

Artículo Original

Circunferencia de Cuello como indicador de sobrepeso y obesidad en comparación con indicadores antropométricos estándar

Lucía Gonzales Ramírez¹, Enrique Peraza Duarte¹, Juan Carlos Ávila López¹, Reinhard Janssen Aguilar¹, Fernanda Molina Seguí¹, Rodrigo Huerta Quintanilla², Ana María Hernández Hernández², Efraín Canto Lugo², Hugo Antonio Laviada Molina¹

¹ Universidad Marista de Mérida. Mérida, Yucatán, México

² Departamento de Física Aplicada. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Mérida, Yucatán, México

RESUMEN

Introducción: Se ha propuesto la circunferencia de cuello (CCue) como un indicador de obesidad central y predictor potencial para el síndrome cardiometabólico ante la necesidad de contar con herramientas sencillas, rápidas y de bajo costo. **Objetivo:** Determinar la correlación entre la CCue y los indicadores antropométricos estándar en la identificación de sobrepeso y obesidad en una población de adultos jóvenes universitarios. Así como, establecer el punto de corte para la CCue que mejor identifique sobrepeso y obesidad. **Material y Métodos:** Estudio transversal con 71 hombres y mujeres, edades entre 18 y 23 años. Se analizaron correlaciones parciales para la CCue con los indicadores antropométricos estándar (circunferencia de cintura [CCint], índice cintura cadera [ICC], índice cintura talla [ICT] y porcentaje de masa grasa [PMG]). Igualmente, la capacidad para predecir sobrepeso/obesidad y un punto de corte adecuado para hombres y mujeres con el análisis ROC. **Resultados:** Según IMC, 21% de las mujeres y 54 % de los hombres fueron diagnosticados con sobrepeso u obesidad, donde el promedio de CCue fue de 33.4 ± 1.3 cm en mujeres y 38.8 ± 1.3 cm en hombres. Las correlaciones ($p < 0.01$) entre la CCue y los indicadores antropométricos, fueron mejores en el grupo de hombres: IMC (hombres $r=0.87$ vs mujeres $r=0.48$), CCint (hombres $r=0.89$ vs mujeres $r=0.40$), PMG (hombres $r=0.68$ vs mujeres $r=0.44$) e ICT (hombres $r=0.78$ vs mujeres $r=0.40$). Los valores del AUC ($p < 0.05$) resultaron buenos en el grupo de los hombres. Sensibilidad y especificidad cercanas o por arriba del 90% y 70%, respectivamente. En hombres, 37.8 cm de CCue podría indicar un peso por arriba de lo recomendado y obesidad abdominal. En mujeres 32.8 cm podría indicar sobrepeso. **Conclusión:** Debido a su accesibilidad, sencillez y bajo costo, la CCue podría servir como una herramienta de tamizaje. Sin embargo, los resultados no sustentan su utilidad como herramienta de diagnóstico.

Palabras clave: Circunferencia de cuello. Antropometría. Sobrepeso. Obesidad

SUMMARY

Introduction: Neck circumference (NC) was identified as an indicator of central obesity and a potencial predictor of cardiometabolic syndrome. It is known that at a greater circumference, there is a higher cardiometabolic risk. **Objective:** Determine the correlation between NC and the standard anthropometric indicators in the identification of overweight and obesity in a population of university young adults. In the same way, establish the cut-off point for the NC that best identifies overweight and obesity. **Method:** Cross-sectional study with 71 men and women, aged between 18 and 23 years. We analyzed the partial correlations of the NC with the standard anthropometric indicators (waist circumference [WC], waist hip ratio [WHI], waist height ratio [WHe] and fat mass percentage [FMP]). Also the ability to predict overweight/obesity in participants and a suitable cutoff for men and women with the ROC analysis. **Results:** According to BMI, 21% of women and 54% of men were diagnosed with overweight or obesity, where NC average was 33.4 ± 1.3 cm in women and 38.3 ± 1.3 cm in men. In general, the correlations ($p < 0.01$) between the NC and the anthropometric indicators were better for the men group: BMI (men $r=0.87$ vs women $r=0.48$), CCint (men $r=0.89$ vs women $r=0.40$), PMG (men $r=0.68$ vs women $r=0.44$) e ICT (men $r=0.78$ vs women $r=0.40$). The values AUC ($p < 0.05$) were good in the group of men, sensitivity and specificity being close or above 90% and 70%, respectively. In men 37.8 cm of NC could indicate a weight above recommended and abdominal obesity. In women 32.8 cm could

indicate overweight. **Conclusions:** Due to its accessibility, simplicity and low cost, NC could serve as a screening tool. However, the results do not support its usefulness as a diagnostic tool.

