



Revista de Endocrinología y Nutrición  
Vol. 21, No. 4 • Octubre-Diciembre 2013 • pp 159-163

## Artículo original

# Relación de la circunferencia del cuello con la glucemia y la acantosis nigricans

Víctor M Hernández-Escalante,<sup>\*,\*\*</sup> Zulema Cabrera-Araujo,<sup>\*</sup> Gloria Euán-Braga<sup>\*</sup>

### Resumen

**Antecedentes:** La circunferencia del cuello (CC) es un parámetro antropométrico de fácil medición que surge como un indicador de riesgo para la resistencia a la insulina; sin embargo, aún no hay un consenso con los puntos de corte. **Métodos:** Se incluyeron adultos de 18 a 59 años, estableciendo para la CC percentiles de 75, 85 y 95. Se determinó si existía asociación con la acantosis nigricans (AN) y glucemia capilar. **Resultados:** Se midió la CC a 507 sujetos con edad promedio de 37.08 años. Las medias de la CC fueron 37.65 cm en hombres y 33.9 cm en mujeres. Los percentiles 85 se ubicaron en 40.0 cm en hombres y 34.0 cm en mujeres en el grupo de 18-24 años de edad, y 42 y 38 cm respectivamente en el grupo de 25-59 años. La CC elevada ( $\geq 35$  cm en mujeres o  $\geq 39$  cm en hombres) estuvo fuertemente asociada con AN en ambos grupos de edad: OR 13.3 (3.1, 33.2,  $p < 0.01$ ) en el grupo de 18-24 años y OR 27.4 (8.5, 88.1,  $p < 0.01$ ) en el grupo de 25-59 años; estas asociaciones con la AN fueron mayores que las asociaciones encontradas con el IMC  $\geq 30$  y con la cintura elevada (88 cm mujeres, 102 cm en hombres). La correlación glucosa/CC fue mayor que la glucosa/IMC ( $r = 0.388$ ,  $p < 0.001$ , y  $r = 0.197$ ,  $p < 0.03$ , respectivamente) y las medias de glucosa fueron mayores en el grupo de la CC elevada: 106.36 mg/dL y 94.63, respectivamente ( $p < 0.001$ ). **Conclusiones:** La circunferencia de cuello estuvo asociada más fuertemente con la AN que con el IMC o la cintura. Además, estuvo correlacionada con la glucosa en sujetos de 25-59 años.

**Palabras clave:** Circunferencia de cuello, glucosa, acantosis nigricans.

### Abstract

**Background:** Neck circumference (NC) emerges as a risk indicator for insulin resistance and is easy to measure; however there is no consensus with cutoffs. **Methods:** We included adults of 18-59 years. Percentiles were established 75, 85 and 95 for NC. We determined association with acanthosis nigricans and capillary blood glucose. **Results:** NC was measured on 507 subjects with a mean age of 37.08 years. Mean NC was 37.65 cm and 33.9 cm in men and women. The percentile 85 stood at 40.0 cm in men and 34.0 cm in women in the group aged 18-24 years and 42 and 38 cm respectively in the group of 25-59 years. An elevated NC ( $\geq 35$  cm in women and  $\geq 39$  cm in men) was strongly associated with acanthosis nigricans in both age groups: OR 13.3 (3.1, 33.2,  $p < 0.01$ ) in the 18-24 age group and OR 27.4 (8.5, 88.1,  $p < 0.01$ ) in the group of 25-59 years, being greater than the associations found with BMI  $\geq 30$  and elevated waist (women: 88 cm, men: 102 cm). The correlation glucose/NC was greater than glucose/BMI ( $r = 0.388$ ,  $p < 0.001$ , and  $r = 0.197$ ,  $p < 0.03$ , respectively) and mean glucose was greater in the elevated NC: 106.36 mg/dL and 94.63, respectively ( $p < 0.001$ ). **Conclusions:** The neck circumference was associated with acanthosis nigricans more strongly than BMI or waist. In addition, glucose was correlated on subjects of 25-59 years.

**Key words:** Neck circumference, glucose, acanthosis nigricans.

\* Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán.

\*\* Fundación Mexicana para la Salud, Capítulo Peninsular A.C.

