

# DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE CORTE PARA LA CIRCUNFERENCIA DE CINTURA A TRAVÉS DE CURVAS ROC EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA DE TRES REGIONES DE VENEZUELA EVALUADA EN EL SENACREDH \*

Glida Hidalgo (1), Jessica Flores-Torres (1), Alfonso J. Rodríguez-Morales (1,2,3),  
Edgar Vásquez (1), Wilmer Sánchez (1), Omaira Gollo (1), Carlos Albano (1),  
Alejandro Rísquez (4)

Recibido: 07-07-2011  
Aceptado: 30-08-2011

## RESUMEN

**Introducción:** En el contexto del Segundo Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humano de la República Bolivariana de Venezuela (SENACREDH), se establecen por primera vez dentro de valores oficiales y de representatividad nacional, curvas ROC para determinar puntos de corte para la circunferencia de cintura en población pediátrica. **Objetivos:** Determinar puntos de corte para la circunferencia de cintura, a través de curvas ROC, en población pediátrica. **Métodos:** Se evaluaron factores de riesgo para síndrome metabólico en 4.387 individuos de 5 a 19,99 años en las regiones: Centro Norte Costera, Orinoco y Andina (11 estados), los cuales representaron para la ponderación de los datos 1.066.864 habitantes. Con dichos datos se validaron en un modelo de regresión lineal múltiple las variables de mayor importancia que explican la circunferencia de cintura. Luego usándolas en conjunto como definitorias de riesgo para síndrome metabólico al tener más de una condición, se procedió a emplearlas como variable dependiente para generar curvas ROC y sus coordenadas con la circunferencia de cintura (CCI). **Resultados:** Del total de niños, niñas y adolescentes, 54,80% correspondió a varones y 45,20% a hembras. El promedio de la circunferencia de cintura fue 66,896 cm. ( $\pm 10,49$  cm., rango 44,4 a 127,2 cm.,  $p_{25}=59,5$  cm.,  $p_{50}=65,7$  cm.,  $p_{75}=72,8$  cm.). Los valores de la media ( $\pm$ DE) de CCI se incrementaron con la edad, en ambos sexos, y se asociaron significativamente utilizando el modelo de regresión lineal múltiple, en los coeficientes, área grasa (ag) ( $p<0,001$ ), HDL colesterol (hdl) ( $p=0,005$ ), peso ( $p<0,001$ ), triglicéridos (trig) ( $p=0,004$ ), suma de pliegues (sdp) ( $p<0,001$ ) e IMC (imc) ( $p<0,001$ ). Se encontró con un solo factor el 35,6%, y el resto con más de un factor (39,7%). Se generaron 6 curvas ROC por edad y sexo, observando que los puntos de corte son consistentes con mayores valores en varones que en hembras y valores más altos a mayores edades. **Conclusión:** Estas primeras curvas ROC permiten establecer la base para la definición estandarizada de valores de circunferencia de cintura deseables y no deseables en la población de estudio y en forma preliminar a lo que se definirá para el país a la conclusión del SENACREDH (Diciembre 2011) y su publicación en 2012.

**Palabras Clave:** circunferencia de cintura, síndrome metabólico, curvas ROC, estudio poblacional, pediatría social, Venezuela.

## DETERMINATION OF ROC CURVES FOR THE STUDY OF CUT-OFF LEVELS FOR WAIST CIRCUMFERENCE IN PEDIATRIC POPULATION OF THREE REGIONS OF VENEZUELA ASSESSED IN THE SENACREDH

