

Determinación del punto de corte óptimo para la circunferencia abdominal mediante su agregación con múltiples factores de riesgo: una propuesta para la población adulta de San Cristóbal, estado Táchira

Optimal waist circumference cutpoint determination using multiple risk factor aggregation: a proposal for the adult population of San Cristóbal, Táchira state.

Edimar Villalobos, Lcda¹, Katty Mata, MD, MSc², Ybrain Guerrero, Lcdo³, Roberto J. Añez, MD⁴, Joselyn Rojas, MD, MSc⁴, Valmore Bermúdez, MD, MSc, MPH, PhD⁴

¹Cursante del Máster en Obesidad. Universidad de Alcalá, Madrid, España. Director: Dn. Melchor Álvarez de Mon Soto, MD, PhD

²Hospital Central Universitario "Dr. José María Vargas" de San Cristóbal. Táchira, Venezuela

³VICTUS de Venezuela. San Cristóbal, Estado Táchira-Venezuela

⁴Centro de Investigaciones Endocrino - Metabólicas - "Dr. Félix Gómez". Facultad de Medicina. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

Dirección de correspondencia: Lcda. Edimar Villalobos. Instituto Nacional de Nutrición, Sector La Guacara Carrera 11 entre calles 3 y 4, San Cristóbal 5001, Venezuela. Teléfono: 58- 276-3444754. E-mail: ecvb981@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Actualmente son pocos los estudios realizados sobre puntos de corte de circunferencia abdominal en Venezuela. La presente investigación tiene como objetivo principal determinar los puntos de corte de circunferencia abdominal en la población adulta del municipio San Cristóbal, estado Táchira, Venezuela.

Materiales y Métodos: Se realizó un estudio descriptivo, transversal, con muestreo aleatorio y multietápico en 362 individuos de ambos sexos a quienes se les realizó historia clínica completa, mediciones antropométricas y exámenes de laboratorio. Se construyeron curvas COR de circunferencia abdominal para la agregación de Múltiples Factores de Riesgo (MRFA) según la definición de criterios de la IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009 excluyendo la circunferencia abdominal.

Resultados: Se determinó la prevalencia de múltiples factores de riesgo en un 59,4% de la población total analizada. Las curvas COR fueron utilizadas para determinar los puntos de corte de circunferencia abdominal, las cuales mostraron la presencia de agregación de múltiples factores de riesgo, a partir de los 95,25 cm en el hombre y en la mujer desde 88,75 cm. Se obtuvo una prevalencia de obesidad abdominal del 52,8% y 56,2% en la mujer y el hombre respectivamente.

Conclusiones: Para determinar la presencia de obesidad abdominal en la población de San Cristóbal, estado Táchira-Venezuela, se propone que los puntos de corte para circunferencia abdominal utilizados sean de 89 cm para mujeres y 95 cm para hombres.

Palabras Clave: Circunferencia Abdominal, Síndrome Metabólico, Obesidad, riesgo cardiovascular, curvas COR

ABSTRACT

Introduction: There studies concerning waist circumference cut-points in our country are limited.

The purpose of this study is to determine an optimal cut-point for waist circumference in the adult population of the municipality of San Cristobal, Táchira, Venezuela.

Materials and Methods: A descriptive cross-sectional study was undertaken, using a multistage random sampling method, selecting 362 individuals of both sexes. A complete medical history, anthropometric measurement and laboratory workup were carried out. We constructed ROC curves for waist circumference for the aggregation of Multiple Risk Factor (MRFA) in accordance with the IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009 criteria, excluding the abdominal circumference.

Results: We have determined that the 59.4% of the total population analyzed showed multiple risk aggregation. The ROC curves that were used to determine the cutoffs points of the abdominal circumference, showed the presence of MRFA after the 95.25 cm of abdominal circumference for men and after 88.75 cm for women. We also obtained that the prevalence of abdominal obesity was 52, 8% for men and 56.2% for women using these new cutpoints.

Conclusions: In order to assess the presence of abdominal obesity in the population of San Cristóbal, Táchira-Venezuela, we propose that the cutoff points for the abdominal circumference are 89 cm for women and 95 cm for men.

Keywords: Abdominal circumference, metabolic syndrome, obesity, cardiovascular risk, ROC curves

INTRODUCCIÓN

La prevalencia del Síndrome Metabólico (SM) a nivel mundial ha aumentado en los últimos años¹, siendo más notorio en los países desarrollados. Sin embargo, en regiones de América Latina se ha presentado una incidencia similar o superior de esta condición, la cual se encuentra sustentada por los cambios en el estilo de vida, caracterizados por un mayor consumo de calorías, menor actividad física y abuso de la tecnología en casa y lugares de trabajo, lo que contribuye a desarrollar el sedentarismo en países latinoamericanos²⁻⁴.

En el año 2005 la IDF (Federación Internacional de Diabetes) consideró necesario señalar la "presencia de obesidad abdominal" como criterio obligatorio para el diagnóstico del SM, proponiendo como punto de corte para la circunferencia de cintura en latinoamericanos un valor ≥ 90 cm en hombres y ≥ 80 cm en el caso de las mujeres. En el año 2009, a través de un consenso realizado por diversas organizaciones de salud, Federación Internacional de Diabetes, Instituto Nacional del Corazón, Pulmones y Sangre, Asociación Americana del Corazón, Federación

Mundial del Corazón, Sociedad Internacional de Aterosclerosis y Asociación Internacional para estudio de la Obesidad (IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009) se acordó que los criterios para el SM, seguirían siendo los mismos a excepción del criterio de circunferencia abdominal el cual dejó de considerarse como mandatorio⁵.