Recibido: 21-Mayo-2013 Aceptado: 28-Junio-2013

## Introducción

La medición de la circunferencia de cuello ha sido una propuesta para identificar el sobrepeso y la obesidad,<sup>1</sup> y se ha asociado con factores de riesgo cardiovasculares en sujetos con obesidad, encontrando una relación con el síndrome metabólico y la resistencia a la insulina.<sup>2</sup> Se ha reportado que existe una correlación con el índice de masa corporal (IMC), identificando en sujetos de Israel que la circunferencia de cuello  $\geq 37$  cm en hombres y  $\geq 34$  cm en mujeres son puntos de corte útiles para determinar a los sujetos con  $\text{IMC} \geq 25 \text{ kg/m}^2$ , así como  $\geq 39.5$  cm para hombres y  $\geq 36.5$  cm para mujeres para determinar un  $\text{IMC} \geq 30$ .<sup>1</sup> La medición de la circunferencia del cuello (CC) se realiza 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 hombres.<sup>1,3</sup>

El estudio RENATA encontró también relación entre la hipertensión y la obesidad cervical, usando el tercil superior de la circunferencia del cuello como factor de riesgo, es decir, 35 cm en mujeres y 41 cm en hombres.<sup>4</sup> Diversos estudios han encontrado que existe una relación entre la circunferencia del cuello elevada con factores de riesgo cardiovascular,<sup>5</sup> hiperinsulinemia,<sup>6</sup> síndrome metabólico,<sup>7</sup> dislipidemia<sup>8</sup> y síndrome de ovario poliquístico con hiperinsulinemia,<sup>9</sup> incluso de manera independiente de la grasa visceral.<sup>8</sup> Sin embargo, hasta la fecha no han sido consensuados puntos de corte como indicadores de riesgo para la resistencia a la insulina y sus consecuencias. Han sido propuestos como factores de riesgo para estas patologías:  $\geq 35$  y  $\geq 41$  cm en mujeres y hombres, respectivamente;<sup>4</sup>  $\geq 36$  cm en mujeres, y 41 cm en hombres<sup>6</sup> y 39 cm en mujeres;<sup>9</sup> asimismo, se ha propuesto 36.5 y 39.5 cm para identificar el  $\text{IMC} \geq 30$  en mujeres y hombres, respectivamente.<sup>1</sup>

Debido a que no hay consenso, algunos estudios no reportan puntos de corte, sino únicamente correlaciones entre las variables de estudio.<sup>2,4,5,7,8</sup> En México, son muy escasos los estudios sobre la circunferencia de cuello como indicador de obesidad y como factor de riesgo a la resistencia a la insulina y sus consecuencias, sin encontrar publicaciones en revistas científicas.

## Material y métodos

El objetivo del estudio fue describir el indicador de circunferencia de cuello y su relación con la glucemia y la presencia de acantosis nigricans en adultos de Yucatán. Fueron incluidos sujetos de entre 18 y 59 años de edad residentes del estado de Yucatán; a todos ellos se les realizaron mediciones de la circunferencia de cuello (CC) de acuerdo con lo descrito por Ben-Noun y colaboradores.<sup>1</sup> Se identificó la presencia o ausencia de acantosis nigricans (AN) en el cuello como indicador de resistencia a la insulina (RI). La AN en el cuello ha demostrado ser un indicador clínico confiable de RI,<sup>10-13</sup> y en este estudio se consideró presencia o ausencia solamente cuando ambos evaluadores coincidieron. También fueron medidos el índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia abdominal a todos los sujetos, así como el porcentaje de grasa corporal (mediante el dispositivo Tanita 300 TBF300A) y la glucemia capilar posterior al ayuno de 12 horas (con glucómetro Ascencia Elite Bayer®) en el grupo de 25-59 años de edad. Solamente fueron incluidos para el estudio los sujetos con glucosa capilar  $< 126 \text{ mg/dL}$ , debido a que diversos estudios apoyan el uso de la glucemia capilar como indicador confiable de la glucemia venosa.<sup>14-17</sup>

Inicialmente en este estudio se utilizó el punto de corte de  $\text{CC} \geq 35$  cm en mujeres y  $\geq 39$  cm en hombres para definir la CC elevada, debido que estas cifras se encontraron inmediatamente por encima de las medias encontradas en el grupo de edad de 25-59 años, además de que el punto de corte de  $\geq 35$  cm en mujeres había sido sugerido con anterioridad;<sup>4</sup> las mediciones de la CC correspondientes al percentil 75 en el grupo de 25-59 años se usaron como segundo punto de corte ( $\geq 36$  cm en mujeres y  $\geq 40.5$  cm en hombres). Por último, se realizaron dos mediciones de CC a cada paciente, tomando el promedio entre ambos.