### SUMMARY

**Background:** In the context of the Second National Study on Human Growth and Development of the Bolivarian Republic of Venezuela (SENACREDH), for the first time and within official and nationally representative data, ROC curves have been established for waist circumference in a pediatric population. **Objectives:** Determine cut-off levels for waist circumference using ROC curves, in a pediatric population. **Methods:** Risk factors for metabolic syndrome were evaluated in 4,387 individuals, 5 through 19.99 y-old of the regions: North Central Coastal, Orinoco and Andean (11 states). They represented in the weight of data 1,066,864 pop. With those data a multiple linear regression model for those variables of higher importance explaining waist circumference, was validated. Then, using them jointly as defining for metabolic syndrome risk when more than one of them was present, we used them as dependent variable in order to generate ROC curves and its coordinates for the waist circumference (WC). **Results:** From the total of children and adolescents, 54.80% were males and 45.20% females. Mean waist circumference was 66.896 cm. ( $\pm 10.49$  cm., range 44.4 through 127.2 cm.,  $p_{25}=59.5$  cm.,  $p_{50}=65.7$  cm.,  $p_{75}=72.8$  cm.). Mean values of WC ( $\pm$ DE) increased with age, in both genders, and were significantly associated at the multiple linear regression model, regard the coefficients, with fat area (ag) ( $p<0.001$ ), HDL cholesterol (hdl) ( $p=0.005$ ), weight ( $p<0.001$ ), triglycerides (trig) ( $p=0.004$ ), sum of skin-folds (sdp) ( $p<0.001$ ) and BMI (imc) ( $p<0.001$ ). With one factor of the only was found 35.6%, and the rest with more than one (39.7%). Six ROC curves were generated by age and sex, observing that the cut-off points were consistent with higher values in males than in females and at higher ages. **Conclusions:** These first ROC curves allow to establish the base for the standardized definition of desirable and non-desirable waist circumference values in the study population and in a preliminary form, what will be defined for the country when the SENACREDH is concluded (December 2011) and published in 2012.

**Key Words:** waist circumference, metabolic syndrome, population studies, social pediatrics, Venezuela.

- (1) Dirección de Investigación, Fundación Centro de Estudios Sobre Crecimiento y Desarrollo de la Población Venezolana (FUNDACREDESA), Ministerio del Poder Popular para las Comunas y Protección Social, Caracas, Venezuela.
- (2) Grupo de Investigación Infección e Inmunidad, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Risaralda, Colombia.
- (3) Oficina de Investigación Científica, Cooperativa de Entidades de Salud de Risaralda (COODESURIS), Pereira, Risaralda, Colombia.
- (4) Cátedra de Salud Pública, Departamento de Medicina Preventiva y Social, Escuela de Medicina Luís Razetti, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

Autor Corresponsal: Alfonso J. Rodríguez-Morales  
Tlf. 58-212-261-1717. e-mail: alfonso.rodriguez@fundacredesa.gov.ve, alfonsorm@ula.ve

\*Premio Mención Honorífica LVII Congreso Venezolano de Pediatría  
"Dra. Gloria Yamin de Barboza", Maracaibo, Zulia, Venezuela, Septiembre 3-9, 2011

## INTRODUCCIÓN

La obesidad se ha transformado en un problema de salud pública a nivel mundial (pandemia), que se inicia desde la infancia y se presenta a tempranas edades. La obesidad infantil se ha duplicado en los últimos veinte años, trayendo consigo el incremento del riesgo prematuro de la diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico, enfermedades cardiovasculares y otras comorbilidades (1-4). En el año 2010 la Organización Mundial de

la Salud (OMS) reportó que alrededor de 43 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso.

Valores altos del Índice de Masa Corporal (IMC) se asocian con sobrepeso y obesidad, siendo indicadores de riesgo cardiovascular (5). Sin embargo, cada vez la obesidad abdominal se relaciona más eficazmente con riesgo cardiovascular y el desarrollo del síndrome metabólico (6,7). Por otra parte, no se encuentran publicados estudios representativos a nivel nacional sobre la obesidad abdominal, aun cuando existen estudios puntuales realizados en el país (3, 8,9).

