



La circunferencia del cuello y su relación con el sobrepeso en infantes

Resumen

ANTECEDENTES: en la población infantil el sobrepeso y la obesidad suelen diagnosticarse de acuerdo con el índice de masa corporal (IMC), donde la prevalencia e incidencia siguen sin modificarse.

OBJETIVO: determinar, en escolares de 6 a 12 años de edad de la escuela primaria Francisco Gálvez Gálvez de Macuspana, Tabasco, México, el aumento de la circunferencia de cuello y su asociación con el incremento del índice de masa corporal.

MATERIALES Y MÉTODOS: estudio observacional, analítico, trasversal y prospectivo efectuado en octubre de 2015, consistente en la medición de la circunferencia del cuello para valoración nutricional de una población de escolares, mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Se incluyeron escolares de uno y otro sexo, de nacionalidad mexicana, que contaran con aprobación del tutor. Los datos se analizaron en el programa SPSS, versión 23®, mediante la prueba t de Student, con asociación de variables de $p \leq 0.05$.

RESULTADOS: se efectuaron mediciones en 248 escolares: 128 de sexo masculino (52%) y 120 del femenino (48%). La circunferencia del cuello del grupo con sobrepeso fue de 30.9 ± 2.82 cm con aumento significativo de éste en comparación con la población con peso adecuado y circunferencia de 27.63 ± 2.33 cm ($p=0.000$).

CONCLUSIONES: los escolares con sobrepeso tendieron a mostrar aumento de la circunferencia del cuello en comparación con quienes tenían peso normal.

PALABRAS CLAVE: circunferencia de cuello, obesidad infantil, índice de masa corporal, Tabasco.

Figuerroa-Sosa ECh,¹ García-Rojas E,² Oropeza-Priego S,³ Castillo-Gamboa RC,⁴ Chan-Rojas AG,⁴ Arévalo-Campos JF,⁵ Puleo-Puleo D,⁶ Alcaraz-Garrido JD,⁷ Aguilar-Mariscal H⁸

¹ Maestría en Nutrición clínica, Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa, México.

² Maestría en Ciencias en Salud Pública, académico de tiempo completo de Investigación, Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa, México.

³ Maestría en Nutrición clínica.

⁴ Alumna del sexto semestre de la licenciatura en Medicina, Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa, México.

⁵ Maestría en Educación médica, coordinador de Campos Clínicos, Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa.

⁶ Médico especialista en Medicina familiar, coordinadora de servicio social, Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa, México

⁷ Maestría en educación basada en competencias, académico de tiempo completo de la Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa.

⁸ Doctor en ciencias, profesor investigador, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

Neck circumference and its relation to overweight in infants

Abstract

BACKGROUND: Overweight and obesity in children are typically diagnosed using the body mass index (BMI), where the alarming figures are continuously work to resolve.

OBJECTIVE: Determine the increase in neck circumference and its association with increased body mass index school from six to 12 years in Tabasco, Mexico.

Recibido: 16 de febrero 2017.

Aceptado: 24 de febrero 2017.

Correspondencia

Edgar García Rojas
edgarojas.89@gmail.com



MATERIAL AND METHODS: An observational, analytical, transversal and prospective implementing neck circumference for nutritional assessment in a population of primary school Francisco Gálvez Gálvez in Macuspana, Tabasco, Mexico in October 2015, through a non probabilistic convenience sampling was performed. both sexes, with Mexican nationality, which will have included approval of the tutor. Data were analyzed using SPSS version 23® program, using the Student t test, accepting an association of variables with $p \leq 0.05$.

RESULTS: They measure 248 schools, 128 were male (52%) and 120 female (48%) were performed. The circumference of the neck overweight group was 30.9 ± 2.82 cm of finding significant increase in this population compared with suitable 27.63 ± 2.33 weight cm ($p = 0.000$).

