

Distribución de percentiles de circunferencia cuello y su relación con medidas antropométricas en niños

Distribution of neck circumference percentiles and their relationship with anthropometric measurements in children

Adriana Alejandra Márquez-Ibarra¹, Edith Valbuena-Gregorio²,
Ana María González-Ponce³, Laura Fernanda Barrera-Hernández⁴

DOI: 10.19136/hs.a22n3.5633

Artículo Original

• Fecha de recibido: 28 de junio de 2023 • Fecha de aceptado: 23 de agosto de 2023 • Fecha de publicación: 18 de septiembre de 2023

Autor de correspondencia

Edith Valbuena-Gregorio. Dirección postal: Blvd. Bordo Nuevo s/n, Antiguo Ejido Providencia, C.P. 85199
Ciudad. Obregón, Sonora, México. Correo electrónico: edith.valbuena@unison.mx

Resumen

Objetivo: Determinar la relación entre la circunferencia de cuello y variables antropométricas; comparar dicha circunferencia con valores de percentiles propuestos en 2021.

Material y métodos: Estudio transversal, analítico en una muestra de 392 escolares entre 6 y 12 años residentes de Ciudad Obregón, Sonora, México. Se realizaron correlaciones de Pearson; y se contrastaron los datos de circunferencia de cuello de 331 niños, con los percentiles de referencia de un estudio realizado en el centro México.

Resultados: Se encontró que el 44.64% tenían normopeso, 14.29% bajo peso, 22.19% sobrepeso y 18.88% obesidad. La media de circunferencia de cuello fue de 27.36±2.80 en niñas y 28.44±2.78 en niños. En el subanálisis, la circunferencia de cuello fue mayor en niños vs niñas (28.04±2.62 vs 26.89±2.54). El 21.91% de las niñas y el 20.92% de los niños están por arriba del percentil 97 de referencia, y en el percentil 25 está el 19.66% de las niñas y el 18.15% de los niños. No se detectaron niñas en los percentiles 3, 85, 95 y 97; y en los niños en los percentiles 3 y 97. La circunferencia de cuello se correlacionó con todas las medidas antropométricas (circunferencia de cadera, peso, circunferencia cintura, IMC, ICT, y talla).

Conclusiones: La circunferencia de cuello se relaciona con el IMC, por lo tanto, podría ser un indicador secundario de sobrepeso u obesidad.

Palabras clave: Cuello; Índice de Masa Corporal; Obesidad; Niños.

Abstract

Objective: To determine the relationship between neck circumference and anthropometric variables; to compare this circumference with percentile values proposed in 2021.

Materials and methods: Cross-sectional, analytical study in a sample of 392 schoolchildren between 6 and 12 years of age, residents of Obregon City, Sonora, Mexico. Pearson correlations were performed; and the neck circumference data of 331 children were contrasted with the reference percentiles of a study carried out in central Mexico.

Results: 44.64% were found to be normal weight, 14.29% underweight, 22.19% overweight and 18.88% obese. The mean neck circumference was 27.36±2.80 in girls and 28.44±2.78 in boys. In the subanalysis, neck circumference was higher in boy's vs girls (28.04±2.62 vs 26.89±2.54). Twenty-one.91% of girls and 20.92% of boys were above the 97th percentile reference percentile, and at the 25th percentile was 19.66% of girls and 18.15% of boys. No girls were detected in the 3rd, 85th, 95th, and 97th percentiles; and in boys in the 3rd and 97th percentiles. Neck circumference was correlated with all anthropometric measurements (hip circumference, weight, waist circumference, BMI, CTI, and height).

Conclusions: Neck circumference is related to BMI; therefore, it could be a secondary indicator of overweight or obesity.

Keywords: Neck; Body Mass Index; Obesity; Children.

¹ Doctor en Ciencias Médicas. Profesor de Tiempo Completo. Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad de Sonora. Ciudad Obregón, Sonora, México.

² Maestría en Ciencias. Técnico Académico General. Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad de Sonora. Ciudad Obregón, Sonora, México.

³ Maestría en Ciencias de la Salud, nutrición. Profesor-Investigador de Tiempo Completo. Universidad del Papaloapan, Tuxtepec, Oaxaca, México.

⁴ Doctora en Ciencias Sociales. Profesor-Investigador de Tiempo Completo. Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad de Sonora, Ciudad Obregón, Sonora, México.

