

Temas selectos

Índice de Masa Corporal, Obesidad Central e Hipertensión Arterial Sistémica en Adultos del Estado de México *Body Mass Index, Central Obesity and Systemic Arterial Hypertension in Adults from Estado de México*

Enríquez-Mejía María G.,¹ Noguez-Imm Ramsés,¹ Jaymes-Núñez Antonio,² Botello-Ortiz César H.¹

*Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios, Dirección de Educación e Investigación en Salud, Toluca de Lerdo, Estado de México.¹
Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios, Coordinación de Servicios de Salud, Toluca de Lerdo, Estado de México.²*

Resumen

La hipertensión arterial sistémica (HAS) es una enfermedad crónica caracterizada por la elevación persistente de la presión arterial y es una causa principal de enfermedades cardiovasculares. Afecta al 33% de la población mundial y al 29.9% de los adultos en México. Existe una clara relación entre hipertensión y obesidad, especialmente con un índice de masa corporal (IMC) elevado y obesidad central. Este estudio, realizado con 192,809 adultos del Estado de México entre 2019 y 2023, evaluó el poder predictivo del IMC y la obesidad central para la HAS. Los resultados muestran que el IMC tiene menor sensibilidad (17.6%) y mayor especificidad (92.6%), la obesidad central tiene mejor sensibilidad (69.4%) para predecir hipertensión. Ambos factores fueron predictores significativos según el análisis de regresión. Este estudio resalta la necesidad de intervenciones para prevenir la hipertensión en áreas con altas tasas de obesidad.

Palabras clave: hipertensión arterial sistémica, sobrepeso, obesidad, predictor

Abstract

Systemic arterial hypertension (SAH) is a chronic disease characterized by the persistent elevation of blood pressure and is a leading cause of cardiovascular diseases. It affects 33% of the global population and 29.9% of adults in Mexico. There is a clear relationship between hypertension and obesity, especially with an elevated body mass index (BMI) and central obesity. This study, conducted with 192,809 adults from the State of Mexico between 2019 and 2023, evaluated the predictive power of BMI and central obesity for SAH. The results show that BMI has lower sensitivity (17.6%) and higher specificity (92.6%), while central obesity has better sensitivity (69.4%) in predicting hypertension. Both factors were significant predictors according to regression analysis. This study highlights the need for interventions to prevent hypertension in areas with high obesity rates.

Key words: Systemic arterial hypertension, overweight, obesity, predictor

Introducción

La hipertensión arterial sistémica (HAS) es una enfermedad crónica, caracterizada por un aumento persistente de la presión en las arterias;¹ es una condición de salud prevalente, de alta relevancia clínica y la principal causa, potencialmente reversible, de enfermedad cardiovascular.²

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la hipertensión es responsable de 7.5 millones de muertes al año en todo el mundo, lo que representa el 12.8 por ciento de las muertes,³ en los últimos 29 años se duplicó el número de fallecimientos atribuibles a esta enfermedad y en 2019 la cifra llegó a 10.8 millones. Aproximadamente el 33 % de la población mundial vive con hipertensión,⁴ mientras que en México 29.9 % de las personas adultas sufre esta enfermedad y se calcula que el 43 % no han sido diagnosticadas (Instituto Nacional de Salud Pública de México, 2024).

La HAS contribuye significativamente a la carga de morbilidad y mortalidad debido a su asociación con enfermedades como el infarto de miocardio y el accidente cerebrovascular, así como con la insuficiencia renal crónica y otros trastornos metabólicos.⁵

El riesgo de hipertensión y daño a órganos diana aumenta con la exposición a factores de riesgo metabólico, determinados por la composición corporal alterada y la obesidad visceral.² La relación entre este padecimiento y la obesidad ha sido bien documentada, destacando el elevado Índice de Masa Corporal (IMC) y la obesidad central (OC) como factores de riesgo significativos para su desarrollo.^{6,7}