CONCLUSIONS: Overweight in school tend to show increased neck circumference compared to those with normal weight

KEY WORDS: Neck circumference, childhood obesity, body mass index, Tabasco

ANTECEDENTES

En los niños, la obesidad se asocia con mayor probabilidad de muerte prematura y discapacidad en la edad adulta, además de complicaciones, a largo plazo, asociadas con: problemas osteomusculares, pie plano ($p < 0.001$),¹ esclerosis múltiple,² afecciones cardiovasculares, incremento de leptina sérica ($p < 0.01$), del índice de masa ventricular izquierda ($p = 0.017$)³ y de las concentraciones de insulina en ayunas,⁴ entre otros.

En el año 2010 se calculó que en todo el mundo había alrededor de 42 millones de niños con sobrepeso, de los que cerca de 35 millones vivían en países en vías de desarrollo. En Estados Unidos, la tasa de obesidad entre niños en edad preescolar (2-5 años) aumentó de 5 a 10.4% entre 1976-2008. Las tasas para niños y adolescentes con sobrepeso, incluidos los obesos, son aún más alarmantes: 19.6% de niños estadounidenses entre 6 y 11 años eran obesos,

y el porcentaje de adolescentes de 12-19 años con esta condición era de 18.1%. En el caso de China la malnutrición se ha relacionado con la urbanización ($p = 0.02$).^{5,6}

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012 data al estado de Tabasco con prevalencias de sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 11 años, de 23.8 y 16.9%, respectivamente, en donde la suma de sobrepeso y obesidad es de 40.7%; además, el sobrepeso puede ser secundario a trastornos metabólicos, como el hipotiroidismo, que disminuye de la termogénesis relacionada con la tasa metabólica lo que, a su vez, condiciona el incremento excesivo de peso.^{7,8}

La implementación de estrategias para disminuir estas cifras se ha convertido en un objetivo sustancial de salud pública. Puesto que la temática es una cuestión mundial, la aplicación de técnicas dietéticas adecuadas, aunadas al ejercicio físico, han demostrado disminuir el índice de

masa corporal.⁹ En Odense, Dinamarca, durante 2011-2012 se implementó un programa con dos horas diarias de ejercicio, durante seis semanas, en un grupo de 106 niños con sobrepeso de 12 ± 0.4 años, y se consiguió la disminución del índice de masa corporal ($p=0.001$), decremento de la presión arterial sistólica ($p=0.026$) y de los valores de lipoproteínas de alta densidad (HDL) ($p=0.030$).^{10,11}

Uno de los criterios para medir el sobrepeso y la obesidad es el índice de masa corporal (IMC), que se ha vinculado con alteraciones metabólicas o anormalidades. Otras mediciones, como la circunferencia de la cintura, pliegues corporales y la circunferencia media del brazo se utilizan como parámetros clínicos en los procesos de toma de decisiones.

En otras regiones del mundo se utilizó la circunferencia de cuello como predictor de obesidad y enfermedad cardiovascular en adultos; y en niños con elevado índice de masa corporal.^{12,13} Éste ha emergido como un método relativamente nuevo para diferenciar entre la distribución de grasa normal y anormal.^{14,15}

La circunferencia de cuello ha tenido una repercusión relativa en la práctica clínica y en estudios epidemiológicos, como un índice de fácil empleo para evaluar la obesidad y la distribución de la grasa corporal. Este método se implementó en una población turca, en donde se correlacionaron significativamente con los índices de adiposidad e identificación de niños con alto índice de masa corporal. Un niño de seis años, con circunferencia de cuello mayor de 28.4 cm es 3.6 veces más propenso a tener sobrepeso u obesidad, a diferencia de un infante con una medida inferior de esa circunferencia.^{16,17}

El objetivo de este estudio consistió en determinar el aumento de la circunferencia de cuello y

su asociación con el incremento del índice de masa corporal y sobrepeso en escolares de 6 a 12 años de edad del municipio de Macuspana, Tabasco.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, analítico, transversal y prospectivo efectuado para determinar la medida de la circunferencia del cuello y su relación con el aumento del índice de masa corporal (IMC) y sobrepeso en una población de escolares de 6 a 12 años de edad de la escuela primaria Francisco Gálvez Gálvez del municipio de Macuspana, Tabasco, en octubre de 2015.

