

La Circunferencia del Cuello como predictor del Sobrepeso y Obesidad en Jóvenes Universitarios Mexicanos

Norma Lilia González Jaimes ^{1,*}, José Fabián Tláhuext Aca ¹

¹ Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

* Corresponding author email: norma.gonzalez@uaem.mx

DOI: <https://doi.org/10.34256/ijk2422>

Received: 14-05-2024; Revised: 25-07-2024; Accepted: 28-07-2024; Published: 10-08-2024



Resumen

Introducción: La circunferencia del cuello (Ccu) es un indicador antropométrico contemporáneo que evalúa la adiposidad acumulada en el área cervical, con incipiente utilización en México. **Objetivo:** determinar la capacidad de predicción de la Ccu para el sobrepeso y la obesidad evaluados por el IMC y la Circunferencia de la Cintura (CC) e identificar sus valores de referencia con base en las Normas Mexicanas de Salud en un grupo de estudiantes universitarios del Estado de Morelos, México. **Método.** Estudio transversal-observacional. **Muestra:** No aleatoria. **Instrumentos.** Evaluación antropométrica con metodología ISAK. **Análisis estadísticos:** descriptivos, correlaciones de Pearson, ANOVA de un factor, T de Student, Regresión multinomial y Regresión logística por sexo, utilizando el programa SPSS.23. **Resultados:** n= 334 (71 mujeres y 263 hombres). Sobrepeso y obesidad sumaron 23.9% en mujeres y 37.4% en hombres. Todos los indicadores antropométricos se asociaron significativamente entre sí en ambos sexos. La Ccu promedio (cm) fue: normopeso 31.48 y 35.63; sobrepeso 33.85 y 37.89; obesidad 34.69 y 41.44, en mujeres y hombres, respectivamente. Finalmente, se observó que en la medida que aumenta en una unidad la Ccu, incrementan el sobrepeso y la obesidad, evaluados por el IMC, en 27.86% y 38.26% en las mujeres y en los hombres incrementa 17.96% y 41.37%, respectivamente. Así mismo, la Ccu promedio para la CC<80 cm en las mujeres fue 31.49 cm y CC_≥ 80 cm de 34.58 cm. En los hombres, CC<90 cm mostró una Ccu 36.16 cm y la CC_≥90 cm una Ccu de 40.312 cm. Por otro lado, en la medida que aumenta la Ccu en una unidad, se observó incremento en la obesidad abdominal, evaluada por la CC, en 33.74% en mujeres y 23.12% en hombres. **Conclusión:** La Ccu mostró ser un indicador adecuado en la predicción del sobrepeso y obesidad evaluados por el IMC y la CC.

Palabras Clave: Circunferencia del Cuello, IMC, CC, Estudiantes Universitarios

Abstract

Introduction: Neck circumference (NC) is a novel anthropometric indicator to evaluate accumulated adiposity in the cervical area, with emerging use in Mexico. **Objective:** determine the predictive capacity of NC for overweight and obesity evaluated by BMI and Waist Circumference (WC) and identify its reference values based on the Mexican Health Standards in a group of university students from the State of Morelos, Mexico. **Method:** Cross-sectional-observational study. **Sample:** Not random. **Instruments.** Anthropometric evaluation with ISAK methodology. **Statistical analysis:** descriptive, Pearson correlations, One-way ANOVA, Student's t test, Multinomial regression, and Logistic regression by sex, using the SPSS.23 program. **Results:** n= 334 (71 women and 263 men). Overweight and obesity accounted for 23.9% in women and 37.4% in men. All anthropometric indicators were significantly associated with each other in both sexes. The NC average (cm) was normal weight 31.48 and 35.63; overweight 33.85 and 37.89; obesity 34.69 and 41.44, in women and men, respectively. Finally, it was observed that as the NC increases by one unit, overweight and obesity, evaluated by BMI, increase by 27.86% and 38.26% in women, and in men it increases by 17.96% and 41.37%, respectively. Likewise, the NC average for WC<80 cm in women was 31.49 cm, and WC_≥80 cm was 34.58 cm. In men, WC<90 cm showed a NC of 36.16 cm, and WC_≥90 cm for NC of 40.312 cm. On the other hand, as NC increases by one-unit, abdominal obesity, evaluated by WC, increases by 33.74% in women and 23.12% in men. **Conclusion:** NC revealed to be an adequate indicator in the prediction of overweight and obesity evaluated by BMI and WC.