En 2022, una de cada ocho personas en el mundo vivía con obesidad, el 43 % de los adultos de 18 años o más tenían sobrepeso (2500 millones) y el 16 % padecían obesidad (890 millones).³ Algunos epidemiólogos/as sugieren que para el año 2030 el 20 % de la población mundial será obesa, es decir, tendrá





un índice de masa corporal de más de 30 kg/m² en personas adultas, o un IMC \geq percentil 95 para la edad y el sexo en niños y niñas de 2 a 18 años. La obesidad, como enfermedad, es multifactorial y se produce debido a interacciones complejas entre la genética y el medio ambiente.⁸

En México, al igual que en muchas otras partes del mundo, la prevalencia de la HAS ha ido en aumento, impulsada en parte por el creciente problema de la obesidad; en nuestro país, el 38.3 % de la población vive con sobrepeso y el 36.9 por ciento de personas adultas padece algún grado de obesidad.⁹

La relación entre la obesidad y la hipertensión es compleja y multifactorial. La obesidad contribuye al desarrollo de la hipertensión a través de varios mecanismos¹⁰ que incluyen: resistencia a la Insulina e hiperinsulinemia,¹¹ activación del Sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA),¹² inflamación crónica,¹³ anormalidades inmunológicas y aumento de la actividad simpática.^{2,14}

El IMC es una herramienta comúnmente utilizada para clasificar el sobrepeso y la obesidad en personas adultas.¹⁵ Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilogramos por el cuadrado de su estatura en metros (kg/m²). Un IMC de 25 a 29.9 indica sobrepeso, mientras que un IMC de 30 o más indica obesidad. Además del IMC, la obesidad central, determinada por la circunferencia de la cintura (mayor o igual a 80 cm en mujeres y a 90 cm en hombres), constituye un indicador clave del riesgo cardiovascular y metabólico.^{15,16}

El objetivo del presente estudio fue evaluar la capacidad predictiva del IMC y la Obesidad central para la HAS, utilizando un modelo de regresión logística y análisis de curvas ROC para determinar la sensibilidad y especificidad de estos indicadores. Además, se compararon las diferencias en la prevalencia de HAS entre distintos grupos de IMC y Obesidad central, para proporcionar una comprensión más detallada de la interrelación entre estas variables y la hipertensión.

Material y método

Población en estudio

Para este estudio se utilizaron los datos disponibles en la plataforma Registro Único de Salud (RUS), la cual concentra los datos provenientes de las unidades de salud en los tres niveles de atención, que conforman el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM), que presta servicios a más de 800,000 mexicanos.

Para efectos del análisis, se seleccionaron personas adultas (18-99 años) de ambos sexos, que durante el periodo de 2019 a 2023 se presentaron a consulta por lo menos en una ocasión, con diagnóstico de HAS y a los cuales se les realizó medición de peso, talla y circunferencia de cintura por parte del personal médico o de enfermería y se calculó el Índice de Masa Corporal. La muestra fue conformada por 192,809 adultos y adultas con la información completa.

Variables bajo análisis

Utilizando el filtro por diagnósticos en la base de datos, se seleccionaron aquellos pacientes con Hipertensión Arterial Sistémica, con el operador "excepto" secundaria a, para excluir las causas orgánicas del padecimiento, para fines del estudio se

utilizó de manera dicotómica (Con diagnóstico de HAS = 1, Sin diagnóstico de HAS = 0).

Se consideraron el índice de masa corporal y la obesidad central como variables independientes. Para el IMC se utilizaron los puntos de corte establecidos por la OMS y se tomó como categórica ordinal (0. Peso normal = 18.5- 24.9, 1. Sobrepeso 25 -29.9, 2. Obesidad I = 30 - 34.9, 3. Obesidad II = 35 - 39.9, 4. Obesidad III igual o mayor de 40). La obesidad central fue definida como una circunferencia de cintura mayor o igual a 80 cm en mujeres y a 90 cm en hombres y se utilizó también de forma dicotómica (0 = Sin obesidad central, 1 = Con obesidad central).

