

Punto de corte de circunferencia braquial media: importancia obstétrica y neonatal

Cut-off point of mid-upper arm circumference: obstetric and neonatal importance

Ramiro Vélez, MD^{1,2}, Emilio Solís Villacrés, MD³, Valmore Bermúdez, MD, MPH, MgSc, PhD^{4,5,6}, Manuel Enrique Jiménez Abad, MD⁷, Cristóbal Ignacio Espinoza Díaz, MD⁸, Alicia de los Ángeles Morocho Zambrano, MD⁹, Adrián David Carbo Tapia, MD¹⁰, Viviana Elizabeth Díaz, BSc¹¹, María Grazia Ordoñez, MD¹², Felipe Bocca Rosero, MD¹³, Rina Ortiz, MD, MgSc^{6,14,15}, Maritza Torres, MD, MgSc^{6,15,16}, Juan Pablo Garcés Ortega, MD^{17,18}, Juan Salazar, MD⁴, Roberto J. Añez, MD^{4,6}, Joselyn Rojas, MD, MgSc^{4,19}

¹Especialista en ginecología y obstetricia. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. República del Ecuador.

²Cursante del Máster Ginecología Endocrino y Reproductiva. Universidad de Alcalá, Madrid, España. Director: Dr. Valmore Bermúdez, MD. MSC

³Hospital Materno Infantil Marianita de Jesús, Guayaquil. República del Ecuador

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

⁵Grupo de Investigación Altos Estudios de Frontera (ALEF), Universidad Simón Bolívar, Cúcuta, Colombia.

⁶Investigación Integral Médica para la Salud (IIMS). Cuenca. Provincia del Azuay. República del Ecuador.

⁷Especialista en Ginecología y Obstetricia. Ministerio de Salud Pública. Hospital José María Velasco Ibarra de Tena. Provincia de Napo. República del Ecuador.

⁸Médico General. Ministerio de Salud Pública. Hospital General Guasmo Sur. Provincia del Guayas. República del Ecuador.

⁹Médico General. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Seguro Campesino de los Ríos. República del Ecuador.

¹⁰Médico General. Ministerio de Salud Pública. Centro de Salud Santa Ana Manabí. Provincia Manabí. República del Ecuador.

¹¹Interna de enfermería. Universidad Católica de Cuenca. Ciudad de Cuenca. Provincia de Azuay. República del Ecuador.

¹²Ministerio de Salud Pública. Centro de Salud San Marcos. Provincia de Santa Elena. Ecuador.

¹³Ministerio de Salud Pública. Centro de Salud Mata de Cacao. Provincia de los Ríos. República del Ecuador.

¹⁴Universidad Católica de Cuenca. Facultad de Medicina. Cuenca. Provincia del Azuay. República del Ecuador.

¹⁵Doctorante en Metabolismo Humano. Centro de Investigaciones Endocrino-Metabólicas "Dr. Félix Gómez".

División de Estudios para Graduados. Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela.

¹⁶Ministerio de Salud Pública, Centro de Salud de Baños, Ciudad de Cuenca, Provincia del Azuay, República del Ecuador.

¹⁷Hospital Homero Castanier Crespo. Ministerio de Salud Pública. Ciudad de Azogues, Provincia de Cañar, República del Ecuador.

¹⁸Universidad Católica de Cuenca. Facultad de Medicina. Extensión Azogues. Provincia de Cañar. República del Ecuador.

¹⁹Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School, Boston, MA 02115, USA.

*Autor de Correspondencia: Ramiro Andrés Vélez Molina, MD. Hospital Regional de I.E.S.S "Dr. Teodoro Maldonado Carbo", Guayaquil, Ecuador. Teléfono: 0992179749; e-mail: drvelezramiro@hotmail.com

Resumen

Introducción: La preeclampsia es un trastorno multisistémico que se encuentra entre las principales causas de morbi-mortalidad materna durante la gestación, la obesidad es uno de los factores que interviene en la fisiopatología de esta alteración vascular. Por lo cual el objetivo de este estudio es evaluar el comportamiento del Índice de Masa Corporal (IMC) y la Circunferencia Braquial Media (CBM) en pacientes preclámpticas ingresadas en la Maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil, así como establecer un punto de corte del parámetro más relacionado con la preeclampsia.

Materiales y Métodos: Se realizó un estudio caso-control, aleatorio, en 30 mujeres sin preeclampsia y 30 con preeclampsia ingresadas en la Maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil, Ecuador, 2010. Se realizó una Curva COR para determinar el punto de corte de CBM para preeclampsia. Asimismo se realizó un mod-

elo de regresión logística múltiple para factores asociados a complicación neonatal.