Introduction

La OMS (2023) ha señalado que los padecimientos de sobrepeso y obesidad son condiciones que ponen en riesgo a la salud, la calidad de vida y muerte prematura en quienes los padecen debido a su alta comorbilidad con las enfermedades no transmisibles (ETN), entre ellas, las enfermedades cardiovasculares, enfermedades respiratorias, diabetes y cáncer. De hecho, dicha Organización ha puntualizado que las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes, en ese orden, son las responsables de más del 80% de las muertes prematuras en el mundo. En México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía reportó que en el periodo de enero a junio del año 2023, entre las 10 principales causas de muerte, se encuentran, en primer lugar, las enfermedades del corazón, seguidas de diabetes mellitus y en tercer lugar, los tumores malignos (INEGI, 2024) y, si bien, estas enfermedades se presentaron con mayor incidencia en personas adultas de 45 años y más, también estuvieron presentes en los jóvenes de 15 a 34 años donde las muertes por agresiones (homicidio) ocuparon el primer lugar, seguidas de la pérdida de la vida por accidentes, las enfermedades del corazón ocuparon el tercer lugar y el cuarto lugar los tumores malignos. Por otro lado, las prevalencias nacionales de sobrepeso se contabilizan en 38.3% (35.8% en mujeres y 41.2% en hombres) y de obesidad en 36.9% (41% en mujeres y 32.3% en hombres) determinadas mediante el cálculo del IMC y, que en conjunto suman el 75.2% en la población adulta. Por otro lado, la prevalencia de obesidad abdominal evaluada por la CC fue 81% (Campos-Nonato et al., 2023). El sobrepeso y la obesidad son definidos por la OMS (2021) como la “acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud” (párr. 1) y para su evaluación, recomienda calcular el índice de masa corporal (IMC) que en el ámbito de la salud, suele ser el más utilizado. Para su determinación se usa la fórmula: $IMC = \text{Peso}/\text{estatura}^2$, ubicando el resultado en una de las siguientes 4 categorías (propuesto para personas de 20 a 60 años): Infrapeso = $IMC < 18.5$, Normopeso = $IMC 18.5-24.9$, Sobrepeso = $IMC 25-29.9$ y Obesidad = $IMC \geq 30$. Otro indicador antropométrico también recomendado por dicha Organización para la evaluación del sobrepeso y la obesidad es la Circunferencia de la Cintura (CC) que evalúa la masa grasa intraabdominal. Y, aunque no propone puntos de corte específicos para la población, existen acuerdos internacionales (Zimmet et al., 2005; Alberti et al., 2009) donde se plantea que éstos deben establecerse para cada grupo poblacional en función de la diversidad en las características corporales propias de cada región del mundo. En el caso de México, los puntos de corte adoptados para la determinación de obesidad abdominal en adultos versan en los siguientes valores (Campos-Nonato et al., 2023): para las mujeres, $CC \geq 80$ cm y para los hombres, $CC \geq 90$ cm.

Actualmente, los indicadores antropométricos estándar de oro utilizados en el ámbito de la salud son el IMC y la CC (OMS, 2021; Alberti et al., 2009) y aunque su medición es sencilla, para su evaluación exacta y precisa, se requiere que la persona a evaluar cumpla con ciertos criterios específicos, tales como despojarse de zapatos, vestir ropa ligera y ayuno previo. No obstante, varios estudios científicos han demostrado que la evaluación Circunferencia del Cuello (Ccu) permite determinar la acumulación de masa grasa en el área cervical de manera aún más sencilla que los indicadores estándar de oro, ya que su medición puede realizarse a cualquier hora del día sin requerir ayuno por parte de la persona a evaluar ni despojarse de zapatos y ropa, solo se requiere despejar el área del cuello. Aunado a estas condiciones, también se ha demostrado en el ámbito de lo internacional que este indicador antropométrico es un predictor eficiente de los desórdenes cardio-metabólicos (Famodu et al., 2018; Raimi et al., 2021).