En la República Bolivariana de Venezuela, entre los años 1981 y 1988 se llevó a cabo el I Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humano (I ENCDH), el cual fue publicado en 1996 (10). En dicho estudio, no se evaluó la circunferencia de cintura en población pediátrica ni fueron generados puntos de corte para ésta importante variable antropométrica, a pesar de haber evaluado un total de 33.303 sujetos a nivel nacional. Por ende el Segundo Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humano (SENACREDH) es el primer estudio poblacional, oficial, de representatividad nacional hecho en Venezuela para caracterizar la circunferencia de cintura y definir puntos de corte a partir de curvas ROC por grupos de edad y sexo en población pediátrica.

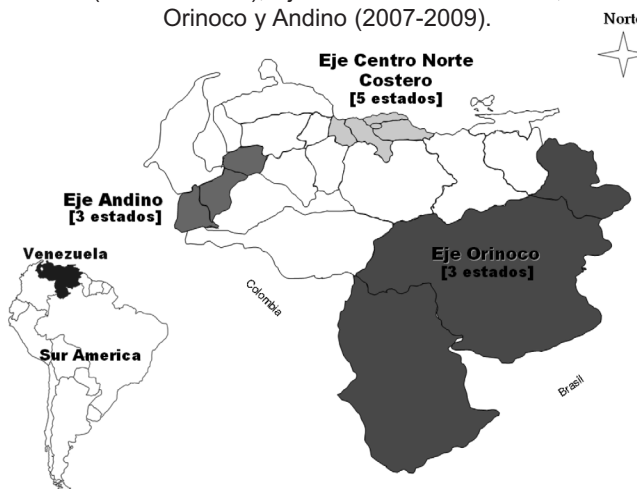
### MATERIALES Y MÉTODOS

En el marco del SENACREDH, estudio de corte transversal, probabilístico, estratificado, polietápico, llevado a cabo por FUNDACREDESA, se establecen por primera vez dentro de valores oficiales y de representatividad nacional, valores límite para circunferencia de cintura en población pediátrica, utilizando para ello la relación de sensibilidad y especificidad o curvas ROC (Receiver Operating Characteristic) para circunferencia de cintura en población pediátrica.

Para ello, en una primera fase, se evaluaron los posibles factores de riesgo para síndrome metabólico en 4.387 individuos de 5 a 19,99 años de 11 entidades federales del país: Carabobo, Aragua, Miranda, Vargas y el Distrito Capital (Eje Centro Norte Costero), Delta Amacuro, Bolívar, Amazonas (Eje Orinoco); y Táchira, Mérida y Trujillo (Eje Andino) (Figura 1), los cuales representaron para la ponderación de los datos 1.066.864 habitantes.

Con dichos datos en un modelo de regresión lineal múltiple ( $\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + \dots + b_nx_n$ ), donde la circunferencia de cintura se fijó como variable dependiente, se validaron las variables independientes (peso, peso para la edad, índice de masa corporal, suma de pliegues [pliegue de tríceps + pliegue subescapular], área grasa, colesterol total, LDL colesterol, HDL colesterol, VLDL colesterol, glicemia, triglicéridos, presión arterial sistólica y presión arterial diastólica) de mayor importancia que explican la misma ( $r^2 \geq 0,85$ ). Luego usándolas en conjunto como definitorias de riesgo para síndrome metabólico al tener más de 1 condición ( $f^+ > 1$  condición), se procedió a emplearlas como variables depen-

**Figura 1.** Zonas de Estudio, Segundo Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humano de la República Bolivariana de Venezuela (SENACREDH), Ejes Centro Norte Costero, Orinoco y Andino (2007-2009).



dientes para generar curvas ROC ( $x$ ) y sus coordenadas con la circunferencia de cintura ( $x$ , sensibilidad, 1-especificidad).

Se describieron las prevalencias (presentadas por sexo y por grupos de edad) acompañadas de sus respectivos intervalos de confianza de 95% (IC95%). Los grupos de edad para la construcción de las curvas ROC fueron quinquenales: 5 a 9,999 años, 10 a 14,999 años y 15 a 19,999 años. No se estudiaron menores de 5 años por no contar con una apropiada muestra que tuviese todas las variables evaluadas para dicho grupo.