El universo de población es finito y la muestra escolares de primero a tercer año que acuden a clases en la primaria citada, mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Criterios de inclusión: infantes de uno y otro sexo de 6 a 12 años de edad, nacionalidad mexicana y consentimiento de los padres o tutor para participar en el estudio. Criterios de exclusión: infantes con protuberancias en el cuello, traqueotomías, collarín cervical o traumatismo craneoencefálico menor a tres meses de evolución.

Se utilizó un instrumento de recolección de datos que consistió en un cuestionario de 34 ítems que abarcaron: sexo, edad, peso y talla. Las mediciones antropométricas las realizaron nutriólogos docentes de la licenciatura en Nutrición, estudiantes de la licenciatura en nutrición y técnicos en dietética de la Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa, previamente adiestrados en mediciones antropométricas. Figura 1

Para la determinación de variables topográficas (peso, talla, cintura, índice de masa corporal y circunferencia de cuello) se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:



Figura 1. Adiestramiento de los alumnos.

el peso se midió en kilogramos con básculas electrónicas con precisión de 0.1 kg, marca Tanita®.

La talla se midió con estadiómetro en metros, con valores de hasta dos decimales, se tomó la distancia existente entre los talones y la parte más distal del hueso parietal. En los niños, la inclinación de la cabeza durante la medición puede generar un sesgo de error, por lo que se evitó indicarle al niño que mirara hacia el frente, lo que alineó la comisura del ojo a la misma altura del meato auditivo (plano de Frankfurt).

La medición de la cintura se efectuó en la línea media axilar, con una cinta flexible marca Lufkin® en el punto medio entre el reborde costal y la cresta iliaca, con una huincha plástica no deformable, con el infante en posición de pie, y al final de una espiración normal.

Determinación del estado nutricional

Se diagnosticó con base en el IMC, acorde con los percentiles aludidos de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Quienes se encontraron por debajo del percentil 5 se consideraron de

bajo peso, por arriba de éste y hasta debajo del percentil 85 se clasificaron con peso adecuado. Los alumnos que estuvieran entre éste e inferior del percentil 95 se clasificaron con sobrepeso y quienes se situaran igual o arriba de este último se clasificaron con obesidad.

El perímetro del cuello se midió por debajo del cartílago tiroides, sobre la prominencia laríngea, con el sujeto sentado con la cabeza orientada en el plano horizontal de Frankfurt, el medidor de frente al sujeto o ligeramente de lado. (Figura 2) Se realizaron dos mediciones, aplicando una presión mínima y constante sobre el tejido y se tomó el valor del promedio de las mismas, con una duración menor a 5 segundos para evitar la compresión de los tejidos.^{18,19}

El análisis de los datos se llevó a cabo con paquetes estadísticos de Microsoft Excel® y SPSS versión 23®. Los resultados se presentan en promedio $\pm$ desviación estándar. Los resultados de las medidas antropométricas se clasifican por género y estrato en relación con infantes con peso adecuado y quienes se encontraron por arriba del riesgo para sobrepeso. Los datos obtenidos se analizaron con t de Student para



Figura 2. Medida de la circunferencia del cuello en escolares.

muestras independientes, y se aceptó la asociación con $p \leq 0.05$.

Esta investigación tuvo como objetivo determinar la circunferencia del cuello en relación con el aumento del IMC en infantes escolares. La Ley General de Salud, en la última reforma publicada DOF 01-06-2016, en el título quinto "Investigación para la Salud" capítulo único, artículo 96, menciona a la investigación para la salud como las acciones que contribuyen al desarrollo de conocimientos de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos.²⁰ Este procedimiento no perjudica al usuario en lo biológico, físico, mental o laboral; no pone en peligro su integridad ni su vida. El proyecto cuenta con la aprobación del comité de bioética e investigación de la Universidad del Valle de México, campus Villahermosa.