Con el propósito de utilizar la Ccu como diagnóstico preliminar del sobrepeso y la obesidad, se han realizado algunos estudios para establecer sus puntos de corte en función de otros indicadores antropométricos en diferentes poblaciones, entre estos, se encuentra la investigación conducida en Nigeria con estudiantes universitarios, donde se concluyó que la $Ccu \geq 33$ cm se relaciona con la obesidad en mujeres, en tanto que, para los hombres, es la $Ccu \geq 37.5$ cm. En ese mismo estudio, la $Ccu \geq 33$ cm se relacionó con la CC aumentada en mujeres y $Ccu \geq 38.3$ cm en hombres (Raimi et al., 2021). En estudiantes universitarios turcos se encontró que la $Ccu > 32.5$ cm en las mujeres y $Ccu > 37.0$ cm se relacionaron con peso corporal por arriba de lo normal, evaluado por el IMC. Así mismo, la $Ccu > 33.5$ cm en las mujeres y $Ccu > 38.5$ cm en los hombres, se relacionaron con obesidad abdominal evaluada por la CC (Özkaya & Tunckale, 2021). Por último, en Chile, Gotelli-Carrasco et al. (2022) reportaron al $IMC \geq 30$ relacionado con una $Ccu \geq 34.50$ cm en mujeres y ≥ 40.5 cm en hombres, en participantes con edades comprendidas entre 21 y 23 años.

En México, específicamente en la ciudad de Mérida, Estado de Yucatán, se realizó un estudio con 71 estudiantes universitarios, donde los resultados reflejaron que el peso corporal arriba de lo normal correspondió a una $Ccu \geq 32.8$ cm en las mujeres y ≥ 37.8 cm en los hombres (Gonzales-Ramírez et al., 2018). De la misma

manera, en el Estado de Sonora, el sobrepeso y la obesidad reflejaron puntos de corte de Ccu ≥ 34.9 cm en las mujeres y ≥ 38.9 cm en los hombres (Valbuena-Gregorio et al., 2023).

Si bien, a la fecha existen algunas investigaciones sobre el estudio de la capacidad diagnóstica de la Ccu con respecto al sobrepeso y la obesidad, aún se cuenta con poca información al respecto, especialmente en México y con base en la necesidad de contar con indicadores antropométricos económicos, confiables y de rápida determinación para la evaluación de grupos juveniles mexicanos y, así con ello, identificar los riesgos a la salud, el objetivo de este estudio se centró en determinar la capacidad predictiva de la Ccu para el sobrepeso y la obesidad evaluados por el IMC y la CC e identificar sus valores tomando como referencia las Normas Mexicanas de Salud en un grupo de estudiantes universitarios del Estado de Morelos, México.

Material y métodos

Diseño del estudio

Se trata de un estudio transversal-observacional

Participantes

El grupo de estudio se conformó de manera no aleatoria, por conveniencia e invitación con 334 estudiantes universitarios de las Ciencias del deporte (71 mujeres y 263 hombres) con edad promedio de 20.82, ± 3.16 años, cuyos criterios de inclusión se basaron en la participación voluntaria y firma de consentimiento informado. Así mismo, el protocolo de investigación fue aprobado por el Consejo de Investigación de la Facultad de Ciencias del Deporte con el folio CI-FCD-015 para el cumplimiento de ética en investigación, de acuerdo con la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2022).

Protocolo de evaluación de la composición corporal

La evaluación de la composición corporal se llevó a cabo con metodología ISAK (Esparza-Ros et al., 2019) con los siguientes instrumentos: báscula Tanita-BC 601-F con precisión de 100 gr, estadiómetro marca Seca 214 con precisión de 1 mm, cinta metálica marca Lufkin W606PM graduada en mm y banco antropométrico 40cm alto x 50cm ancho x 30cm profundidad. Los requisitos que los participantes cumplieron durante la evaluación consistieron en presentar 8 horas de ayuno, portar ropa ligera y despojarse de los zapatos. Antropometristas certificados por ISAK realizaron las medidas corporales por duplicado: peso, estatura y perímetros (cuello y cintura), ante diferencias entre la primera y segunda, mayores a 7.5% en pliegues y 1.5% en las otras medidas, se realizó una tercera. Posteriormente, se calculó el IMC con la fórmula $IMC = \text{peso}(\text{kg}) / \text{estatura}^2(\text{cm})$. Los valores normales y de riesgo, tanto del IMC como de la CC se establecieron de acuerdo con los estándares para población mexicana propuestos por la Secretaría de Salud (2016). Los puntos de corte utilizados para IMC: normopeso 18.5 - 24.99, sobrepeso 25 - 29.99 y obesidad 30 o más y para la CC: valor normal < 90 cm y valor de riesgo > 90 cm en los hombres y para las mujeres, valor normal < 80 cm y valor de riesgo > 80 .