Por último, el sexo y la edad fueron considerados como predictores; el primero codificado por 1 y 2 (mujeres y hombres respectivamente) y la edad como numérica discreta.

Análisis de datos

Para el análisis estadístico se utilizó el Software IBM SPSS para Windows, se presentan los datos como número y porcentaje para las variables categóricas y como media \pm DE para las numéricas. Para evaluar la relación estadística entre las variables independientes y la hipertensión arterial sistémica, se diseñó un modelo de regresión logística incluyendo IMC, OC, con los puntos de corte definidos anteriormente, además de sexo y edad. Por último, utilizando el punto de corte entre sobrepeso y obesidad y la definición de obesidad central, se estimó la capacidad del IMC y la OC para predecir la hipertensión arterial sistémica calculando el índice kappa y la curva ROC para cada uno. Se consideraron resultados con significancia estadística aquellos con valores de p menores a 0.05.

Resultados

Presentamos un resumen de las variables bajo análisis en los 192,809 pacientes en la tabla 1. La media de edad del grupo de estudio fue de 51.06 \pm 14.06 años, 60.03 % fueron mujeres con una media de edad de 50.35 (\pm 14.06) y 39.96 % varones con una media de edad de 52.12 (\pm 14.00).

Un mayor porcentaje de mujeres se encuentra dentro de los límites de peso normales con respecto a los hombres (19.31 % vs 15.94 %), sin embargo, en ambos sexos más de un 40 % tiene sobrepeso y más de un 35 % algún grado de obesidad.

La prevalencia de HAS para el grupo fue de 29.3 %, de los cuales 39.26 % tiene sobrepeso y 51.01 % algún grado de obesidad. La gráfica 1 muestra el porcentaje de pacientes con diagnóstico de HAS en cada grupo, podemos observar un aumento lineal en la incidencia conforme aumenta IMC, mientras que únicamente el 15.86 % de las y los pacientes con peso normal la padece, el 57.37 % de aquellos y aquellas con obesidad grado III son hipertensos/as.

Respecto a la circunferencia de cintura, el 34.31 % de pacientes que cumplen con el criterio de obesidad abdominal tienen diagnóstico de HAS, en contraste con el 22.03 % de quienes se encuentran dentro de parámetros normales.

La gráfica 2 muestra las curvas ROC para el grupo de estudio y para cada sexo. Utilizando las coordenadas de las curvas, observamos que tanto en hombres como en mujeres la obesidad definida por IMC predice la HAS con una sensibilidad baja (17.6





en todo el grupo, 20.6 en mujeres y 14.3 en hombres (%) pero una especificidad alta (92.6 en todo el grupo, 91.6 en mujeres y 94.2 en hombres (%)); el área bajo la curva para ambos sexos es de 0.625 con un IC al 95 % de 0.622 a 0.628. En cambio, la obesidad central, definida por la circunferencia de cintura, muestra una sensibilidad general de 69.4 % y una especificidad de 44.9 %, con un área bajo la curva de 0.572 con un IC al 95 % de 0.569 a 0.574 (Tabla 2).

El análisis del modelo de regresión logística para ambos sexos indica un porcentaje correcto de clasificación de los casos y por lo tanto de predicción futura de 71.6 %, las variables en la ecuación y sus valores de significancia se resumen en la tabla 3, donde observamos que las 4 variables están relacionadas de manera positiva y estadísticamente significativa con la HAS; la razón de momios (RM) con mayor valor la encontramos en la variable sexo (1.8) y la menor en la edad, mientras que la OC representa 1.3 veces mayor probabilidad de padecer HAS, las y los pacientes con Obesidad definida por IMC tienen 1.6 más.