## Análisis estadístico

Las diferencias de medias fueron analizadas usando *t* de Student y los grados de asociación con la  $\chi^2$ ; las correlaciones bivariadas de Pearson, las razones de probabilidades (*odds ratios*), las diferencias de medias y los análisis de asociación fueron realizados con un 95% de nivel de confianza y con apoyo de los programas estadísticos SPSS 9.0 (IBM) y Epi-Info 6.0.

## Resultados

Se midió la circunferencia del cuello a un total de 507 sujetos: 218 hombres y 289 mujeres cuya edad promedio osciló entre 35.2 (DE 9.3) y 38.5 (DE 9.1) años, respectivamente; la media general de edad fue 37.08 años (DE 9.2). Los promedios de circunferencia de cuello fueron 37.65 y 33.9 cm en hombres y mujeres, respectivamente (*Cuadro I*). Fueron divididos en dos grupos de edad: el primer grupo fue de 18-24 años (n = 165), siendo las edades promedio de 20.3 años en hombres (n = 85) y 20.1 años en mujeres (n = 80); los promedios de circunferencia de cuello fueron 36.8 cm en hombres y 31.6 cm en mujeres. El otro grupo se conformó por los pacientes entre 25-59 años (n = 342), siendo las edades promedio de 45.0 años en hombres (n = 133) y 45.6 años en mujeres (n = 209); el promedio de la circunferencia del cuello fue de 38.2 cm en hombres y 34.8 cm en mujeres.

En el *cuadro II* pueden apreciarse las medias y los percentiles 75, 85 y 95 de la circunferencia de cuello por grupos de edad. Se encontraron altas correlaciones significativas (r de Pearson mayores a 0.6 con p < 0.001) entre la circunferencia de cuello y otros indicadores de adiposidad como el índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal y circunferencia abdominal.

Pudo identificarse plenamente la presencia o ausencia de acantosis nigricans en 243 sujetos. Se presentó acantosis nigricans en el 47.27% de los sujetos en el grupo de edad de 18-24 años (n = 78) y en el 48.24% en el grupo de 25-59 años (n = 165). En el *cuadro III* pueden apreciarse las asociaciones encontradas entre el IMC, cintura y circunferencia de cuello con la presencia de acantosis nigricans.

En el grupo de 25-59 años se realizaron mediciones de glucemia capilar a 124 sujetos: 71 hombres y 53 mujeres con edades promedio de

44 y 40 años, respectivamente. Los promedios de glucosa fueron 96.78 (DE 9.81) en hombres y 91.78 (DE 12.76) en mujeres. Se encontró una correlación significativa entre la circunferencia de cuello y la glucemia capilar, incluso mayor que la encontrada entre el IMC y la glucosa (*Cuadro IV*). La presencia de glucemia  $\geq 100$  (100-125 mg/dL) estuvo asociada con la circunferencia de cuello elevada e IMC  $\geq 30$  (*Cuadro IV*), siendo mayor en el grupo con cuello  $\geq 36$  cm en mujeres o  $\geq 40.5$  cm en hombres.

## Discusión

El grupo de estudio tuvo IMC promedios indicativos de sobrepeso con 27.2 y 26.8 cm en hombres y mujeres, respectivamente. Al estar fuertemente correlacionado el IMC con la CC en este estudio (r < 0.7, p < 0.001), era esperado que la CC fuera similar a las cifras reportadas en otros estudios como indicadores de sobrepeso (alrededor de

**Cuadro II.** Distribución de la circunferencia de cuello representada en percentiles (n = 507) y distribuidas por grupos de edad (18-24 y 25-59 años).

Grupo	Hombres		Mujeres	
	18-24 años	25-59 años	18-24 años	25-59 años
Media (cm)	<b>36.8</b>	<b>38.2</b>	<b>31.6</b>	<b>34.8</b>
Percentil 75	39.0	40.5	33.0	36.0
Percentil 85	40.0	42.0	34.0	38.0
Percentil 95	42.82	45.3	36.0	40.0

**Cuadro III.** Asociaciones de la acantosis nigricans con el índice de masa corporal, la cintura y la circunferencia de cuello (n = 243).