Introducción

En marzo de 2023, se publicó el Atlas Mundial de Obesidad 2023, en el que se predice que para el año 2035, el 51% de la población global sufrirá sobrepeso y obesidad. Además, llama particularmente la atención el acelerado aumento de la obesidad infantil en el que se calcula que, para ese mismo año, casi 400 millones de niños vivirán con obesidad a menos que se tomen medidas significativas. Según el informe, los mayores aumentos en las prevalencias de obesidad serán para los países de ingresos medio-bajos o bajos, dentro de los que se encuentra México¹.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018 se reportó que en México la población de 5 a 11 años se encontró una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad del 35.6% (18.1% y 17.5%, respectivamente) dicha prevalencia aumento, en comparación con el 2012 donde se encontró un 34.4% (19.8% sobrepeso y 14.6% obesidad) en el mismo grupo de edad teniendo un mayor incremento en la obesidad. Las consecuencias del exceso de peso corporal en escolares representan un grave problema de salud pública², ya que aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas a temprana edad³.

El Índice de Masa Corporal (IMC) es la medida antropométrica más empleada para definir al sobrepeso y la obesidad, pero no evalúa la distribución de la grasa corporal asociada a los riesgos para la salud, ya que no distingue entre masa magra y masa grasa, especialmente en niños. Para los niños, se utilizan las curvas desarrolladas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) con percentiles y puntuaciones Z para los valores del IMC, definiendo al sobrepeso como un IMC entre los percentiles ≥ 85 y < 95 (Puntaje Z +1 y +1.99 DE) según edad y sexo; y obesidad como un IMC \geq percentil 95 (Puntaje Z +2 - +3 DE)^{4,5}. Aunque existen rangos establecidos para la clasificación del IMC en esta población cabe resaltar que es importante considerar que la adiposidad va en aumento durante la etapa escolar y la adolescencia⁶, como lo reportan Gatica-Mandiola *et al.* en su investigación, donde observaron durante un periodo de 10 años en adolescentes de 11 a 14.9 años un aumento significativo de los valores medios de adiposidad corporal en la región central del cuerpo, los autores indicaron que existe una tendencia a aumentar la adiposidad corporal en esta población desde edades más tempranas, y en especial en la región central del tronco⁷. Por lo que es importante contar con indicadores antropométricos los cuales permitan determinar la adiposidad de una forma práctica, económica y no invasiva.

Por otra parte, la circunferencia de cuello es una medida antropométrica relativamente nueva y útil, simple, práctica y confiable para valorar la acumulación de grasa en la parte superior del cuello⁸, esta medida ha demostrado estar

asociada con los componentes del síndrome metabólico, y se recomienda como un parámetro a utilizar al momento de la evaluación antropométrica en pediatría⁹.

Camacho-Camargo *et al.*¹⁰ en Venezuela encontraron que la circunferencia de cuello fue mayor en niños varones y que aumentaba con la edad, la circunferencia de cuello detectó más casos sobre la norma (sobrepeso y obesidad) y menos casos bajo la norma, adicionalmente la circunferencia de cuello se correlacionó significativamente con el IMC ($r=0.588$; $p=0.0001$) y la circunferencia de cintura ($r=0.666$, $p=0.0001$). También en un estudio realizado en Tabasco, se encontró que los niños con sobrepeso tendieron a mostrar aumento de la circunferencia del cuello en comparación con quienes tenían peso normal¹¹. Asimismo, en el estudio de Hatipoglu *et al.*, en el 2010¹² realizado en una población turca de niños con obesidad, sobrepeso y niños sanos entre los 6 y 18 años de edad, encontraron una correlación positiva entre el IMC y la Circunferencia de Cuello (C. Cuello); igualmente, una investigación realizada en niños de 6 a 11 años donde correlacionaron la circunferencia de cuello y los indicadores antropométricos de adiposidad (IMC, circunferencia cintura y pliegue cutáneo subescapular y del tríceps) para evaluar la adiposidad central reportó una alta correlación con la circunferencia cintura, por lo que concluyen que la C. Cuello puede utilizarse como indicador de la adiposidad central¹³. Otros estudios han evidenciado dicha correlación con el IMC y parámetros antropométricos, como la circunferencia de cintura (C. Cintura), circunferencia de cadera (C. Cadera) y el Índice Cintura- Talla (ICT); otorgándole un valor antropométrico útil en población infantil, con pocas limitaciones, de fácil realización y bajo costo^{10,12}.

Con base en lo antes expuesto, el presente estudio tuvo como objetivos, determinar la relación entre la circunferencia de cuello y variables antropométricas (circunferencia de cadera, peso, circunferencia cintura, IMC, ICT, y talla); así como comparar la circunferencia de cuello en escolares residentes de Cd. Obregón, Sonora, México, con la propuesta de valores de percentiles de un estudio realizado en el centro México (Valencia-Sosa *et al.*¹⁴).

Materiales y métodos

Diseño y población de estudio: El presente trabajo es un estudio transversal analítico, de diseño no experimental con análisis cuantitativo de alcance correlacional, la población se conformó de estudiantes de educación básica (primaria) en una institución pública perteneciente al Estado, ubicada en la localidad de Ciudad Obregón, Sonora, México; misma que según el Consejo Nacional de Población (CONAPO), el grado de marginación es muy bajo¹⁵. La institución cuenta con los servicios básicos de acceso a todos y cada uno de los estudiantes.