Resultados: Las mujeres preeclámpticas presentaron valores más altos de CBM (30,3cm); $p < 0.0001$. El punto de corte seleccionado para el diagnóstico de preeclampsia fue 27,5cm con un ABC=0,898 (sensibilidad: 90%; especificidad: 83,3%). La CBM alta fue el factor más asociado con la presencia de complicación neonatal (OR: 5,13; IC95%: 1,04-25,39; $p = 0,04$).

Conclusiones: Se sugiere medir la CBM en la paciente gestante para la valoración de obesidad, siendo 27,5cm el punto de corte a partir del cual hay una mayor relación con preeclampsia y complicaciones neonatales como bajo peso al nacer.

Palabras Clave: preeclampsia, obesidad, antropometría, complicaciones neonatales.

Introduction: Pre-eclampsia is a multisystem disorder that is among the leading causes of maternal morbidity and mortality during pregnancy, obesity is one of the factors involved in the pathophysiology of this vascular disorder. Therefore the aim of this study is to evaluate the behavior of Body Mass Index (BMI) and Mid-Upper Arm Circumference (MUAC) in preeclamptic patients admitted in Enrique C. Sotomayor maternity in Guayaquil city, as well as establish a cutoff point of anthropometric parameter more related to preeclampsia.

Materials and Methods: A case-control study, randomized, was performed in 30 women without preeclampsia and 30 with preeclampsia admitted to Enrique C. Sotomayor maternity from Guayaquil city, Ecuador, 2010. An ROC curve was performed to determine the cutoff of MUAC for preeclampsia. A logistic regression model for factors associated with neonatal complication was also performed.

Results: The preeclamptic women had higher MUAC values (30,3cm); $p < 0,0001$. The selected cutoff point for the diagnosis of preeclampsia was 27,5cm with ABC=0,898 (sensitivity 90%; specificity: 83,3%). High MUAC was the most associated factor with the presence of neonatal complications (OR: 5,13; 95% CI 1,04 to 25,39; $p=0,04$).

Conclusions: We suggest measuring the MUAC in the pregnant patient for assessing obesity, being 27,5cm the cutoff point above which there is a greater relationship with preeclampsia and neonatal complications such as low birth weight.

Keywords: Preeclampsia, obesity, anthropometry, neonatal complications.

La morbi-mortalidad materno-infantil representa uno de los indicadores más importantes en la evaluación de los sistemas de salud a nivel mundial¹, en Latinoamérica este constituye uno de los temas de mayor importancia epidemiológica durante las últimas décadas², siendo los trastornos hipertensivos uno de los factores condicionantes más resaltantes en la salud materna³.

La preeclampsia es un trastorno multisistémico, que se encuentra entre las tres principales causas de morbilidad y mortalidad materna, siendo responsable hasta de un 12,4% de estas muertes en el Ecuador^{4,5}. Asimismo, está estrechamente ligada a complicaciones neonatales que incluyen bajo peso al nacer, partos prematuros, síndrome de distrés respiratorio, asfixia neonatal, entre otros⁶.

Es por ello, que el diagnóstico y manejo oportuno representa una de las principales medidas para el control de esta enfermedad, lo cual se lograra no solo con la concientización de la potencial población afectada y del personal de salud, sino también con una mejor comprensión de la etiopatogenia de la enfermedad y de los diversos factores implicados en su aparición y progresión⁷.

Si bien los niveles de presión arterial y la detección de proteinuria son los elementos esenciales en el diagnóstico de la preeclampsia, diversos factores como la presencia de edema, el antecedente de alteraciones en la presión arterial durante o fuera de los embarazos, el stress oxidativo y la obesidad^{8,9}, se encuentran íntimamente ligados al desbalance a nivel del endotelio vascular que ocurre durante la placentación, los cuales son capaces de interactuar y mediar el conjunto de mecanismos fisiopatológicos mecánicos e inmuno-bioquímicos involucrados en la hipoperfusión placentaria¹⁰.

En este sentido, la obesidad es considerada una de las condiciones que genera mayores complicaciones durante el embarazo y el parto¹¹, influyendo en el pronóstico materno y perinatal. Sin embargo, las mediciones o índices antropométricos empleados para su cuantificación durante esta etapa varían de una población a otra, y es que si en poblaciones generales no existe consenso para emplear un parámetro antropométrico que permita predecir las alteraciones cardiometabólicas¹², en el embarazo dadas las numerosas modificaciones fisiológicas propias de su evolución la selección de un parámetro predictor resulta más complicado.