	18-24 años		25-59 años	
IMC > 30	<b>5.11*</b>	(2.21, 9.9)	<b>13.3*</b>	(4.4, 40.14)
Cintura 88/102 cm	<b>10.8*</b>	(2.6, 35.3)	<b>14.6*</b>	(4.3, 49.2)
Cuello 35/39 cm	<b>13.3*</b>	(3.1, 33.2)	<b>27.4*</b>	(8.5, 88.1)
Cuello 36/40.5 cm	<b>16.6*</b>	(5.3, 51.3)	<b>61.2*</b>	(12.2, 305.2)

Se presentan las *odds ratio* (OR IC 95%). Cintura 88/102 cm: circunferencia abdominal  $\geq 88$  cm en mujeres (M) o  $\geq 102$  cm en hombres (H). Cuello 35/39 cm: circunferencia de cuello  $\geq 35$  cm en M o  $\geq 39$  cm en H. Cuello 36/40.5: circunferencia de cuello  $\geq 36$  cm en M o  $\geq 40.5$  cm en H; \*p < 0.01.

**Cuadro I.** Promedios por géneros del total de sujetos de estudio (n = 507).

	Hombres (n = 218)	Mujeres (n = 289)	p
Edad (años)	35.2 (11.1)	38.5 (9.9)	NS
Estatura (metros)	1.65 (0.6)	1.53 (0.7)	< 0.001
Cuello (cm)	37.65 (4.3)	33.9 (5.7)	NS
IMC	27.23 (4.4)	26.83 (4.7)	NS
Cintura (cm)	89.2 (10.8)	83.9 (9.9)	< 0.01

Medias (DE); NS = sin significancia estadística, p > 0.05.

**Cuadro IV.** Relación de la glucemia capilar con la circunferencia del cuello y el índice de masa corporal en el grupo de edad entre 25-59 años (grupo 2) (n = 124).

	Circunferencia del cuello del grupo 1	Circunferencia del cuello del grupo 2		IMC < 30	IMC ≥ 30	
Glucosa (mg/dL ± DE)	94.63 (13.96)	106.36 (27.81)	p < 0.001	97.90 (23.27)	104.89 (18.11)	NS
Asociaciones con la glucemia ≥ 100 OR (IC 95%)	<b>Cuello grupo 1</b> <b>2.08</b> (0.99, 4.36) p = 0.05	<b>Cuello grupo 2</b> <b>3.53</b> (1.5, 8.3) p < 0.004		<b>IMC ≥ 25</b> <b>2.05</b> (0.79, 5.29) NS	<b>IMC ≥ 30</b> <b>2.98</b> (1.3, 6.6) p < 0.007	
<b>Correlaciones</b> r de Pearson	<b>Glucosa/cuello</b> 0.388	p < 0.001		<b>Glucosa/IMC</b> 0.197	p < 0.03	

Cuello grupo 1: circunferencia de cuello (CC) < 35 cm en mujeres (M) o < 39 cm en hombres (H); cuello grupo 2: CC ≥ 35 cm en M o ≥ 39 cm en H. NS: no significativa, p > 0.05.

34 y 37 cm en mujeres y hombres, respectivamente).<sup>1</sup> Las cifras de la CC encontradas en los percentiles 85 en el grupo de 25-59 años (≥ 40.5 cm en hombres y ≥ 36.0 cm en mujeres) fueron similares a las reportadas por Ben-Noun y cols.<sup>1</sup> para determinar individuos con IMC ≥ 30 (≥ 39.5 cm para hombres y ≥ 36.5 cm). Este punto de corte usado en el presente estudio (≥ 40.5 cm en hombres y ≥ 36.0 cm en mujeres) es también muy similar a los empleados en otros estudios: ≥ 41 cm y ≥ 35 cm por Alfie y cols.,<sup>4</sup> y ≥ 41 cm y ≥ 36 cm por Laakso y cols.<sup>6</sup> En estos estudios se utilizaron terciles<sup>4</sup> y quintiles<sup>6</sup> para determinar esos puntos de corte. Nosotros decidimos usar una metodología similar, utilizando para ello el percentil 85.