Discusión

La relación entre la obesidad y la hipertensión está bien establecida y representa entre el 65 % y el 78 % de los casos de hipertensión esencial en el mundo.⁶ En este estudio, podemos observar una prevalencia de sobrepeso de 44.68 % y de 37.33 % de algún grado de obesidad, proporción que sobrepasa los números publicados por Campos-Nonato y colaboradores en 2023¹⁷ obtenidos de Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2022 que reportan 38.3 % de la población mexicana con sobrepeso y 36.9 % con obesidad, con un total de 75.2 % de personas con un peso por arriba del estimado para su edad y estatura contra un 82.01 % en nuestro grupo. No obstante, en ambos grupos la mayoría de los individuos con sobrepeso son hombres y en la población que padece obesidad, la mayoría son mujeres. La misma encuesta reporta 81 % de personas que cumplen con el criterio de obesidad abdominal, mientras que en nuestra población 95.62 % de las y los pacientes lo cumplen.

Las causas de la obesidad son diversas y están ligadas al estilo de vida moderno, incluyendo la industrialización y urbanización;¹⁸ destacan ocho factores clave de la obesidad en Latinoamérica, incluyendo México: el ambiente físico con contaminantes, un entorno alimentario obesogénico, intereses económicos que favorecen a la industria de comida chatarra, inequidad social, falta de acceso a conocimiento científico, influencias culturales, comportamientos como la actividad física y hábitos alimenticios, y la genética, aunque esta última es menos determinante que los otros factores.

El Instituto Nacional de Salud Pública reporta en este año 2024, que el 29.9 % de las y los mexicanos adultos padece hipertensión arterial sistémica (Instituto Nacional de Salud Pública de México, 2024). De manera similar, encontramos 29.3% de pacientes con esta condición en nuestra muestra. cabe destacar que comparado con pacientes que se encuentran en peso normal, en cada grupo con exceso de peso aumenta cerca de un 10% la proporción con HAS, de un 15.86 % en aquellos con IMC igual o menor a 24.9 a 57.37 % en quienes se reporta este parámetro igual o por encima de 40. En cuanto a la obesidad abdominal la prevalencia de HAS aumenta el 12.28 % en pacientes con una circunferencia de cintura por encima de lo recomendado.

Conclusiones

Como predictores para la hipertensión arterial, la utilidad del índice de masa corporal es mayor que la de la obesidad central, basados en los resultados del análisis de curvas ROC y del área bajo la curva obtenida, de manera general y separándolos por sexo.

La construcción del modelo de regresión logística incluyendo las variables edad y sexo, además del IMC y la OC refleja la composición heterogénea y multifactorial de la hipertensión arterial sistémica, nos permite concluir que ser mujer y tener sobrepeso u obesidad definidos por una elevación del IMC o de la circunferencia de la cintura, aumentan estadísticamente la probabilidad de padecer esta enfermedad con las complicaciones y el daño a órgano blanco inherentes.

El presente estudio es particularmente relevante para el Estado de México, donde la prevalencia de obesidad y sobrepeso ha alcanzado niveles alarmantes en la entidad más densamente poblada del país, lo que se traduce en una mayor carga de enfermedades crónicas y un impacto económico significativo en el sistema de salud.

Al comprender mejor cómo el IMC y la OC pueden predecir la hipertensión, este estudio contribuirá a mejorar las estrategias de prevención y control de la patología en la población mexicana, permitiendo intervenciones más efectivas para reducir la carga de esta enfermedad en la población.

