

Efecto de las medidas antropométricas en la presión arterial en jóvenes universitarios

Mayra Samira De León-Ramírez,¹ Milton Guevara-Valtier,² Diana Cristina Navarro-Rodríguez,³ Velia Margarita Cárdenas-Villareal,⁴ María de los Ángeles Paz-Morales,⁵ Juana Mercedes Gutiérrez Valverde⁶

Effect of anthropometric measurements on blood pressure in university students

Recibido: 26 de enero de 2026

Aceptado: 8 de abril de 2026

Resumen

Introducción: La hipertensión es un problema de salud pública en todo el mundo, no solo afecta a los adultos, sino también a los jóvenes que se encuentran en la universidad. Estudios demuestran que la circunferencia de la cintura, cuello y muñeca tiene relación con la presión arterial. Sin embargo, han explorado esta relación en niños, adolescentes y adultos, aunque, en jóvenes universitarios es limitada. **Objetivo:** determinar el efecto de la circunferencia del cuello, cintura y muñeca en la presión arterial sistólica y diastólica en jóvenes universitarios.

Métodos: Estudio correlacional- predictivo en 335 jóvenes universitarios de ambos sexos. Se tomaron medidas como la circunferencia de cintura, cuello, muñeca y presión arterial. Se utilizaron modelos de regresión lineal múltiple.

Resultados: la circunferencia del cuello fue el único predictor para la presión sistólica ($\beta = 227, p = .013$), mientras que la circunferencia de la cintura fue para la presión arterial diastólica ($\beta = 236, p = .003$).

Discusión y conclusiones: la circunferencia de la cintura, cuello y muñeca podría ser una herramienta de bajo costo en la práctica clínica diaria para identificar el riesgo de hipertensión arterial.

PALABRAS CLAVE

Presión arterial; Circunferencia de la cintura; Adulto Joven; Antropometría; Estudio Observacional (DeCs).

Abstract

Introduction: Hypertension is a global public health concern, affecting not only adults but also young university students. Studies have shown that waist, neck, and wrist circumferences are associated with blood pressure. However, while this relationship has been explored in children, adolescents, and adults, research focusing on young university students remains limited.

Objective: To assess the influence of neck, waist, and wrist circumferences on systolic and diastolic blood pressure among young university students.

Methods: A correlational-predictive design was used in 335 young university students of both sexes. Neck, waist, and wrist circumferences and blood pressure were measured. Data were analyzed using multiple linear regression models.

Results: Neck circumference was found to be the only significant predictor of systolic blood pressure ($\beta = 0.227, p = .013$), and waist circumference of diastolic blood pressure ($\beta = 0.236, p = .003$).

Discussion and conclusions: Neck, waist, and wrist circumferences might constitute a cost-effective tool in routine clinical settings for identifying the risk of developing hypertension.

KEY WORDS:

Waist circumference; Young adult; Anthropometry; Observational Study (DeCs).

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León, México. mayra.der@uanl.edu.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8497-1530> ² Universidad Autónoma de Nuevo León, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0806-3706> ³ Universidad Autónoma de Nuevo León, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5857-0773> ⁴ Universidad Autónoma de Nuevo León, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9315-3193> ⁵ Universidad Autónoma de Nuevo León, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4111-8449> ⁶ Universidad Autónoma de Nuevo León, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9506-5947>

Introducción

La Hipertensión Arterial (HTA) constituye uno de los principales factores de riesgo modificables asociados a las enfermedades cardiovasculares. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2024, aproximadamente 630 millones de adultos en todo el mundo tienen este padecimiento.¹ En México, en el mismo año se estimó que 11.3 % de adultos de entre 20 a 39 años presentan esta condición y 6.0% presento HTA no diagnosticada.² A nivel regional, en el estado de Sonora, se reportó una prevalencia de 40.6 % en este mismo grupo.²

La HTA se ha considerado tradicionalmente una condición prevalente en adultos, en los últimos años se ha observado un incremento considerable de la incidencia de HTA y prehipertensión en poblaciones más jóvenes, incluyendo aquellos que están en la etapa universitaria.³⁻⁷ Este fenómeno puede atribuirse a la transición hacia la independencia, lo que conlleva cambios en los estilos de vida como el aumento de la inactividad física, consumo de dietas altas en contenido calórico, estrés relacionado a tareas académicas y alteración en el patrón de sueño,^{5,8,9} factores que no solo predisponen el desarrollo de HTA, sino el aumento de la adiposidad y alteración de indicadores antropométricos.