Los datos obtenidos al relacionar la CC con presencia de acantosis nigricans nos muestran claramente una asociación significativa entre la CC elevada y la resistencia a la insulina. Pinheiro y cols.<sup>10</sup> reportan una alta sensibilidad de la acantosis nigricans para el diagnóstico de resistencia a la insulina (HOMA-IR) con 84% y una especificidad 100%, con valores predictivos positivo y negativo encontrados de 100 y 89%, respectivamente. Otros autores como Stoddart y cols.,<sup>11</sup> Sadeghian y cols.<sup>12</sup> y Patidar y cols.<sup>13</sup> afirman también que la presencia de acantosis nigricans es un indicador efectivo para el diagnóstico temprano de resistencia a la insulina.

De manera adicional a la asociación encontrada entre la CC y la acantosis nigricans, también observamos relación entre la CC y la glucosa capilar. Es importante recordar que sólo fueron

incluidos sujetos con glucosa capilar < 126 mg/dL y que este tipo de medición con sangre capilar ha sido utilizada de manera confiable en diversos estudios.<sup>14-17</sup> Las asociaciones encontradas entre la CC y las manifestaciones clínicas de la resistencia a la insulina ya han sido reportadas por otros estudios en otras poblaciones,<sup>2,4-8</sup> donde se ha asociado con el síndrome metabólico,<sup>2,7,9</sup> hipertensión,<sup>4</sup> hiperglucemia e hiperinsulinemia,<sup>6</sup> resistencia a la insulina, presión arterial elevada y dislipidemia independiente de la adiposidad visceral,<sup>8</sup> hiperinsulinemia con síndrome de ovarios poliquísticos<sup>9</sup> y otros factores de riesgo cardiovascular.<sup>5</sup> La correlación con la glucosa y las asociaciones encontradas con glucosa alterada en ayuno (glucosa entre 100-125 mg/dL) son también interesantes y prometedoras para su probable detección a través de la CC.

La CC surge como un parámetro antropométrico que puede ser útil para identificar a los pacientes con resistencia a la insulina, en especial aquellas personas donde el IMC y la circunferencia abdominal no son un indicador confiable (pacientes con edema, amputaciones, cifosis, entre otros). Además, tiene algunas ventajas, ya que no es necesario retirar la vestimenta para su adecuada medición e interpretación. La medición de la CC ya ha sido bien establecida,<sup>1</sup> siendo usada en múltiples estudios,<sup>1-9</sup> tomando como referencia posterior la distancia media de las vértebras cervicales y como referencia anterior la distancia media entre el hueso supraesternal y el maxilar inferior en las mujeres e inmediatamente después de la manzana de Adán en los hombres.<sup>1,3</sup>

Sin embargo, a pesar que desde el año 2001 ha sido estudiada la CC,<sup>1</sup> aún no ha habido consenso en relación con los puntos de corte para considerar que la CC se encuentra elevada. Se ha propuesto en este estudio el uso del percentil 85 ( $\geq 40.5$  cm en hombres y  $\geq 36.0$  cm en mujeres) encontrado en esta muestra de más de 500 individuos para identificar manifestaciones de la resistencia a la insulina en sujetos yucatecos de entre 25-59 años de edad. Incluso se ha señalado que la CC elevada también en niños puede ser un indicador importante para identificar a los pacientes con resistencia a la insulina.<sup>18-21</sup>

### Conflicto de intereses

Todos los autores declaran que no existe relación con personas o instituciones públicas o privadas que pudiera derivar en algún conflicto de intereses.

