

CIRCUNFERENCIA DE CUELLO COMO HERRAMIENTA EN EL DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL DE ESCOLARES Y ADOLESCENTES: RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y LA CIRCUNFERENCIA DE LA CINTURA

Nolis Camacho-Camargo¹, Sofía Alvarado-Camacho², Jorge Alvarado-Colmenares³, Rosanna Cicchetti¹, Mariela Paoli⁴

¹Servicio de Nutrición, Crecimiento y Desarrollo Infantil, Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. ²Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes. ³Ambulatorio Urbano Tipo I Humboldt. ⁴Unidad de Endocrinología, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Rev Venez Endocrinol Metab 2021;19(1): 27-39

RESUMEN

Objetivo: Determinar la utilidad de la circunferencia de cuello (CCu) en el diagnóstico nutricional de escolares y adolescentes, y su relación con el índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia de la cintura (CC).

Métodos: Estudio transversal. Incluyó 270 escolares y adolescentes, 137 varones y 133 hembras, entre 12 y 17 años de edad, el 50,74% de una institución privada y 49,26% de una pública. Se realizó evaluación antropométrica (IMC, CC y CCu). Se determinaron los valores percentilares para la CCu, según edad y sexo, y se realizó el diagnóstico nutricional.

Resultados: La CCu fue mayor en los varones y aumentó con la edad. Los valores de la CCu del percentil (pc) 10 oscilaron entre 27,09 y 32,00 cm, del pc 50 entre 29,50 y 34,20 cm y del pc 90 entre 32,37 y 37,00 cm. De acuerdo al IMC, el 76,3% tenía nutrición normal, el 17,8% bajo la norma y el 5,9% sobre la norma. La concordancia del diagnóstico nutricional por CCu y por IMC fue moderado (kappa: 0,423) y entre CCu y CC fue débil (Kappa: 0,202). La CCu detectó más casos sobre la norma (sobrepeso y obesidad) y menos casos bajo la norma. La CCu se correlacionó significativamente con el IMC ($r=0,588$; $p=0,0001$) y la CC ($r=0,666$; $p=0,0001$).

Conclusión: La CCu puede ser útil en la valoración del estado nutricional, sobre todo en estudios de campo, donde no se cuente con los equipos apropiados, y principalmente en la detección de niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad.

Palabras Clave: Diagnóstico nutricional; circunferencia de cuello (CCu); índice de masa corporal (IMC); circunferencia de cintura (CC); escolares; adolescentes.

NECK CIRCUMFERENCE AS A TOOL IN THE NUTRITIONAL DIAGNOSIS OF SCHOOLSCHILDREN AND ADOLESCENTS: RELATIONSHIP WITH BODY MASS INDEX AND WAIST CIRCUMFERENCE

ABSTRACT

Objective: To determine the usefulness of the neck circumference (NC) in the nutritional diagnosis of school children and adolescents, as well as its relationship with the body mass index (BMI) and the waist circumference

Artículo recibido en: Septiembre 2020. Aceptado para publicación en: Enero 2021
Dirigir correspondencia a: Nolis Camacho-Camargo. Email: nolispediatra@hotmail.com.

(WC).

Methods: Cross-sectional study. It included 270 schoolchildren and adolescents, 137 males and 133 females, between 12 and 17 years of age, 50.74% from a private institution and 49.26% from a public one. Anthropometric evaluation (BMI, WC and NC) was carried out. The percentile values for NC were determined, according to age and sex, and the nutritional diagnosis was made.

Results: The NC was higher in males, and increased with age. The NC values for the 10th percentile (pc) ranged between 27.09 and 32.00 cm, for pc 50 between 29.50 and 34.20 cm, and for pc 90 between 32.37 and 37.00 cm. According to the BMI, 76.3% had normal nutrition, 17.8% under the norm, and 5.9% above the norm. The concordance of the nutritional diagnosis by NC and by BMI was moderate (kappa: 0.423) and between NC and CC was weak (kappa: 0.202). The NC detected more cases above the norm (overweight and obesity) and fewer cases below the norm, compared to BMI and WC. NC was significantly correlated with BMI ($r=0.588$; $p=0.0001$) and WC ($r=0.666$; $p=0.0001$).

Conclusion: NC can be useful in the assessment of nutritional status, especially in field studies, where the appropriate equipment is not available, and mainly in the detection of children and adolescents with overweight and obesity.

Keywords: Nutritional diagnosis, neck circumference; body mass index; waist circumference; schoolchildren; adolescents.

INTRODUCCIÓN

La antropometría es una técnica no invasiva utilizada para la evaluación nutricional^{1,2}. El estado nutricional inadecuado, ya sea por exceso o déficit, causa un gran impacto en la salud, tanto en la infancia como en la edad adulta; se ha comprobado que aquellos que presentan mala nutrición en etapas tempranas de la vida, tienen mayor riesgo de padecer obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares, resistencia a la insulina, etc^{3,4}. Lo común es que se realice la determinación del índice de masa corporal (IMC), para determinar si el estado nutricional de una persona se encuentra en la norma o fuera de ella⁵. Recientemente ha surgido el interés por investigar la circunferencia de cuello (CCu) y su relación con el IMC y la circunferencia de la cintura (CC), considerándose la CCu, un indicador antropométrico valioso para medir el tejido adiposo de la parte superior del cuerpo^{6,7}. La CCu es una alternativa en la práctica clínica, es sencilla, no invasiva, no requiere un

equipo especial, a diferencia del IMC que amerita una balanza de peso y un estadiómetro, y tiene una técnica simple, a diferencia de la circunferencia de la cintura, donde se describe la falta de uniformidad en la técnica de medición y variaciones en determinadas condiciones de salud^{8,9}. La CCu puede ahorrar tiempo, es de fácil aplicación, no amerita espacio específico, no sufre oscilaciones de medida a lo largo del día y puede ser realizada a cualquier hora^{10,11}. Esto es especialmente útil en aquellas personas que están estigmatizadas por su peso corporal, tienen fobia de pesarse o de retirar la ropa para medir la circunferencia de cintura¹².

Este método se implementó en una población turca, por Hatipoglu y col¹³, quienes estudiaron niños obesos o en sobrepeso y niños sanos entre 6 y 18 años de edad, encontrando una correlación positiva entre el IMC y la CCu. Katz y col¹⁴, evaluaron 936 niñas y 977 niños, en dos servicios de salud canadienses, para obtener percentiles; la CCu fue comparada en niños sanos (IMC < pc 85)

y niños obesos ($IMC > pc\ 85$) y encontraron que por cada unidad adicional de IMC, el perímetro de cuello aumentaba 0,49 cm en niños y 0,43 cm en niñas.