Referencias bibliográficas

- Oparil S, Acelajado MC, Bakris GL, Berlowitz DR, Cifková R, Dominiczak AF, et al. Hypertension. *Nat Rev Dis Primers*. 2018 Mar 3;4:18014.
- Litwin M, Kulaga Z. Obesity, metabolic syndrome, and primary hypertension. *Pediatr Nephrol*. 2021 Apr 1;36(4):825–37.
- World Health Organization (WHO) [Internet]. [cited 2024 Aug 5]. Available from: <https://www.who.int/>
- Charchar FJ, Prestes PR, Mills C, Ching SM, Neupane D, Marques FZ, et al. Lifestyle management of hypertension: International Society of Hypertension position paper endorsed by the World Hypertension League and European Society of Hypertension. *J Hypertens*. 2024 Jan 1;42(1):23–49.
- Martínez R, Soliz P, Campbell NRC, Lackland DT, Whelton PK, Ordúñez P. Asociación entre el control de la hipertensión arterial en la población y la mortalidad por cardiopatía isquémica y accidente cerebrovascular en 36 países y territorios de la Región de las Américas, 1990-2019: un estudio ecológico. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2023;47.
- Welsh A, Hammad M, Piña IL, Kulinski J. Obesity and cardiovascular health. *Eur J Prev Cardiol*. 2024 Jun 1;31(8):1026.
- Seravalle G, Grassi G. Obesity and hypertension. *Pharmacol Res*. 2017 Aug 1;122:1–7.
- Tirthani E, Said MS, Rehman A. Genetics and Obesity. *StatPearls*. 2023 Jul 31;
- Campos-Nonato I, Galván-Valencia O, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, Barquera S. Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Publica Mex*. 2023 Jun 14;65:s238–47.
- Robles Romero MÁ, Guzmán Pantoja JE, Herrera Guadalupe BA, Valadez Toscano FJ. Prevalencia de prehipertensión arterial y de hipertensión arterial y su relación con la obesidad. *Aten Primaria*. 2009 Aug;41(8):473.
- Sinha S, Haque M. Insulin Resistance Is Cheerfully Hitched with Hypertension. *Life (Basel)*. 2022 Apr 1;12(4).
- Schütten MTJ, Houben AJHM, De Leeuw PW, Stehouwer CDA. The Link Between Adipose Tissue Renin-Angiotensin-Aldosterone System Signaling and Obesity-Associated Hypertension. *Physiology (Bethesda)*. 2017 May 1;32(3):197–209.
- El Meouchy P, Wahoud M, Allam S, Chedid R, Karam W, Karam S. Hypertension Related to Obesity: Pathogenesis, Characteristics and Factors for Control. *Int J Mol Sci*. 2022 Oct 1;23(20).
- Gyllenhammer LE, Alderete TL, Toledo-Corral CM, Weigensberg M, Goran MI. Saturation of subcutaneous adipose tissue expansion and accumulation of ectopic fat associated with metabolic dysfunction during late and post-pubertal





- growth. *Int J Obes (Lond)*. 2016 Apr 1;40(4):601-6.
- Weir CB, Jan A. BMI Classification Percentile And Cut Off Points. *StatPearls*. 2023 Jun 26;
 - Arrieta F, Pedro-Botet J. Reconocer la obesidad como enfermedad: todo un reto. *Rev Clin Esp*. 2021 Nov 1;221(9):544.
 - Vista de Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022 [Internet]. [cited 2024 Aug 23]. Available from: <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/14809/12424>
 - Ferreira SRG, Macotela Y, Velloso LA, Mori MA. Determinants of obesity in Latin America. *Nature Metabolism* 2024 6:3. 2024 Mar 4;6(3):409-32.

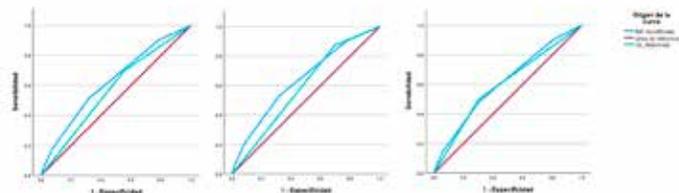
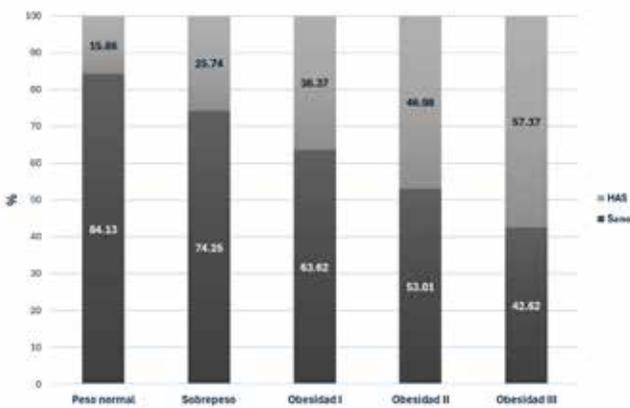
Anexos