Key words: Neck circumference. Anthropometry. Overweight. Obesity.

Autor de correspondencia: Hugo Antonio Lavuada Molina, correo electrónico: hlaviada@marista.edu.mx

Fecha de Recepción: 28 de marzo de 2018

Fecha de Aceptación: 6 de mayo de 2018

Introducción

El sobrepeso y obesidad son problemas de salud pública en México especialmente por su asociación con enfermedades como hipertensión, diabetes, enfermedad coronaria y enfermedad cerebrovascular, así como por los gastos derivados de la atención médica. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT 2016) reportó una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad de 72.5%, mayor a la reportada en 2012 (71.2%). (1) Aunado a lo anterior, en 2014 se estimó que el costo directo generado por la atención médica a pacientes con enfermedades atribuibles al sobrepeso y la obesidad fue de 151, 894 millones de pesos (mdp). Siendo esto equivalente al 45% del gasto total en atención médica y 0.9% del producto interno bruto (PIB) de ese año. Si no se detecta a los individuos en riesgo y llevan a cabo acciones de prevención, para 2023 se estima un incremento del 22% del costo directo, en comparación con 2014. (2)

El Índice de Masa Corporal (IMC), calculado como el peso de un individuo entre el cuadrado de su talla en metros, es el indicador antropométrico más utilizado para el diagnóstico de obesidad. A pesar de su simplicidad y bajo costo, no es capaz de distinguir entre masa magra y masa grasa, que puede derivar en un diagnóstico erróneo. Particularmente en sujetos con elevado porcentaje de masa magra y en individuos con $IMC < 30 \text{ kg/m}^2$ con elevado porcentaje de masa grasa. (3) Siendo el exceso de esta última, especialmente cuando se acumula en el área abdominal (obesidad central), la que se asocia con mayor riesgo cardiovascular y morbilidad. (4) Por tal motivo, se han propuesto indicadores antropométricos que actualmente se utilizan en conjunto con el IMC para aumentar su exactitud. Entre ellos, la circunferencia de cintura (CCint), el

índice de cintura-cadera (ICC) y el índice de cintura-talla (ICT). Los tres enfocados en diagnosticar obesidad central, igualmente sencillos y accesibles, pero con diferentes grados de sensibilidad y especificidad. (3,5,6) Por el contrario, existen técnicas que a pesar de ser más exactas en la medición de la grasa corporal, son rara vez utilizadas en la práctica clínica por su menor accesibilidad y alto costo. Entre ellas se encuentran la absorciometría dual de rayos X (DEXA), medición hidrostática, pletismografía por desplazamiento de aire, dilución isotópica y bioimpedancia eléctrica (BIA). (3)

De manera más reciente, ante la necesidad de contar con una herramienta sencilla, rápida y de bajo costo, se identificó la circunferencia de cuello (CCue) como un indicador de obesidad central y un predictor potencial para el síndrome cardiometabólico. Se sabe que a una mayor circunferencia, se tiene un más alto riesgo cardiometabólico. Sin embargo, la evidencia aún es limitada y los puntos de corte para el diagnóstico certero aún no están claros debido a las diferencias entre las poblaciones estudiadas. (7,8,9,10)

El objetivo de este trabajo es determinar la correlación entre la CCue y los indicadores antropométricos estándar (CCint, ICC, ICT y porcentaje de masa grasa [PMG] medido por BIA) en la identificación de sobrepeso y obesidad en una población de adultos jóvenes universitarios. De igual manera se busca establecer el punto de corte para la CCue que mejor identifique sobrepeso y obesidad.

Material y Método

Estudio transversal en el que participaron, voluntariamente y previa firma de consentimiento informado, 71 estudiantes de la

Universidad Marista de Mérida con edades entre 18 y 23 años. Con el fin de disminuir el sesgo, se excluyó a los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición. También se realizó un examen físico a todos los participantes para descartar alteraciones como hiperplasia tiroidea (bocio), siendo su presencia motivo de exclusión.