Por ello el objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento del Índice de Masa Corporal (IMC) y la Circunferencia Braquial Media (CBM) en pacientes preclámpticas ingresadas en la Maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil, así como establecer un punto de corte del parámetro más relacionado con la preeclampsia.

Diseño de Estudio

Se realizó un estudio descriptivo, transversal, caso control, con muestreo aleatorio realizado en 60 pacientes de cualquier edad, con más de 35 semanas de gestación y diagnóstico de preeclampsia con sus respectivos individuos controles (sin diagnóstico de preeclampsia; 30 casos – 30 controles) ingresadas en la Maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil, de septiembre a diciembre de 2010. Los criterios de exclusión fueron una edad Gestacional menor de 35 semanas, hipertensión arterial crónica, pacientes con hipertensión Gestacional sin proteinuria en el primer control prenatal.

Evaluación de los individuos

Previo a consentimiento informado se aplicó la historia clínica completa donde se recogieron los datos personales

de cada paciente, edad, hábitos, antecedentes familiares y personales, antecedentes ginecológicos como número de gestas, número de partos anteriores incidencia de abortos, antecedentes de cesárea, tipo de partos, número de controles prenatales, instrucción materna, peso de la placenta, edad gestacional, peso, perímetro craneal, APGAR al minuto y a los 5 minutos, pronóstico del recién nacido. Se recogió la presencia o no de hábitos tabáquicos, alcohólicos y caféicos, antecedentes familiares y personales. El estrato socioeconómico fue evaluado a través de la procedencia de la madre, procedencia: Urbana, rural y marginal.

Definiciones clínicas

Se realizó la determinación de medidas antropométricas de peso mediante una báscula mecánica, con la paciente vistiendo ropas ligeras y descalzo; para la talla se utilizó un tallímetro previamente calibrado colocado en una superficie plana para determinar la estatura; mientras que la CBM fue medida mediante una cinta métrica calibrada en el punto medio entre el olecranon y el acromion con el brazo colgado a lado del cuerpo¹³. El IMC se calculó mediante la fórmula (Peso/Talla²)¹⁴.

Se definió Preeclampsia leve como una Presión arterial sistólica ≥ 140 mmHg o Presión arterial diastólica ≥ 90 mmHg en una mujer previamente normotensa, después de la semana 20 de gestación. Su verificación requiere por lo menos dos tomas con diferencia de seis horas entre cada una, con la paciente en reposo y en un lapso no mayor de siete días. O la presencia de Proteinuria ≥ 300 mg en una recolección de orina de 24 horas o ≥ 30 mg/dL en dos muestras de orina tomadas al azar, con diferencia de seis horas entre cada una, en un lapso no mayor de siete días¹⁵⁻¹⁷. Se definió como preeclampsia severa la presencia de uno o más de los siguientes criterios¹⁵⁻¹⁷: Presión arterial Sistólica ≥ 160 mmHg ó Presión Arterial Diastólica ≥ 110 mmHg en, por lo menos, dos tomas con un mínimo de diferencia de seis horas entre cada una. Oliguria: diuresis < 500 mL en 24 horas. Proteinuria ≥ 2 g en orina de 24 horas. Creatinina sérica $\geq 1,2$ mg/dL. Edema agudo pulmonar. Trastornos cerebrales severos persistentes o alteraciones visuales. Dolor en epigastrio o en cuadrante superior derecho del abdomen. Disfunción hepática (aspartato aminotransferasa ≥ 70 UI/L). Trombocitopenia ($< 100.000/mm^3$). Coagulación intravascular diseminada. Restricción del crecimiento intrauterino debido a insuficiencia uteroplacentaria. Las pacientes control fueron embarazadas de más de 35 semanas de gestación sin presencia de criterios para preeclampsia.

Análisis de Datos

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), 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 Shapiro Wilk. Las variables con distribución normal, fueron expresadas con la media aritmética \pm desviación estándar. Las diferencias o no entre las medias aritméticas se contrastaron utilizando la prueba de T de Student al compararse dos grupos o la prueba de ANOVA de un factor al compararse tres o más grupos, utilizando la prueba de post-hoc de Tukey. Se realizó un modelo de regresión logística para la estimación de odds ratio (IC95%) para la presencia de complicaciones neonatales, ajustado por: Grupos etarios, ocupación, grupos étnicos, hábito tabáquico, hábito alcohólico, y Circunferencia braquial media (punto de corte estimado por Curva COR). Se consideraron resultados estadísticamente significativos cuando $p < 0,05$.