Los resultados son presentados con base a la inferencia o estimaciones poblacionales después de haber ponderado a cada sujeto muestreado con los factores de expansión correspondientes desde el punto de vista demográfico (edad, sexo y procedencia). La significancia estadística en las diferencias de las prevalencias se estimó con la prueba de  $\chi^2$ . Los análisis estadísticos se realizaron con SPSS v.17.0, con un nivel de confianza de 95%.

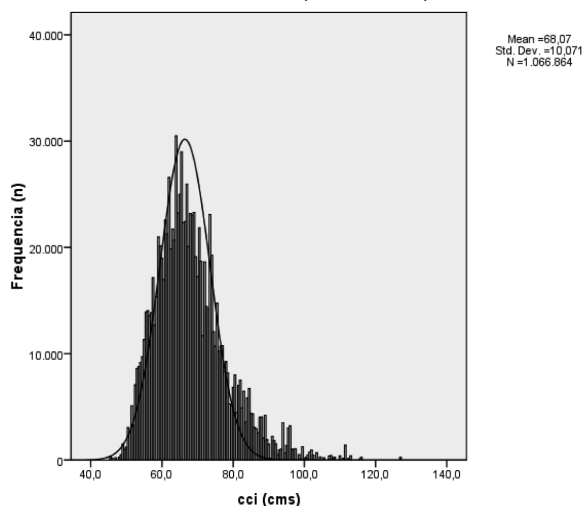
### RESULTADOS

Del total de niños, niñas y adolescentes (4.387 sujetos), el 54,80% correspondió a varones y el 45,20% a hembras. La edad promedio de éstos fue de 13,33 años ( $\pm 3,64$ ,  $\pm DE$ ).

El promedio de la circunferencia de cintura fue 66,896 cm. ( $\pm 10,49$  cm,  $p_{25}=59,5$  cm,  $p_{50}=65,7$  cm,  $p_{75}=72,8$  cm.) con una distribución normal (Figura 2). En el cuadro 1 se muestran los valores de la media ( $\pm DE$ ) de la circunferencia de cintura por los grupos de edad y por sexo (Cuadro 1).

Las variables peso, peso para la edad, índice de masa corporal, suma de pliegues [pliegue de tríceps + pliegue subescapular], área grasa, colesterol total, LDL colesterol, HDL colesterol, VLDL colesterol, glicemia, triglicéridos, presión arterial sistólica y presión arterial diastólica fueron introducidas en el modelo de regresión lineal múltiple para circun-

**Figura 2.** Distribución de frecuencia de los valores de circunferencia de cintura en población pediátrica de los Ejes (Centro Norte Costero, Orinoco y Andino), SENACREDH (2007-2009).



**Cuadro 1.** Descriptivos básicos de la circunferencia de cintura en la población pediátrica de los Ejes (Centro Norte Costero, Orinoco y Andino), SENACREDH (2007-2009), según grupos de edad y sexo.

Grupos de Edad (años)	n	Media (cm.)	±DE (cm.)	±EE (cm.)	IC95% (cm.)
5 a 9,999	330.735	61,518	8,123	0,209	45,597-77,439
10 a 14,999	422.502	68,996	8,936	0,195	51,481-86,511
15 a 19,999	313.627	73,738	9,451	0,349	55,214-92,262

Sexo	n	Media (cm.)	±DE (cm.)	±EE (cm.)	IC95% (cm.)
Masculino	582.502	69,081	10,356	0,013	48,783-89,379
Femenino	484.362	66,859	9,576	0,013	48,090-85,628

DE=Desviación Estándar de la Media.  
 EE=Error estándar de la Media.  
 IC95%= Intervalo de Confianza de 95%.

ferencia de cintura (CCI), de éstas solo resultaron significativas, en los coeficientes de determinación, área grasa (ag) (p<0,001), HDL colesterol (hdl) (p=0,005), peso (p<0,001), triglicéridos (trig) (p=0,004), suma de pliegues (sdp) (p<0,001) e IMC (imc) (p<0,001). El ANOVA del modelo de regresión resultante fue: suma de cuadrados= 441.101,007 (gl=7); media cuadrática= 63.014,43; F=7.080,895; p<0,001.