Los participantes fueron citados en el laboratorio de antropometría de la universidad entre las 7:00 y 7:30 am., solicitándose un ayuno de 12 hrs, sin cremas para la piel y con la vejiga vacía. Las mediciones antropométricas se realizaron de acuerdo a los métodos establecidos por el *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK), estando los sujetos en ropa interior y descalzos. (11) Para el peso corporal y el PMG por BIA se utilizó una báscula digital (TANITA, Modelo BC-418) y para la estatura un tallímetro fijo (Seca, modelo 206) con una precisión de ± 100 g y ± 1 mm, respectivamente. Las circunferencias se midieron con una cinta metálica (Lufkin W606PM). La CCint fue medida a nivel del punto más estrecho entre el borde costal inferior (10ª costilla) y la cresta iliaca. La CCad, a nivel de la parte más prominente de los glúteos correspondiente anteriormente a la sínfisis del pubis. La CCue se midió en la parte superior inmediata al cartílago tiroideo (Manzana de Adán) con la cabeza en el plano de Frankfort. Todas las mediciones fueron realizadas por personal capacitado y bajo supervisión. Con las

mediciones obtenidas se calcularon los siguientes indicadores: IMC, ICC e ICT. Los puntos de corte utilizados para los indicadores antropométricos se encuentran en la Tabla 1.

Análisis Estadístico

Los datos se procesaron con el paquete estadístico IBM SPSS versión 22 para Windows. El análisis se realizó por género y se reportaron los resultados en frecuencias, porcentajes, promedios, desviaciones estándar y rangos, según lo apropiado. Para determinar la relación entre la CCue y las demás mediciones antropométricas se utilizaron correlaciones parciales de Pearson, ajustado a género, edad y estatura. Se utilizó el análisis ROC (por sus siglas en inglés, Receiver Operating Characteristic) para determinar el mejor punto de corte para la CCue así como la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) para este criterio. Se consideró una buena exactitud si el AUC se encontraba entre 70-90% y una excelente exactitud si resultaba $\geq 90\%$.

Resultados

De los 71 participantes, 43 fueron mujeres y 28 hombres con una media de 20.1 ± 1.4 años. El IMC, CCue y CCint promedio para mujeres y hombres fue: 22.8 ± 3 y 24.8 ± 3 kg/m^2 , 31.8 ± 2 y 37.3 ± 2.2 cm, 72.5 ± 7.3 y 81.4 ± 8.3 cm, respectivamente. Las características generales

Tabla 1. Puntos de Corte de Indicadores Antropométricos Utilizados para Identificar Riesgo Cardiometabólico

Indicador	Punto de Corte	Interpretación
IMC (15)	Mujeres y Hombres ≥ 20 kg/m^2	Sobrepeso
	Mujeres y Hombres ≥ 30 kg/m^2	Obesidad
CCint (15)	Mujeres ≥ 80 cm	Obesidad Central
	Hombres ≥ 90 cm	
ICC (4)	Mujeres ≥ 0.85	Obesidad Central
	Hombres ≥ 0.90	
PMG (3,16)	Mujeres $\geq 30\%$	Obesidad
	Hombres $\geq 20\%$	
ICT (6)	Mujeres y Hombres ≥ 0.5	Obesidad central

IMC: índice de Masa Corporal; CC: Circunferencia de Cintura; ICC: Índice Cintura-Cadera; PMG: Porcentaje de Masa Grasa (medido por Bioimpedancia Eléctrica); ICT: Índice de Cintura-Talla