Los indicadores antropométricos, como la circunferencia de la cintura (CC), circunferencia del cuello (CCU) y la circunferencia de la muñeca (CCM) se han utilizado en los últimos años como herramientas para evaluar el riesgo metabólico y cardiovascular en diversas poblaciones.^{10,11} La primera es un indicador específico de la grasa visceral que se encuentra asociado a la resistencia a la insulina, inflamación sistémica y disfunción endotelial, que son mecanismos fisiopatológicos clave en el desarrollo de la HTA.¹² Asimismo, las otras dos han emergido en los últimos años como nuevas medidas para identificar el riesgo cardiovascular y metabólico, debido a que reflejan la distribución de la grasa en regiones específicas del cuerpo.¹³⁻¹⁸

La CCU y CM están asociadas a factores de riesgo cardiovascular, especialmente a la presión arterial en población adulta, sin embargo, todavía existe escasa evidencia en la que se verifique su relación con la presión arterial en jóvenes universitarios. Resultados recientes indican que la CC está vinculada con la presión arterial sistólica y diastólica¹⁸⁻¹⁰ mientras que la CM ha sido estudiada en niños, adolescentes y adultos, asociándose con alteraciones consistentes con cambios de la estructura del ventrículo izquierdo, resistencia a la insulina, al fenotipo metabólicamente saludable o no y a factores de riesgo cardiometabólicos.^{15-17,21}

Dada la relevancia de las mediciones antropométricas como la CC, CCU y CM pueden ser marcadores potenciales para evaluar el riesgo cardiovascular y cardiometabólico, no obstante, todavía existen vacíos de conocimiento respecto a su comportamiento en la población universitaria. El presente estudio tiene como objetivo determinar el efecto de la circunferencia del cuello, cintura y muñeca en la presión arterial sistólica y diastólica en jóvenes universitarios.

Materiales y métodos

Estudio descriptivo, correlacional y predictivo.²² La población estuvo conformada por jóvenes universitarios del área de ciencias de la salud de una universidad pública del estado de Sonora. La muestra se calculó con el programa G*Power para modelo de regresión lineal con tres predictores y un nivel de significancia de .05, una potencia estadística de 80 % con un tamaño de efecto pequeño ($R^2 = 0.03$). Adicionalmente, se agregó un 10 % de tasa de pérdida, resultando una muestra de $n = 335$ participantes. Muestreo no probabilístico por conveniencia.

Se incluyeron jóvenes universitarios de ambos sexos, sin padecimiento de enfermedad cardiovascular y que hayan dado su consentimiento informado. Se excluyeron mujeres en estado de gestación, jóvenes con tratamiento de

antidepresivos para trastornos afectivos y de ansiedad y jóvenes con masas cervicales o deformidades en la muñeca. Se eliminaron del análisis aquellos participantes que manifestaron su deseo de retirarse del estudio y datos con más de 20 % de imputación.²³

Se aplicó una cédula de datos sociodemográficos que incluyó preguntas sobre la edad, sexo, estado civil y semestre actual. Para las medidas antropométricas se siguieron los protocolos internacionales.²⁴ La CC se realizó con el participante en posición bipedestación, con el abdomen relajado, los brazos a los costados y pies ligeramente separados. La circunferencia se registró al final de la espiración para evitar contracción abdominal durante el procedimiento. Se consideró un perímetro de cintura ≤ 80 cm en mujeres y ≤ 90 cm en hombres.²⁴

Para medir la CCU y la CM se utilizó una cinta antropométrica tipo Rosscraft. La primera se midió de pie y con la cabeza erecta posicionada en el plano horizontal de Frankfurt, la cinta se colocó alrededor del margen inferior del cartílago hioide. Se tomó como punto de corte para mujeres ≤ 34 cm y para hombres ≤ 37 cm.²⁵