Diversas investigaciones han demostrado que los individuos de América Latina tienden acumular más grasa abdominal en comparación con otros grupos étnicos². En el estudio INTERHEART⁶ se identificaron los factores de riesgo en relación con la presentación del primer infarto de miocardio en poblaciones de 52 países en el ámbito mundial, el riesgo atribuible poblacional (PAR) para la obesidad abdominal fue más importante en los países de América Latina que en el resto del mundo (PAR en América Latina fue de 48,5% en comparación con el 30% de la población general en estudio). Sin embargo, se observaron algunas variaciones entre algunos países, como en el caso de Chile donde PAR para la obesidad abdominal fue menor, arrojando un resultado del 16,6%⁷.

La obesidad abdominal está relacionada con el exceso de grasa intra-abdominal, que según una gran cantidad de estudios clínicos y epidemiológicos se ha evidenciado ser metabólicamente más activa y responsable de producir alteraciones metabólicas tales como la resistencia a la insulina, hipertrigliceridemia, partículas pequeñas de LDL y baja concentración de HDL^{8,9}, elementos considerados como proaterogénicos. Basado en estos criterios, la obesidad central contribuye a desencadenar un conjunto de enfermedades cardiovasculares destacándose entre ellos la enfermedad coronaria, la insuficiencia cardíaca, la fibrilación auricular, las arritmias ventriculares y la muerte súbita¹⁰.

El Grupo Latinoamericano para el estudio del Síndrome Metabólico (GLESMO) y la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) establecieron en el año 2011 que el punto de corte de circunferencia abdominal para mujeres y hombres es de 90 cm y 94 cm respectivamente¹¹. Este estudio estuvo conformado 179 hombres y 278 mujeres a quienes se les determinó el área de tejido adiposo visceral (VAT) mediante tomografía axial computarizada y se utilizó como patrón un VAT ≥ 100 cm² para la construcción de curvas COR para la selección de los puntos de corte de circunferencia abdominal. Esta metodología puede ser cuestionable ya que dicho punto de corte de VAT ≥ 100 cm² fue recomendado para la población japonesa, por un estudio realizado en hombres japoneses¹², población que se diferencia a la de Latinoamérica tanto fenotípicamente como culturalmente, por lo que mayores estudios deben realizarse para la determinación de un punto de corte consenso de circunferencia abdominal en la población latinoamericana.

Estos valores propuestos por GLESMO y ALAD son diferentes cuando se les compara con los propuestos por la (IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009) para la población de América Latina, los cuales tienden a sobreestimar la prevalencia de la obesidad abdominal en dicha región. Dichos datos surgieron de un estudio realizado en el sur

de Asia⁵, siendo poco fiables al momento de evaluar a los latinos, ya que existen diferentes comportamientos entre los grupos étnicos que pueden hallarse, incluso dentro de una misma región².

El punto de corte para la circunferencia abdominal es un estadígrafo, un valor numérico de gran utilidad en estudios sobre nutrición, epidemiológicos, clínicos y moleculares, que se utiliza como patrón de referencia para determinar el punto crítico a partir del cual los valores de circunferencia abdominal (expresados generalmente en centímetros) están asociados con problemas metabólicos y cardiovasculares¹⁰. Son relativamente pocos los estudios realizados en América Latina que definen los puntos de corte para la circunferencia abdominal, por ello, la presente investigación se centró en determinar los puntos de corte de circunferencia abdominal para evaluar la agregación de múltiples factores de riesgo en la población adulta del municipio San Cristóbal, estado Táchira, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Aspectos Éticos

Los individuos que participaron en el estudio firmaron un consentimiento informado en el cual se expuso el respeto a la vida, la salud, la confidencialidad, la intimidad y la dignidad, asimismo se les explicó todos los detalles concernientes al estudio y los procedimientos a los cuales iban a ser sometidos, antes de realizarles el examen clínico, físico y de laboratorio.

Diseño del estudio

Se realizó un estudio transversal en el municipio San Cristóbal (estado Táchira), el cual se encuentra dividido desde un punto de vista político en 5 parroquias: La Concordia, Pedro María Morantes, San Juan Bautista, San Sebastián y Dr. Francisco Romero Lobo, con una población de 263.765 habitantes. Se utilizaron los datos demográficos obtenidos del censo 2011 realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE)¹³. El universo del presente estudio correspondió a todos aquellos individuos de 18 años o más (197.393 habitantes) residentes del municipio San Cristóbal. El cálculo del tamaño muestral se realizó mediante la fórmula de Sierra – Bravo, obteniéndose para un intervalo de confianza del 95% y un margen de error del 5% un tamaño muestral de 362 individuos. En la primera fase de la selección de los individuos se utilizó un muestreo aleatorio multietápico por conglomerados utilizando una tabla de números aleatorios, donde dichos conglomerados estuvieron representados por las parroquias, sectores, manzanas y casas. En la fase final del muestreo, todas las personas con edad igual o mayor de 18 años de cada casa, fueron seleccionadas para ser sorteadas mediante muestreo aleatorio simple, escogiéndose un participante por casa para ser incluido en el estudio. Se excluyeron de este estudio a mujeres en periodo de gestación y aquellos individuos recluidos en instituciones penales, hospitales o cuarteles militares.

Evaluación de los individuos

A todos los individuos que participaron en el estudio se les realizó historia clínica completa evaluándose el estatus socioeconómico mediante la escala de Graffar modificado por Méndez-Castellano¹⁴ que estratifica a los sujetos en 5 estratos: Clase alta (Estrato I), clase media alta, (Estrato II), la clase media (Estrato III), de la clase obrera (Estrato IV), y Extrema Pobreza (Estrato V). El grupo étnico se evaluó fenotípicamente clasificando a los participantes como Mezclado, Blanco Hispánico, Amerindios y Afro-venezolanos.