Análisis de datos

Se realizaron análisis descriptivos, correlaciones de Pearson, ANOVA de un factor, T de Student, Regresión multinomial y Regresión logística por sexo, utilizando el programa SPSS-23.

Resultados

El grupo en estudio se conformó por 334 estudiantes universitarios en formación en las Ciencias del deporte. El 23.05% (71) son mujeres y el 76.95% (263) hombres con edad $\bar{x} = 20.82$ y $\sigma = 3.16$ años.

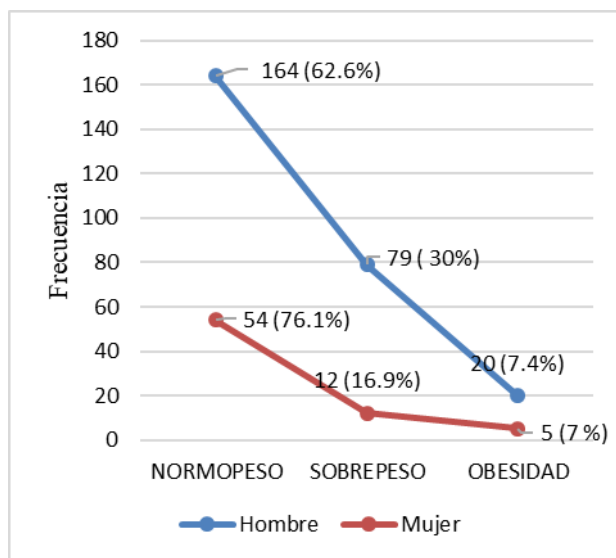
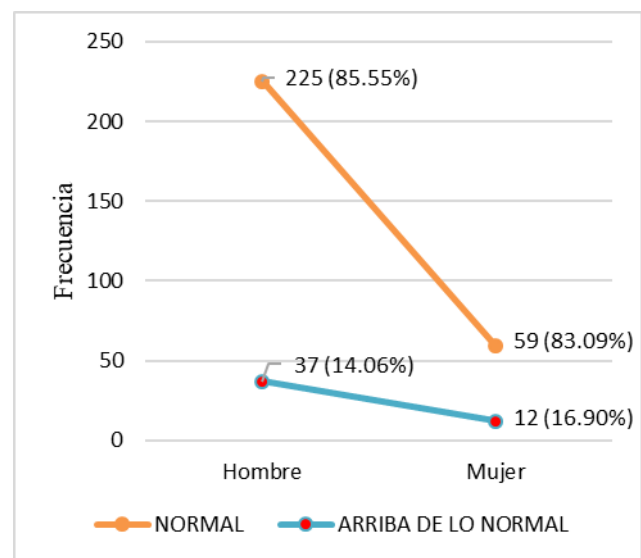
Con el propósito de caracterizar al grupo en estudio, se efectuaron análisis descriptivos de las variables antropométricas (IMC, Ccu y CC) como se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Estadísticos Descriptivos de las Variables Antropométricas n= 334 (71 mujeres y 263 hombres)

	Mujeres		Hombres		Diferencia por sexo
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	
Índice de Masa Corporal	23.54	3.52	24.28	4.21	t= -.971, gl=334, p=.33
Circunferencia del Cuello	32.01	1.97	36.76	2.59	t= -2.32, gl=334, p=.02
Circunferencia de la Cintura	73.07	8.38	79.83	10.30	t= -1.59, gl=334, p=.00

Fuente: elaboración propia.