RESULTADOS

Se efectuaron 248 mediciones antropométricas a igual número de escolares: 128 masculinos (52%) entre 7 y 15 con media de 10.33 ± 1.84 años y 120 femeninas (48%) entre 7 y 14 años con media de 10.14 ± 1.63 años. (Figura 3) Luego de la determinación del IMC se analizó la medida del cuello y se encontró aumento de la circunferencia de éste en los infantes con aumento del índice de masa corporal, que los situaba con sobrepeso ($p=0.000$). Al desglosar el análisis por sexo quedó de manifiesto el incremento de centímetros en el perímetro del cuello en ambos, con relación estadísticamente significativa ($p=0.000$). Cuadro 1

En términos generales, la medida del cuello fue menor en los infantes de bajo peso *versus* quienes tuvieron peso adecuado. Se encontró asociación significativa entre la disminución de la circunferencia del cuello y el bajo peso ($p=0.000$); en cambio en el análisis por separado por sexo no se encontró tal asociación. Cuadro 2

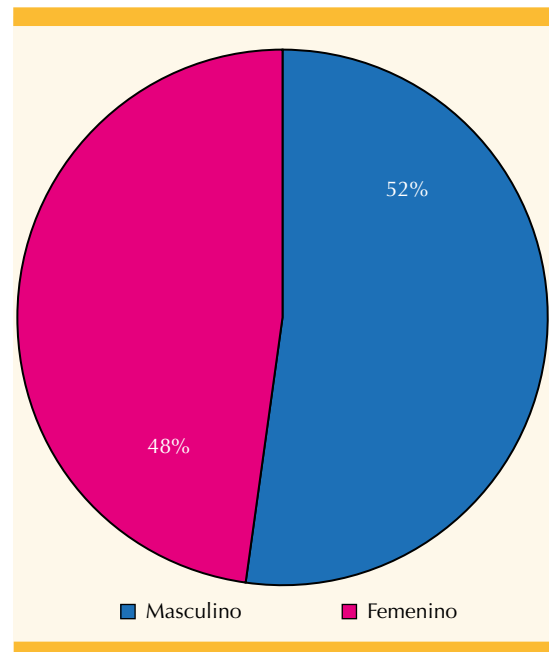


Figura 3. Género de los escolares.

Los infantes masculinos de 7 a 11 años de edad, con sobrepeso, tuvieron incremento de la circunferencia del cuello *versus* la población con peso adecuado de las mismas edades ($p \leq 0.05$). Cuadro 3

Al analizar por grupos de edad femeninas de 8 a 12 años con sobrepeso se encontró aumento de la circunferencia del cuello *versus* las de peso adecuado ($p \leq 0.05$). Cuadro 4

Para el análisis de los parámetros antropométricos clasificados por IMC se ubicaron a los infantes con sobrepeso más obesidad y otro grupo con peso adecuado; se agruparon en dos grandes conjuntos los menores y mayores de 10 años. En estos dos grupos de escolares, situados con sobrepeso congruente con el IMC, hubo aumento de peso ($p=0.000$), incremento de la medida de la cintura con significación estadística ($p=0.000$) y de la circunferencia del cuello ($p=0.000$). Por lo que se refiere a la talla ésta solo fue estadísticamente significativa en el grupo de menores de 10 años ($p=0.006$). Cuadro 5



Cuadro 1. Medida del cuello en escolares con sobrepeso y peso adecuado

Índice de masa corporal						
	Sobrepeso		Peso adecuado			
	Medida del cuello					
	<i>n</i>	Media±DE	<i>n</i>	Media±DE	<i>p</i>	IC 95 %
General	99	30.9±2.82	149	27.63±2.33	0.000*	(-3.93, -2.63)
Masculino	50	31.34±2.83	71	27.9±2.35	0.000*	(-4.36,-2.49)
Femenino	50	30.41±2.81	65	27.61±2.27	0.000*	(-3.74,-1.83)

*Asociación significativa, prueba t de Student. Fuente: circunferencia del cuello como indicador de sobrepeso en infantes de Tabasco.

Cuadro 2. Medida del cuello en escolares con bajo peso y peso adecuado

Índice de masa corporal						
	Bajo peso		Peso adecuado			
	Medida del cuello					
	<i>n</i>	Media±DE	<i>n</i>	Media±DE	<i>p</i>	IC 95 %
General	12	26.25±2.34	149	27.63±2.33	0.031*	(-2.89,-0.14)
Masculino	7	26.57±2.16	71	27.9±2.35	0.153	(-3.18,0.50)
Femenino	5	25.8±2.75	65	27.61±2.27	0.094	(-3.94,0.31)

*Asociación significativa, prueba t de Student. Fuente: circunferencia del cuello como indicador de sobrepeso en infantes de Tabasco.