Evaluación antropométrica

El peso y talla fueron evaluados con una balanza-tallímetro (Health o Meter Professional, USA) con capacidad de 180Kg. Los individuos se clasificaron ponderalmente mediante los puntos de corte del Índice de Masa Corporal (IMC = peso /talla²) sugeridos por la OMS¹⁵: Bajo peso <18,50 kg/m², Normopeso entre 18,50-24,99 kg/m², Sobrepeso entre 25,00-29,99 kg/m², Obesidad grado I entre 30,00-34,99 kg/m², Obesidad grado II entre 35,00-39,99 kg/m², y la Obesidad grado III \geq 40,00 kg/m². La circunferencia abdominal se midió con una cinta métrica metálica (Rosscraft, USA), calibrada en milímetros y centímetros, a la altura de la línea media axilar en el punto imaginario que se encuentra entre la parte inferior de la última costilla y el punto más alto de la cresta ilíaca, en posición de pie, al final de una espiración¹⁶. Para el cálculo de la prevalencia de obesidad abdominal se utilizaron los puntos de corte obtenidos en el presente estudio y según de las definiciones del consenso IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009⁵, ATP-III¹⁷ y ALAD02,¹⁸.

Evaluación de la presión arterial

La medición de la presión arterial (PA) se realizó por el método auscultatorio, para lo que se utilizó un esfigmomanómetro calibrado y validado. La PA se midió con el paciente sentado y quieto, con los pies en el suelo y el brazo a la altura del corazón, siendo la presión arterial sistólica el punto en el que se escuchó el primero de dos o más sonidos de Korotkoff (fase 1) y la presión arterial diastólica es el punto en el que desapareció el sonido (fase 5). Se verificó la presión arterial por tres ocasiones, luego de (10 min de descanso) y se realizó promedio (media aritmética) de las tomas.

Definición de agregación de múltiple factores de riesgo

La agregación de múltiples factores de riesgo (de sus siglas en inglés, Multiple Risk Factors Aggregation - MRFA) fue definida como la presencia de 2 o más de los siguientes criterios para SM según (IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009): a) Presión arterial elevada, presión arterial sistólica \geq 130mmHg y/o presión arterial diastólica \geq 85mmHg o antecedente personal de hipertensión arterial; b) glicemia elevada, \geq 100mg/dL o la presencia de antecedente de diabetes mellitus tipo 2; c) TAG altos, \geq 150mg/dL o tratamiento farmacológico para esta alteración; y d) HDL-C bajas, Hombres <40mg/dL; Mujeres <50mg/dL o tratamiento farmacológico para esta alteración.

Análisis de laboratorio

Todos los participantes fueron sometidos a extracción de sangre tras un periodo de 8 a 12 horas de ayuno, extra-yéndose a cada individuo 5 cm³ de sangre obtenida por venopunción antecubital colocándose en tubos Vacutainer. Posterior a esto, las muestras fueron centrifugadas a 7.500 r.p.m de forma de extraer suero, el cual fue almacenado en tubos Eppendorff a -20 °C hasta el momento de su procesamiento. Se cuantificaron los niveles séricos de colesterol total, Triacilglicéridos (TAG) y HDL-C mediante el método enzimático colorimétrico (Wiener Lab. S.A.I.C y Human Gesellschaft Biochemica and Diagnostica, MBH). Los niveles de VLDL-C y LDL-C fueron calculados mediante las fórmulas de Friedewald¹⁹. Para la determinación de glicemia se utilizó un kit enzimático-colorimétrico de glucosa oxidasa (Sigma, USA), mientras que para la determinación de insulina se efectuó por duplicado, mediante el método de ELISA (DRG Instruments GmbH, Germany, Division of DRG Internacional, Inc).

Estimación de la sensibilidad insulínica

La estimación de la insulinoresistencia se realizó a través del HOMA2-IR, el cual fue calculado mediante el software HOMA calculator (suministrado por el Oxford Centre for Diabetes Endocrinology and Metabolism disponible en <https://www.dtu.ox.ac.uk/homacalculator/download.php>). Para los cálculos realizados en este estudio, la variable HOMA2-IR fue expresada en cuartiles.

Análisis estadístico

Procedimientos generales

Los datos obtenidos fueron analizados mediante el paquete informático para Ciencias Sociales SPSS versión 20, para Windows (SPSS Inc. Chicago, IL). Las variables cualitativas fueron presentadas como frecuencias absolutas y relativas (porcentaje), mientras que la prueba Z se utilizó para comparar las proporciones entre grupos y la prueba de chi cuadrado (χ^2) para determinar la asociación entre variables cualitativas. Para evaluar la distribución normal de las variables cuantitativas se utilizó la prueba de Kolmogorov Smirnov. Las variables con distribución no normal, fueron expresadas como medianas + (percentil 25–percentil 75). Se consideraron resultados estadísticamente significativos cuando $p < 0,05$.

Curvas COR para circunferencia abdominal

Las Curvas Característica de Operador-Receptor (COR) fueron utilizadas para determinar los puntos de corte de circunferencia abdominal para la presencia de Agregación del Múltiples Factores de Riesgo. El Área Bajo la Curva (ABC) fue utilizada como medida de poder diagnóstico de una prueba; un ABC de 1,0 es se refiere a una “prueba diagnóstica perfecta”. Las comparaciones entre las ABC se realizaron mediante la prueba de DeLong²⁰. Para la selección de los puntos de corte para circunferencia abdominal se utilizaron el índice de Youden calculado mediante la expresión: $[J = \text{Sensibilidad} + \text{Especificidad} - 1 = S - (1 - Es)]^{21}$. Otra estrategia utilizada para la selección del punto de corte fue mediante el cálculo de la distan-

cia mínima a la curva COR (0,1) ó “Distance to ROC” determinado por la fórmula: $\sqrt{[(1 - \text{Sensibilidad})^2 + (1 - \text{Especificidad})^2]}$ ²². Igualmente, el “Likelihoods Ratios” Positivo (LR+) [$\text{Sensibilidad} / 1 - \text{Especificidad}$] fue calculado^{22,23}.