La circunferencia de la muñeca (CM) se midió con el participante sentado, colocando la cinta métrica sobre el tubérculo de Lister del radio y cúbito distal.¹⁰ Se utilizaron los puntos de corte para mujeres ≤ 15.4 cm y hombres ≤ 17.3 cm.¹⁰

La presión arterial se midió con un esfigmomanómetro anerode portátil con brazalete y estetoscopio, conforme a los lineamientos y criterios técnicos de la Organización Panamericana de Salud para dispositivos de medición de la presión arterial no invasivos y con brazalete²⁶ y por la American Heart Association.²⁷ Se tomaron como valores de referencia las directrices de la Asociación Americana del Corazón para la prevención, detección, evaluación y manejo de la Hipertensión Arterial en adultos.²⁸ Previo a la medición se pidió a los participantes evitar el consumo de bebidas estimulantes, no haber realizado actividad física y permanecer en reposo. La medición se hizo por la mañana y se tomaron dos mediciones con intervalos de 1 a 2 minutos, registrado el promedio de las dos mediciones.

Para el análisis estadístico, se utilizó el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) v24 para Windows. Se aplicó estadística descriptiva con análisis de frecuencias y porcentajes para la caracterización de la muestra. Se utilizó estadística paramétrica con el coeficiente de r de Spearman, de acuerdo con la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors ($p < .05$). Para determinar el efecto de las variables independientes se utilizó la regresión lineal múltiple para cada variable dependiente (presión arterial sistólica y diastólica).

El estudio se apegó al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud²⁹ en México el cual cumplió los aspectos éticos y metodológicos requeridos para la investigación en seres humanos con número de registro ante la Comisión Federal para la protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) No. FAEN-D-2033.

Resultados

62.7 % de la muestra eran del sexo femenino, la edad promedio fue de = 20.17 años ($DE = 1.74$); respecto al estado civil, 95.0% eran solteros y el 46.7% de los participantes estaban cursando el primer semestre de universidad.

La circunferencia de la cintura, cuello y muñeca se encuentran dentro de los puntos de cortes establecidos (Tabla 1). Además, 16,5 % tenían una presión arterial elevada, incluyendo las categorías estado I y II (Tabla 2).

En la correlación de Spearman se encontró que la presión arterial sistólica y diastólica mostraron correlaciones positivas y estadísticamente significativas con las variables independientes (Tabla 3).

En el análisis de regresión el modelo para la presión arterial sistólica fue significativo ($R^2 = .136$, $F(3, 334) = 17.338$, $p = .001$). La circunferencia del cuello fue la única variable predictora (Tabla 4).

Tabla 1
Mediciones antropométricas de los participantes

Variable	Mujer		Hombres	
		DE		DE
CC	73.03	8.61	86.72	16.69
CCU	30.94	2.82	36.34	5.39
CM	14.09	1.34	16.31	1.84

Nota: n = 334 participantes.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2
Clasificación de la presión arterial

Variable	f	%
Clasificación de la presión arterial ^a		
Normal	280	83.6
Elevada	28	8.4
Estadio I	24	7.2
Estadio II	3	0.9

Nota: n = 334 participantes. a Valores de referencia para la toma de la presión arterial de la Asociación Americana del Corazón.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3
Correlaciones de mediciones antropométricas y presión arterial

Variable	1	2	3	4	5
1. Presión sistólica	-				
2. Presión diastólica		-			
3. CCU	.371**	.298**	-		
4. CC	.261**	.267**	.645**	-	
5. CM	.271**	.194**	.738**	.413**	-

Nota: Elaboración propia. ** Todos los valores de la correlación de Pearson fueron $p < 0.01$.

Fuente: elaboración propia.

El modelo para la presión arterial diastólica resultó significativo ($R^2 = .094$, $F_{(3, 334)} = 11.463$, $p = .001$). La circunferencia de la cintura fue la única variable predictora (ver Tabla 5).