El modelo final de regresión fue:  
 $CCI = 31,315 + ag * 1,409E-03 + gli * 1,832E-02 + imc * 1,131 + trig * 9,482E-03 + sdp * -1,825 + hdl * -1,979E-02 + peso * 0,271$

Éstas variables fueron consideradas en forma categorizada para generar un modelo diagnóstico de riesgo de acuerdo a la CCI y sus variables asociadas (Cuadro 2). La frecuencia de las mismas se describe en el cuadro 2 y osciló entre 0,6% (hiperglicemia) a 56,8% (HDL-colesterol no deseable). En

**Cuadro 2.** Factores derivados del modelo de regresión lineal múltiple para la construcción del modelo de curvas ROC para CCI.

Variables	Categorías (%)	
	Baja-Normal	Exceso
Área grasa	79,7	20,3
Glicemia	Normoglicemia	Hiperglicemia
	99,4	0,6
Índice de masa corporal	Bajo-Normal	Exceso
	84	16
Triglicéridos	Aceptable	No Aceptable
	70,7	29,3
Suma de pliegues	Normal	Bajo
	86,9	13,1
HDL colesterol	Deseable	No Deseable
	43,2	56,8
Peso	Déficit-Normal	Exceso
	83,9	16,1

**Cuadro 3.** Frecuencia de factores de riesgo observada.

Número de factores	Porcentaje	Porcentaje Acumulado (orden inverso)
0	24,7	100
1	35,6	75,3
2	16,5	39,7
3	9,5	23,2
4	7	13,7
5	3,8	6,7
6	1,4	2,9
7	1,5	1,5
Total	100	

cuanto a la definición de riesgo metabólico, se encontró sin ninguno de estos factores solo el 24,7%; con un factor 35,6%; y el resto con más de un factor (39,7%) (Cuadro 3). Llama la atención que 23,2% de la población evaluada tuvo 3 ó más factores de riesgo (Cuadro 3). La condición empleada como diagnóstica de riesgo (dependiente) para generar las curvas ROC de CCI (independiente) fue tener más de un factor de riesgo.

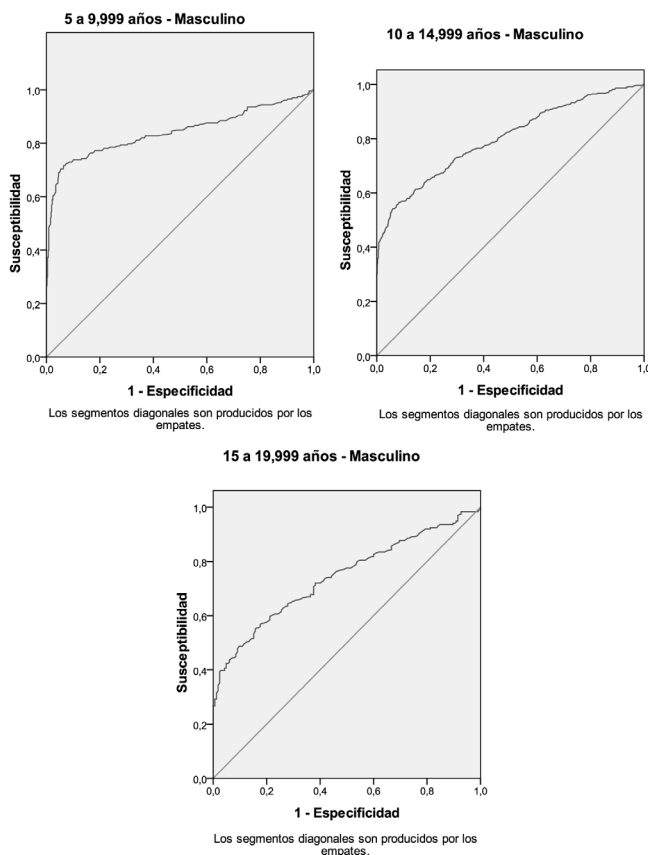
Se generaron 6 curvas ROC para los grupos de edades y sexos descritos en el cuadro 1 (Figuras 3 y 4). En las mismas se observó que los puntos de corte son consistentes con mayores valores en varones que en hembras y valores más altos a mayores edades en ambos (Cuadro 4). En el cuadro 5 se detallan los valores del Área Bajo la Curva para cada Curva ROC generada por grupo de edad y sexo.