RESULTADOS

Características generales de los individuos estudiados

La muestra estuvo conformada por 362 individuos de los cuales el 53,3% (n=193) correspondió al sexo femenino y un 46,7% (n=169) al sexo masculino. La edad promedio fue de 42,0 (29,0-55) años. En la Tabla 1 se exponen las características generales de la muestra estudiada, observándose que el grupo etario más frecuente fue el de los 30-49 años con 38,4%, seguido del grupo de 50 años o más (36,2%) y menos de 30 años con 25,4%. El estrato socioeconómico más frecuente fue el Estrato III con un 39,2%; seguido por el Estrato II (37,0%). El grupo de individuos Mezclados fue el grupo étnico más prevalente con un 78,7%. La prevalencia de obesidad según el IMC fue del 27,3% y la de sobrepeso de un 40,6%. La circunferencia abdominal fue clasificado en terciles, obteniéndose los siguientes resultados: Mujeres (Tercil 1 <83,00 cm; Tercil 2: 83,00-96,51 cm; Tercil 3 $\geq 96,52$ cm); Hombres (Tercil 1 <90,10 cm; Tercil 2: 90,10-100,59 cm; Tercil 3 $\geq 100,60$ cm).

Agregación de Múltiples Factores de Riesgo

La prevalencia de MRFA fue del 59,4% (n=215). Se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de MRFA y los grupos etarios ($\chi^2=36,924$; $p < 0,0001$), IMC ($\chi^2=25,351$; $p < 0,0001$), terciles de circunferencia abdominal ($\chi^2=28,752$; $p < 0,0001$) y cuartiles de HOMA2-IR ($\chi^2=23,561$; $p < 0,0001$); ver Tabla 2.

Curvas COR de Circunferencia abdominal

En la Figura 1-A se muestra la curva COR para la circunferencia abdominal en mujeres construidas según el diagnóstico o no de MRFA, donde el ABC fue de 0,705; con un punto de corte de circunferencia abdominal de 88,75 cm, exhibiendo una sensibilidad del 65,5% y especificidad de 64,9% (J=0,38; Distance to ROC=0,49); ver Tabla 3. Asimismo, el ABC para hombres fue de 0,618 (Figura 1-B) con una sensibilidad de 61,5% y una especificidad de 56,9% para un punto de corte para circunferencia abdominal de 95,25 (J=0,18; Distance to ROC=0,57); ver Tabla 3. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa al comparar las ABC entre hombres y mujeres ($p < 0,0001$); ver Tabla 3.

Prevalencia de obesidad abdominal

En la Tabla 4 se muestra la prevalencia de obesidad abdominal según los puntos de corte de la (IDF/NHLBI/AHA-2009), reportando para las mujeres un porcentaje de 76,2% y para hombres de 71,0%. Por otro lado, la frecuencia obesidad abdominal según la definición de ATPIII

fue de 54,5% para las mujeres y 31,4% para los hombres y según la definición de la ALAD se encontró una frecuencia de obesidad abdominal de 54,4% para las mujeres y 58,0% para los hombres. Utilizando los puntos de corte recién obtenidos de circunferencia abdominal determinados para nuestra población, se encontró una prevalencia

de obesidad abdominal para mujeres de 52,8% y para hombres de 56,2%. Estas prevalencias de obesidad abdominal fueron menores a las encontradas mediante los puntos de corte de IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009, ATP III y ALAD con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Tabla 1. Características generales de la población adulta del municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.

	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Grupos Etarios (años)						
<30	42	21,8	50	29,6	92	25,4
30-49	71	36,8	68	40,2	139	38,4
50 o más	80	41,5	51	30,2	131	36,2
IMC (OMS)						
<25 Kg/m ²	76	39,4	40	23,7	116	32,0
25-29 Kg/m ²	69	35,8	78	46,2	147	40,6
≥30 Kg/m ²	48	24,9	51	30,2	99	27,3
Circunferencia Abdominal*						
Tercil 1	63	32,6	56	33,1	119	32,9
Tercil 2	63	32,6	56	33,1	119	32,9
Tercil 3	67	34,7	57	33,7	124	34,3
HOMA2-IR						
Cuartil 1 (<1,00)	48	24,9	36	21,3	84	23,2
Cuartil 2 (1,00 - 1,59)	50	25,9	45	26,6	95	26,2
Cuartil 3 (1,60 - 2,39)	53	27,5	37	21,9	90	24,9
Cuartil 4 (≥2,40)	42	21,8	51	30,2	93	25,7
Agregación de Múltiples Factores de Riesgo‡						
No	82	42,5	65	38,5	147	40,6
Si	111	57,5	104	61,5	215	59,4
Total	193	100,0	169	100,0	362	100,0