Por otra parte, el Estudio IDEFICS¹⁵, realizado en Italia, Alemania, España, Estonia y Suecia, incluyó 15.673 niños de 3 a 10 años de edad, a quienes aplicaron un score de factores de riesgo de síndrome metabólico, y comprobaron que niños con perfil metabólico desfavorable se ubicaban en o por encima del percentil noventa ($pc\ 90$) de la CCu, mostrando su capacidad para identificar niños con riesgo metabólico; señalaron además, puntos de corte de 26,2 cm para niños de 3 a 4 años de edad y 30,9 cm para los de 9 a 10 años de edad, para esta identificación. En Brasil, estudios poblacionales como los de Ferreti y col¹⁶, en 1.668 adolescentes y Coutinho y col¹⁷, en 2.794 adolescentes, muestran una correlación significativa entre la CCu, el IMC, la CC y el porcentaje de grasa corporal, siendo el último de los estudios mencionados, el primero en proporcionar percentiles de CCu, para niños en Brasil.

En México, Figueroa y col¹⁸, en 248 escolares de 6 a 12 años de edad, evidenciaron que la CCu en los que presentaban sobrepeso era significativamente mayor en comparación a los que tenían peso normal. En Venezuela, el Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS)¹⁹, realizado en 1.132 sujetos de 15 a 65 años de edad, con una muestra estratificada por regiones (Capital, Oriental, Llanos, Central, Guayana, Andes y Occidental), señala que en la población de 15 a 19 años de edad, el valor promedio de CCu en varones fue de 35,5 cm (34,7-36,4 cm) y para las hembras, 32,1 cm (31,7-32,6 cm). Considerando lo anterior y siendo la CCu, un indicador nuevo, con poca literatura en niños y adolescentes, el propósito del estudio abarca dos vertientes: uno, determinar la utilidad de la CCu en la evaluación nutricional, en comparación con el IMC y la CC; y la segunda, determinar valores percentilares en población pediátrica sana y así, identificar los puntos de corte de riesgo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sujetos

Estudio observacional, analítico, de corte transversal, en el que se incluyeron 270 escolares y adolescentes de ambos sexos, en edades entre 12 y 17 años, de dos instituciones educativas, una pública y otra privada, del Municipio Libertador de la ciudad de Mérida. En la institución pública, se estudiaron 133 y en la privada 137 sujetos. La población se obtuvo del registro de los escolares y adolescentes matriculados en la institución educativa, por nivel de estudio desde el primer año, hasta el quinto año. Criterios de inclusión: edad entre 12 y 17 años, aceptar voluntariamente a participar en el estudio y otorgar el consentimiento informado por escrito, por parte de los padres o representante legal. Criterios de exclusión: escolares y adolescentes con protuberancias en el cuello, traqueotomías, collarín cervical o traumatismo craneoencefálico menor a tres meses de evolución, con enfermedades crónicas como endocrinopatías, cardiopatías, nefropatías, afecciones inmunológicas e infecciosas o que reciban fármacos que pudieran alterar las variables a estudiar.

Procedimiento

Se solicitó autorización de la Dirección de las Unidades Educativas seleccionadas, se envió a todos los representantes y/o responsables un folleto informativo y el consentimiento informado escrito, donde se explicaron los objetivos y la importancia del estudio. Se indagó a través de una breve anamnesis acerca de los datos demográficos y socioeconómicos usando el método Grafar²⁰, el cual engloba: profesión del jefe de la familia, nivel de instrucción de la madre, fuente de ingreso y vivienda. Esta clasificación contempla cinco estratos sociales, numerados en orden creciente del I al V, con categorías y puntajes más altos a medida que se descende en el estrato social. Se realizaron medidas antropométricas y evaluación clínica, las cuales fueron recogidas en una ficha diseñada de acuerdo a los objetivos propuestos en el estudio.

Evaluación clínica y antropométrica

Las técnicas e instrumentos de medición empleados fueron los recomendados por el programa Biológico Internacional de las Naciones Unidas²¹. El peso se determinó en una balanza estándar, con el sujeto en posición firme, relajado, con los brazos a ambos lados del cuerpo y la vista al frente. La talla se midió con el estadiómetro de Harpenden, con el sujeto en posición firme, con la cabeza, la espalda, los glúteos y los gemelos pegados a la barra vertical del instrumento; la cabeza, colocada en plano de Frankfort, se puso en contacto con la barra móvil del equipo de medición y se aplicó una ligera tracción hacia arriba, colocando los dedos en mastoides y submaxilar; se hizo la lectura con el sujeto en inspiración. El IMC se calculó por el peso dividido entre la talla al cuadrado en metros; para definir el diagnóstico nutricional se utilizaron los patrones de referencia nacional de FUNDACREDESA²², y se consideró bajo la norma cuando el valor estaba por debajo del pc10, normal entre pc 10 y 90 y sobre la norma (sobrepeso y obesidad) cuando estaba mayor al pc 90. La CC se tomó en el punto medio de una línea que se trazó desde el borde inferior de la última costilla, hasta el borde superior de la cresta iliaca de cada lado, en espiración, pasando por la cicatriz umbilical, y se expresó en centímetros. Para su interpretación, se utilizaron los puntos de corte obtenidos en la distribución de la muestra de niños y adolescentes participantes en el estudio CREDEFAR, por grupos de edad y sexo²³, y se consideró bajo la norma cuando el valor estaba por debajo del pc 10, normal entre pc 10 y 90 y sobre la norma cuando estaba mayor al pc 90. La CCu se midió por debajo del cartílago tiroideos, sobre la prominencia laríngea, con el sujeto sentado con la cabeza orientada en el plano horizontal de Frankfurt, el medidor frente al sujeto o ligeramente de lado. Se realizaron dos mediciones, aplicando una presión mínima y constante con una duración menor a cinco segundos, para evitar la compresión de los tejidos, y se tomó el valor

promedio de las mismas^{24,25}.