El periodo de estudio se realizó de febrero a marzo 2023. La población total escolar estuvo conformada por 402 niños de 6 a 12 años, sin embargo, de acuerdo con los criterios de selección y eliminación del estudio, fueron considerados 392 niños quienes contaron con los datos y mediciones completas. Para llevar a cabo el subanálisis de distribución de los percentiles se consideraron únicamente a los niños del grupo de edad de 6 a 11 años, debido a que se utilizaron los percentiles de referencia de Valencia-Sosa *et al.*¹⁴ donde sólo se incluyen para escolares de ese grupo etario, conformando la muestra una $n=331$ escolares. Antes de las determinaciones antropométricas se explicó a los directivos de la escuela los procedimientos a realizar, así como a cada uno de los niños obteniendo su asentimiento informado. En caso de que el niño no quisiera participar no se realizaban las determinaciones. El presente estudio se apega al Código de ética médica de Nuremberg y a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de Helsinki y no presentó ningún riesgo para los sujetos participantes. Los resultados de las evaluaciones antropométricas fueron presentados ante los directivos de la institución educativa para informar a los padres el estado nutricional de las niñas y los niños.

Medición y definición de las variables: La toma de las mediciones antropométricas se llevó a cabo por estudiantes de Ciencias Nutricionales previamente capacitados y bajo supervisión de las investigadoras, siguiendo el protocolo internacional estandarizado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK)¹⁶.

Antropometría: El peso fue tomado con las balanzas electrónicas marca Tanita modelo HD-313 con capacidad máxima 150 kg y graduación de 0.1 kg y la talla con estadiómetros portátiles marca SECA 213 con un rango de medición de 20 - 205 cm con lo anterior se determinó el índice de masa corporal (IMC). Los valores de la media y desviación estándar para la comparación de Z-Score de IMC para la edad, fueron calculados a partir de los patrones de crecimiento de la OMS¹⁷. Los puntos de corte para sobrepeso y obesidad en el caso de los niños de 5 a 19 años se definieron como: sobrepeso cuando el IMC para la edad era más de una desviación típica por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS y obesidad cuando era mayor que dos desviaciones típicas por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS¹⁸. La circunferencia de cintura se realizó con una cinta antropométrica metálica TAQ tipo Rosscraft con escala de 0 a 200 mm empleando el protocolo de ISAK¹⁶ y junto con la talla se formó el Índice Cintura-Talla (ICT). Los puntos de corte utilizados para ICT fueron los descritos por Koch *et al.*¹⁹: un ICT <0.50 como riesgo mínimo, ICT de $0.50 - 0.54$ riesgo moderado y un ICT de ≥ 0.55 riesgo alto. La circunferencia de cuello fue medida con el sujeto encontrándose de pie y erecto con la cabeza posicionada en el plano horizontal de Frankfurt

con una cinta antropométrica metálica tipo Rosscraft marca TAQ (escala de 0 a 200 mm) la medición se realizó tomando como referencia la distancia media de las vértebras cervicales en la parte posterior y la distancia media entre el hueso supraesternal y el maxilar inferior en las mujeres en la parte anterior e inmediatamente después de la manzana de Adán en los hombres²⁰. La circunferencia de cadera se realizó con una cinta antropométrica metálica TAQ tipo Rosscraft con escala de 0 a 200 mm se determinó pidiéndole al sujeto que se parara erguido con los brazos a los lados y los pies juntos el peso distribuido uniformemente en ambos pies, el evaluador podía estar en cuclillas o arrodillado al lado derecho del sujeto, para ubicar el nivel de máxima extensión de los glúteos, sosteniendo el extremo cero de la cinta con la mano derecha. se extendió la cinta métrica alrededor de las nalgas en un plano horizontal a este nivel y con la mano izquierda se logra la tensión adecuada. se registra la medida con una precisión de 0.1 cm^{21} .

Análisis estadístico: El análisis se dividió en dos secciones: en la primera sección se reportan los datos de tendencia central como media, desviación estándar, error estándar e intervalos de confianza 95% para las variables cuantitativas, así como frecuencias y porcentajes de las variables cualitativas de todos los sujetos de estudio de 6 a 12 años ($n=392$) en función a la edad y sexo. Para determinar la relación entre la circunferencia de cuello y el resto de las variables, se realizaron correlaciones de Pearson considerando una relación fuerte entre 0.50-1.00 moderada 0.30-0.50; se estableció la significancia estadística con un valor $p<0.05$.