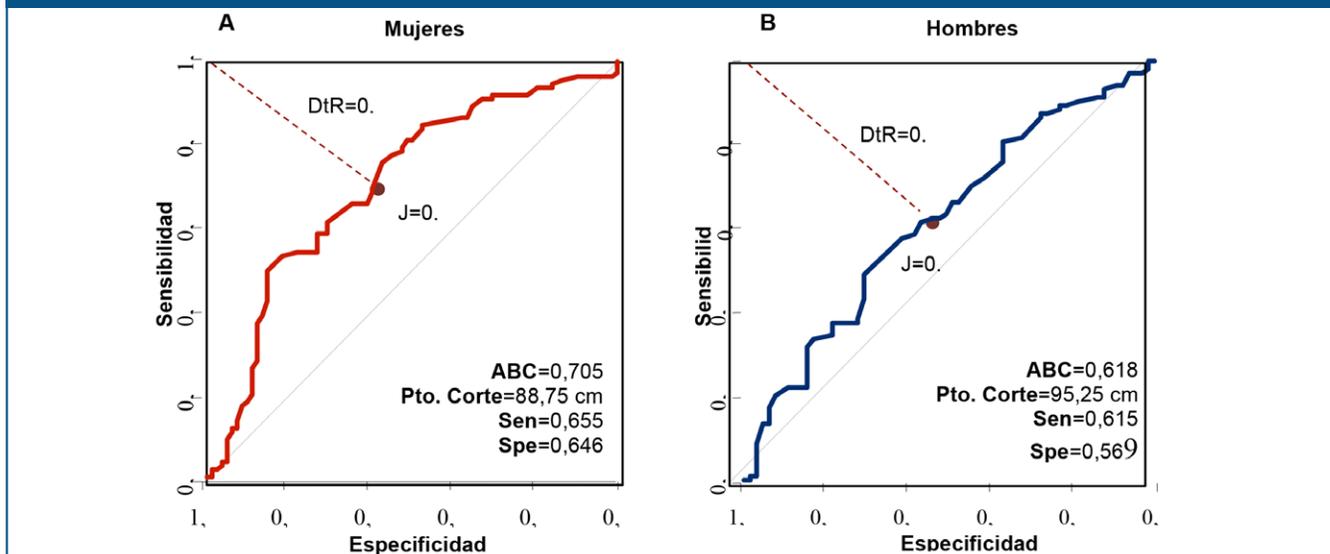
IMC: Índice de Masa Corporal; *Terciles de Circunferencia Abdominal: Mujeres (Tercil 1 <83,00 cm; Tercil 2: 83,00-96,51 cm; Tercil 3 ≥96,52 cm); Hombres (Tercil 1 <90,10 cm; Tercil 2: 90,10-100,59 cm; Tercil 3 ≥100,60 cm); ‡ Definida como ≥2 de los siguientes criterios de SM (IDF/NHLBI/AHA-2009): Presión arterial elevada ó antecedente de HTA; Glicemia basal elevada ó antecedente de Diabetes Mellitus; TAG altos ó tratamiento hipolipemiente, HDL-C bajas ó tratamiento específico.

Tabla 2. Características generales según la presencia o no de Agregación de Múltiples Factores de Riesgo en la población adulta del municipio San Cristóbal, Estado Táchira, 2014.

	Agregación de Múltiples Factores de Riesgo‡				Total		$\chi^2 (p)^a$	p^b
	Ausencia		Presencia		n	%		
	n	%	n	%	n	%		
Sexo							0,605 (0,437)	
Femenino	82	42,5	111	57,5	193	100,0		NS
Masculino	65	38,5	104	61,5	169	100,0		NS
Grupos Etarios (años)							36,924 (<0,0001)	
<30	54	58,7	38	41,3	92	100,0		<0,05
30-49	66	47,5	73	52,5	139	100,0		<0,05
50 o más	27	20,6	104	79,4	131	100,0		<0,05
IMC (OMS)							25,351 (<0,0001)	
<25 Kg/m ²	69	59,5	47	40,5	116	100,0		<0,05
25-29 Kg/m ²	48	32,7	99	67,3	147	100,0		<0,05
≥30 Kg/m ²	30	30,3	69	69,7	99	100,0		<0,05
Circunferencia Abdominal*							28,752 (<0,0001)	
Tercil 1	69	58,0	50	42,0	119	100,0		<0,05
Tercil 2	48	40,3	71	59,7	119	100,0		NS
Tercil 3	30	24,2	94	75,8	124	100,0		<0,05
HOMA2-IR							23,561 (<0,0001)	
Cuartil 1 (<1,00)	39	46,4	45	53,6	84	100,0		NS
Cuartil 2 (1,00 - 1,59)	46	48,4	49	51,6	95	100,0		NS
Cuartil 3 (1,60 - 2,39)	44	48,9	46	51,1	90	100,0		NS
Cuartil 4 (≥2,40)	18	19,4	75	80,6	93	100,0		<0,05
Total	147	40,6	215	59,4	362	100,0		

IMC: Índice de Masa Corporal; *Terciles de Circunferencia Abdominal: Mujeres (Tercil 1 <83,00 cm; Tercil 2: 83,00-96,51 cm; Tercil 3 ≥96,52 cm); Hombres (Tercil 1 <90,10 cm; Tercil 2: 90,10-100,59 cm; Tercil 3 ≥100,60 cm); a. Chi Cuadrado, b. Prueba Z de proporciones, diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$); NS: No significativo.

Figura 1. Curvas COR de circunferencia abdominal para la definición de Agregación de Múltiples Factores de riesgo en la población adulta del municipio San Cristóbal, Estado Táchira, 2014.



Curva COR de circunferencia abdominal construida para definir la presencia de "Agregación de Múltiples Factores de riesgo" definida como ≥ 2 de los siguientes criterios de SM (IDF/NHLBI/AHA-2009): Presión arterial elevada o antecedente de HTA; Glicemia basal elevada o antecedente de Diabetes Mellitus; TAG altos o tratamiento hipolipemiante, HDL-C bajas o tratamiento específico.

Tabla 3. Puntos de corte de circunferencia abdominal según sexo basadas en las Curvas COR, Sensibilidad, Especificidad, Índice de Youden, Positive Likelihood y Distance to ROC, en la población adulta del municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.