## DISCUSIÓN

El sobrepeso y la obesidad en niños, se ha duplicado en los últimos 20 años (1-4), asociándose con dislipidemias, hiperinsulinemia e hipertensión (11-14). Sin embargo, su relación con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares en los niños no está clara. A pesar de ello, estudios ya publica-

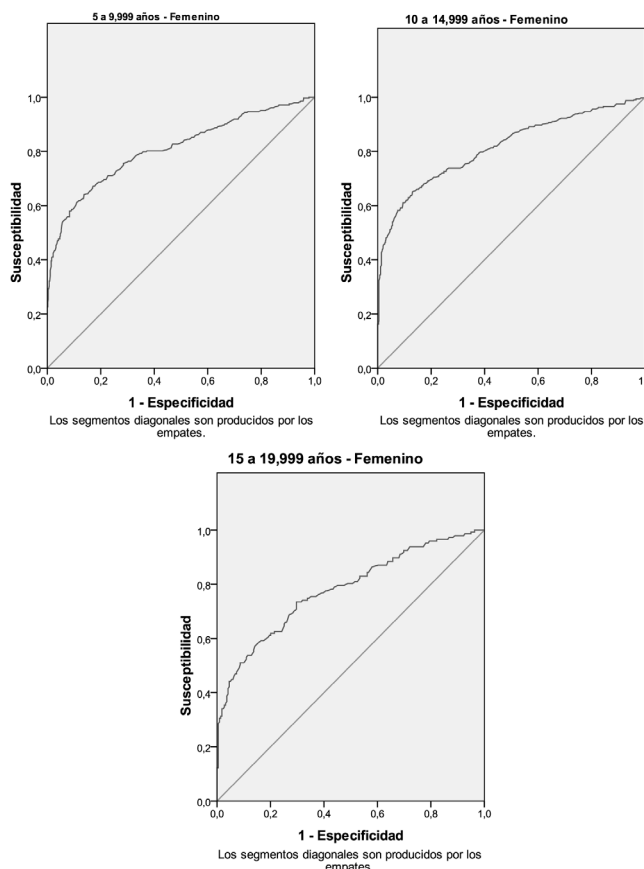
**Figura 3.**

Curvas ROC de CCI por grupos de edad, sexo masculino.



**Figura 4.**

Curvas ROC de CCI por grupos de edad, sexo femenino.



**Cuadro 4.** Puntos de corte generados por las coordenadas de las curvas ROC para un nivel de sensibilidad de 80%.

Grupos de Edad (años)	Valor de la CCI (cm.) (% positivo)	
	Masculino	Femenino
5 a 9,999	60,05 (33,43%)	59,35 (33,77%)
10 a 14,999	65,65 (37,30%)	65,75 (32,92%)
15 a 19,999	69,75 (58,85%)	68,05 (40,19%)