Análisis estadístico

Los datos se procesaron con el programa estadístico Statistical Package for The Social Sciences®, versión 20.0 (SPSS). Se realizó la distribución por percentiles (pc 10, pc 50, pc 90) de la CCu, de acuerdo con la edad y el sexo. Para establecer las diferencias entre las variables continuas, se aplicó la prueba t de Student. Para establecer asociación entre las variables categóricas se aplicó la prueba Chi-cuadrado. Con el índice kappa (k) se estableció la concordancia entre los diagnósticos nutricionales según IMC, CC y CCu, considerándose pobre si es menor a 0,20; débil de 0,21-0,40; moderada de 0,41-0,60; buena, si el valor obtenido es de 0,61-0,80; y muy buena, si va de 0,80 a 1,00. Se realizó correlación de Pearson de la CCu con el IMC y la CC. Los resultados se presentan en tablas y gráficos y se aceptó como significativa una $p < 0,05$.

RESULTADOS

De los 270 escolares y adolescentes estudiados, 50,74% (n= 137) pertenecían a la institución privada y el 49,26% (n= 133) a la pública, el 50,7% era de sexo masculino (n=137) y el 49,3% del femenino (n=133). La edad promedio fue de $14,86 \pm 1,47$ años. No hubo diferencia estadística en la distribución por sexo, edad, peso, talla, IMC, circunferencia de cintura y circunferencia de cuello, según la institución educativa. En relación a la condición socioeconómica (Graffar), se observaron diferencias importantes, en la institución privada predominó la condición media alta y no hubo casos de pobreza extrema, mientras que en la institución pública predominó la condición media baja y obrera, y no hubo casos de clase alta ($p < 0,005$; Tabla I).

En la Tabla II se presentan los valores percentilares de la CCu de acuerdo con el sexo y la edad. En prácticamente todas las edades, el indicador antropométrico de la CCu, fue mayor

Tabla I. Distribución de los escolares y adolescentes por variables demográficas y antropométricas, según tipo de institución educativa

VARIABLES	Institución Privada n=137 (50,74)	Institución Pública n=133 (49,46)	Total n=270
Edad (años)	14,85 ± 1,42	14,89 ± 1,54	14,87 ± 1,47
Género			
Masculino	62 (45,3)	75 (56,4)	137 (50,7)
Femenino	75 (54,7)	58 (43,6)	133 (49,3)
Grupos de Edad			
12-13 años	36 (26,3)	50 (37,6)	86 (31,9)
14-15 años	67 (48,9)	40 (30,1)	107 (39,6)
16-17 años	34 (24,8)	43 (32,3)	77 (28,5)
CSE-Graffar *			
Alta	31 (22,6)	0 (0,0)	31 (11,5)
Media alta	59 (43,1)	17 (12,9)	76 (28,3)
Media baja	27 (19,7)	45 (34,1)	72 (26,8)
Obrera	20 (14,6)	65 (49,2)	85 (31,6)
Pobreza extrema	0 (0,0)	5 (3,8)	5 (1,9)
Talla (cm)	1,62 ± 0,10	1,62 ± 0,09	1,62 ± 0,10
Peso (kg)	51,85 ± 11,23	51,46 ± 11,59	51,66 ± 11,39
IMC (kg/m²)	19,64 ± 2,80	19,38 ± 3,16	19,52 ± 2,98
Circ. cintura (cm)	68,33 ± 6,97	69,40 ± 8,01	68,86 ± 7,51
Circ. cuello (cm)	30,98 ± 2,64	31,03 ± 2,59	31,01 ± 2,62

Datos en X±DE y n(%). CSE: Clasificación socioeconómica. * p<0,005

en los varones que en las hembras, presentando un aumento progresivo y significativo con el incremento de la edad, en ambos sexos, sobre todo en el grupo de 16 a 17 años. Los valores de la CCu del pc 10, oscilaron entre 27,09 y 32,00 cm; para el pc 50, se ubicó entre 29,05 y 34,20 cm; y para el pc 90, entre 31y 37,00 cm. Estos valores sirvieron de base para realizar el diagnóstico nutricional según CCu; se catalogó como bajo la norma cuando el valor estaba por debajo del pc10, normal entre pc 10 y 90 y sobre la norma cuando estaba mayor al pc 90.

En la Figura 1 se señala el diagnóstico nutricional según el IMC, la CC y la CCu. De acuerdo al IMC, el 76,3% tenía nutrición normal, el 17,8% bajo la norma y el 5,9% sobre la norma. El estado nutricional según la CC y la CCu con respecto al IMC, coinciden en una mayoría con nutrición normal (83% para ambos), tienden a subestimar los casos bajo la norma (10,4% y 8,5%, respectivamente), y a sobreestimar aquellos sobre la norma (6,7% y 8,5%; respectivamente). La concordancia diagnóstica se estableció mediante el índice kappa; el diagnóstico según CCu e IMC

Tabla II. Distribución en percentiles de la Circunferencia de Cuello (CCu) en cm por edad y sexo

Edad (años)	n	Percentiles		
		10	50	90
Masculino				
12-13	48	27,09	29,50	32,37
14-15	50	29,71	33,00	35,49
16-17	39	32,00	34,20	37,00
Femenino				
12-13	38	27,18	29,05	31,00
14-15	57	28,00	30,00	32,04
16-17	38	28,24	30,50	32,96