Diagnóstico	Sexo	Punto de corte (cm) ^a	ABC	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Índice de Youden	Distance To ROC	LR+	DeLong Test (p) ^{**}
Agregación de Múltiples Factores de Riesgo*	Mujeres	88,75	0,705	65,5	64,6	0,30	0,49	1,85	<0,0001
	Hombres	95,25	0,618	61,5	56,9	0,18	0,57	1,42	

- a. Punto de corte de circunferencia abdominal *Definida como ≥ 2 de los siguientes criterios de SM (IDF/NHLBI/AHA-2009):
 b. Presión arterial elevada ó antecedente de HTA; Glicemia basal elevada ó antecedente de Diabetes Mellitus;
 c. TAG altos ó tratamiento hipolipemiante, HDL-C bajas ó tratamiento específico. ** Prueba de DeLong para comparación de ABC.

Tabla 4. Prevalencia de obesidad abdominal en la población adulta del municipio San Cristóbal, estado Táchira, 2014.

	Femenino		Masculino	
	n	%	n	%
Obesidad Abdominal según IDF/NHLBI/AHA-2009*				
Ausencia	46	23,8	49	29,0
Presencia	147	76,2	120	71,0
Obesidad Abdominal según ATP III**				
Ausencia	88	45,7	116	68,6
Presencia	105	54,4	53	31,4
Obesidad Abdominal según ALAD***				
Ausencia	88	45,7	71	42,0
Presencia	105	54,4	98	58,0
Obesidad Abdominal para Población de San Cristóbal †				
Ausencia	91	47,2	74	43,8
Presencia	102	52,8	95	56,2

*Punto de corte de circunferencia abdominal para mujeres $\geq 80,0$ cm y para hombres $\geq 90,0$ cm

**Punto de corte de circunferencia abdominal para mujeres $\geq 88,0$ cm y para hombres $\geq 102,0$ cm

***Punto de corte de circunferencia abdominal para mujeres $\geq 88,0$ cm y para hombres $\geq 94,0$ cm

† Punto de corte de circunferencia abdominal para mujeres $\geq 89,0$ cm y para hombres $\geq 95,0$ cm

DISCUSIÓN

Los valores para el punto de corte obtenidos mediante la presente investigación fueron de 88,75 cm para mujeres (con una sensibilidad de 65,5% y una especificidad de 64,6%) y 95,25 cm para hombres (con una sensibilidad de 61,5% y una especificidad de 56,9%). Al comparar estos valores con los establecidos por ALAD¹⁷, IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009⁵, ATP-III¹⁶, se observa que hay coincidencia con los valores ALAD (88 cm, mujeres y 94 hombres), pero hay diferencias respecto a ATP III (88cm mujeres, 102 cm hombres) e IDF (80 mujeres, 90 cm hombres). Se observa que la diferencia con respecto a los valores ATP-III se presentan solo para el caso de los hombres, mientras que para las mujeres, el valor es prácticamente coincidente, y para los valores de IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009, las diferencias son sensibles. Los puntos de corte propuestos por la IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009 surgieron de un estudio realizado en el sudeste asiático, y tienden a sobre estimar la prevalencia de la obesidad al aplicarse en nuestra región.

Con respecto a esto, los resultados de las investigaciones llevadas a cabo por Gallo y col.²⁴, Aschner y col.¹¹ y Bermúdez y col.¹, indican una similitud entre los valores de puntos de corte obtenidos para el área latinoamericana, y diferencias visibles con relación al trabajo de Hara y col.²⁵ quienes plantearon 78cm para mujeres y 85cm para hombres como punto de corte para obesidad abdominal en la población japonesa. No obstante, los valores de puntos de corte de los trabajos correspondientes a la región latinoamericana, son superiores a 92 cm para los hombres y 84 cm para las mujeres. Las diferentes características étnicas entre japoneses y latinoamericanos, pueden explicar los distintos valores obtenidos, así como, obviamente, la similitud entre los resultados americanos. De acuerdo con estos resultados, se observa una estrecha relación entre grupos étnicos y puntos de corte que les caracterizan. Cabe destacar que, los valores de puntos de corte obtenidos en la presente investigación, son comparables a los resultados de Bermúdez y col.² quien describió un punto de corte de 90,25 cm para mujeres y 95,15 cm para hombres con la misma metodología utilizada. Por su parte, Aschner y col.¹¹ sugirieron el uso del punto de corte de 90 cm y 94 cm para mujeres y hombres respectivamente.

En el área de la salud, hay un conjunto de factores relativos a la dieta y a la actividad física que tienen incidencia sobre el balance metabólico del organismo. Los más importantes de dichos factores son, la acumulación de grasa abdominal (circunferencia abdominal), la resistencia a la insulina, el índice de masa corporal, y la edad de los individuos. Cuando 2 o más de estos factores se conjugan en un sujeto, los riesgos de aparición de enfermedades cardiovasculares se incrementan, y esta conjugación de factores es lo que se denomina agregación de múltiples factores de riesgo. Algunos de estos factores, individualmente, son utilizados como indicadores o marcadores de síndrome metabólico y de las enfermedades cardiovascu-

lares asociadas a dicho síndrome. Según Sánchez y col.²⁶ el número de factores de riesgo en la mujer se incrementa con la edad al aplicar los criterios de la ATP III, esto se explica en función de la caída de los valores hormonales que ocurren en la mujer como consecuencia de la menopausia. De una forma menos marcada, los hombres también sufren caída en los valores hormonales a medida que la edad se incrementa. En el presente estudio, se observa que el número de individuos que presentan AMFR se incrementan de manera notable después de la edad de los 50 años.