### Bibliografía

- Ben-Noun L, Sohar E, Laor A: Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese patients. *Obes Res.* 2001; 9: 470-477.
- Ben-Noun L, Laor A: Relationship of neck circumference to cardiovascular risk factors. *Obes Res.* 2003; 11: 226-231.
- Lapunzina P, Aiello H: *Manual de antropometría normal y patológica.* Barcelona, España: Ed Masson; 2002.
- Alfie J, Díaz M, Páez O, Cufaro P, Rodríguez P, Fábregues G et al: Relación entre la circunferencia del cuello y el diagnóstico de hipertensión arterial en el Registro Nacional de Hipertensión Arterial (RENATA). *Rev Argent Cardiol.* 2012; 80: 275-279.
- Sjöström CD, Hakangard AC, Lissner L, Sjöström L: Body compartment and subcutaneous adipose tissue distribution-risk factor patterns in obese subjects. *Obes Res.* 1995; 3: 9-22.
- Laakso M, Matilainen V, Keinänen-Kiukaanniemi S: Association of neck circumference with insulin resistance-related factors. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002; 26: 873-875.
- Yan Q, Sun D, Li X, Zheng Q, Li L, Gu C, Feng B: Neck circumference is a valuable tool for identifying metabolic syndrome and obesity in Chinese elder subjects: a community-based study. *Diabetes Metab Res Rev.* 2013 Sep. 2. doi: 10.1002/dmrr.2464.
- Preis SR, Massaro JM, Hoffmann U, D'Agostino RB Sr, Levy D, Robins SJ et al: Neck circumference as a novel measure of cardiometabolic risk: the Framingham Heart study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010; 95: 3701-3710.
- Dixon JB, O'Brien PE: Neck circumference a good predictor of raised insulin and free androgen index in obese premenopausal women: changes with weight loss. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2002; 57: 769-778.
- Pinheiro AC, Rojas P, Carrasco F, Gómez P, Mayas N, Morales I: Acanthosis nigricans an indicator of insulin resistance in Chilean adult population. *Nutr Hosp.* 2011; 26: 940-944.
- Stoddart ML, Blevins KS, Lee ET, Wang W, Blackett PR: Association of acanthosis nigricans with hyperinsulinemia compared with other selected risk factors for type 2 diabetes in Cherokee Indians: The Cherokee Diabetes Study. *Diabetes Care.* 2002; 25: 1009-1014.
- Sadeghian G, Ziaie H, Amini M, Nilfroushzadeh MA: Evaluation of insulin resistance in obese women with and without acanthosis nigricans. *J Dermatol.* 2009; 36: 209-212.
- Patidar PP, Ramachandra P, Philip R, Saran S, Agarwal P, Gutch M, Gupta KK: Correlation of acanthosis nigricans with insulin resistance, anthropometric, and other metabolic parameters in diabetic Indians. *Indian J Endocrinol Metab.* 2012; 16: S436-S437.
- Ferraz DP, Maia FF, Araujo LR: Fingerstick capillary glycemia versus ear lobe measurement: comparative analysis or results and patient preferences. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2004; 48: 389-393.
- Soussi D, Khoudri I, Bennis RN, Abidi K, Cherrah Y, Zeghwagh AA, Abouqal R: Evaluation of the reality of capillary glycemia measurement in an intensive care unit. *Ann Biol Clin (Paris).* 2006; 64: 77-81.
- Vázquez JL, Gómez H, Fernández S: Diabetes mellitus in an adult population of the IMSS (Mexican Institute of Social Security). *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2006; 44: 13-26.
- Zueger T, Schuler V, Stettler C, Diem P, Christ ER: Assessment of three frequently used blood glucose monitoring devices in clinical routine. *Swiss Med Wkly.* 2012; 142: w13631. doi: 10.4414/smw.2012.13631.
- 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: e306-e310. doi:10.1542/peds.2010-0242.
- Nafiu OO, Zepeda A, Curcio C, Prasad Y: Association of neck circumference and obesity status with elevated blood pressure in children. *J Hum Hypertens.* 2013 Oct. 3. doi: 10.1038/jhh.2013.93.
- Androutsos O, Grammatikaki E, Moschonis G, Romagiannikou 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. doi: 10.1111/j.2047-6310.2012.00052.x. Epub 2012 Apr 13.
- Guo X, Li Y, Sun G, Yang Y, Zheng L, Zhang X, Sun Z, Ma H, Wang N, Jiang M, Li J, Sun Y: Prehypertension in children and adolescents: association with body weight and neck circumference. *Intern Med.* 2012; 51: 23-27.

Correspondencia:

**Dr. Víctor M. Hernández Escalante**

Facultad de Medicina,

Universidad Autónoma de Yucatán.

Av. Itzaes Núm. 498, Col. Centro,

97000, Mérida, Yucatán, México.

Teléfono: 999-9240554, ext. 1161

Fax: 999-9240554

E-mail: hescalan@uady.mx