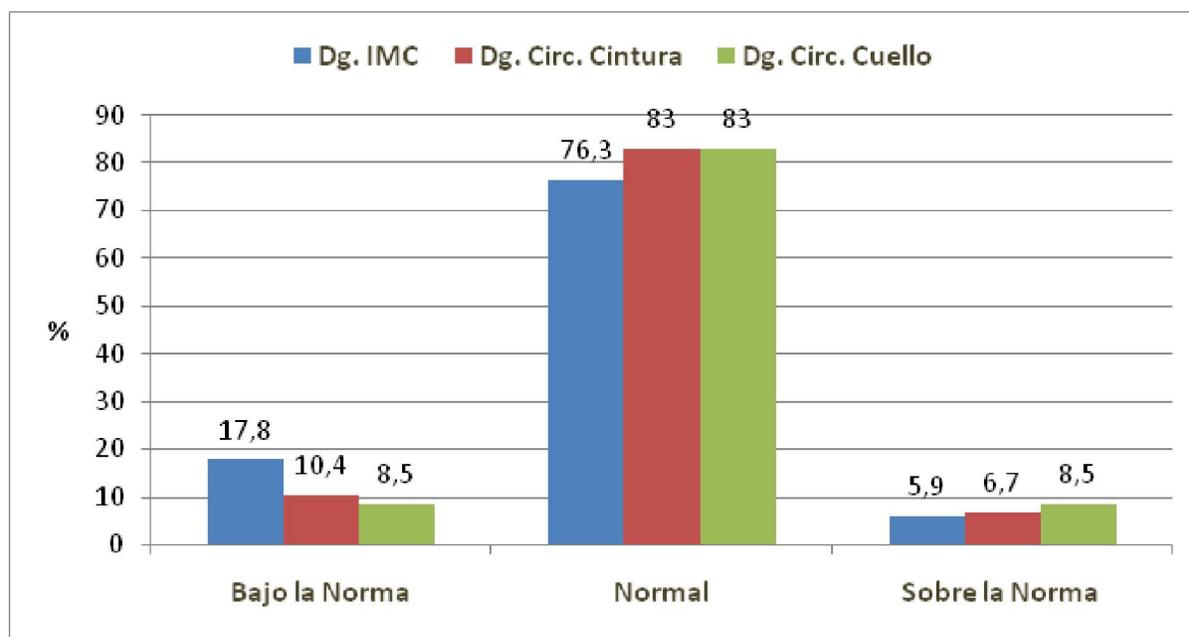


Figura 1. Diagnóstico nutricional según IMC, circunferencia de cintura y circunferencia de cuello. Porcentajes. $p=0,0001$; Índice kappa: IMC-Circ.Cuello: 0,423; Circ.Cintura-Circ.Cuello: 0,202.

mostró una concordancia de 0,423; (concordancia moderada); y la concordancia entre CCu y CC fue de 0,202 (concordancia débil).

En la Figura 2 se muestran las correlaciones significativas y positivas de la CCu con el IMC ($r=0,588$; $p=0,0001$) y con la CC ($r=0,666$; $p=0,0001$), incluyendo todos los pacientes; ambas correlaciones son moderadas. Al realizar estas

correlaciones según el diagnóstico nutricional, se observa una mejor correlación en el grupo sobre la norma, siendo la correlación CCu con IMC de $r=0,655$; $p=0,006$ y con CC de $r=0,741$; $p=0,001$, mientras que en el grupo en la norma ($r=0,437$; $p=0,0001$ con IMC y $r=0,549$; $p=0,0001$ con CC) y bajo la norma ($r=0,338$; $p=0,01$ con IMC y $r=0,658$; $p=0,0001$ con CC), estas correlaciones son levemente menores (Figura 3).

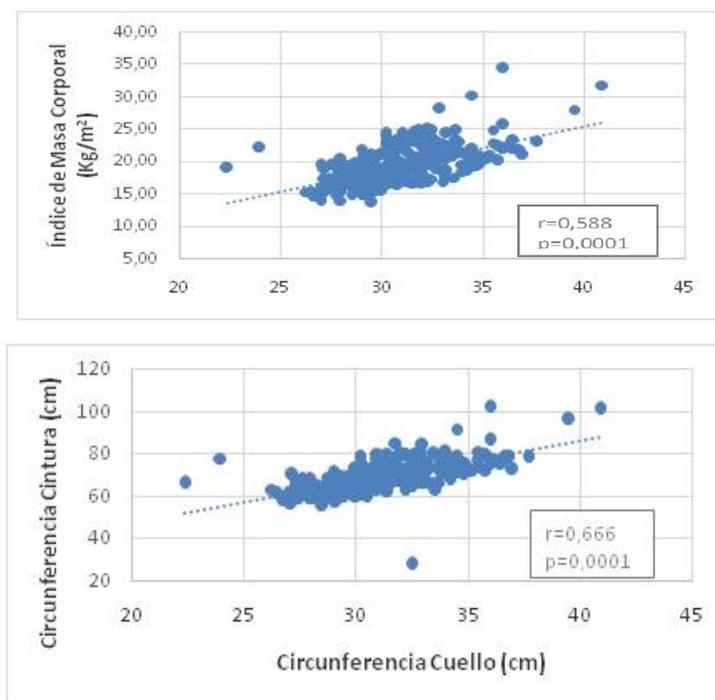


Figura 2. Correlaciones de la Circunferencia de Cuello con el Índice de Masa Corporal (IMC) y la Circunferencia de Cintura (CC)

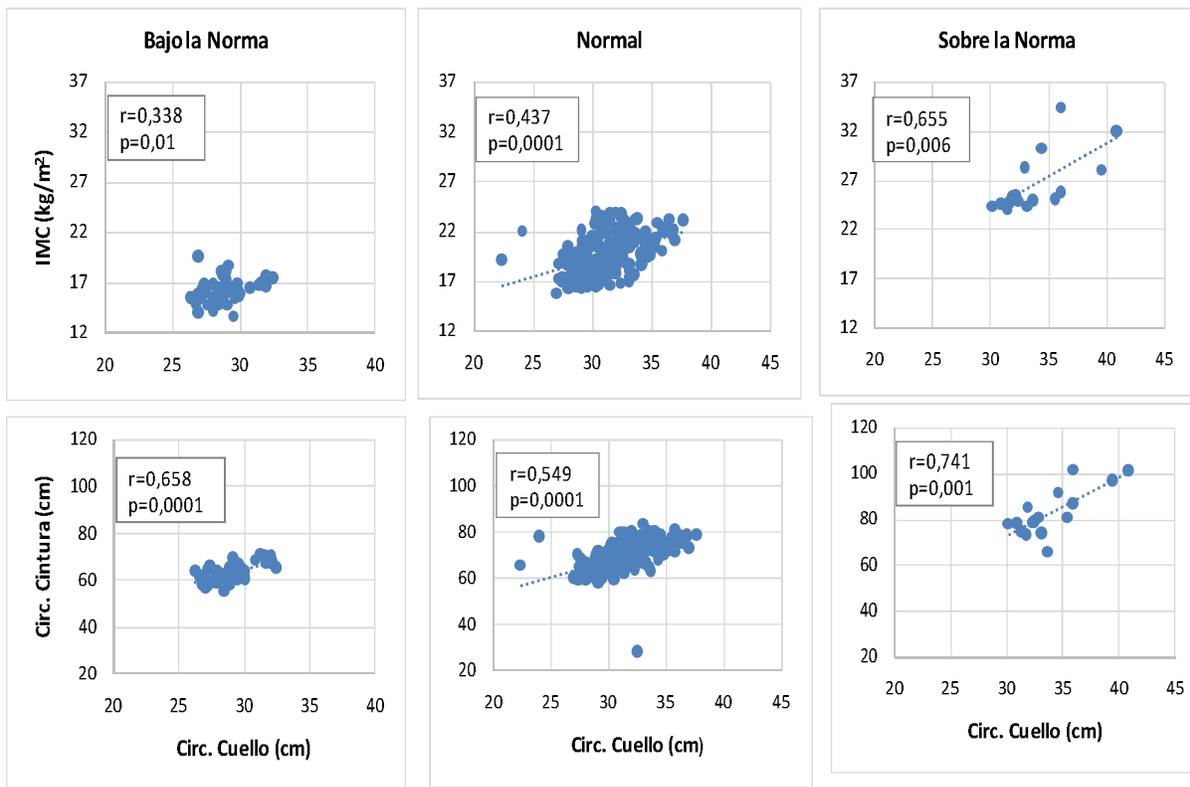


Figura 3. Correlaciones de la Circunferencia de Cuello con el Índice de Masa Corporal (IMC) y la Circunferencia de Cuello según el Diagnóstico Nutricional (Bajo la Norma, Normal y Sobre la Norma).