Después de los grupos etarios, la variable con mayor asociación significativa fue la Circunferencia Abdominal (CA). Esta evidencia concuerda con lo expuesto por Cuevas y col. respecto la tendencia observada en América Latina de acumular más grasa abdominal a diferencia de otros grupos étnicos², lo que trae como consecuencia un aumento progresivo en el desarrollo de factores de riesgo cardiovascular y resistencia a la insulina, ya que la grasa visceral es un tejido metabólicamente más activa, el cual a su vez genera hipertrigliceridemia, partículas pequeñas de LDL-C y baja concentración de HDL-C, elementos considerados proaterogénicos¹⁰.

El IMC es el indicador más utilizado en la salud pública y en la práctica clínica, debido a la sencillez para predecir el estado nutricional de un individuo a través del peso y la estatura, sin embargo el IMC no puede determinar la distribución de la grasa corporal^{26,27}. De acuerdo con la Tabla 2, llama la atención que los resultados del Índice de Masa Corporal (IMC) muestran que hubo individuos que a pesar de tener normopeso ($IMC \leq 25$ kg/m²), presentaban agregación de múltiples factores de riesgo. Esto implica que, personas que muestren un indicador de adiposidad, no necesariamente están excluidas de presentar otros factores de riesgo para el momento del diagnóstico del SM. Liu y col. en 2011, en su estudio realizado para la población de China relacionaron la agregación de múltiples factores de riesgo con distintas variables (Relación Cintura Cadera, Cintura estatura, IMC y circunferencia de cintura) demostrando que estos tres últimos mostraron igual eficacia para predecir la presencia de múltiples factores de riesgo metabólico en su población²⁷. Sin embargo, diferentes investigaciones, destacan que el IMC no es un buen predictor antropométrico dado que no puede distinguir entre masa muscular y masa grasa, no obstante sigue siendo válido en el ámbito de la salud para poblaciones con rangos de normalidad²⁸. La resistencia a la insulina (RI) es una condición metabólica que cuando está presente en un individuo, incrementa los riesgos de que sufra enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 y SM²⁹.

El HOMA (Homeostasis Model Assessment) es un método indirecto para determinar resistencia a la insulina, tomando como base la relación entre la glicemia basal y los niveles de insulina. De acuerdo con los datos que proporciona la Tabla 2, se observa que los individuos ubicados en el cuartil 4 ($HOMA2 IR \geq 2,40$) comprenden al grupo

de personas que exhiben valores elevados de resistencia a la insulina, dado que son los que muestran resultados estadísticamente significativos. Los individuos ubicados en los 3 cuartiles inferiores, exhiben valores normales en cuanto a resistencia a la insulina; al igual que en casos anteriores, es necesario destacar que hay individuos que presentan valores normales de RI, y no obstante esto, muestran presencia de otros factores de riesgo distintos a IR, incluso en valores porcentuales superiores al de las personas que no presentan factores de riesgo^{30,31}.

La prevalencia de la obesidad abdominal mediante los puntos de corte obtenidos en esta investigación fue de 52,8% para las mujeres y 56,2% para los hombres, según los diversos puntos de corte establecidos por las distintas organizaciones de salud (IDF, ALAD, ATP III), se puso en evidencia una mayor prevalencia de obesidad abdominal con los puntos de corte establecidos por la IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009 (76,2% mujeres y 71,0% hombres), por la ALAD (54,4% mujeres y 58,0% hombres) con la cual los porcentajes de obesidad abdominal fueron más cercanos a los observados por nuestros puntos de corte; por último la ATP-III (54,4% mujeres y 31,4% hombres) que muestran una subestimación de la obesidad abdominal en comparación con los puntos de corte obtenidos en nuestra investigación.

En contraste con los resultados obtenidos en esta investigación, un estudio realizado en Colombia por Ruíz y col.³², sobre un universo de 3.795 individuos dio como resultado una prevalencia de obesidad abdominal de 24,6% en hombres y 44,6% en mujeres según los criterios establecidos por ATP III, y una prevalencia de 62,5% y 67%, para hombres y mujeres respectivamente, si se consideraban los criterios de la IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009, mostrándose un escenario similar a lo encontrado en este estudio. Es notorio que la prevalencia de la obesidad aumenta si los puntos de corte son más bajos, lo cual parece no ajustarse a nuestras poblaciones latinoamericanas.

Se concluye que para determinar la presencia de obesidad abdominal en la población de San Cristóbal, estado Táchira-Venezuela, se propone que los puntos de corte para circunferencia abdominal utilizados sean de 89 cm para mujeres y 95 cm para hombres. A través de estos puntos de corte se obtuvo una prevalencia de Obesidad abdominal de 52,8% para mujeres y 56,2% para hombres, siendo estos valores distintos a los obtenidos mediante los criterios de puntos de corte establecidos por la ALAD, IDF/NHLBI/AHA/WHF/IAS/IASO-2009 y ATP III, por lo que se sugiere proseguir estudios similares al del presente trabajo, con el objetivo de establecer puntos de corte propios ajustados a nuestras poblaciones y así estadificar el riesgo de los valores del perímetro abdominal para enfermedades cardiovasculares y metabólicas entre las diferentes regiones de la población venezolana.