Posteriormente en la segunda sección del análisis se reportan los datos de 331 sujetos de 6 a 11 años ya que la intención fue describir la distribución de frecuencias en función de los percentiles reportados por Valencia-Sosa *et al.*¹⁴ donde se proponen valores percentilares de circunferencia de cuello para niños mexicanos de 6 a 11 años. Se expresan los datos de tendencia central como media, desviación estándar, error estándar e intervalos de confianza 95% para las variables cuantitativas en función al sexo y la edad, así como frecuencias y porcentajes de las variables cualitativas para la submuestra. Para la comparación de medias entre niñas y niños se realizó prueba t-student, se consideró una significancia estadística con un valor $p<0.05$. El análisis estadístico se llevó a cabo en el programa estadístico STATA, versión 14.2.

Resultados

Se evaluaron 392 niñas y niños. La media de edad fue 9.33 ± 1.73 . El 44.64% mostró normopeso, 14.29% bajo peso y 22.19% sobrepeso y 18.88% obesidad según los patrones de crecimiento de la OMS. Las niñas mostraron una prevalencia combinada de 40.1% de sobrepeso y obesidad (22.71%-17.39% respectivamente) y en los niños la prevalencia

combinada fue 42.16% (21.62%-20.54% respectivamente). La media de cuello fue de 27.36±2.80 en niñas y 28.44±2.78 en niños. En ambos sexos a medida que aumenta la edad, aumenta el IMC, circunferencia de cintura y circunferencia de cuello (tabla 1).

Tabla 1. Mediciones antropométricas por edad y sexo de la población general

Género	Edad (años)	n	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m ²)	Z-score IMC	Cuello (cm)	Cintura (cm)	Cadera (cm)	ICT
Media/DE										
Niñas	6	22	23.48± 5.43	119.11± 7.21	16.43± 2.62	0.45± 1.70	25.33± 2.29	59.91± 6.25	65.67± 6.36	0.505± 0.06
	7	28	26.16± 6.21	122.90± 5.28	17.16± 2.88	0.62± 1.13	25.78± 2.22	60.25± 8.49	67.33± 6.77	0.48± 0.05
	8	41	30.68± 8.30	131.87± 7.47	17.51± 3.95	0.47± 1.74	26.74± 2.64	65.04± 10.39	72.00± 8.17	0.49± 0.07
	9	39	33.14± 9.32	134.69± 7.20	18.11± 4.22	0.42± 1.56	26.93± 2.27	68.05± 10.50	74.13± 9.51	0.50± 0.06
	10	33	38.97± 9.35	143.34± 6.73	18.82± 3.56	0.66± 1.29	28.19± 2.34	69.02± 8.16	80.25± 8.97	0.48 ± 0.05
	11	34	43.42± 10.86	148.99± 8.63	19.39± 3.66	0.45± 1.17	29.55± 2.25	68.26± 10.28	82.30± 9.26	0.45± 0.06
	12	10	48.51± 13.07	147.49 ± 7.26	22.18± 5.52	0.94± 1.62	30.39± 3.27	71.02± 10.02	84.2± 8.57	0.48± 0.06
Niños	6	19	22.99± 3.71	118.87± 4.92	16.32± 2.56	0.47± 1.62	26.55± 2.52	58.92± 7.71	65.36± 7.21	0.49± 0.06
	7	33	25.29± 6.83	122.55± 7.96	16.68± 3.15	0.33± 1.65	27.12± 2.22	59.78± 8.34	65.76± 7.12	0.48± 0.05
	8	34	30.44± 7.97	132.22± 9.61	17.25± 3.35	0.51± 1.73	27.8± 02.6	62.99± 9.76	71.13± 8.47	0.47± 0.06
	9	28	35.54± 9.991	136.51± 8.14	18.89± 4.06	0.85± 1.63	28.78± 2.69	69.32± 10.91	76.28± 9.37	0.50± 0.06
	10	25	36.45± 9.59	138.78± 7.69	18.82± 4.19	0.64± 1.69	29.06± 2.53	69.26± 11.95	76.32± 9.26	0.49± 0.08
	11	31	40.08± 9.23	145.07± 7.47	18.91± 3.49	0.50± 1.36	29.58± 2.14	68.62± 8.76	78.11± 8.52	0.47± 0.05
	12	15	48.69± 16.78	150.82± 6.09	21.15± 5.9	0.83± 1.65	31.24± 3.08	78.04± 19.67	85.54± 12.61	0.51± 0.11

IMC: Índice de Masa corporal; Kg: Kilogramo; cm: centímetros; DS: Desviación Estándar; ICT: Índice Cintura Talla.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos.

Tabla 2. Correlación de Pearson entre la circunferencia de cuello y otras variables

Variable	Niñas n=207	Niños n=185
Talla (cm)	0.62*	0.59*
Peso (kg)	0.84*	0.84*
Cintura(cm)	0.70*	0.84*
IMC (kg/m ²)	0.77*	0.81*
Cadera (cm)	0.79*	0.86*
ICT	0.36*	0.66*

IMC: Índice de Masa corporal; Kg: Kilogramo; cm: centímetros; ICT: Índice Cintura Talla. *p<0.01. **p<0.05. Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos.