En la tabla III se muestra el diagnóstico nutricional según las tres medidas antropométricas en los escolares y adolescentes de acuerdo al sexo, encontrándose una distribución muy similar al grupo total. Según el IMC, la mayoría se encuentran en nutrición normal (75,9% en el masculino y 76,7% en el femenino), bajo la norma, el 19,7% en el sexo masculino y el 15,8% en el femenino, y sobre la norma, el 4,4% en el masculino y el 7,5% en el femenino, sin diferencias significativas según sexo. En el diagnóstico según CCu, se mantiene la tendencia a subestimar los casos bajo la norma (8,8% en el masculino y 8,3% en el femenino) y a sobreestimar los casos sobre la norma (7,3% en el masculino y 9,8% en el femenino). Los índices kappa también son similares al grupo total, aunque se observa mayor concordancia entre del diagnóstico por IMC y CCu en el sexo femenino (0,507, concordancia moderada en el femenino y 0,339, concordancia débil en el masculino).

En la tabla IV se presenta el diagnóstico nutricional según las tres medidas antropométricas en los diferentes grupos de edad. Se observa también una distribución muy similar al grupo total, la mayoría se encuentran en nutrición normal y sin diferencias significativas según los grupos de edad. En el diagnóstico usando la CCu, se mantiene la tendencia a subestimar los casos bajo la norma, ya que en el grupo de 12-13 años fue 23,3% con IMC vs 8,1% con CCu, en el de 14-15 años fue de 15,9% con IMC vs 8,4% con CCu y en el grupo de 16-17 años fue de 14,3% con IMC vs 9,1% con CCu. Al igual que con todos los sujetos, también se observó la tendencia a sobreestimar los casos sobre la norma en los grupos de 12-13 años (4,7% con IMC y 8,1% con CCu) y de 14-15 años (3,7% con IMC y 8,4% con CCu), pero no en el grupo de mayor edad, donde hubo un 10,4% con el IMC, mientras que se encontró una frecuencia menor, de 7,8% con la CCu. Los índices kappa fueron similares al grupo total, entre débil y moderado.

Tabla III. Diagnóstico nutricional por IMC, circunferencia de cintura y circunferencia de cuello, según sexo

Diagnóstico nutricional	Masculino n=137	Femenino n=133
IMC		
Bajo la norma	27 (19,7)	21 (15,8)
Normal	104 (75,9)	102 (76,7)
Sobre la norma	6 (4,4)	10 (7,5)
CIRCUNFERENCIA DE CINTURA		18 (13,5)
Bajo la norma	10 (7,3)	107 (80,5)
Normal	117 (85,4)	107 (80,5)
Sobre la norma	10 (7,3)	8 (6,0)
CIRCUNFERENCIA DE CUELLO		
Bajo la norma	12 (8,8)	11 (8,3)
Normal	115 (83,9)	109 (82,0)
Sobre la norma	10 (7,3)	13 (9,8)

Datos en n (%).

Índice kappa masculino: IMC-Circ.Cuello: 0,339; Circ.Cuello-Circ.Cintura: 0,247.

Índice kappa femenino: IMC-Circ.Cuello: 0,507; Circ.Cintura-Circ.Cuello: 0,164.

Tabla IV. Diagnóstico nutricional por IMC, circunferencia de cintura y circunferencia de cuello según grupos de edad

Diagnóstico nutricional	12-13 años n=86 (31,85%)	14-15 años n=107 (39,63%)	16-17 años n=77 (28,52%)
IMC			
Bajo la norma	20 (23,3)	17 (15,9)	11 (14,3)
Normal	62 (72,1)	86 (80,4)	58 (75,3)
Sobre la norma	4 (4,7)	4 (3,7)	8 (10,4)
CIRCUNFERENCIA DE CINTURA			
Bajo la norma	13 (15,1)	9 (8,4)	6 (7,8)
Normal	70 (81,4)	90 (84,1)	64 (83,1)
Sobre la norma	3 (3,5)	8 (7,5)	7 (9,1)
CIRCUNFERENCIA DE CUELLO			
Bajo la norma	7 (8,1)	9 (8,4)	7 (9,1)
Normal	72 (83,7)	88 (82,2)	64 (83,1)
Sobre la norma	7 (8,1)	10 (9,3)	6 (7,8)

Datos en n (%).

Índice kappa 12-13 años: IMC-Circ.Cuello: 0,440; Circ Cuello-Circ.Cintura: 0,157.

Índice kappa 14-15 años: IMC-Circ.Cuello: 0,420; Circ Cuello-Circ.Cintura: 0,174.

DISCUSIÓN

Nuestro estudio trata de averiguar si la CCu es un parámetro válido para realizar la evaluación nutricional a escolares y adolescentes sanos, utilizando el IMC como principal punto de referencia, similar a los trabajos realizados por Mazicioglu y col. en Turquía²⁶ y Katz y col. en Canadá¹⁴; es un enfoque diferente del utilizado en otros estudios previos, que consideran la medición de la CCu, fundamentalmente en niños con sobrepeso y obesidad²⁷⁻²⁹, que no son una población de referencia ideal.

El estado nutricional por IMC en nuestro estudio mostró que el 17,7% estaba bajo la norma, el 76,4% estaba normal y el 5,9% sobre la norma; comparado con el estudio de más de 6.000 niños de comunidades pobres, valoradas por la Fundación Bengoa, entre los años 2008-2012³⁰, se observa una frecuencia similar de déficit de peso, entre 15 y 20%, mientras que difiere en aquellos sobre la

norma, que fue mayor en el estudio de Bengoa, entre 16 y 20%, en comparación con la frecuencia nuestra de 5,9%. En ciudades como Maracaibo y Caracas, en el año 2.012, las prevalencias de sobrepeso variaron entre 19 y 21%, cifras que deben actualizarse a la realidad actual³¹.