La clasificación de los valores normales y aumentados tanto del IMC como de la CC se muestran en las Figuras 1 y 2.

**Figure 1.** Distribución del IMC por sexo n= 334 (71 mujeres y 263 hombres)**Figure 2.** Distribución de la CC por sexo n=334 (71 mujeres y 263 hombres)

Para la determinación de la existencia de asociación significativa entre el IMC, Ccu y CC se llevaron a cabo análisis de correlación de Pearson, cuyos resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Correlación de Pearson con las Variables Antropométricas: IMC, Ccu y CC n=334 (71 mujeres y 263 hombres)

Mujeres (n=71)			
	IMC	Ccu	CC
Índice de Masa Corporal (IMC)	1		
Circunferencia del Cuello (Ccu)	.734**	1	
Circunferencia de la Cintura (CC)	.855**	.829**	1
Hombres (n= 263)			
Índice de Masa Corporal (IMC)	1		
Circunferencia del Cuello (Ccu)	.710**	1	
Circunferencia de la Cintura (CC)	.827**	.760**	1

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, con el propósito de determinar la diferencia entre el promedio de la Ccu en función de la clasificación del IMC, se realizaron análisis de la varianza (ANOVA) de un factor para cada sexo, reflejando los resultados en la Tabla 3.

Tabla 3. ANOVA de la Ccu con base en la clasificación del IMC por sexo. n=334 (71 mujeres y 263 hombres)

Mujeres (n=71)						
IMC	N	\bar{x}	σ	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
NORMOPESO	54	31.4819	1.44690	.20065	31.0791	31.8847
SOBREPESO	12	33.8550	1.57521	.45472	32.8542	34.8558
OBESIDAD	5	34.6980	1.92081	.85901	32.3130	37.0830
Suma de cuadrados entre grupos= 119.75, gl=2, F=17.60, p=.00						
Hombres (n= 263)						
NORMOPESO	165	35.6360	2.06328	.16063	35.3188	35.9532
SOBREPESO	78	37.8922	2.35942	.26715	37.3602	38.4241
OBESIDAD	20	41.4400	2.18978	.48965	40.4151	42.4649
Suma de cuadrados entre grupos= 746.44, gl=2, F=79.67, p=.00						
IMC= Índice de masa corporal, Ccu= Circunferencia del Cuello N= Número de participantes, \bar{x} =Media, σ =Desviación estándar, gl=Grados de libertad, F=Valor de distribución, p=Nivel de significancia.						

Para determinar la diferencia entre el promedio de la Ccu en función de la CC en sus valores normales y de riesgo o aumentados, se realizaron pruebas de T de Student para cada sexo como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Diferencia de Promedios de la Ccu en función de la CC mediante T de Student por sexo. n=334 (71 mujeres y 263 hombres)

Mujeres (n=71)				
CC	N	\bar{x}	σ	Media de error estándar
NORMAL	59	31.4975	1.57431	.20496
RIESGO	12	34.5800	1.73702	.50143
T= -6.90, gl= 69, p=.00, I.C. 95%				
Hombres (n= 263)				
NORMAL	224	36.1658	2.09575	.14003
RIESGO	37	40.3295	2.47340	.40662
T= -9.68, gl= 259, p=.00, IC. 95%				
CC= Circunferencia de la cintura, Ccu= Circunferencia del cuello, N= Número de participantes, \bar{x} =Media, σ =Desviación estándar, T=t de Student, gl=Grados de libertad, p=Nivel de significancia, IC= Intervalo de confianza.				

Con el interés de determinar la capacidad predictiva de la Ccu en función de la clasificación del IMC, se realizaron regresiones multinomiales por sexo, tomando como categoría de referencia normopeso, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Regresión Multinomial para la predicción del Sobrepeso y Obesidad evaluados por el IMC en función de la Ccu por sexo. n=334 (71 mujeres y 263 hombres)