Curvas COR

Las Curvas de Característica Operador-Recibidor (COR) fueron utilizadas para determinar la validez predictiva y determinar puntos de corte para circunferencia braquial media. El Área Bajo la Curva (ABC) es utilizada como medida de poder diagnóstico de una prueba; un ABC de 1,0 es considerado como la "prueba perfecta". Diversos índices son utilizados para calcular y evaluar el punto de corte óptimo de la curva, (circunferencia braquial media). El Índice de Youden fue calculado usando la fórmula $[J = \text{Sensibilidad} + \text{Especificidad} - 1 = S - (1 - Es)]^{18}$. El punto más cercano al vértice (0,1) denominado "Distance to ROC" a través de la fórmula: raíz cuadrada $[(1 - \text{Sensibilidad})^2 + (1 - \text{Especificidad})^2]^{19}$. Asimismo "Likelihoods Ratios" Positivo (LR+) $[\text{Sensibilidad}/1 - \text{Especificidad}]$ fue calculado²⁰.

Resultados

Características generales de la muestra

La muestra estuvo conformada por 30 mujeres con preeclampsia y 30 mujeres sin preeclampsia, el grupo etario más frecuente en las mujeres sin preeclampsia fue el de 25 a 29 años con un 43,3% (n=13), mientras que el grupo de preeclampsia fue el de menos de 20 años (36,7%; n=11); el cual presentó una diferencia estadísticamente significativa al compararse con las no preeclámplicas. El grupo étnico más frecuente fue el mestizo para ambos grupos; asimismo el estado civil más frecuente para ambos grupos fue el estado de "casada". En cuanto a la procedencia, un 73% (n=22) de las mujeres no preeclámplicas perteneció al área urbana comparado a un 23,3% (n=7) de más mujeres con preeclampsia, en contraste, la procedencia marginal fue de 16,7% en las mujeres sin preeclampsia y de 46,7% en las mujeres con preeclampsia, con diferencias estadísticamente significativas entre las proporciones. Se evidenció un comportamiento similar entre la ocupación y hábitos psicobiológicos entre ambos grupos, Tabla 1.

Tabla 1. Características generales según la presencia de preeclampsia. Maternidad Enrique C. Sotomayor. Guayaquil-Ecuador, 2010.

	No Preecláptica		Preecláptica		$\chi^2 (p)^*$	p^{**}
	n	%	n	%		
Grupos Etarios					13,326 (0,004)	
<20 años	2	6,7	11	36,7		<0,05
20-24 años	11	36,7	3	10,0		<0,05
25-29 años	13	43,3	8	26,7		NS
≥30 años	4	13,3	8	26,7		NS
Grupo Étnico					1,194 (0,020)	
Mestiza	18	60,0	19	63,3		NS
Blanca	11	36,7	4	13,3		<0,05
Negra	1	3,3	7	23,3		<0,05
Estado Civil					0,494 (0,781)	
Soltera	1	3,3	2	6,7		NS
Casada	18	60,0	16	53,3		NS
Unión Libre	11	36,7	12	40,0		NS
Procedencia					15,022 (0,001)	
Urbana	22	73,3	7	23,3		<0,05
Rural	3	10,0	9	30,0		NS
Marginal	5	16,7	14	46,7		<0,05
Ocupación					3,352 (0,501)	
Ama de Casa	21	70,0	16	53,3		NS
Comerciante	2	6,7	1	3,3		NS
Empleada Domestica	2	6,7	3	10,0		NS
Estudiante	5	16,7	9	30,0		NS
Trabajadora Sexual	0	0	1	3,3		-
Hábito Caféico					1,176 (0,278)	
No	24	80,0	27	90,0		NS
Si	6	20,0	3	10,0		NS
Hábito Tabáquico					2,069 (0,150)	
No	30	100,0	28	93,3		NS
Si	0	0	2	6,7		-
Hábito Alcohólico					2,963 (0,085)	
No	29	96,7	25	83,3		NS
Si	1	3,3	5	16,7		NS
Total	30	100,0	30	100,0		

*Chi cuadrado. Asociación estadísticamente significativa ($p<0,05$); ** Prueba Z de proporciones; Diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$); NS: No significativo.