En el contexto regional, en la ciudad de Mérida, Venezuela, Ramírez y col³², en 349 escolares con edades entre 6 y 13 años, revelaron que el 35% del total presentó alteraciones del IMC para su edad, con un 25%, ubicado sobre la norma y un 10% bajo la norma, difiriendo con los hallazgos del presente estudio. Rincón y col⁴ entre los años 2010 y 2011 estudiaron 922 niños y adolescentes entre 9 y 18 años de edad, procedentes de diferentes instituciones educativas de la ciudad de Mérida, el 72,8%, tenía IMC normal, un tanto similar al promedio arrojado en este grupo con un 76,4%, mientras que difieren de forma importante en los sujetos bajo la norma, con un 9,8%, menor frecuencia a la hallada en presente

estudio de 17,7% y mayor frecuencia sobre la norma, de 17,4% en comparación con 5,9% de nuestra investigación. Estos resultados señalan que la población ha sido afectada y el sobrepeso de años anteriores, se ha sustituido por una mayor frecuencia de déficit nutricional y menor de sobrepeso y obesidad.

No se encontraron en Venezuela datos de referencia sobre mediciones percentilares de CCu en población pediátrica, los cuales pueden ser determinados por factores genéticos (maduración sexual y raza) y ambientales, que pueden limitar su uso. Por otro lado, la circunferencia del cuello se modifica con el sexo, la edad y la etapa de desarrollo en que se encuentre el individuo, esto obliga a establecer los valores de referencia por edad y sexo, determinar los patrones de normalidad y su probable utilidad en la valoración nutricional. Al respecto, en la medición de CCu en la presente investigación, se evidencia un aumento progresivo y significativo con el incremento de la edad, para ambos sexos, similar al estudio de Castro-Piñero y col³³, así como valores más altos en los varones que en las hembras, resultados similares a los reportados en otros estudios^{8,13,17}. También existe una variabilidad de la CCu determinada por la maduración sexual, incrementándose entre los 11-14 años de edad en las hembras y en los 15-17 años de edad, en los varones. Nuestros resultados, en las edades de 12 a 17 años, son coincidentes con la investigación de Katz y col, en Canadá¹⁴, en 1.713 sujetos de peso normal, entre 6 y 17 años de edad, para los percentiles 10, 50 y 90, tanto para varones, como para hembras.

Por otro lado, Castro-Piñero y col³³, en 2.198 estudiantes, reclutados de escuelas de Cádiz y Madrid en España, con edades de 6 a 18 años, tomando el grupo de 12 a 17 años de edad, reportan valores de punto de corte para realizar diagnóstico nutricional de sobrepeso/obesidad, que van de 29,9 a 32,2 cm, en el grupo femenino y 31,8 a 36,1 cm, en los masculinos, sin hacer referencia a valores por percentiles. También, Ferretti y col¹⁶ en 1.774 adolescentes de escuelas públicas de Sao Paulo, señalan puntos de corte de CCu, para 10 a 17 años de edad, según niveles óptimos de sensibilidad

y especificidad, de sobrepeso $\geq 31,25$ cm para hembras y $\geq 34,25$ cm para varones, mientras que para obesidad, $\geq 32,65$ cm para hembras y $\geq 37,95$ cm para varones. Y como tercer estudio de interés, se tienen los valores reportados por Iñarritu en México³⁴, quien establece los siguientes puntos de corte de perímetro de cuello por grupo de edad y sexo para detectar sobrepeso y obesidad; en las hembras, de los 11 a los 12 años de edad, fue de 19,5 cm; a los 13 años de edad, 30,5 cm, y de los 14 a los 15 años de edad, 31,0 cm; mientras que en los varones, de 11 a 15 años de edad, el punto de corte propuesto fue de 30,5 centímetros; a los 13 años de edad, 32,0 cm, y de los 14 a 15 años de edad, 33,5 cm. En nuestro estudio fueron en el género femenino, superiores a 31,00 cm de 12-13 años de edad, 32,04 cm entre 14-15 años de edad y 32,96 cm entre 16-17 años de edad; mientras que para los masculinos, fueron 32,37 cm de 12-13 años de edad, 35,49 cm entre 14-15 años de edad y 37,00 cm entre 16-17 años de edad (estos valores se corresponden al pc 90); los valores en las hembras son más equivalentes, que con respecto a los varones. Esto demuestra que al comparar la CCu de los escolares y adolescentes venezolanos con los resultados de estos estudios, difieren levemente, probablemente debido, por una parte, a la influencia de la etnia y a las diferencias de la composición corporal, y por la otra, a los factores socioeconómicos que influyen en el crecimiento y desarrollo del individuo. Por lo planteado, es importante establecer puntos de corte propios, para cada región.

En relación al diagnóstico nutricional obtenido a través del IMC, la CC y la CCu, las investigaciones previas muestran los siguientes resultados: Nafiu y col³⁵, al estudiar 1.102 sujetos de ambos sexos, entre 6 a 18 años de edad, subsidiarios de cirugías no cardíacas programadas, encontraron una correlación alta y significativa de la CCu, tanto con el IMC, como con la CC, tanto en niños como en niñas, siendo más fuertes a medida que aumentaba la edad. Asimismo, Atwa y col³⁶, en 2.762 escolares de 12 a 15 años de edad, demostraron igualmente la existencia de una correlación alta de la CCu con el IMC. Estos autores concluyen, que la CCu es un buen indicador para diagnóstico

nutricional. Igualmente, Fuentes y col⁸, en 947 estudiantes chilenos, entre 6 a 18 años de edad, señalan el hallazgo de una correlación buena y significativa entre la CCu y la CC, en niños ($r=0,80$) y una correlación regular, en niñas ($r=0,71$); también hacen mención a la existencia de una correlación directa y significativa entre el IMC y la CCu ($p<0,001$); los autores preconizan el uso de la CCu como método de cribado de mal nutrición por exceso.