En las correlaciones de Pearson entre la circunferencia de cuello y el resto de las variables, se observó una correlación fuerte entre circunferencia de cuello y peso, cintura, IMC, circunferencia de cadera, talla en ambos sexos; la correlación de circunferencia de cuello vs ICT fue fuerte en el sexo masculino en comparación a moderada en las mujeres, (Tabla 2).

El subanálisis de grupo etario de 6 a 11 años se realizó en 331 niñas y niños, de los cuales la media de edad fue de 8.89±1.44 en niñas y 8.79±1.46 en niños, las variables IMC, circunferencia de cintura y cadera no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre niñas y niños según la prueba de t-student, la diferencia se encontró en la circunferencia de cuello ya que se evidenció que los niños mostraron una media mayor 28.04±2.62 vs 26.89±2.54 en las niñas, (Tabla 3).

Tabla 3. Características generales de la submuestra

Variable	Niñas	Niños	Valor p
	n=178	n=153	
	Media ± DE (IC 95%)	Media ± DE (IC 95%)	
Edad (años)	8.89±1.44 (8.68-9.11)	8.79±1.46 (8.55-9.02)	0.50
Cuello (cm)	26.89±2.54 (26.52-27.27)	28.04±2.62 (27.62-28.47)	<0.001
IMC (kg/m ²)	17.99±3.81 (17.42-18.55)	18.18±4.28 (17.49-18.86)	0.66
Cintura(cm)	65.28±9.87 (63.82-66.74)	64.53±10.58 (62.84-66.22)	0.50
Cadera(cm)	73.28±9.81 (71.83-74.73)	71.81±9.54 (70.29-73.34)	0.17
ICT	0.49±0.06 (0.48-0.50)	0.49±0.06 (0.48-0.50)	0.90

IMC: Índice de Masa corporal; Kg: Kilogramo; cm: centímetros; DE: Desviación Estándar; IC: Intervalos de Confianza; ICT: Índice Cintura Talla. Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos.

La distribución de percentiles (<3 a >97) se realizó por sexo y grupo etario, en las niñas se reportan los datos de 178 sujetos y 153 datos de niños. La tabla 4 muestra el comportamiento de la muestra en función a los carriles percentiles con los que se comparó; Se observa que en esta población la mayor proporción 21.91% en niñas y 20.92% en niños están por arriba del percentil 97 de referencia, seguido del percentil 25 con el 19.66% en niñas y 18.15% en niños.

En las niñas en los percentiles 3, 85,95 y 97 no se detectaron casos en la distribución y en los niños en los percentiles 3 y 97, (Tablas 4 y 5).

Discusión

En este estudio se encontró una prevalencia del 41.7% de sobrepeso más obesidad, similar a la reportada en un estudio en escolares y adolescentes chilenos en el cual se reporta una prevalencia de sobrepeso más obesidad del 43.7%²². La prevalencia de obesidad que presentaron los escolares en este estudio fue de 18.88% la cual se asemeja al 19.9% reportado en la ENSANUT 2022²³. Además, se observó que conforme aumenta la edad también va aumentando los indicadores antropométricos como son el IMC, circunferencia del cuello, cintura y cadera en ambos sexos, esto puede deberse a la maduración sexual que va modificando la composición corporal afectando el desarrollo magro y graso conforme el niño y la niña van creciendo^{24,25}.

Las correlaciones encontradas entre la circunferencia de cuello e indicadores antropométricos como peso, cintura, IMC, cadera e ICT, fueron más fuertes en los niños, en las niñas la correlación fue más fuerte entre circunferencia cuello y los indicadores antropométricos de peso, cadera, IMC, cintura y talla, estos resultados son similares a los reportados por Ashok *et al.*, en niños de una escuela urbana de Belagavi²⁵, así como los resultados observados por Turkay y Kabaran en escolares del norte de Chipre reportando una relación fuerte entre circunferencia de cuello e IMC y circunferencia cintura²⁶, al igual que Nafiu *et al.*²⁷ lo reportan con una correlación fuerte entre la circunferencia de cuello e índices de adiposidad y en mayo medida en niños.

Tabla 4. Distribución de percentiles en niñas, n=178

Percentil	Frecuencia	Porcentaje (%)	Media de cuello (cm)	Error estándar	IC (95%)
<3	18	10.11	23.15	0.25	22.63-23.66
3	0	0	0	0	0
5	8	4.49	24.56	0.39	23.78-25.34
10	30	16.85	25.1	0.17	24.76-25.44
25	35	19.66	26.35	0.17	26.00-26.69
50	22	12.36	26.94	0.23	26.46-27.41
75	11	6.18	27.13	0.37	26.39-27.87
85	0	0	0	0	0
90	15	8.43	28.76	0.37	28.02-29.5
95	0	0	0	0	0
97	0	0	0	0	0
>97	39	21.91	30.17	0.26	29.64-30.70

IC: Intervalos de Confianza. Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos.