Cuadro 3. Medida del cuello en escolares según su edad

Índice de masa corporal							
	Sobrepeso		Peso adecuado				
	Medida del cuello						
Edad (años)	<i>n</i>	Media±DE	<i>n</i>	Media±DE	<i>t Student</i>	<i>p</i>	IC 95 %
7	2	31.4±4.38	7	25.25±2.56	-2.64	0.033*	(-11.62,-0.65)
8	8	30.65±3.57	7	27.5±1.63	-2.13	0.520	(-6.33,0.0369)
9	8	31.25±1.77	10	25.88±1.49	-6.97	0.000*	(-7.00,-3.73)
10	10	30.15±0.94	14	27.21±1.47	-5.51	0.000*	(-4.03,-1.83)
11	9	31.16±4.67	15	28.7±1.27	-2.74	0.012*	(-6.08,-0.84)
12	8	31.12±1.38	9	29±1.22	-3.36	0.004*	(-3.47,-0.77)
13	6	33.16±2.13	5	31.2±1.3	-1.79	0.107	(-4.45,0.51)

*Asociación significativa, prueba t de Student. Fuente: circunferencia del cuello como indicador de sobrepeso en infantes de Tabasco.

Cuadro 4. Medida del cuello según la edad de las niñas

Índice de masa corporal							
	Sobrepeso		Peso adecuado				
	Medida del cuello						
Edad (años)	<i>n</i>	Media±DE	<i>n</i>	Media±DE	<i>t student</i>	<i>p</i>	IC 95 %
7	5	64.4±7.71	3	54.33±2.3	-2.14	0.075	(-21.61,1.40)
8	4	28.5±1.15	9	25.84±1.92	-2.52	0.028*	(-4.96,-0.34)
9	7	29.85±2.11	10	26.12±1.76	-3.96	0.001*	(-5.74,-1.72)
10	13	29.53±1.56	10	27.2±2.45	-2.79	0.011*	(-4.08,-0.59)
11	15	31.1±2.42	19	28.36±1.65	-3.9	0.000*	(-4.15,-1.3)
12	4	32.5±3.69	10	29.35±1.82	-2.18	0.049*	(-6.28,-0.014)
13	4	34±4.69	3	29.5±1.32	-1.58	0.175	(-11.81,2.81)

*Asociación significativa, prueba t de Student. Fuente: circunferencia del cuello como indicador de sobrepeso en infantes de Tabasco.

Cuadro 5. Medidas antropométricas por grupos

Índice de masa corporal								
	Menores de 10 años				Mayores de 10 años			
Medida del cuello								
	Sobrepeso (n=27)	Peso adecuado (n=38)			Sobrepeso (n=23)	Peso adecuado (n=33)		
	Media±DE	Media±DE	<i>p</i>	IC 95 %	Media±DE	Media±DE	<i>p</i>	IC 95 %
Peso	37.08±8.04	24.67±3.94	0.000*	(-15.42,-9.4)	50.28±9.74	37.97±6.52	0.000*	(-16.65,-7.95)
Talla	130.09±8.1	124.32±8.1	0.006*	(-9.79,-1.73)	145.26±7.99	145.01±8.58	0.914	(-4.79,4.3)
Cintura	69.4±7.95	55.21±3.82	0.000*	(-17.14,-11.22)	76.53±8.36	62.56±6.2	0.000*	(-17.87,-10.06)
Cuello	30.72±2.35	26.55±1.89	0.000*	(-5.22,-3.11)	32.06±3.2	29.46±1.81	0.000*	(-3.94,-10.06)

*Asociación significativa, prueba t de Student. Fuente: circunferencia del cuello como indicador de sobrepeso en infantes de Tabasco.