En la presente investigación, las correlaciones de la CCu, con el IMC y la CC, no fueron tan altas como en los estudios anteriores, fueron regulares y significativas ($r=0,588$; $p=0,0001$ y $r=0,666$; $p=0,0001$; respectivamente); se reporta el hallazgo de una mejor correlación en el grupo sobre la norma. Al respecto, varios estudios muestran correlaciones significativas, entre regulares y buenas, de la CCu con el IMC y con la CC. Así, Ruge³⁷, realizó un estudio correlacional de la CCu e IMC en niños, en población colombiana, observando la existencia de una correlación buena, directamente proporcional y significativa, en la que a cada incremento en 0,845 de la variable IMC corresponde un incremento proporcional, en la variable CCu. Taheri y col³⁸ estudiaron la CCu como un marcador útil para el tamizaje del sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes, en Irán, encontrando coeficientes de correlación significativos, entre buenos y regulares, de la CCu con el IMC y con la CC, para todos los grupos de edades y sexo. Lou y col³⁹ valoraron la CCu como un indicador preciso y simple de la evaluación del sobrepeso y la obesidad en niños Han, de China, encontrando correlaciones de la CCu, buenas y regulares, según género masculino y femenino, para el IMC ($r=0,800$; $p<0,001$; $r=0,736$; $p<0,001$; respectivamente) y para la CC ($r=0,809$; $p<0,001$; $r=0,739$; $p<0,001$; respectivamente). Coutinho y col¹⁷, investigaron la medición de la CCu y su correlación con la composición corporal, en una muestra de estudiantes de São Paulo, Brasil, con el hallazgo de correlaciones significativas tipo regular y buena, de la CCu con el IMC ($r=0,75$; $p<0,001$) y con la CC ($r=0,81$; $p<0,001$); respectivamente; la significancia de las correlaciones se mantuvo cuando se estratificó

la muestra por sexo. Kim y col⁴⁰, realizaron un estudio clínico sobre la precisión de la CCu para clasificar niños norteamericanos con sobrepeso y obesidad, encontrando correlaciones regulares y significativas de la CCu con el IMC, por sexo, $r=0,78$; $p<0,001$ para los masculinos y $r=0,72$; $p<0,001$ para las femeninas. La variabilidad entre la correlación de la CCu, tanto con el IMC, como con la CC, en niños y adolescentes, puede deberse, por una parte, a la existencia de diferencias entre los grupos étnicos estudiados, y por la otra, la presencia de una falta de estandarización de los métodos utilizados para realizar la medición de la CCu.

En nuestro estudio, la concordancia en el diagnóstico nutricional usando CCu en comparación con el diagnóstico según el IMC fue mejor que con el diagnóstico según CC, y se observó una mayor capacidad para detectar casos sobre la norma. Los resultados coinciden con la literatura reportada en relación a la utilidad de la CCu, sobre todo, en el diagnóstico nutricional sobre la norma (sobrepeso y obesidad), mientras que hay subestimación de los casos bajo la norma.

Entre las limitaciones del estudio se encuentran, en primer lugar, un tamaño de la muestra no totalmente representativo para determinar con exactitud los puntos de corte de la CCu, y en segundo lugar, que esta muestra estuvo conformada sólo por escolares y adolescentes pertenecientes a un sector de la población, por lo que los resultados no pueden ser inferidos a toda la población, solo a la ciudad Mérida. Así, se requiere realizar estudios poblacionales, con la finalidad de validar los hallazgos encontrados, y así, reafirmar la utilidad de la CCu en el diagnóstico de malnutrición por exceso.

Se concluye que la CCu puede resultar un complemento útil al IMC o a la CC, en la valoración del estado nutricional, sobre todo en estudios de campo, donde no se cuente con los equipos apropiados, y principalmente en la detección de niños y adolescentes con malnutrición por exceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Nariño R, Alonso A, Hernández A. Antropometría. Análisis comparativo de las tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas. *Revista EIA* 2016;13:47-59.
- Mata C. Antropometría Nutricional en Venezuela: Desde sus inicios hasta la actualidad. *Rev Dig Postgrado* 2017;6:8-9.
- Van Vliet M, Heymans MW, Von Rosenstiel IA, Brandjes DP, Beijnen JH, Diamant M. Cardiometabolic risk variables in over weight and obese children: A worldwide comparison. *Cardiovasc Diabetol* 2011;10:106.doi: 10.1186/1475-2840-10-106.
- Rincón Y, Paoli M, Zerpa Y, Briceño Y, Gómez R, amacho N, Martínez J, Valeri L, por el Grupo de Estudio CREDEFAR. Sobrepeso-obesidad y factores de riesgo cardiometabólico en niños y adolescentes de la ciudad de Mérida, Venezuela. *Invest Clin* 2015;56:389-405.
- Suarez-Carmona W, Sánchez-Oliver A. Índice de masa corporal: ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. Relación con la fuerza y la actividad física. *Nutr Clin Med* 2018;XII:128-139.
- Hingorjo MR, Qureshi MA, Mehdi A. Neck circumference as a useful marker of obesity: a comparison with body mass index and waist circumference. *J Pak Med Assoc* 2012;62:36-40.
- Atwa HA, Fiala LE, Handoka N. Neck circumference as an additional tool for detecting children with high body mass index. *J Am Sci* 2012;8:442-446.
- Fuentes J, Hidalgo A, Duran S, Silva P. Circunferencia de cuello como cribado de mal nutrición por exceso, en escolares y adolescentes chilenos. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2018;24:130-134.
- Wang J, Thornton JC, Bari S, Williamson B, Gallagher D, Heymsfield SB, Horlick M, Kotler D, Laferrère B, Mayer L, et al. Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites. *Am J Clin Nutr* 2003;77:379-384.
- Aswathappa J, Garg S, Kutty K, Shankar V. Neck circumference as an anthropometric measure of obesity in diabetics. *N Am J Med Sci* 2013;5:28-31.
- Rodrigues D, Moura de Araujo M, Freire de Freitas RW, De Sousa CR, Zanetti ML, Coelho MM. La circunferencia de cuello como posible indicador del síndrome metabólico en universitarios. *Rev Lat-Am Enfermagem* 2014;22:973-979.
- Arias-Téllez M, Martínez-Téllez B, Soto-Sánchez J, Sánchez-Delgado G. Validez del perímetro del cuello como marcador de adiposidad en niños, adolescentes y adultos: una revisión sistemática. *Nutr Hosp* 2018;35:707-721.
- Hatipoglu N, Mazicioglu MM, Kurtoglu S, Kendirci M. Neck circumference: an additional tool of screening overweight and obesity in childhood. *Eur J Pediatr* 2010;169:733-739.
- Katz S, Vaccani J, Clarke J, Hoey L, Colley R, Barrowman N. Creation of a reference dataset of neck sizes in children: standardizing a potential new tool for prediction of obesity-associated diseases? *BMC Pediatr* 2014;14:159.doi: 10.1186/1471-2431-14-159.
- Formisano A, Bammann K, Fraterman A, Hadjigeorgiou C, Herrmann D, Iacoviello L, Marild S, Moreno LA, Nagy P, Van Den Bussche K, et al. Efficacy of neck circumference to identify metabolic syndrome in 3-10 year old European children: Results from IDEFICS study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2016;26:510-516.
- Ferretti R, Cintra I, Zanetti M, De Moraes G, Fisberg M. Elevated neck circumference and associated factors in adolescents. *BMC Public Health* 2015;15:208.doi: 10.1186/s12889-015-1517-8.
- Coutinho CA, Longui CA, Monte O, Conde W, Kochi C. Measurement of neck circumference and its correlation with body composition in a sample of students in São Paulo, Brazil. *Horm Res Pediatr* 2014;82:179-186.
- Figuroa-Sosa ECh, García-Rojas E, Oropeza-Priego S, Castillo-Gamboa RC, Chan-Rojas AG, Arévalo-Campos JF, Puleo-Puleo D, Alcaraz-Garrido JD, Aguilar-Mariscal H. La circunferencia del cuello y su relación con el sobrepeso en infantes. *Rev Sanid Milit Mex* 2017;71:248-257.
- Méndez-Pérez B, Martín-Rojo J, Castro V, Herrera-Cuenca M, Landaeta-Jiménez M, Ramírez G, Vásquez M, Hernández-Rivas P, Meza C, y el grupo del estudio ELANS. Estudio Venezolano de Nutrición y Salud: Perfil antropométrico y patrón de actividad física. Grupo del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud. *An Venez Nutr* 2017;30:53-67.
- Méndez Castellano H, Méndez MC. Sociedad y Estratificación. Método Graffar-Méndez Castellano. Caracas: FundacredeSA; 1994.
- Weiner JS, Lourie JA. Human biology: a guide to field methods. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1969. IBP Handbook No. 9.
- Mendez-Castellano y colaboradores. Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República