Tabla 5. Distribución de percentiles en niños, n=153

Percentil	Frecuencia	Porcentaje (%)	Media de cuello (cm)	Error estándar	IC (95%)
<3	16	10.46	24.48	0.21	24.06-24.89
3	0	0	0	0	0
5	8	5.23	25.18	0.41	24.37-25.99
10	19	12.42	26.22	0.19	25.82-26.61
25	29	18.15	27.08	0.18	26.72-27.43
50	15	9.8	27.76	0.26	27.24-28.28
75	12	7.84	27.96	0.27	27.41-28.51
85	12	7.84	28.7	0.23	28.25-29.16
90	7	4.58	30.04	0.43	29.19-30.89
95	3	1.96	30.06	0.98	28.12-32.00
97	0	0	0	0	0
>97	32	20.92	31.8	0.31	31.17-32.66

IC: Intervalos de Confianza. Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos

En el subanálisis de grupo etario se encontró una diferencia significativa de la circunferencia de cuello por sexo, siendo mayor en los niños que en las niñas (28.04 ± 2.62 vs 26.89 ± 0.54 , respectivamente; $p < 0.001$) resultados similares a los encontrados en estudios previos^{10,28,29}, lo anterior podría relacionarse con el inicio de la pubertad y la tendencia a los cambios de composición corporal que se van presentando en cada sexo^{14,24}.

En cuanto a la distribución percentilar de la circunferencia del cuello se encontró que el 21.91% y 20.92% de niñas y niños respectivamente se ubican por arriba del percentil 97 de referencia¹⁴, a diferencia del estudio reportado por Camacho-Camargo *et al.*, donde el 13% de niñas y el 10% de niños se encontraron por arriba del percentil 90 considerando sobre la norma por los autores de dicho estudio¹⁰. En ese sentido Asif *et al.*, sugieren que valores por arriba del percentil 75 es un predictor sensible de sobrepeso u obesidad para los niños³⁰, si se considera dicho punto de corte para los datos encontrados en este estudio, podríamos indicar que el 30.34% de las niñas y el 35.3% de los niños del presente estudio presentan sobrepeso u obesidad, es decir son la proporción de niños arriba de la percentil 75 y si hacemos la comparación con los puntos de corte sugeridos por la OMS, podemos observar que dichos valores están por debajo de la estimaciones en función con los patrones de crecimiento de la OMS (en niñas 40.1% y niños 42.1%).

Los valores encontrados en nuestro estudio de circunferencia del cuello en el percentil 50 para niñas fue de 26.94 cm y para niños 27.76 cm situando estos datos entre los rangos reportados por Katz en niños canadienses (niñas 24.8 – 28.8

cm y niños 25.3 – 28.8 cm)³¹ similar a este estudio, fue en niños turcos donde se reporta un rango de circunferencia del cuello del percentil 50 entre 24.85 – 28.53 cm en niñas y de 25.62 – 28.79 cm en niños (considerando solamente a niños de 6 – 11 años)³², y en el cual nuestra población de estudio se encuentra también dentro de dichos rangos del percentil 50.

Se considera importante mencionar que una de las posibles limitaciones del estudio podría ser que se trabajó con niños que pertenecían en una sola institución educativa, por lo que los resultados no podrían generalizarse a los escolares de la región. Por lo que se considera importante que estudios posteriores continúen esta línea de investigación y considerando muestras probabilísticas y representativa del noroeste de México.

Conclusión

La circunferencia de cuello es un proxy del IMC para la edad y se relaciona de manera fuerte con el peso. Además, es necesario tener más estudios que permitan desarrollar más valores de percentiles de circunferencia de cuello en diversas poblaciones, así como la validación de estas en distintos contextos.

Conflicto de Intereses

Los autores no reportan conflictos de interés.

Consideraciones éticas

El presente estudio se apejó al Código de ética médica de Nuremberg y a los principios éticos para las investigaciones

médicas en seres humanos de Helsinki, debido a que no presentan ningún riesgo las mediciones antropométricas habituales para los sujetos participantes y tampoco estuvo en riesgo la confidencialidad de los sujetos que participaron en el estudio.

Contribución de autores

Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, visualización, redacción-borrador original, redacción: revisión y edición: A.A.M.I.; Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, visualización, redacción-borrador original, redacción: revisión y edición: E.V.G.; Análisis formal, redacción revisión y edición: AMG; Análisis formal, redacción revisión y edición: L.F.B.H.

Financiación

No hubo financiación externa para la investigación

Agradecimiento

Los investigadores agradecen a las/os alumnas/os de la 10^{ma} generación de la Licenciatura en Ciencias Nutricionales, campus Cajeme de la Universidad de Sonora por ser parte del equipo de trabajo de campo del proyecto. También a los directivos y maestros/as de la Escuela Primaria que nos permitieron realizar dicha investigación.