Tabla 2. Características generales de los participantes.^a

Variable	Todos (n=71)	Género		p-valor
		Mujer (n=43; 61%)	Hombre (n=28; 39%)	
Edad (años)	20.1 ± 1.4 (18-23)	20.05 ± 1.5 (18-23)	20.3 ± 1.5 (18-23)	0.593
Estatura (cm)	164.4 ± 7.5 (149-183)	160.5 ± 6 (149-172)	170.5 ± 5.4 (162-183)	<0.001
Peso (kg)	64 ± 11.3 (42.6-106)	58.8 ± 8.5 (42.6-76.3)	72.2 ± 10.4 (57.3-106)	<0.001
PMG	24.3 ± 7.6 (7.7-43.4)	28.3 ± 6 (17.5-43.4)	18.1 ± 5.4 (7.7-29)	<0.001
CCue	33.9 ± 3.4 (28-42)	31.8 ± 2 (28-38)	37.3 ± 2.2 (32.5-42)	<0.001
CCint	76 ± 8.8 (62-106.5)	72.5 ± 7.3 (62-96)	81.4 ± 8.3 (68-106.5)	<0.001
CCad	97.7 ± 7.6 (83-125)	96.6 ± 7 (83-109.8)	99.4 ± 8.2 (86-125)	0.239
IMC (kg/m ²)	23.6 ± 3.1 (17.7-33.1)	22.8 ± 3 (17.7-30.5)	24.8 ± 3 (20-33.1)	0.007
ICC	0.78 ± 0.07 (0.6-0.94)	0.75 ± 0.05 (0.64-0.94)	0.82 ± 0.7 (0.6-0.91)	<0.001
ICT	0.46 ± 0.05 (0.37-0.62)	0.45 ± 0.05 (0.37-0.62)	0.48 ± 0.05 (0.41-0.59)	0.023

^aMedia ± Desviación Estándar (Rango); PMG: Porcentaje de Masa Grasa; PMG: Porcentaje de Masa Grasa; CCue: Circunferencia de Cuello; CCint: Circunferencia de Cintura; CCad: Circunferencia de Cadera; IMC: Índice de Masa Corporal; ICC: Índice de Cintura-Cadera; ICT: Índice de Cintura-Talla.

de los participantes y resultados de todos los indicadores antropométricos se presentan en la Tabla 2. Se encontraron diferencias significativas en los resultados entre hombres y mujeres, con excepción de la edad y la CCad. También se dividió a los participantes de acuerdo a la clasificación de su IMC y mostrándose las características respecto a los demás indicadores antropométricos, Tabla 3. El 21% de las mujeres y 54 % de los hombres fueron diagnosticados con sobrepeso u obesidad. El promedio de CCue en los subgrupos de mujeres y hombres con obesidad y sobrepeso fue de 33.4 ± 1.3 cm y 38.8 ± 1.3 cm, respectivamente.

Las correlaciones parciales entre la CCue y las demás mediciones antropométricas, ajustadas a género y edad, resultaron positivas, Tabla 4. La correlación entre CCue e ICT adicionalmente se ajustó a la estatura. En el conjunto, hubo correlación moderada en primer lugar con el peso ($r=0.65$; $p<0.01$) seguido por el IMC ($r=0.65$; $p<0.01$). Con respecto a la CCint, indicador de obesidad central, aunque fue menor ($r=0.57$; $p<0.01$) no dejó de ser una correlación moderada. En los subgrupos, las correlaciones en general fueron mejores para los hombres que para las mujeres. Entre ellos: IMC (hombres $r=0.87$, $p<0.01$ vs mujeres $r=0.48$, $p<0.01$), CCint (hombres $r=0.89$, $p<0.01$ vs mujeres $r=0.40$,

Tabla 3. Relación del Índice de Masa Corporal con los indicadores antropométricos.^a

Variable	Mujer		Hombre	
	Normopeso (n=34; 79%)	Sobrepeso y Obesidad (n=9; 21%)	Normopeso (n=13; 46%)	Sobrepeso y Obesidad (n=15; 54%)
IMC (kg/m ²)	21.7 ± 1.9	27.1 ± 2.1	22.2 ± 1.3	27.1 ± 2
CCue (cm)	31.3 ± 1.9	33.4 ± 1.3	35.5 ± 1.6	38.8 ± 1.3
CCint (cm)	70 ± 5.1	81.9 ± 6.7	75.3 ± 4.4	86.7 ± 7
CCad (cm)	94.5 ± 6.1	104.6 ± 3.7	95.5 ± 9.8	102.7 ± 4.7
PMG	26.5 ± 4.8	34 ± 5.1	14.8 ± 4	21 ± 4.8
ICC	0.74 ± 0.05	0.78 ± 0.7	0.79 ± 0.71	0.85 ± 0.51
ICT	0.44 ± 0.04	0.51 ± 0.06	0.44 ± 0.03	0.51 ± 0.04

^aMedia ± desviación Estándar

$p < 0.01$), PMG (hombres $r = 0.68$, $p < 0.01$ vs mujeres $r = 0.44$, $p < 0.01$) e ICT (hombres $r = 0.78$, $p < 0.01$ vs mujeres $r = 0.40$, $p < 0.01$). La correlación de la CCue con el ICC solo fue significativa en el subgrupo de los hombres.