Por otra parte el comportamiento de los antecedentes ginecobstétricos y la presencia o ausencia de preeclampsia, se observa en la Tabla 2 con una fuerte asociación con el número de embarazos previos ($\chi^2=19,212$; $p=0,004$), siendo más frecuente la mujer primigesta (40,0%; $n=12$) en el grupo de preeclampsia con respecto al grupo sin preeclampsia (3,3%; $n=1$), con una diferencia estadísticamente significativa ($p<0,05$); no se evidenció asociación entre número de abortos, partos o cesáreas previas y la presencia o ausencia de preeclampsia. Se evidenció una diferencia estadísticamente significativa entre el número de consultas realizadas por el control prenatal entre los grupos (No preeclápticas: $7,30\pm 0,75$ consultas vs. Preeclápticas: $4,23\pm 1,72$ consultas; $p<0,00001$).

Variables clínicas y antropométricas y preeclampsia

Al evaluar el comportamiento del peso entre los grupos, se observó una diferencia estadísticamente significativa en el peso (No preeclápticas: $63,50\pm 4,26$ Kg vs. Preeclápticas: $66,10\pm 4,42$ Kg; $p=0,024$); comportamiento similar en la CMB la cual fue mayor en las mujeres con preeclampsia (No preeclápticas: $26,37\pm 2,82$ cm vs. Preeclápticas: $30,33\pm 2,55$ cm; $p<0,0001$); asimismo se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, edema y proteinuria, mientras que los niveles de IMC no mostraron diferencias significativas (Tabla 2).

Tabla 2. Parámetros clínicos y antropométricos según la presencia de preeclampsia. Maternidad Enrique C. Sotomayor. Guayaquil-Ecuador, 2010.

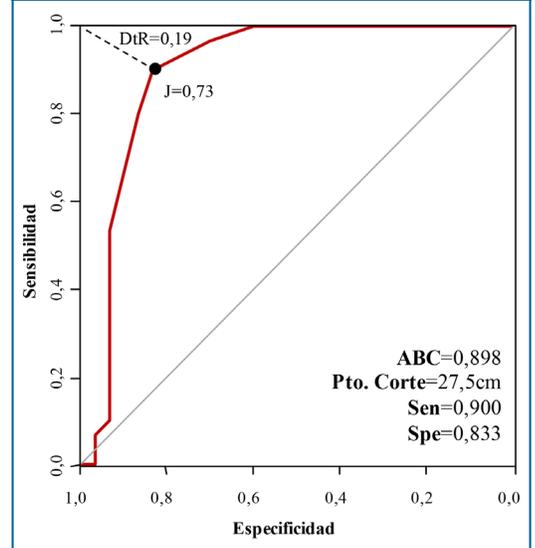
	No Preeclápticas (n=30)		Preeclápticas (n=30)		p^*
	Media	DE	Media	DE	
Edad (años)	24,50	3,73	24,67	7,06	0,909
Período intergenésico (años)	1,75	0,83	1,15	1,21	0,042
Control Prenatal (Nº de consultas)	7,30	0,75	4,23	1,72	$4,31\times 10^{-11}$
Peso (Kg)	63,50	4,26	66,10	4,42	0,024
Talla (m)	1,60	0,06	1,61	0,05	0,476
IMC (Kg/m ²)	24,95	2,17	25,61	2,01	0,232
Circunferencia braquial media (cm)	26,37	2,82	30,33	2,55	$4,05\times 10^{-7}$
PAS (mmHg)	106,40	7,11	150,00	19,34	$9,94\times 10^{-17}$
PAD (mmHg)	64,73	4,74	96,30	7,17	$1,08\times 10^{-25}$
Edema (Nº de Cruces)	0,03	0,18	1,13	0,68	$6,94\times 10^{-10}$
Proteinuria (Nº de Cruces)	0	0	2,77	0,77	$2,90\times 10^{-18}$
Edad Gestacional (semanas)	38,40	1,16	37,80	1,24	0,058

*Prueba T de Student; IMC=Índice de Masa Corporal; PAS=Presión arterial Sistólica; PAD=Presión arterial diastólica.

Curvas COR de circunferencia braquial media para Preeclampsia

En la Figura 1 se muestra la curva COR de circunferencia braquial media para el diagnóstico de Preeclampsia, donde el ABC de las mujeres fue de 0,898; con un punto de corte de CBM 27,5cm con una sensibilidad de 90,0% y especificidad de 83,3% (J=0,73; Distance to ROC=0,19); Tabla 3.

Figura 1. Curva COR de circunferencia braquial media para el diagnóstico de Preeclampsia. Maternidad Enrique C. Sotomayor. Guayaquil-Ecuador, 2010.