Referencias

1. World Obesity Federation. World Obesity Federation Global Obesity Observatory. 2023 [citado 5 de mayo de 2023]. World Obesity Atlas 2023. Disponible en: <https://data.worldobesity.org/publications/?cat=19>
2. Shamah T, Rivera-Dommarco J, Bertozzi S. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: análisis de sus principales resultados. Salud Pública México [Internet]. 24 de noviembre de 2020 [citado 27 de junio de 2023];62(6):614-7. Disponible en: <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/12280>
3. Dávila-Torres J, González-Izquierdo J de J, Barrera-Cruz A. Panorama de la obesidad en México. Rev Médica Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 7 de abril de 2015 [citado 18 de agosto de 2023];53(2):240-9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=56578>
4. Iñarritu-Pérez M del C, Kaufer-Horwitz M, Yamamoto-Kimura L, Morán-Álvarez C, Alvear-Galindo G, Moreno-Altamirano A, et al. Neck circumference cut-offs for overweight and obesity in a group of Mexican adolescents. Eur J Clin Nutr [Internet]. noviembre de 2021 [citado 27 de junio de 2023];75(11):1654-60. DOI: 10.1038/s41430-021-00879-5
5. Secretaría de Salud. NOM-008-SSA2-1993, Control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio. [Internet]. [citado 18 de agosto de 2023]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/008ssa23.html>
6. Kondolot M, Horoz D, Poyrazoğlu S, Borlu A, Öztürk A, Kurtoğlu S, et al. Neck Circumference to Assess Obesity in Preschool Children. J Clin Res Pediatr Endocrinol. 1 de marzo de 2017;9(1):17-23. DOI: 10.4274/jcrpe.3525
7. Gatica-Mandiola P, Vargas-Vitoria R, Jirón Amaro O, Herrera Blanco M, Duarte Farfán C, Gómez-Campos R, et al. Cambios en la adiposidad corporal de adolescentes escolares (1997-2007). Nutr Clin Diet Hosp [Internet]. 2013 [citado 15 de agosto de 2023];33(3):23-9. Disponible en: <http://www.scopus.com/inward/record.url?scp=84894665872&partnerID=8YFLogxK>
8. Kurtoglu S, Hatipoglu N, Mazicioglu MM, Kondolot M. Neck circumference as a novel parameter to determine metabolic risk factors in obese children. Eur J Clin Invest. junio de 2012;42(6):623-30. DOI: 10.1111/j.1365-2362.2011.02627.x.
9. Gutiérrez Herrera M. Circunferencia de cuello como predictor de riesgo metabólico en niños con sobrepeso y obesidad [Internet] [engd]. Universidad Autónoma de Nuevo León; 2019 [citado 18 de agosto de 2023]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/21632/>
10. Camacho-Camargo N, Alvarado-Camacho S, Alvarado-Colmenares J, Cicchetti R, Paoli M. 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. Rev Venez Endocrinol Metab [Internet]. 2021 [citado 25 de junio de 2023];19(1):27-39. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375566679003>
11. Figueroa-Sosa Ec, García-Rojas E, Oropeza-Priego S, Castillo-Gamboa RC, Chan-Rojas AG, Arévalo-Campos JF, et al. La circunferencia del cuello y su relación con el sobrepeso en infantes. Rev Sanid Mil [Internet]. 27 de junio de 2017 [citado 19 de agosto de 2023];71(3):248-57. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=73755>