Tabla 4. Correlación parcial entre la Circunferencia de Cuello y las Mediciones Antropométricas.^a

	Todos	Mujeres	Hombre
Estatura	0.16	0.12	0.17
Peso	0.65**	0.48**	0.83**
CCint	0.57**	0.40**	0.79**
CCad	0.51**	0.52**	0.46*
PMG	0.53**	0.44**	0.68**
IMC	0.65**	0.48**	0.87**
ICC	0.23	0.05	0.54**
ICT	0.55**	0.40*	0.78**

p-valor: **<0.01; * <0.05

^aAjustado a género y edad

La tabla 5 muestra los valores del AUC significativos ($p < 0.05$) del análisis de las curvas ROC así como la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN. La CCue pudo identificar con exactitud un IMC elevado en hombres y mujeres, siendo la sensibilidad y especificidad mayor en los primeros (93.3% y 92.3% vs 77.8% y 82.4%, respectivamente). Todo los valores del AUC en hombres fueron buenos (70-90%), con excepción de uno que fue excelente (CCue para IMC 96.9%, $p < 0.01$, Intervalo de confianza [IC] 95%, 0.915-1.0). La utilidad de la CCue como herramienta de diagnóstico, con respecto a los demás indicadores antropométricos (CCint, PMG, ICC e ICT), solo se demostró en el grupo de los hombres. En cuanto a los puntos de corte, para hombres 37.8 cm podría indicar un peso por arriba de lo recomendado y obesidad abdominal. En mujeres 32.8 cm podría indicar sobrepeso.

Discusión

Ante el aumento de sobrepeso y obesidad a nivel mundial y local se requieren herramientas que puedan identificar dichas alteraciones. Una detección temprana podría dar paso a un tratamiento precoz que no solo ayudaría a evitar

complicaciones en la salud sino también beneficiaría en la disminución de costos generados por su atención. Ante esta necesidad, nos propusimos estudiar el uso de la CCue como herramienta de detección.

En general, las correlaciones entre la CCue y las mediciones antropométricas en el total de los participantes fueron moderadas, con excepción de ICC que fue aún menor. En el subgrupo de los hombres, las correlaciones mostraron asociaciones más altas en todas las mediciones, incluido el ICC. En este mismo subgrupo, la CCue fue capaz de predecir la presencia de sobrepeso y obesidad así como el exceso de masa grasa (AUC >0.80). La sensibilidad y especificidad con respecto a los indicadores antropométricos resultaron altas, estando cercanas o por arriba del 90% y 70%, respectivamente. Indicado que al menos en los hombres, la CCue podría ser una buena herramienta antropométrica enfocada a la detección de exceso de masa grasa total y masa grasa abdominal.

Por el contrario, en las mujeres las correlaciones fueron notablemente más bajas. La capacidad de predicción en relación a los indicadores antropométricos, solo fue significativa para el IMC. Indicando tendencia a una baja asociación entre la CCue y los indicadores de acumulación de masa grasa y masa grasa abdominal.

Otros estudios publicados han logrado establecer la relación de la CCue como predictor de riesgo cardiometabólico. Joshipura et al. (9), encontró modestas asociaciones entre la CCue y mediciones antropométricas de adiposidad y adiposidad central ($r = 0.45$ a 0.66 ; $p < 0.001$) en una población hispana conformada por 1206 sujetos entre 40 a 65 años. Adicionalmente, se estableció que en hombres y mujeres, la CCue tiene una asociación positiva mayor con prediabetes y una alta asociación inversa con C-HDL en comparación de otras mediciones antropométricas como IMC, CCint y PMG. Incluso al existir una baja correlación entre CCue y el IMC, en comparación con la CCint, el valor agregado de la CCue pudiera ser mayor al tener mayor independencia del IMC. Por su parte, Liang et al. (12), encontró que en una población china de 6431 individuos entre 18 y 93 años, la

Tabla 5. Valores del área bajo la curva, punto de corte, sensibilidad y especificidad de la circunferencia de cuello en el diagnóstico de sobrepeso/obesidad en adultos jóvenes universitarios.