IMC. Índice de masa corporal, M. Mujer, H. Hombre, T. Total, A. Años, HAS. Hipertensión Arterial Sistémica

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables bajo análisis. Los valores se muestran como media ± desviación estándar, o como n (%)

Variable	IMC					Total
	Peso normal	Sobrepeso	Obesidad I	Obesidad II	Obesidad III	
M	22,363 (19.31)	49,734 (42.96)	30,382 (26.24)	9,860 (8.51)	3,419 (2.95)	115,758 (60.03)
Sexo	H 12,282 (15.94)	36,432 (47.28)	21,565 (27.98)	5,306 (6.88)	1,466 (1.90)	77,051 (39.96)
	T 34,645 (17.96)	86,166 (44.68)	51,947 (26.94)	15,166 (7.86)	4,885 (2.53)	192,809 (100)
Edad	A 50.01(±16.70)	51.52 (±14.02)	51.21 (±12.87)	50.67 (±12.18)	50.08 (±11.36)	51.06 (±14.06)
HAS	No 29,150 (21.38)	63,982 (46.93)	33,052 (24.24)	8,041 (5.89)	2,082 (1.52)	136,307 (70.69)
	SI 5,495 (9.72)	22,184 (30.26)	18,895 (33.44)	7,125 (12.61)	2,803 (4.96)	56,502 (29.30)
	T 34,645 (17.96)	86,166 (44.68)	51,947 (26.94)	15,166 (7.86)	4,885 (2.53)	192,809 (100)
OC	No 29,649 (37.79)	42,182 (53.76)	6,438 (8.20)	148 (0.18)	34 (0.04)	78,451 (40.66)
	SI 4,996 (4.36)	43,984 (38.46)	45,509 (39.70)	15,018 (13.13)	4,851 (4.24)	114,358 (59.31)
	T 34,645 (17.96)	86,166 (44.68)	51,947 (26.94)	15,166 (7.86)	4,885 (2.53)	192,809 (100)

Gráfica 1. Prevalencia de HAS en pacientes con peso normal y sobrepeso u obesidad



IMC. Índice de masa corporal, OC. Obesidad Central, HAS. Hipertensión Arterial Sistémica, ABC. Área Bajo la Curva, IC. Intervalo de confianza.

Tabla 2. Área bajo la curva para el IMC y la OC como predictores de HAS

		n	ABC	IC95% ABC	Prevalencia	Sensibilidad	Especificidad
Ambos sexos	IMC	192,809	0.625	0.622-0.628	29.3	17.6	92.6
	OC	192,809	0.572	0.569-0.574	29.3	69.4	44.9
Mujeres	IMC	115,758	0.637	0.633-0.640	25.3	20.6	91.6
	OC	115,758	0.589	0.586-0.593	25.3	87.3	30.5
Hombres	IMC	77,051	0.614	0.610-0.618	35.1	14.3	94.2
	OC	77,051	0.599	0.594-0.603	35.1	50	69.7

ABC. Área bajo la curva, IMC. Índice de masa corporal, OC. Obesidad Central, IC. Intervalo de confianza.

Tabla 3. Asociación de la HAS con el sexo, la edad, la OC y el IMC

	B	Error estándar	Wald	Sig.	RM
Sexo	0.603	0.012	2482.313	<.001	1.827
Edad	0.04	0	9685.296	<.001	1.04
OC	0.335	0.015	516.375	<.001	1.398
IMC	0.472	0.007	4782.969	<.001	1.603

HAS. Hipertensión Arterial Sistémica, OC. Obesidad Central, IMC. Índice de masa corporal, Sig. Significancia estadística, RM Razón de Momios.