12. Hatipoglu N, Mazicioglu MM, Kurtoglu S, Kendirci M. Neck circumference: an additional tool of screening overweight and obesity in childhood. *Eur J Pediatr* [Internet]. 1 de junio de 2010 [citado 27 de junio de 2023];169(6):733-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00431-009-1104-z>
13. Valencia-Sosa E, Chávez-Palencia C, Romero-Velarde E, Larrosa-Haro A, Vásquez-Garibay EM, Ramos-García CO. Neck circumference as an indicator of elevated central adiposity in children. *Public Health Nutr*. julio de 2019;22(10):1755-61. DOI: 10.1017/S1368980019000454
14. Valencia-Sosa E, Chávez-Palencia C, Vallarta-Robledo JR, Romero-Velarde E, Larrosa-Haro A, Vásquez-Garibay EM, et al. Percentile Reference Values for the Neck Circumference of Mexican Children. *Child Basel Switz*. 2021;8(5):407. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/children8050407>
15. CONAPO. Consejo Nacional de Población. 2020 [citado 18 de agosto de 2023]. Índices de marginación 2020. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
16. Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal, Marfell-Jones. Protocolo internacional para la valoración antropométrica. Perfil restringido. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría. UCAM Universidad Católica de Murcia, España; 2019. ISBN: 978-84-16.45-28-0
17. World Health Organization. The WHO Child Growth Standards [Internet]. [citado 27 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/tools/child-growth-standards>
18. World Health Organization. Obesidad y sobrepeso [Internet]. [citado 27 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
19. Koch E, Romero T, Manríquez L, Taylor A, Román C, Paredes M, et al. Razón cintura-estatura: Un mejor predictor antropométrico de riesgo cardiovascular y mortalidad en adultos chilenos. *Nomograma diagnóstico utilizado en el Proyecto San Francisco*. [Internet]. 2008;27(1):23-5. Disponible en: http://desarrollo.netlinux.cl/sochicar2/images/revista_cardiologia/revista_2008/numero_1_2008/koch_et_al_rev_chil_cardiol_27_23_35.pdf
20. Hernández-Escalante VM, Cabrera-Araujo Z, Euán-Braga G. Relación de la circunferencia del cuello con la glucemia y la acantosis nigricans. *Rev Endocrinol Nutr*. 2013;21(4):159-163. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er134b.pdf>
21. Lohman T, Roche A, Martorell R. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Human Kinetics Books; 1988. 192 p. ISBN-13: 978-0873221214
22. Fuentes J, Hidalgo A, Durán S, Silva P. Circunferencia de cuello como método de cribado de mal nutrición por exceso, en escolares y adolescentes chilenos. *Rev Esp Nutr Comunitaria Span J Community Nutr* [Internet]. 2018 [citado 25 de junio de 2023];24(4):1. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6920639>
23. Shamah-Levy T, Gaona-Pineda EB, Cuevas-Nasu L, Morales-Ruan C, Valenzuela-Bravo DG, Humaran IMG, et al. Prevalencias de sobrepeso y obesidad en población escolar y adolescente de México. *Ensanut Continua 2020-2022*. Salud Pública México [Internet]. 14 de junio de 2023 [citado 18 de agosto de 2023];65:s218-24. Disponible en: <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/14762>
24. Xiong KY, He H, Zhang YM, Ni GX. Analyses of body composition charts among younger and older Chinese children and adolescents aged 5 to 18 years. *BMC Public Health* [Internet]. 1 de octubre de 2012 [citado 25 de junio de 2023];12(1):835. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-835>
25. Ashok U, Baliga S, Walvekar PR. Neck circumference measurement as a screening tool for obesity in children – A cross sectional study. *Clin Epidemiol Glob Health* [Internet]. 1 de abril de 2021 [citado 25 de junio de 2023];10:100683. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2020.100683>
26. Turkey E, Kabaran S. Neck circumference cut-off points for detecting overweight and obesity among school children in Northern Cyprus. *BMC Pediatr* [Internet]. 14 de octubre de 2022 [citado 25 de junio de 2023];22(1):594. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03644-0>
27. Nafiu OO, Burke C, Lee J, Voepel-Lewis T, Malviya S, Tremper KK. Neck circumference as a screening measure for identifying children with high body mass index. *Pediatrics*. agosto de 2010;126(2):e306-310. DOI: 10.1542/peds.2010-0242
28. Mamani VA, Tucto Y, Rojas M, Bustamante A. Relación entre el perímetro de cuello e índices antropométricos para evaluar obesidad: un análisis puntual en escolares peruanos. *Rev Esp Nutr Comunitaria Span J Community Nutr* [Internet]. 2021 [citado 25 de junio de 2023];27(1):1. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7855076>

29. Sapunar J, Aguilar-Farías N, Navarro J, Araneda G, Chandía-Poblete D, Manríquez V, et al. High prevalence of dyslipidemia and high atherogenic index of plasma in children and adolescents. *Rev Med Chil* [Internet]. 1 de diciembre de 2018 [citado 25 de junio de 2023];146(10):1112-22. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0034-98872018001001112>
30. Asif M, Aslam M, Khan S, Altaf S, Ahmad S, Qasim M, et al. Developing neck circumference growth reference charts for Pakistani children and adolescents using the lambda–mu–sigma and quantile regression method. *Public Health Nutr* [Internet]. 2021 [citado 26 de junio de 2023];24(17):5641-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34431474/>
31. Katz SL, Vaccani JP, Clarke J, Hoey L, Colley RC, Barrowman NJ. Creation of a reference dataset of neck sizes in children: standardizing a potential new tool for prediction of obesity-associated diseases? *BMC Pediatr* [Internet]. 21 de junio de 2014 [citado 26 de junio de 2023];14:159. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4110068/>
32. Mazicioglu MM, Kurtoglu S, Ozturk A, Hatipoglu N, Cicek B, Ustunbas HB. Percentiles and mean values for neck circumference in Turkish children aged 6-18 years. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. diciembre de 2010;99(12):1847-53. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2010.01949.x.