Indicador	AUC ^a (IC 95%)	PC	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	VPP (%)	VPN (%)
CCint						
Hombres	0.893*(0.757-1.0)	38.1	100	72	30	100
PMG						
Hombres	0.834**(0.685-0.984)	37.8	90.9	70.6	66.7	92.3
IMC						
Total	0.867**(0.780-0.955)	33.9	79.2	74.5	61.3	87.5
Mujeres	0.864**(0.727-1.0)	32.8	77.8	82.4	53.8	93.3
Hombres	0.969**(0.915-1.0)	37.8	93.3	92.3	93.3	92.3
ICC						
Hombres	0.893*(0.757-1.0)	38.1	100	72	30	100
ICT						
Hombres	0.868**(0.727-1.0)	37.8	88.9	63.2	53.3	92.3

^aÁrea bajo la curva (Intervalo de confianza al 95%)

p-valor:**<0.01; *<0.05

AUC: Área Bajo la Curva; IC: Intervalo de Confianza; PC: Punto de Corte; VPP: Valor Predictivo Positivo; VPN: Valor Predictivo Negativo; PMG: Porcentaje de Masa Grasa; PMG: Porcentaje de Masa Grasa; CCue: Circunferencia de Cuello; CCint: Circunferencia de Cintura; CCad: Circunferencia de Cadera; IMC: Índice de Masa Corporal; ICC: Índice de Cintura-Cadera; ICT: Índice de Cintura-Talla.

CCue se asocia con un aumento en el riesgo de prehipertensión (OR [95%IC], 1.254 [1.171-1.343] y OR [95%IC], 1.102 [1.007-1.201] ajustado para edad, género e IMC). Aunque, también hacen notar que la CCue no agrega mucha información adicional cuando el IMC o la CCint son conocidos.

Los puntos de corte sugeridos en nuestro estudio, 32.8 cm para mujeres y 37.8 cm para hombres, son similares a los propuestos por Zhou et al. (8), en una población china de 4771 sujetos mayores de 25 años. Los puntos de corte óptimos para la identificación de riesgo cardiometabólico fueron: ≥ 33 cm en mujeres y ≥ 37 cm en hombres. Sin embargo, Hingoro et al. (7), utilizó puntos de corte de IMC para población asiática (sobrepeso ≥ 23 a 24.99 kg/m^2 , obesidad $\geq 25 \text{ kg/m}^2$) en la construcción de los puntos de corte para la CCue en una población pakistani. Probablemente, sea la razón por la que estos fueron menores: en mujeres 32 cm y 33.5 cm, en hombres 35.5 cm y 37.5 cm, para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad, respectivamente. Por el contrario, Joshipura et al. (9), para el análisis de sus datos utilizó puntos de corte mayores basados en las

medianas por género de la CCue: ≥ 35.8 cm para mujeres y 41.3 cm para hombres.

Cabe la observación que la muestra estudiada mostró una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad de 33.8%. Así mismo, el subgrupo de los hombres tuvo mayor presencia de sobrepeso y obesidad que las mujeres (54% vs. 21%, respectivamente). Contrastando con lo reportado en ENSANUT 2016, donde la prevalencia combinada fue de 72.5%. Siendo más alta en mujeres (75.6%) que en hombres (69.4%). (1) No obstante, en las poblaciones con bajas prevalencias de sobrepeso y obesidad, no debe demeritarse la importancia de la acertada identificación de dichas alteraciones nutricias, ya que forma parte de las medidas de prevención. La CCue se ha identificado como una herramienta sencilla, fácil de usar, no invasiva y de bajo costo. Esto la convierte en una alternativa viable en programas de prevención primaria en lugares donde el acceso a equipo de evaluación no se encuentra disponible o donde por cuestiones culturales no es posible realizarlas. Adicionalmente, a diferencia de otras mediciones antropométricas, como por ejemplo

el peso y CCint, no se ve afectada por variaciones a lo largo del día, la vestimenta, la última comida, embarazo u otras condiciones especiales de salud. (9,13)