REFERENCIAS

- Bermúdez V, Rojas J, Salazar J, Añez R, Chávez C M, González R, Martínez MS, Cabrera M, Cano C, Velasco M, and Miranda JL. Optimal Waist Circumference Cut-Off Point for Multiple Risk Factor Aggregation: Results from the Maracaibo City Metabolic Syndrome Prevalence Study. *Epidemiology Research International* 2014;2014:718571
- Cuevas A, Álvarez V, Carrasco F. Epidemic of metabolic syndrome in Latin America. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* 2011;18:134
- Flegal K, Graubard B, Williamson D, Gail M. Cause-Specific Excess Deaths Associated With Underweight, Overweight, and Obesity. *JAMA* 2007;298:2028-2037.
- Wilson PW, D'Agostino RB, Parise H, Sullivan L, Meigs JB. Metabolic syndrome as a precursor of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Circulation* 2005;112:3066-72.
- Alberti K, Eckel HR, Grundy MS, Zimmet ZP, Cleeman IJ, Donat AK. Harmonizing the Metabolic Syndrome: A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention: National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; International Association for the Study of Obesity". *Circulation* 2009;120:1640-45.
- Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, et al., for the INTERHEART Study Investigators. Effect of potentially modifiable risk factors associated with AMI in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004;364:937-952.
- Lanas F, Avezum A, Bautista LE, et al. Risk factors for acute myocardial infarction in Latin America: the INTERHEART Latin American study. *Circulation* 2007;115:1067-1074.
- Batsis JA, Nieto RE, López F. Metabolic syndrome: from global epidemiology to individualized medicine. *Clin Pharmacol Ther.* 2007;82:509-24.
- Despres JP, Lemieux I. Abdominal obesity and metabolic syndrome. *Nature*. 2006; 444:881-7.
- López J. F, Bergoderi M, C. Obesidad y corazón. *Rev Esp Cardiol.* 2011; 64(2):140-149
- Aschner P, Buendía R, Brajkovich I, Gonzalez A, Figueredo R, Juárez XE. Determination of the cutoff point for waist circumference that establishes the presence of abdominal obesity in Latin American men and women. *Diab Res Clin Pract* 2011;93:243-247.
- Nagai M, Komiya H, Mori Y, Ohta T. Developments in estimating visceral fat area from medical examination data. *J Atheroscler Thromb.* 2008;15(4):193-8.
- Instituto nacional de estadística. XIV censo nacional de población y vivienda. Resultados por entidad federal y municipio del estado Táchira-Venezuela. (2013) <http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/tachira.pdf>
- Méndez-Castellano H, De Méndez MC. Estratificación social y biología humana: método de Graffar modificado. *Arch Ven Pueric Pediatr.* 1986;49:93-104
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: The Organization; 2000. (WHO Technical Report Series, No. 894)
- Health Statistics. NHANES III reference manuals and reports (CDROM). Hyattsville, MD: Centers for Disease Control and Prevention, 1996. Available at: <http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes3/cdrom/NCHS/MANUALS/ANTHRO.PDF>
- Grundy, SM, Cleeman, JI, Daniels, SR, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation* 2005;112:2735-52.
- Asociación Latinoamericana de Diabetes. Epidemiología, Diagnóstico, Control, Prevención y Tratamiento del Síndrome Metabólico en Adultos. Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). 2010;18(1):1-39

19. Friedewald WT., Levy R., Fredrickson DS. Estimation of plasma low-density lipoprotein without the use of a preparative ultracentrifugation. *Clin Chem* 1978;18:499-502.
20. Demler OV, Pencina MJ, D'Agostino RB Sr. Misuse of DeLong test to compare AUCs for nested models. *Stat Med* 2012 doi:10.1002/sim.5328.
21. Böhning D, Böhning W, Holling H. Revisiting Youden's index as a useful measure of the misclassification error in meta-analysis of diagnostic studies. *Statistical Methods Med Res* 2008; 3(3):1-12.
22. Perkins NJ, Schisterman EF. The inconsistency of "optimal" cutpoints obtained using two criteria based on the receiver operating characteristic curve. *Am J Epidemiol* 2006; 163:670-75.
23. Bewick V, Cheek L, Ball J. Statistic review 13: Receiver operating characteristic curves. *Critical Care* 2004; 8:508-512
24. Gallo JA, Ochoa JE, Balparda JK, Aristizábal D. Puntos de corte del perímetro de la cintura para identificar sujetos con resistencia a la insulina en una población colombiana. *Acta Med Colomb* 2013; 38: 118-126.
25. Hara K, Matsushita Y, Horikoshi M, Yoshiike N, Yokoyama T, Tanakah, Kadowaki T. A Proposal for the Cutoff Point of Waist Circumference for the Diagnosis of Metabolic Syndrome in the Japanese Population. *Diabetes Care*. 2006;29(5):1123-4.
26. Sánchez F; Jaramillo N; Vanegas A; Echeverri JG; León A. C. Echavarría C E; Montoya, L; Torres, Y. Prevalencia y comportamiento de los factores de riesgo del síndrome metabólico según los diferentes intervalos de edad, en una población femenina del área de influencia de la Clínica Las Américas, en Medellín – Colombia. *Rev Colomb Cardiol* 2008;15(3):102-110.
27. Liu Y, Tong G, Tong W, Lu L, Qin X. Can body mass index, waist circumference, waist-hip ratio and waist-height ratio predict the presence of multiple metabolic risk factors in Chinese subjects? *BMC Public Health*. 2011;13:11:35
28. World Health Organization: Population-based prevention strategies for childhood obesity: report of a WHO forum and technical meeting, Geneva, 15-17 December 2009.
29. Muniyappa R, Montagnani M, Koh K, Quon MJ. Cardiovascular Actions of Insulin. *Endocrine Rev* 2007;28:463-91.
30. Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia* 1985;28:412-419.
31. Rojas J, Bermúdez V, Leal E, Cano R, Luti Y, Acosta L, Finol F, Aparicio D, Arraiz N, Linares S, Rojas E, Canelón R, Sánchez D. Insulinorresistencia e Hiperinsulinemia como factores de riesgo para enfermedad cardiovascular. *Revista Latinoamericana de Hipertensión* 2007;2(6):179-190.
32. Ruiz A J, Aschner PJ, Puerta MF, Cristiancho RA. Estudio IDEA (International Day for Evaluation of Abdominal Obesity): prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo asociados en atención primaria en Colombia. *Bio-médica* 2012; 32:610-6