Discusión

El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la circunferencia del cuello, cintura y muñeca en la presión arterial sistólica y diastólica en jóvenes universitarios. En los resultados más significativos, solo un pequeño porcentaje de la muestra presentó niveles arriba de rango normal, un hallazgo alarmante, ya que este grupo podría desarrollar hipertensión en un futuro. Estos resultados son consistentes con otras investigaciones realizadas en México, China y Siria que reportan que los jóvenes universitarios empiezan a presentar niveles altos de presión arterial.^{3,30,31} Esta condición podría estar relacionada con el estrés académico, que altera los niveles de cortisol y activa el sistema nervioso simpático, provocando cambios vasculares que elevan la presión arterial.^{32,33} Además, factores como el consumo alto de sodio en los alimentos que se ofertan en los comedores universitarios y la baja actividad física podrían contribuir a este problema.³⁴

Los modelos de regresión lineal para la presión arterial sistólica y diastólica fueron estadísticamente significativos, aunque con una baja capacidad explicativa. En el caso de la presión arterial sistólica, la CCU fue el único predictor significativo lo que concuerda con estudios de Famodu et al.¹⁸ y Ramoshaba et al.¹⁹ que encontraron resultados similares, esto podría explicarse que la acumulación de grasa en esta región anatómica, la cual refleja un aumento de peso significativo que favorece el desarrollo de HTA.¹⁴ Además, la CCU es un marcador de bajo costo y útil para estimar la adiposidad en la región superior del cuerpo y predecir el riesgo cardiometabólico.¹³

Por otro lado, el modelo para la presión arterial diastólica, la CC emergió como el único predictor, resultados que se alinean con otros estudios en población universitaria.³⁵ Esto sugiere que la CC es una medida para evaluar la adiposidad visceral en la parte abdominal con una alta asociación con el riesgo de enfermedades cardio metabólicas, incluyendo la presión arterial. La presión arterial diastólica podría estar más relacionada con la adiposidad general y abdominal, que por la distribución de grasa en regiones específicas del cuello y muñeca. Asimismo, se ve afectada por la resistencia vascular y la activación del sistema renina-angiotensina (SRA), provocando vasoconstricción arterial y retención de líquidos, procesos que están relacionados con el aumento del tejido adiposo³⁶, mientras que la presión sistólica está vinculada con la rigidez arterial y aumento del gasto cardíaco.

La CM es un parámetro que no está influenciado por la distensión abdominal postprandial o los movimientos respiratorios, que puede indicar el exceso de grasa subcutánea en la parte superior del cuerpo^{17,37}. Todavía no existen datos suficientes para ser indicador de riesgo cardiovascular debido a la falta de puntos de cortes, lo que limita su uso en entornos clínicos y comunitarios. Estudios pioneros en poblaciones italianas,^{16,17} Islámicas^{38,39} e iraníes¹⁵ han encontrado asociaciones con algunos factores de riesgo cardiometabólicos.

Tabla 4

Modelo de regresión lineal múltiple para la presión arterial sistólica

Variable	Coeficientes					IC 95 %	
	B	E	β	t	p	LI	LS
Constante	80.937	4.58		17.66	.000	80.93	4.58
CCU	.522	.210	.227	2.491	.013	.522	.210
CM	.771	.423	.133	1.824	.069	.771	.423
CC	.035	.060	.045	.586	.558	.035	.060
$R^2 = .136$							
$\Delta R^2 = .128$							

Nota. IC = Intervalo de confianza. R^2 = Correlación múltiple al cuadrado. $\square R^2$ = Correlación múltiple al cuadrado ajustada.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5

Modelo de regresión lineal múltiple para la presión arterial diastólica

Variable	Coeficientes					IC 95 %	
	B	E	β	t	p	LI	LS
Constante	54.782	3.832		14.298	.000	54.782	3.832
CCU	.103	.175	.055	.585	.559	.103	.175
CMU	.205	.354	.043	.580	.562	.205	.354
CC	.151	.050	.236	3.034	.003	.151	.050
$R^2 = .094$							
$\Delta R^2 = .086$							

Nota. IC = Intervalo de confianza. R^2 = Correlación múltiple al cuadrado. $\square R^2$ = Correlación múltiple al cuadrado ajustada.

Fuente: elaboración propia.