Curva COR de circunferencia braquial media construida para el diagnóstico de Preeclampsia

Tabla 3. Punto de corte de circunferencia braquial media e índices de selección. Maternidad Enrique C. Sotomayor. Guayaquil-Ecuador, 2010

Diagnóstico	ABC	Punto de corte (cm)*	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Índice de Youden	Distance to ROC	LR+
Preeclampsia		26,5	96,7	70,0	0,67	0,30	3,22
	0,898	27,5¶	90,0	83,3	0,73ψ	0,19§	5,38
		28,5	80,0	86,7	0,67	0,24	6,01

ABC=Área Bajo la Curva

* Puntos de corte de circunferencia braquial media para el diagnóstico de Preeclampsia.

(¶) Punto de corte de circunferencia braquial media seleccionado basados con la mejor Sensibilidad; Especificidad

(ψ) Índice de Youden más elevado

(§) Punto más cercano al vértice (0,1) en la curva COR "Distance to ROC".

Diagnóstico neonatal, complicaciones neonatales y circunferencia braquial media

La edad gestacional promedio fue similar según la CBM: (Normal 38,29±1,18 semanas vs. Elevada: 37,94±1,27 semanas; p=0,278); mientras que el peso neonatal fue menor en el grupo de mujeres con CBM elevada (Elevada: 3.1476,4±412,5 gramos vs. Normal: 2.741,1±495,0 gramos; p=0,001). En cuanto al APGAR al minuto tuvo un promedio similar entre grupos (CBM normal: 4,86±1,15 puntos vs. CBM elevada: 4,34±0,97 puntos; p=0,069), sin embargo se observó una diferencia significativa entre el APGAR a los 5 minutos, siendo mayor en el grupo con CBM (Normal: 8,57±0,63 puntos vs. Elevada: 8,06±0,91 puntos; p=0,016). La Tabla 4 muestra el comportamiento del diagnóstico neonatal según la presencia o no de CBM elevada, encontrándose una asociación estadísticamente significativa ($\chi^2=5,874$; p=0,048), con una proporción de Recién Nacido a Término Pequeño para la Edad Gestacional (RNT-PEG) mayor en las mujeres con CBM elevada (37,5%; n=12) con respecto a la frecuencia en

las mujeres con CBM normal (10,7%; n=3); con una diferencia estadísticamente significativa (p<0,05). Por otra parte, las complicaciones observadas en la muestra estudiada fueron el Retardo del Crecimiento Intrauterino (RCIU): 15,0% (n=9); Taquipnea Transitoria del recién nacido: 8,3% (n=5); Hiperglicemia: 3,3% (n=2); Distrés Respiratorio: 1,7% (n=1) y Hemorragia Ventricular con Distrés Respiratorio: 1,7% (n=1). Al clasificarse según la presencia o ausencia de complicación, se encontró una asociación estadísticamente significativa con la CBM elevada ($\chi^2=6,173$; p=0,013), donde las complicaciones fueron más frecuentes en el grupo de circunferencia braquial elevada (circunferencia braquial normal: 14,3% vs. circunferencia braquial elevada: 43,8%; p<0,05) Tabla 4. En el modelo de regresión logística se observan diversos factores para la presencia de complicaciones neonatales (Tabla 5), observándose que las mujeres que presentaron CBM elevada presentaron un riesgo significativo mayor para la ocurrencia de complicaciones neonatales (OR: 5,13; IC95%: 1,04-25,09; p=0,04).

Tabla 4. Diagnóstico neonatal y complicaciones neonatales según la circunferencia braquial media. Maternidad Enrique C. Sotomayor. Guayaquil-Ecuador, 2010.

	Circunferencia braquial media normal		Circunferencia braquial media elevada¶		$\chi^2 (p)^*$	p^{**}
	n	%	n	%		
Extracción del Producto					0,115 (0,735)	
Parto Vaginal	9	32,1	9	28,1		NS
Cesárea	19	67,9	23	71,9		NS
Diagnóstico Neonatal					5,874 (0,048)	
RNT-AEG	23	82,1	19	59,4		NS
RNT-PEG	3	10,7	12	37,5		<0,05
RNT-GEG	2	7,1	1	3,1		NS
Complicación Neonatal					6,173 (0,013)	
No	24	85,7	18	56,3		<0,05
Si	4	14,3	14	43,8		<0,05
Total	28	100,0	32	100,0		

*Chi cuadrado. Asociación estadísticamente significativa ($p < 0,05$); ¶ Circunferencia braquial media $\geq 27,5$ cm; ** Prueba Z de proporciones; Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$); NS: No significativo.