DISCUSIÓN

La problemática del sobrepeso y obesidad en la población infantil es uno de los principales retos a revertir de la salud pública, en virtud de las grandes consecuencias que pueden ocasionar.²¹ El IMC se ha revisado durante mucho tiempo como referencia para la clasificación del peso de cada individuo; sin embargo, para ejercerlo se necesita, estrictamente, una báscula

debidamente calibrada, de lo contrario el valor proporcionado pudiera no ser el adecuado. Se ha encontrado asociación entre la circunferencia del cuello para determinar a los individuos conforme a los percentiles de sobrepeso u obesidad; y no solo se ha relacionado con el peso, sino también con las alteraciones metabólicas y bioquímicas debidas al incremento de la masa corporal.²² En una población adulta, de 40 a 65 años de edad, de San Juan Puerto Rico, se evidenció que el



incremento de la medida del cuello se vincula con el aumento de ciertos marcadores bioquímicos: glucosa ($p=0.01$), hemoglobina glucosilada ($p<0.001$), presión arterial sistólica y diastólica ($p<0.001$), lipoproteína de alta densidad (HDL) ($p<0.001$) y triglicéridos ($p<0.001$).²³ En escuelas secundarias en Jonava y Prienai, departamentos del distrito en Lituania (2012-2013), se examinaron 1947 escolares entre 12 y 15 años de edad, a quienes se midió la circunferencia del cuello, como modelo clasificador relacionado por arriba del percentil 90 con el IMC y se compararon con un grupo con peso adecuado. Se encontró significación estadística entre el incremento de la circunferencia del cuello y el aumento paralelo del peso corporal ($p<0.001$). Además, la medida del cuello aumenta en sincronía con la medida de la cintura relacionada con el percentil ≥ 75 ($p<0.001$). La característica más influyente fue el aumento de la presión arterial sistólica 138.10 ± 9.73 mmHg y presión arterial diastólica de 69.51 ± 7.89 mmHg. Se encontró elevación de ésta en comparación con el mayor perímetro del cuello. El aumento de éste puede orientar la búsqueda intencionada de alteraciones metabólicas.²⁴

Los resultados obtenidos de la población escolar con sobrepeso arrojaron mediciones del cuello de 30.9 ± 2.82 cm *versus* quienes mantuvieron un peso adecuado y 27.63 ± 2.33 cm, con incremento significativo de la medida del cuello en la población con sobrepeso ($p=0.000$).

Ante el grado de marginación encontrado en algunas zonas es decisivo corroborar la medida del cuello. En los infantes con bajo peso en quienes se encontró esta condición la medida del cuello de 26.25 ± 2.34 cm estuvo por debajo del patrón de referencia para la población con peso adecuado ($p=0.031$). Taheri y su grupo (2015) en Ahvaz, Irán, en una muestra de 864 estudiantes entre 6 y 17 años, implementaron la medida de la circunferencia del cuello, brazo y cintura como valores antropométricos predictores de

sobrepeso en estudiantes. Encontraron aumento de la circunferencia del cuello en alumnos con sobrepeso en grupos de 36 participantes ($p<0.001$) lo que denota que la medida del cuello tuvo una especificidad de 71.4-88.5.²⁵

En relación con nuestros datos, agrupados por años, se evidenció aumento de la circunferencia del cuello en infantes con sobrepeso en comparación con alumnos de la misma edad y peso adecuado para las edades de 7 ($p=0.033$), 9 ($p=0.000$), 10 ($p=0.000$), 11 ($p=0.012$) y 12 años ($p=0.004$;) en el grupo masculino. En la población femenina las edades que mostraron una relación estadística significativa entre la circunferencia del cuello y el sobrepeso, fueron las niñas de 8 ($p=0.028$), 9 ($p=0.001$), 10 ($p=0.011$), 11 ($p=0.000$) y 12 años ($p=0.049$). En los grupos de 13 años no se encontró relación estadísticamente significativa quizá debido a que los estudiantes agrupados en esas edades eran una proporción menor, lo que sugiere aumentar la muestra en este sector.