En el presente estudio no se encontró ningún efecto significativo con la presión arterial sistólica y diastólica, lo que difiere con otros estudios realizados en jóvenes universitarios, niños y adolescentes que encontraron efectos significativos.^{6,10,16,17,21} Estos resultados podrían explicar que la CM refleja la medida de la estructura ósea que la adiposidad corporal, limitando la capacidad para captar alteraciones metabólicas relacionadas con el riesgo cardiovascular.

Es importante describir las limitaciones del estudio, en primer lugar, el enfoque geográfico puede limitar la generalización de los resultados a otros contextos con características distintas. Asimismo, el uso de un muestreo no probabilístico limita la representatividad de la muestra, por lo que se sugiere a futuras investigaciones que incluyan diversos contextos para una mejor capacidad de generalización de los resultados y el uso de nuestros probabilísticos para fortalecer la representatividad y validez de los resultados.

Conclusión

Tanto la CCU como la CC son indicadores antropométricos relevantes para la predicción de la presión arterial, resultados que refuerzan la importancia de la distribución de la adiposidad corporal central y superior, como factores asociados a una alteración en la presión arterial. Los resultados obtenidos aportan un acercamiento en el uso de medidas antropométricas como la CCU y CC, como herramientas simples, accesibles y de bajo costo para la detección temprana de riesgo de HTA en entornos clínicos y comunitarios, sin embargo, se requieren estudios a gran escala que evalúen estas medidas con el fin de establecer puntos de corte específicos.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido financiamiento de entidades públicas y privadas.

Agradecimiento

El autor principal agradece la beca nacional para estudios de doctorado por parte de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI).

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. Hipertensión [Internet]. 2023. Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
2. Shamah-Levy T, Lazcano-Ponce E, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Mendoza-Alvarado L, Méndez-Gómez-Humarán I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2023. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México; 2024.
3. Zobo PC, Touré FY, Coulibaly I, Bitty-Anderson AM, Boni SP, Niangoran S, et al. Prevalence of hypertension and other cardiovascular disease risk factors among university students from the National Polytechnic Institute of Côte d'Ivoire: A cross-sectional study [Internet]. PLoS One. 2023; 18(1): e0279452. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0279452>
4. Vo HK, Nguyen DV, Vu TT, Tran HB, Nguyen HTT. Prevalence and risk factors of prehypertension/hypertension among freshman students from the Vietnam National University: a cross-sectional study [Internet]. BMC Public Health. 2023 Jun; 23(1): 1166. 1166. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16118-4>