RNT-AEG=Recién Nacido a Término Acorde a Edad Gestacional; RNT-PEG=Recién Nacido a Término Pequeño para la Edad Gestacional; RNT-GEG=Recién Nacido a Término Pequeño para Edad Gestacional.

Tabla 5. Modelo de regresión logística de factores de riesgo para complicaciones neonatales en pacientes preeclámpticas y no preeclámpticas. Maternidad Enrique C. Sotomayor. Guayaquil-Ecuador, 2010.

	Odds Ratio crudo (IC 95% ^a)	p^b	Odds Ratio ajustado* (IC 95% ^a)	p^b
Grupos Etarios (años)				
<30	1,00	-	1,00	-
≥ 30	1,21 (0,31 - 4,69)	0,77	1,61 (0,26 - 9,88)	0,60
Grupo Étnico				
Mestiza	1,00	-	1,00	-
Blanca	0,28 (0,05 - 1,45)	0,13	0,29 (0,42 - 2,01)	0,21
Negra	1,10 (0,22 - 5,39)	0,89	2,17 (0,25 - 18,99)	0,48
Hábito Tabáquico				
No	1,00	-	1,00	-
Si	1,03 (0,12 - 2,60)	0,95	1,01 (0,59 - 1,60)	0,99
Habito Alcohólico				
No	1,00	-	1,00	-
Si	1,18 (0,19 - 7,14)	0,81	1,24 (0,30 - 6,65)	0,78
Tipo de Parto				
Vaginal	1,00	-	1,00	-
Abdominal (Cesárea)	1,16 (0,34 - 3,95)	0,80	0,96 (0,21 - 4,41)	0,96
Índice de Masa Corporal				
<25 Kg/m ²	1,00	-	1,00	-
≥ 25 Kg/m ²	1,51 (0,49 - 4,59)	0,46	0,878 (0,20 - 3,74)	0,86
Circunferencia Braquial Media^c				
<27,5 cm	1,00	-	1,00	-
$\geq 27,5$ cm	4,66 (1,31 - 16,58)	0,01	5,13 (1,04 - 25,39)	0,04

a Intervalo de Confianza (95%), b Nivel de significancia. c. Circunferencia Braquial Media: punto de corte determinado Curva COR para Preeclampsia. *Modelo ajustado por: Grupos etarios, ocupación, grupos étnicos, hábito tabáquico, hábito alcohólico, índice de masa corporal y circunferencia braquial media.

La obesidad constituye en la actualidad uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial²¹, afectando tanto a adultos como a población infantil, a países desarrollados como en vías de desarrollo, a hombres como mujeres²² y en este sentido el embarazo es una condición que no escapa de esta alteración metabólica.

Según un reporte longitudinal de Heslehurst y cols.²³, en más de 36000 mujeres de Reino Unido la proporción de obesas al inicio del embarazo asciende hasta un 16%, siendo las variables socioeconómicas las más relacionadas con este comportamiento. Por su parte, en Latinoamérica específicamente en Chile la Encuesta Nacional de Salud mostró que la prevalencia de sobrepeso en mujeres embarazadas se ubicó en 39.3% para el año 2009, mientras que la prevalencia de obesidad fue de 25,1%²⁴. En nuestro país, se han reportado prevalencias de obesidad y sobrepeso de 10,1% en más de 900 mujeres que acudieron al Hospital Vicente Corral Moscoso, en Cuenca²⁵. Esta variedad de cifras muestra la alta frecuencia que tiene esta patología durante el embarazo, cuestión que es de suma importancia al considerar la amplia gama de complicaciones que esta origina tanto en la madre como en el producto²⁶.

En la madre las consecuencias pueden ser durante el parto, el puerperio e incluso durante todo el embarazo, en este último grupo la complicación más importante es la asociación con los trastornos hipertensivos los cuales son 2 veces más frecuentes en comparación con embarazadas no obesas²⁷. Los mecanismos que subyacen a esta relación, dependen del grado de inflamación sistémica de la paciente²⁸. Si bien la fisiopatología de la preeclampsia aún no está totalmente dilucidada²⁹, se han identificado 2 grandes grupos: aquellas en donde existe una alteración primaria en la placentación y aquellas en donde la placentación no se encuentra afectada³⁰, en este segundo grupo es donde se ha encontrado una alta frecuencia de alteraciones metabólicas crónicas como diabetes gestacional, síndrome metabólico, obesidad, entre otras; capaces de generar un estado de inflamación sistémica que actúa en sinergia con el embarazo y que sería el responsable de las alteraciones endoteliales que conducirían a la preeclampsia³¹.