Nuestro estudio tiene algunas limitaciones. La muestra de estudio fue pequeña, los participantes gozaban de buena salud y comparten características específicas tales como pertenecer a un grupo de jóvenes adultos de entre 18 y 23 años de edad. Razón por la cual los resultados no se deben transpolar a otras poblaciones. El diseño del estudio no incluyó la evaluación de indicadores bioquímicos para establecer de manera más amplia la asociación de la CCue y el riesgo cardiometabólico. También se debe puntualizar que la medición del PMG fue por BIA y no por DEXA, este último considerado estándar de oro para tal objetivo. (14) Por último, los puntos de corte propuestos más bien corresponden a la relación establecida con el IMC y no a la acumulación real de grasa abdominal. Se pudo establecer una asociación positiva moderada entre la CCue y los indicadores antropométricos estándar en la identificación de sobrepeso y obesidad. Debido a su accesibilidad, sencillez y bajo costo, podría servir como una herramienta de tamizaje, particularmente en el género masculino. En esta población no sustituiría los indicadores antropométricos estándar. Los resultados no sustentan su utilidad como herramienta de diagnóstico.

Referencias

1. Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT 2016). 2017 Abril.
2. Sansores D, Gutiérrez C. Impacto financiero del Sobrepeso y Obesidad en México 1999-2023 [Internet]. México: Secretaria de Salud; 2015 [citado 13 de agosto 2017]. Disponible en: http://oment.uanl.mx/wp-content/uploads/2016/09/impacto_financiero_OyS_060815_oment.pdf
3. Okorodudu D, Jumean M, Montori V, Romero-Corral A, Somers V, Erwin P, et al. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis. *Int J Obes (Lond)*. 2010; 34(5): 791-799.
4. World Health Organization. Waist circumference and waist-hip ratio : report of a WHO expert consultation. Geneva, 8-11 December 2008. 2011.
5. Cerhan J, Moore S, Jacobs E, Kitahara C, Rosenberg P, Adami H, et al. A pooled analysis of waist circumference and mortality in 650,000 adults. *Mayo Clin Proc*. 2014; 89(3): 335-345.
5. Ashwell M, Gibson S. Waist-to-height ratio as an indicator of 'early health risk': simpler and more predictive than using a 'matrix' based on BMI and waist circumference. *BMJ Open*. 2016. 2016; 6(3): e010159.
7. Hingorjo M, Qureshi M, Mehdi A. Neck circumference as a useful marker of obesity: a comparison with body mass index and waist circumference. *J Pak Med Assoc*. 2012; 62(1): 36-40.
3. Zhou J, Ge H, Zhu M, Wang L, Chen L, Tan Y, et al. Neck circumference as an independent predictive contributor to cardio-metabolic syndrome. *Cardiovasc Diabetol*. 2013; 12: 76.
9. Josphipura K, Muñoz-Torres F, Vergara K, Palacios C, Pérez C. Neck Circumference May Be a Better Alternative to Standard Anthropometric Measures. *J Diabetes Res*. 2016; 2016.
10. Famodu O, Barr M, Colby S, Zhou W, Bryd-Bredbenner C, Mathews A, et al. Associations Between Neck Circumferences and Measures of Health in Young Adults. *FASEB J*. 2017; 31(1 Suppl 643): 39.
11. International Society for the Advancement of Kinanthropometry. International Standards for Anthropometric Assessment Australia; 2001.
12. Liang J, Wang Y, Dou L, Li H, Qui Q, Qi L. Neck circumference and prehypertension: the cardiometabolic risk in Chinese study. *J Hypertens*. 2015; 33(2): 275-278.

13. Goncalves V, Faria E, Franceschini S, Priore S. Neck circumference as predictor of excess body fat and cardiovascular risk factors in adolescents. *Rev. Nutr.* 2014; 27(2): 161-171.
14. Branski L, Norbury W, Herndon D, Chinkes D, Cochran A, Suman O, et al. Measurement of Body Composition: is there a Gold Standard? *JPENJ Parenter Enteral Nutr.* 2010; 34(1): 55–63.
15. Garvey W, Garber A, Mechanick J, Bray G, Dagogo-Jack S, Einhorn D, et al. American association of clinical endocrinologists and american college of endocrinology position statement on the 2014 advanced framework for a new diagnosis of obesity as a chronic disease. *Endocr Pract.* 2014; 20(9): 977-089.
16. Macías N, Quezada A, Flores M, Valencia M, Denova-Gutiérrez E, M QT, et al. Accuracy of body fat percent and adiposity indicators cut off values to detect metabolic risk factors in a sample of Mexican adults. *BMC Public Health.* 2014; 14(341).