- de Venezuela. FUNDACREDESA, Ministerio de la Secretaría de la Presidencia, Caracas, Venezuela, 1996.
23. Mederico M, Paoli M, Zerpa Y, Briceño Y, Gómez R, Martínez J, Camacho N, Cichetti R, Molina Z, Mora Y, y col. Valores de referencia de la circunferencia de la cintura e índice de la cintura/cadera en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela: comparación con referencias internacionales. *Endocrinol Nutr* 2013;60;235-242.
 24. Montesinos-Correa H. Crecimiento y antropometría: aplicación clínica. *Acta Pediatr Mex* 2014;35:159-165.
 25. OMS. Patrones de crecimiento infantil. [SEDE WEB] México [citado el 23 de mayo del 2015] Disponible: http://www.who.int/childgrowth/standards/imc_para_edad/es/.
 26. Mazicioglu M, Kurtoglu S, Ozturk A, Hatipoglu N, CicekB, Ustunbas H. Percentiles and mean values for neck circumference in Turkish children aged 6–18 years. *Acta Paediatr* 2010;99:1847-1853.
 27. Kurtoglu S, Hatipoglu N, Mazicioglu M, Kondolot M. Neck circumference as a novel parameter to determine metabolic risk factors in obese children. *Eur J Clin Invest* 2012;42:623-630.
 28. Androustos O, Grammatikaki E, Moschonis G, Roma-Giannikou E, Chrousos GP, Manios Y, Kanaka-Gantenbein C. Neck circumference: a useful screening tool of cardiovascular risk in children. *Pediatr Obes* 2012;7:187-195.
 29. Kondolot M, Horoz D, Poyrazoglu S, Borlu A, Öztürk A, Kurtoglu S, Mazicioglu MM. Neck circumference to assess obesity in preschool children. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2017;9:17-23.
 30. Fundación Bengoa. Programa “Educar en alimentación y nutrición 2007-2012”. Informe Técnico. Caracas, 2012.
 31. López de Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Herrera Cuenca M, Sifontes Y. La doble carga de desnutrición y obesidad en Venezuela. *An Venez Nutr* 2014;27:77-87.
 32. Ramírez I, Bellabarba S, Paoli-Valeri M, Arata-Bellabarba G. Frecuencia de obesidad y sobrepeso en escolares de la zona urbana de Mérida-Venezuela. *Rev Venez Endocrinol Metab* 2004;2:16-21.
 33. Castro-Piñero J, Delgado-Alfonso A, Gracia-Marco L, Gómez-Martínez S, Esteban-Cornejo I, Veiga OL, Marcos A, Segura-Jiménez V, UP&DOWN Study Group. Neck circumference and clustered cardiovascular risk factors in children and adolescents: cross-sectional study. *BMJ Open* 2017;7:e016048. doi: 10.1136/bmjopen-2017-016048.
 34. Iñárritu Pérez MC. Informador MX. Circunferencia del cuello, indicador de obesidad. Ciudad de México. [Internet]. 08/DIC/2015. [citado 23 abril 2020]. Disponible: <http://www.informador.com.mx/suplementos/2015/631256/6/circunferencia-del-cuello-indicador-de-obesidad.htm>.
 35. Nafiu O, Burke C, Lee J, Voepel-Lewis T, Malviya S, Tremper K. Neck circumference as a screening measure for identifying children with high body mass index. *Pediatrics* 2010;126:e306-10. DOI: 10.1542/peds.2010-0242
 36. Atwa HA, Fiala LEM, Mohammed SAE-M, Handoka NM. Comparison of neck circumference and waist circumference as a predictor of overweight/obesity among children. *J Pakistan Med Asso* 2012;62:36-40.
 37. Ruge Joya EJ. Perímetro de cuello e índice de masa corporal en niños, un estudio correlacional. (Especialista en Pediatría). Bogotá (Colombia): Universidad de Colombia; 2017. Accesado en enero 2020. Disponible en: <https://docplayer.es/94071205-Perimetro-de-cuello-e-indice-de-masa-corporal-en-ninos-un-estudio-correlacional-erika-johanna-ruge-joya.html>
 38. Taheri M, Ziaei Kajbaf T, Taheri M-R, Aminzadeh M. Neck Circumference as a useful marker for screening overweight and obesity in children and adolescents. *Oman Med J* 2016;31:170-175.
 39. Lou DH, Yin FZ, Wang R, Ma CM, Liu XL, Lu Q. Neck circumference is an accurate and simple index for evaluating overweight and obesity in Han children. *Ann Hum Biol* 2012;39:161-165.
 40. Kim Y, Lee JM, Laurson K, Bai Y, Gaesser GA, Welk GJ. Accuracy of neck circumference in classifying overweight and obese US children. *ISRN Obes* 2014;2014:781841. doi: 10.1155/2014/781841