Mujeres (n=71)									
IMC		B	Error estándar	Wald	gl	p	Exp(B)	95% de intervalo de confianza para Exp(B)	
								Límite inferior	Límite superior
SOBREPESO	Ccu	1.025	.289	12.573	1	.000	2.786	1.581	4.909
OBESIDAD	Ccu	1.342	.401	11.186	1	.001	3.826	1.743	8.399
Hombres (n= 263)									
SOBREPESO	Ccu	.586	.091	41.093	1	.000	1.796	1.502	2.148
OBESIDAD	Ccu	1.420	.206	47.612	1	.000	4.137	2.764	6.192
La categoría de referencia es: NORMOPESO.									
IMC= Índice de masa corporal, Ccu= Circunferencia del cuello, gl= grados de libertad, p=Nivel de significancia, Exp(B)= Probabilidad de aumento de una unidad en el predictor									

Para el caso de la determinación de la capacidad predictiva de la Ccu en función de la clasificación de la CC (normal y aumentada o en riesgo), se realizaron regresiones logísticas por sexo como se indica en la Tabla 6.

Tabla 6. Regresión Logística Binaria para la predicción de la obesidad abdominal evaluada por la CC con base en la Ccu, por sexo. n=334 (71 mujeres y 263 hombres)

Mujeres (n=71)						
	B	Error estándar	Wald	gl	p	Exp(B)
Ccu	1.216	.328	13.721	1	.000	3.374
R ² de Nagelkerke .556						
Hombres (n= 263)						
Ccu	.838	.125	45.285	1	.000	2.312
R ² de Nagelkerke .516						
Ccu= Circunferencia del Cuello, gl= grados de libertad, p=Nivel de significancia, Exp(B)= Probabilidad de aumento de una unidad en el predictor						

Discusión

En el presente estudio se encontraron prevalencias de sobrepeso y obesidad, evaluadas por el IMC que corresponden al 23.9% (16% sobrepeso y 7% obesidad) en mujeres y 37.4% (30% sobrepeso y 7% obesidad) en hombres, que son datos que se encuentran por debajo de las cifras reportadas para la población general mexicana (Campos-Nonato et al., 2023) donde la población adulta mayor a 18 años presenta una prevalencia del 75.2% y con respecto a la obesidad central, evaluada por la CC, el porcentaje encontrado fue de 30.96% (14.0% en mujeres y 16.9% en hombres) que también se encuentra por debajo de las prevalencias señaladas en población adulta (Campos-Nonato et al., 2023) correspondientes al 81%. De igual manera, se encontraron cifras por debajo de los datos señalados por Valbuena-Gregorio et al. (2023) en el estudio conducido con estudiantes mexicanos de Sonora, donde las mujeres contabilizaron 36.92% en sobrepeso y obesidad y los hombres 50.29%. No obstante, se encontraron resultados similares con relación a la Ccu en función del sobrepeso, en el presente estudio, el promedio de la Ccu para sobrepeso fue 33.85 cm en mujeres y 37.89 cm en hombres, en tanto que, en los estudiantes sonorenses, el promedio de la Ccu para sobrepeso fue 32.39 cm en mujeres y 38.27 cm en hombres. Con respecto a los hallazgos encontrados en estudiantes mexicanos de Mérida (Gonzales-Ramirez

et al., 2018), se observa que los resultados del presente estudio se encuentran ligeramente por encima de las prevalencias encontradas en el grupo de las mujeres (21%) con sobrepeso-obesidad y por debajo del grupo de hombres (54%). Sin embargo, los promedios de la Ccu en los estudiantes de Morelos fueron más parecidos a los del grupo de Mérida con Ccu de 34.4 cm en mujeres con sobrepeso y más, así como una Ccu de 38.8 cm en los hombres.

Tocante a los resultados de los estudios realizados a nivel internacional, en este caso, en Nigeria (Raimi et al., 2021) la Ccu para las mujeres fue de 33 cm para la determinación de la obesidad ($IMC \geq 30$) y en los hombres 37.5 cm, los cuales muestran similitud con los resultados obtenidos en este estudio, pero en función del sobrepeso, ya que la Ccu para la obesidad en estudiantes mexicanos mostró valores de Ccu de 34.69 cm para mujeres y 41.4 cm para los hombres. Así mismo, la Ccu referida para sobrepeso ($IMC \geq 25$) en mujeres turcas fue de 32.5 cm y para los hombres 37 cm (Özkaya & Tunckale, 2021) mostró similitud con los resultados encontrados en este estudio respecto a las cifras de la Ccu en hombres, más no en el grupo de mujeres. Por otro lado, se observó que los resultados que mostraron mayor divergencia con los que se obtuvieron en este estudio, fueron los reportados por Raju et al. (2023) lo cual puede explicarse en torno a la utilización de puntos de corte para IMC propios para población Asiática donde el normopeso se determina con IMC de 18.5–22.99, sobrepeso con IMC de 23-24.99 y obesidad con $IMC \geq 25$, donde el sobrepeso y más se determina con una Ccu de 30 cm para mujeres y 34 cm en hombres.