Al denotarse incremento del IMC, surge el cometido de indagar en el aumento de ciertos marcadores bioquímicos o antropométricos que puedan fungir como factor para indagaciones de anormalidades. Vázquez y su grupo (2016) aluden que en la población adulta al elevarse el IMC éste puede verse reflejado como indicador de alteraciones como el índice de masa grasa ($p=0.000$).²⁶

Patnaik y colaboradores (2015), en un grupo de estudiantes de escuelas privadas de Bhubaneswar, India, encontraron incremento de la circunferencia del cuello en relación con estudiantes de escuelas públicas ($p<0.001$).²⁷ Lucena y sus coautores (2015) en un estudio llevado a cabo en escuelas de Sao Paulo, Brasil (2010), en adolescentes de 10 a 17 años tomaron como referencia los valores del cuello como indicadores predictivos de sobrepeso, y

denotaron que con el aumento de esta medida se incrementan notablemente el peso corporal ($p < 0.001$; IC95%:1.13-1.24), circunferencia del brazo ($p = 0.002$; IC95%:1.04-1.22), circunferencia del muslo ($p = 0.037$; IC95%:0.92-0.99) y circunferencia de la cintura ($p = 0.024$; IC 95%:1.03-1.04), en relación con la talla no se encontró diferencia significativa ($p = 0.76$).²⁸ En comparación con nuestros resultados se observó que al aumentar el valor de la circunferencia del cuello se incrementaron los parámetros en la población de menores de 10 años, como el peso corporal ($p = 0.000$), cintura ($p = 0.000$) y talla ($p = 0.006$). En la población mayor de 10 años los parámetros de peso ($p = 0.000$) y cintura ($p = 0.000$) tuvieron asociación estadística significativa con el aumento de la circunferencia del cuello, excepto la talla ($p = 0.914$), que puede no encontrarse relacionada porque a esa edad existe un incremento exponencial de crecimiento que no influye directamente en la totalidad de la alimentación para el desarrollo.

CONCLUSIÓN

El aumento de la medida de la circunferencia del cuello de escolares mostró relación significativa con el incremento del IMC en quienes tuvieron sobrepeso *versus* quienes tuvieron peso adecuado. Este valor también mostró disminución en relación con quienes cursaban con bajo peso. Las medidas de los escolares menores de 10 años con sobrepeso se correlacionaron paralelamente con aumento del peso, talla, cintura y circunferencia del cuello.

A pesar del incremento de la circunferencia del cuello con los parámetros de sobrepeso deben continuarse los estudios en poblaciones escolares mexicanas para que realmente se alcance la efectividad y uso clínico en poblaciones marginadas, donde no siempre es posible disponer de una báscula debidamente calibrada.

Fuente de financiamiento: el estudio se realizó con recursos propios de los autores e insumos de la Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa.

Conflicto de interés: los autores declaran no tenerlo.

REFERENCIAS

1. Saldívar-Cerón HI, Garmendia-Ramírez A, Rocha-Acevedo MA, Pérez-Rodríguez P. Obesidad infantil: factor de riesgo para desarrollar pie Plano. Bol Med Hosp Infant Mex 2015;72(1):55-60.
2. Mokry LE, Ross S, Timpson NJ, Sawcer S, Davey Smith G, Richards JB. Obesity and multiple sclerosis: a mendelian randomization study. PLoS Med 2016; 13(6):1-6.
3. Liu YF, Chang ST, Lin WS, Hsu JT, Chung CM, Chang JJ, et al. Neck circumference as a predictive indicator of CKD for high cardiovascular risk patients. Biomed Res Int 2015; 2015:1-11.
4. Alkholly UM, Ahmed IA, Karam NA, Ali YF, Yosry A. Assessment of left ventricular mass index could predict metabolic syndrome in obese children. J Saudi Heart Assoc 2016; 28(3):159-66.
5. Zhang N, Bécares L, Chandola T. Patterns and determinants of double-burden of malnutrition among rural children: evidence from China. PLoS ONE 2016; 11(7):1-8.
6. Alarcón MH, Atalah SE. Confiabilidad de las mediciones antropométricas en escolares de la comuna de Vicuña (Chile). Rev chi Nutr 2009; 36(4): 1056-1062.
7. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012.
8. Sanyal D, Raychaudhuri M. Hypothyroidism and obesity: an intriguing link. Indian J Endocrinol Metab. 2016; 20(4): 554-557.
9. Jortberg BT, Rosen R, Roth S, Casias L, Dickinson LM, Coombs L et al. The fit family challenge: a primary care childhood obesity pilot intervention. J Am Board Fam Med 2016; 29(4):434-43.
10. Martínez EE, Forbes PW, O'Brien SE, De Ferranti SD. Census tract based income level and lipid levels in urban pediatric primary care: a retrospective study. Springerplus. 2016; 5(1):840.
11. Barquera S, Campos-Nonato I, Rojas R, Rivera J. Obesidad en México: epidemiología y políticas de salud para su control y prevención. Gac Méd Méx 2010; 146:397-407.
12. Ferretti-Rde L, Cintra-Ide P, Passos MA, De Moraes-Ferrari GL, Fisberg M. Elevated neck circumference and associated factors in adolescents. BMC Public Health 2015; 15:208.