**Cuadro 5.** Valores del Área Bajo la Curva para cada Curva ROC generada, según grupo de edad y sexo.

Sexo y Grupos de Edad (años)	Área	±EE	IC95%	p
<b>Masculino</b>				
5 a 9,999	0,842	0,019	0,805-0,879	<0,001
10 a 14,999	0,801	0,015	0,772-0,829	<0,001
15 a 19,999	0,743	0,024	0,695-0,790	<0,001
<b>Femenino</b>				
5 a 9,999	0,809	0,017	0,776-0,843	<0,001
10 a 14,999	0,815	0,016	0,784-0,846	<0,001
15 a 19,999	0,779	0,025	0,730-0,829	<0,001

EE=Error estándar. IC95%=Intervalo de Confianza de 95%.

dos por Fundacredesa han mostrado la prevalencia de la hipertensión en la población pediátrica de varios estados del país (15-17).

En este estudio se encontró que en la evaluación de 4.387 individuos, quienes representaron para la expansión de los datos 1.066.864 habitantes, que la CCI se incrementa con la edad, como la mayoría de las variables biológicas en el crecimiento de los niños, pero valores mayores se asociaron significativamente con valores altos de área grasa, peso, suma de pliegues e IMC ( $p < 0,001$ ), así como, con valores anormales de HDL-colesterol y triglicéridos, a través del modelo de regresión lineal múltiple. No siendo así para colesterol total, LDL-colesterol, VLDL-colesterol, glicemia, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y el indicador peso-edad.

En la literatura revisada de estudios con tamaño muestral importante, no se observa claridad en las asociaciones encontradas con niveles altos de CCI en niños. Algunos estudios encuentran asociación significativa midiendo la obesidad total (IMC) con dislipidemia, hiperinsulinemia e hipertensión (13). Otros encuentran asociaciones específicas de obesidad abdominal con incrementos de algunos valores lipídicos, presión sistólica y presión diastólica (11,12) pero esas asociaciones difieren según grupos étnicos, la edad y el sexo (11, 12,14).

En la estimación del riesgo potencial se categorizaron las variables asociadas para generar un modelo diagnóstico de riesgo según CCI, donde el 35,6% de los niños presentó un factor asociado y el 39,7% más de un factor. Observando en las curvas ROC generadas en este estudio, que los puntos de corte son consistentes con mayores valores en varones que en hembras y valores más altos a mayores edades en varones y en hembras.

Nuestros resultados coinciden con aquellos estudios transversales que evalúan adiposidad central como riesgo potencial para desarrollar enfermedades cardiovasculares en niños, cuyos valores altos de la CCI (obesidad abdominal) se asociaron con concentraciones altas de algunos valores lipídicos (12,14) y con variables antropométricas que estiman en forma indirecta la adiposidad, como es el caso del IMC que mide adiposidad total, la suma de los pliegues (tríceps + subescapular), el peso y el área grasa (12-14).

Esto sugiere, considerando además la literatura, que si bien no existe un patrón definido de asociación con variables específicas los valores altos de CCI en niños pueden fungir como predictor potencial de riesgo a desarrollar dislipidemias y enfermedades cardiovasculares en la edad adulta, si estos valores se mantienen en forma sistemática o en el tiempo, como otros estudios previos nuestros también lo han demostrado en relación a la importancia de factores de riesgo clásicos para el desarrollo de hipertensión en población pediátrica (17).

En ese sentido si se logra modificar a tiempo esos valores, con cambios en los estilos de vida, se estará incidiendo positivamente en la epidemiología de enfermedades crónicas no transmisibles. Esto tiene gran importancia dado que las mismas se inician cada vez a edades más tempranas. De allí la importancia de incluirla como indicador en la consulta clínica de pediatría de los niños y adolescentes.

Además es importante destacar que estas primeras curvas ROC permitirán establecer la base para la definición estandarizada de valores de circunferencia de cintura deseables y no deseables en la población de estudio y en forma preliminar a lo que se definirá para el país a la conclusión del SENACREDH, que terminó de recoger datos en Diciembre 2011, y su publicación principal será en 2012.