Al respecto de la Ccu en función de la obesidad abdominal determinada por la CC, los resultados de este estudio (Ccu ≥ 34.58 cm en mujeres y ≥ 40.33 cm en hombres) muestran una mayor coincidencia con los obtenidos en mexicanos sonorenses (Ccu de 34.9 en mujeres y 39 cm en hombres). Sin embargo, a pesar de los diferentes puntos de corte utilizados en el grupo de estudio de Nigeria (Raimi et al., 2021) y de Turquía (Özkaya & Tunckale, 2021) donde la correspondencia es de $CC \geq 80$ cm con Ccu de 33 cm en mujeres y $CC \geq 94$ con Ccu de 38.5 cm en hombres, los resultados mostraron cierta similitud en el caso de las mujeres y no en los hombres.

Si bien, con lo expuesto hasta aquí con respecto a las similitudes y diferencias encontradas en diferentes grupos poblacionales de jóvenes universitarios tanto en el ámbito de lo internacional como del nacional, en cuanto a la Ccu con relación al IMC y la CC, los resultados obtenidos en este estudio reflejaron una adecuada y significativa capacidad de predicción de la Ccu para el sobrepeso, la obesidad generalizada y obesidad abdominal, es decir, en la medida que aumenta la Ccu, se incrementan el sobrepeso y la obesidad, evaluados por el IMC, en 27.86% y 38.26% en las mujeres y en los hombres incrementa 17.96% y 41.37%, respectivamente. Así mismo, la Ccu promedio para la $CC < 80$ cm en las mujeres fue 31.49 cm y $CC \geq 80$ cm de 34.58 cm. En los hombres, $CC < 90$ cm mostraron una Ccu 36.16 cm y la $CC \geq 90$ cm una Ccu de 40.312 cm. Por otro lado, en la medida que aumenta la Ccu en una unidad, se incrementa la obesidad abdominal, evaluada por la CC, en 33.74% en mujeres y 23.12% en hombres.

Limitaciones y direcciones futuras

Si bien, la amplitud de la muestra es aceptable, su distribución por sexo mostró desbalance, estructurándose mayormente por participantes del sexo masculino, por lo que estudios con mayor heterogeneidad en esta característica podrían abonar información relevante. Es importante resaltar que los resultados obtenidos en esta investigación solo son aplicables a la población en estudio.

En este trabajo se realizaron análisis de la varianza para determinar las diferencias de los promedios de la Ccu en función de la clasificación del IMC y aunque los resultados obtenidos fueron confiables, se recomienda realizar curvas ROC (receiver operating characteristic curves) para determinar la exactitud diagnóstica la Ccu, así como sus puntos de corte en referencia al IMC, que en este estudio no fue posible llevarlas a cabo debido a que el grupo de las mujeres fue pequeño.

Conclusión

La Ccu mostró ser un indicador adecuado en la predicción del sobrepeso y obesidad evaluados por el IMC y la CC.

References

Alberti, K.G.M.M., Eckel, R.H., Grundy, S.M., Zimmet, P.Z., Cleeman, J.I., Donato, K.A., Fruchart, J.C., James, P.T., Loria, C.M., Smith, S.C. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood

- institute; American heart association; world heart federation; international atherosclerosis society; and international association for the study of obesity. *Circulation*, 120(16): 1640-1645. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644>
- Campos-Nonato, I., Galván-Valencia, Ó., Hernández-Barrera, L., Oviedo-Solís, C., Barquera, S. (2023). Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Pública de México*, 65: s238-s247.
- Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R., & Marfell-Jones, M. (2019). Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica (Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría). Universidad Católica de Murcia.
- Famodu, O.A., Barr, M.L., Colby, S.E., Zhou, W., Holásková, I., Leary, M.P., Byrd-Bredbenner, C., Mathews, A.E., & Olfert, M.D. (2018). Neck Circumference Positively Relates to Cardiovascular Risk Factors in College Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(7): 1480. <https://doi.org/10.3390/ijerph15071480>
- Gonzales-Ramirez, L., Peraza-Duarte, E., Ávila-López, J.C., Janssen-Aguilar, R., Molina-Segui, F., Huerta-Quintanilla, R., Hernández-Hernandez, A.M., Canto-Lugo, E., Laviada-Molina, H.A. (2018). Circunferencia de Cuello como indicador de sobrepeso y obesidad en comparación con indicadores antropométricos estándar. *Ciencia y humanism en la salud*, 5(1): 18-25. <https://revista.medicina.uady.mx/revista/index.php/cienciayhumanismo/article/view/90>
- Gotelli-Carrasco, R.A., Kunstmann-Romo, K. del R., Mansilla-Carrasco, V.I., Sanhueza-Hernández, K.D., López-Espinoza, M. Á., Gotelli-Carrasco, R. A., Kunstmann-Romo, K. del R., Mansilla-Carrasco, V.I., Sanhueza-Hernández, K.D., López-Espinoza, M.Á. (2022). Capacidad diagnóstica de la circunferencia de cuello para evaluar la obesidad en la población adulta joven. Análisis de datos de la segunda Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. Chile. *Nutrición Hospitalaria*, 39(5): 1019-1026. <https://doi.org/10.20960/nh.04026>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2024). Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR) de enero a junio de 2023 (preliminar). https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/EDR/EDR2023_En-Jn.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (2021, junio 9). Obesidad y sobrepeso. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización Mundial de la Salud. (2023, septiembre 16). Enfermedades no transmisibles. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- Özkaya, I., Tunckale, A. (2021). Appropriate neck circumference cut-off points for overweight and central obesity in Turkish University students: Neck circumference cut-off points. *Progress in Nutrition*, 23(1): e2021032-e2021032. <https://doi.org/10.23751/pn.v23i1.9116>
- Raimi, T.H., Dele-Ojo, B.F., Dada, S.A., Ajayi, D.D. (2021). Neck Circumference Cut-Off for Obesity and Metabolic Syndrome in Nigeria. *Ethnicity & Disease*, 31(4): 501-508. <https://doi.org/10.18865/ed.31.4.501>
- Raju, A., Santhanakrishnan, N., & Sathiyaseelan, M. (2023). Neck Circumference is Associated with General and Central Obesity in Young Indian Adults. *Indian Journal of Community Medicine*, 48(2): 264. https://doi.org/10.4103/ijcm.ijcm_209_22
- Valbuena-Gregorio, E., Ibarra, A.A.M., López-Mata, M.A., & Ponce, A.M.G. (2023). Precisión diagnóstica de la circunferencia de cuello para la predicción de sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios mexicanos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN)*, 73(4): <https://doi.org/10.37527/2023.73.4.001>
- World Medical Association. (2022). Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *World Medical Association*. <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
- Zimmet, P., Alberti, K.G.M.M., Serrano Ríos, M. (2005). Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: Fundamento y resultados. *Revista Española de Cardiología*, 58(12): 1371-1376. [https://doi.org/10.1016/S0300-8932\(05\)74065-3](https://doi.org/10.1016/S0300-8932(05)74065-3)

Conflicto de Intereses

Los autores declaran la inexistencia de conflicto de intereses

Reconocimiento

Nuestro más sincero agradecimiento para los estudiantes universitarios que colaboraron de manera voluntaria e incondicional en este estudio y a los colegas antropometristas José Alonso Llaca González y Gonzalo Cuenca Uruga, ya que, sin su valiosa participación, este estudio no hubiese sido posible.

Data availability

Full access to data on request.

Funding

There is no external funding to declare

Conflicts of Interest

The Authors have no conflict of interest to declare

Informed Consent Statement

All the participants included in the study provided written informed consent.

About the License

© The Author(s) 2024. The text of this article is open access and licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.