5. Bansal S, Ragesvari K, Kaur M. Hypertension in Young Asymptomatic University Students: Impact of Parental History, Physical Inactivity, and Diet [Internet]. *Cureus*. 2024;16(9). Doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.69615>
6. Abshire DA, Mudd-Martin G, Moser DK, Lennie TA. Comparing measures of general and abdominal adiposity as predictors of blood pressure in college students [Internet]. *Journal of American College Health*. 2018; 66(1): 51–60. Doi: <https://doi.org/10.1080/07448481.2017.1369092>
7. Jiang Q, Zhang Q, Wang T, You Q, Liu C, Cao S. Prevalence and risk factors of hypertension among college freshmen in China [Internet]. *Sci Rep*. 2021; 11(1): 23075. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02578-4>
8. Alahmad S, Samman A, Al Kayali R. Unveiling the Silent Threat: Exploring Hypertension Prevalence and Risk Factors Among University Students in Syria [Internet]. *Int J Public Health*. 2025; 70: 1607939. Doi: <https://doi.org/10.3389/ijph.2025.1607939>
9. Vo HK, Nguyen DV, Vu TT, Tran HB, Nguyen HTT. Prevalence and risk factors of prehypertension/hypertension among freshman students from the Vietnam National University: a cross-sectional study [Internet]. *BMC Public Health*. 2023; 23(1): 1166. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16118-4>
10. Pereira LMC, Souza MFC de, Aidar FJ, Getirana-Mota M, Santos-Junior AM dos, Filho MFD de S, et al. Wrist circumference cutoff points for determining excess weight levels and predicting cardiometabolic risk in adults [Internet]. *Int J Environ Res Public Health*. 2024; 21(5): 549. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph21050549>
11. Piqueras P, Ballester A, Durá-Gil J V, Martínez-Hervas S, Redón J, Real JT. Anthropometric indicators as a tool for diagnosis of obesity and other health risk factors: a literature review [Internet]. *Front Psychol*. 2021; 12:631179. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.631179>
12. Cornier MA, Després JP, Davis N, Grossniklaus DA, Klein S, Lamarche B, et al. Assessing adiposity: a scientific statement from the American Heart Association [Internet]. *Circulation*. 2011; 124(18): 1996–2019. Doi: <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e318233bc6a>
13. Asil S, Murat E, Taşkan H, Barış VÖ, Görmel S, Yaşar S, et al. Relationship between cardiovascular disease risk and neck circumference shown in the systematic coronary risk estimation (SCORE) risk model [Internet]. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(20): 10763. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph182010763>
14. Padilha CM, Pescuma JMS, Rodrigues ALCC, Bianchi LLT, de Almeida MS, Machado TAO, et al. Neck circumference as a marker of body adiposity in young to middle-aged adults [Internet]. *Nutrition*. 2022; 93: 111496. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2021.111496>
15. Mousapour P, Barzin M, Valizadeh M, Mahdavi M, Hadaegh F, Azizi F, et al. Wrist circumference as a novel predictor of transition from metabolically healthy to unhealthy phenotype in overweight/obese adults: a gender-stratified 15.5-year follow-up [Internet]. *BMC Public Health*. 2021; 21:1–10. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12371-7>
16. Capizzi M, Leto G, Petrone A, Zampetti S, Papa RE, Osimani M, et al. Wrist circumference is a clinical marker of insulin resistance in overweight and obese children and adolescents [Internet]. *Circulation*. 2011;123(16):1757–62. Doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.012898>
17. Zampetti S, Campagna G, Leto G, Lucantoni F, D'Onofrio L, Marandola L, et al. Relation between wrist circumference and left ventricular structure in overweight children. *Am J Cardiol*. 2018;121(12):1624–8. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2018.02.057>

18. Famodu OA, Barr ML, Colby SE, Zhou W, Holásková I, Leary MP, et al. Neck circumference positively relates to cardiovascular risk factors in college students [Internet]. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(7):1480. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph15071480>
19. Ramoshaba NE, Fihla MQ, Mthethwa WS, Tshangela L, Mampofu ZM. Neck Circumference and Blood Pressure Measurements among Walter Sisulu University Students [Internet]. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(22):15235. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph192215235>
20. Moradi S, Mohammadi H, Javaheri A, Ghavami A, Rouhani MH. Association between neck circumference and blood pressure: a systematic review and meta-analysis of observational studies [Internet]. *Hormone and Metabolic Research*. 2019; 51(08): 495–502. Doi: <https://doi.org/10.1055/a-0957-3256>
21. Stankute I, Dulskiene V, Kuciene R. Associations between neck circumference, mid-upper arm circumference, wrist circumference, and high blood pressure among lithuanian children and adolescents: A cross-sectional study [Internet]. *Nutrients*. 2024; 16(5): 677. Doi: <https://doi.org/10.3390/nu16050677>
22. Polit DF, T BC. *Nursing Research-Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice*. Nurse Researcher (through 2013). Wolters Kluwer; 2018. 17: 88
23. Martínez-González MÁ, Sánchez-Villegas A, Faulín FJ. *Bioestadística amigable*. Elsevier Barcelona, España: 2020.
24. Organización Mundial de la Salud. Estado físico: uso e interpretación de la antropometría, informe de un comité de expertos de la OMS [Internet]. Ginebra, Suiza; 1993 [cited 2025 Feb 24]. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/37003>
25. Ben-Noun L, Sohar E, Laor A. Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese patients [Internet]. *Obes Res*. 2001;9(8):470–7. Doi: <https://doi.org/10.1038/oby.2001.61>
26. Organización Mundial de la Salud. Especificaciones técnicas de la OMS para dispositivos automáticos de medición de la presión arterial no invasivos y con brazalete. 2020 [Internet]. Disponible en https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53145/9789275323052_spa.pdf
27. Whelton PK, Carey RM, Mancia G, Kreutz R, Bundy JD, Williams B. Harmonization of the American College of Cardiology/American Heart Association and European Society of Cardiology/European Society of Hypertension blood pressure/hypertension guidelines: comparisons, reflections, and recommendations. *Eur Heart J*. 2022;43(35):3302–11. Doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac432>
28. Writing Committee Members, Jones DW, Ferdinand KC, Taler SJ, Johnson HM, Shimbo D, Abdalla M, Altieri MM, Bansal N, Bello NA, Bress AP, Carter J, Cohen JB, Collins KJ, Commodore-Mensah Y, Davis LL, Egan B, Khan SS, Lloyd-Jones DM, Melnyk BM, et al. 2025.
29. AHA/ACC/AANP/AAPA/ABC/ACCP/ACPM/AGS/AMA/ASPC/NMA/PCNA/SGIM guideline for the prevention, detection, evaluation and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension*. 2025;82(10): e212–e316. doi:10.1161/HYP.0000000000000249
30. Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud. In 2014.
31. Alahmad S, Samman A, Al Kayali R. Unveiling the Silent Threat: Exploring Hypertension Prevalence and Risk Factors Among University Students in Syria [Internet]. *Int J Public Health*. 2025; 70:1607939. Doi: <https://doi.org/10.3389/ijph.2025.1607939>