## REFERENCIAS

- Ebbeling C, Dorota B, Pawlak D, Ludwig D. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002; 360(9331):473-482.
- Ogden C, Flegal K, Carroll M, Johnson C. Prevalence and Trends in Overweight among US Children and Adolescents, 1999-2000. *JAMA* 2002; 288(14):1728-1732.
- Campos G, Fernández V, Fernández E, Molero E, Morales LM, Raleigh X, et al. Association of free fatty acids with the insulin-resistant state but not with central obesity in individuals from Venezuela. *Invest Clin* 2010; 51(1):115-126.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320(7244):1240-1243.
- World Health Organization. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. Technical Report Series 854. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1995. Páginas 1-452.
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894). Geneva, Switzerland 2004. Páginas 1-253.
- Nishida C, Uauy R, Kumanyika S, Shetty P. The joint WHO/FAO expert consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: process, product and policy implications. *Public Health Nutr* 2004;7(1A):245-250.
- Bencomo Rosales MN, Berríos Rivas AT, Ferrer MA, Papale JF. Implicaciones de obesidad y sobrepeso en la salud de escolares y adolescentes de 7 a 14 años en la consulta del centro de educación nutricional. *Biblioteca Lascasas*, 2009; 5(4):1-23.
- Paoli M, Uzcátegui L, Zerpa Y, Gómez-Pérez R, Camacho N, Molina Z, et al. Obesidad en escolares de Mérida, Venezuela: asociación con factores de riesgo cardiovascular. *Endocrinol Nutr* 2009; 56(5):218-226.
- Méndez-Castellano H. Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela. Tomo II. FUNDACREDESA. Caracas 1996. Impreso por Escuela Técnica Editorial Don Bosco. Páginas 1-250.
- Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The Relation of Overweight to Cardiovascular Risk Factors Among Children and Adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999; 103(6 Pt 1):1175-1182.
- Tybor DJ, Lichtenstein AH, Dallal GE, Daniels SR, Must A. Independent effects of age-related changes in waist circumference and BMI z scores in predicting cardiovascular disease risk factors in a prospective cohort of adolescent females. *Am J Clin Nutr* 2011; 93(2):392-401.
- Ying-Xiu Z, W Shu-Rong. Distribution of Skinfold Thickness and Blood Pressure among Children and Adolescents in Shandong, China. *J Trop Pediatr* 2011; 57(4):258-262.
- Hirschler V, Delfino AM, Clemente G, Aranda C, Calcagno M, Pettinicchio H, et al. ¿Es la circunferencia de cintura un componente del síndrome metabólico en la infancia? *Arch Argent Pediatr* 2005; 103(1):7-13.
- Rodríguez-Morales AJ, Sanz R, Hidalgo G, Vásquez E, Sánchez W, Gollo O, et al. Aspectos clínico-epidemiológicos de la presión arterial en población pediátrica del eje centro norte costero de Venezuela evaluada en el SENACREDH: I. Prevalencia de valores en rango de pre-hipertensión e hipertensión arterial. *Gac Méd Caracas* 2011; 119(1):28-33.
- Rodríguez-Morales AJ, Sanz R, Hidalgo G, Vásquez E, Sánchez W, Gollo O, et al. Aspectos clínico-epidemiológicos de la presión arterial en población pediátrica del eje centro norte costero de Venezuela evaluada en el SENACREDH: II. Diferencias en la presión arterial de acuerdo a estratos sociales. *Gac Med Caracas* 2011; 119(1):34-39.
- Hidalgo G, Sanz R, Vásquez E, Sánchez W, Gollo O, Vera Y, et al. Aspectos clínico-epidemiológicos de la presión arterial en población pediátrica del eje centro norte costero de Venezuela evaluada en el SENACREDH: III. Variables antropométricas y bioquímicas asociadas a la presión arterial. *Gac Med Caracas* 2011; 119(2):139-146.