13. Silva-Magalhães EI, Rocha-Sant'Ana LF, Priore SE, Castro-Franceschini SC. Waist circumference, waist/height ratio, and neck circumference as parameters of central obesity assessment in children. *Rev Paul Pediatr*. 2014;32(3):273-282.
14. Mazicioglu MM, Kurtoglu S, Ozturk A, Hatipoglu N, Cicek B, Basri Ustunbas H. Percentiles and mean values for neck circumference in turkish children aged 6-18 years. *Acta Paediatr* 2010; 99 (12): 1847-1853.
15. 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
16. Yang GR, Yuan SY, Fu HJ, Wan G, Zhu LX, Bu XL et al. Neck circumference positively related with central obesity, overweight, and metabolic syndrome in Chinese subjects with type 2 diabetes: Beijing Community Diabetes Study 4. *Diabetes Care* 2010; 33(11): 2465-2467
17. 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* 2010; 126(2):1-10.
18. Montesinos-Correa H. Crecimiento y antropometría: aplicación clínica. *Acta Pediatr Mex* 2014; 35:159-165.
19. Organización Mundial de la Salud. 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/
20. Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. DOF 01-06-2016[SEDE WEB] México [citado el 23 de agosto del 2016] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142_040614.pdf
21. Fausto-Guerra J, Valdez-López RM, Aldrete-Rodríguez MG, López-Zermeño MC. Antecedentes históricos sociales de la obesidad en México. *Inv salud* 2006; 8(2): 91-94.
22. Papandreou D, Noor ZT, Rashed M, Jaber HA. Association of neck circumference with obesity in female college students. *Open Access Maced J Med Sci* 2015;3(4):578-581.
23. Joshipura K, Muñoz-Torres F, Vergara J, Palacios C, Pérez CM. Neck circumference may be a better alternative to standard anthropometric measures. *J Diabetes Res* 2016; 2016:1-8.
24. Kuciene R, Dulskiene V, Medzioniene J. Association of neck circumference and high blood pressure in children and adolescents: a case-control study. *BMC Pediatr* 2015; 15:127.
25. Taheri M, Kajbaf TZ, Taheri MR, Aminzadeh M. Neck circumference as a useful marker for screening overweight and obesity in children and adolescents. *Oman Med J* 2016;31(3):170-5.
26. Vázquez-Guzmán MA, Carrera-Rodríguez G, Durán-García AB, Gómez-Ortiz O. Correlación del índice de masa corporal con el índice de masa grasa para diagnosticar sobrepeso y obesidad en población militar. *Rev Sanid Milit Mex* 2016; 70 (6): 505-515.
27. Patnaik L, Pattanaik S, Sahu T, Rao EV. Overweight and obesity among adolescents, a comparative study between government and private schools. *Indian Pediatr* 2015; 52(9): 779-81.
28. Lucena-Ferretti R, Pádua-Cintra I, Zanetti-Passos MA, Moraes-Ferrari GL, Fisberg M. Elevated neck circumference and associated factors in adolescents. *BMC Public Health* 2015; 15:208.