32. Bojórquez-Díaz CI, Castro-Robles AI, Mejía-León ME, de Jesús Díaz-López K, Quintana-López VA. Asociación del índice de masa corporal y relación cintura/estatura con la presión arterial como factor de riesgo metabólico en estudiantes universitarios. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN)*. 2021;71(3):178–88.
33. Fontes MAP, Marins FR, Patel TA, de Paula CA, dos Santos Machado LR, de Sousa Lima ÉB, et al. Neurogenic background for emotional stress-associated hypertension [Internet]. *Curr Hypertens Rep*. 2023;25(7):107–16. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11906-023-01235-7>
34. Koudela-Hamila S, Smyth J, Santangelo P, Ebner-Priemer U. Examination stress in academic students: A multimodal, real-time, real-life investigation of reported stress, social contact, blood pressure, and cortisol [Internet]. *Journal of American College Health*. 2022; 70(4): 1047–58. Doi: <https://doi.org/10.1080/07448481.2020.1784906>
35. Redondo-Flórez L, Ramos-Campo DJ, Clemente-Suárez VJ. Relationship between physical fitness and academic performance in university students [Internet]. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(22):14750. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph192214750>
36. Guimarães Filho GC, Silva LT. Correlation among waist circumference and central measures of blood pressure [Internet]. *Arq Bras Cardiol*. 2022; 119:257–64. Doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20210432>
37. Vargas CGC. Hipertensión arterial. Editorial Alfíl; 2023.
38. Campagna G, Zampetti S, Gallozzi A, Giansanti S, Chiesa C, Pacifico L, et al. Excellent intra and inter-observer reproducibility of wrist circumference measurements in obese children and adolescents [Internet]. *PLoS One*. 2016; 11(6): e0156646. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156646>
39. Shafiee G, Qorbani M, Heshmat R, Djalalinia S, Motlagh ME, Arefirad T, et al. Wrist circumference as a novel predictor of obesity in children and adolescents: the CASPIAN-IV study [Internet]. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*. 2018; 31(7): 717–25. Doi: <https://doi.org/10.1515/jpem-2017-0206>
40. Derakhshan A, Eslami A, Bozorgmanesh M, Sheikholeslami F, Azizi F, Hadaegh F. Wrist circumference as a novel negative risk factor for cardiovascular disease among adult men: a median follow-up of 9 years. *J Endocrinol Invest*. 2016 Jul; 39(7): 763–8.
41. Derakhshan A, Eslami A, Bozorgmanesh M, Sheikholeslami F, Azizi F, Hadaegh F. Wrist circumference as a novel negative risk factor for cardiovascular disease among adult men: a median follow-up of 9 years [Internet]. *J Endocrinol Invest*. 2016 Jul; 39(7): 763–8. Doi: <https://doi.org/10.1007/s40618-016-0431-y>