Sin embargo, aunque la obesidad es un trastorno frecuente durante la gestación, los criterios empleados para su diagnóstico varían de una población a otra³², además de verse potencialmente influenciados por las modificaciones gravídicas³³. Es por ello, que para la valoración de la obesidad en la mujer embarazada se deben emplear índices que se mantengan "estables" durante esta condición. Es así como la CBM, se ha empleado en los últimos años

como un predictor de obesidad e incluso de la condición nutricional de la población adulta e infantil, incluyendo embarazadas³⁴. Aunque no hay reportes a gran escala que comparen la capacidad predictiva de CBM vs IMC, en nuestro estudio se observa como el nivel de IMC no muestra diferencia al comparar preeclámpticas con pacientes controles, mientras que el promedio de CBM fue más alto en la pacientes con alteración vascular, en conjunto con los componentes clásicos como presión arterial, edema, proteinuria y número de consultas prenatales. Esto demuestra la importancia del control periódico en la prevención y control de enfermedades que puedan predisponer a complicaciones al final de la gestación.

El punto de corte de CBM seleccionado para el diagnóstico de preeclampsia (27,5cm), muestra una capacidad predictiva casi ideal con una ABC de 0,898, superior a la mostrada por Okereke y cols.³⁵, en la población Nigeriana en quienes emplearon un punto de corte mayor al nuestro (33 cm) utilizando el percentil 75 para definir obesidad. Por su parte, Mahomed y cols.³⁶, plantean que las medidas de CBM que se relacionan con preeclampsia en la población de Zimbabue son de 28-39 cm que representan el quintil más alto de su clasificación. Es importante mencionar que los estudios en Latinoamérica con respecto a índices antropométricos maternos y presencia de complicaciones durante la gestación son escasos, aspectos que deben ser tomados en cuenta por las autoridades de salud en la región.

Así como se han reportado complicaciones maternas, existen numerosas evidencias que muestran que la obesidad materna se relaciona con una variedad de alteraciones perinatales que incluyen: defectos en el tubo neural, onfalocele, defectos cardíacos y especialmente alteraciones en el crecimiento fetal^{37,38}, especialmente la macrosomía fetal³⁹.

De igual forma, los índices antropométricos empleados en la valoración de complicaciones neonatales varían de una población a otra^{40,41}, sin embargo, la CBM definida según el punto de corte obtenido se asoció con la aparición de complicaciones neonatales, esta relación se observa incluso en el contexto multivariante, tras ajustar por IMC; presentando hasta 5 veces más riesgo de exhibir complicaciones las mujeres con CBM mayor o igual 27,5 cm. Asimismo, se observa una mayor frecuencia de recién nacidos pequeños para la edad gestacional en comparación con las mujeres que tenían CBM normal, en concordancia con lo planteado por Remlal y cols.⁴², en pacientes de Malawi infectadas con VIH y los hallazgos de Ogbonna y cols.⁴³, en 498 mujeres de Zimbabue, donde se observa la importancia de la CBM como medida antropométrica de obesidad que se relaciona con el peso del neonato al nacer.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el diseño transversal del mismo, lo cual imposibilita plantear relaciones de causalidad. Sin embargo, el planteamiento de

un punto de corte de 27,5 cm parece relacionarse estrechamente con la presencia de preeclampsia y complicaciones neonatales, hallazgos que deben ser tomados en cuenta por el clínico en el manejo diario de esta población tan importante.

Referencias

1. Faneite P. Mortalidad materna: evento trágico. *Gac Méd Caracas* 2010;118(1):11-24.
2. Organización Panamericana de la Salud (2007) Reducción de la Mortalidad y Morbilidad Neonatal en Latino América y el Caribe (un Consenso Estratégico Inter-Agencial) OPS/OMS y USAID: WDC.
3. Piedrahita-Ochoa CA, Agudelo-Jaramillo B. Preeclampsia: un problema complejo para enfrentar desde su fisiología. *Medicina & Laboratorio* 2010; 16: 547-560.
4. Ghulmiyyah L, Sibai B. Maternal mortality from preeclampsia/eclampsia. *Semin Perinatol.* 2012;36(1):56-9.
5. Evolución de la razón de mortalidad materna en el Ecuador, Instituto Nacional de Estadística y Censos. Indicadores básicos de salud. Ecuador, (INEC 2011).
6. Pinedo A, Orderique L. Complicaciones maternoperinatales de la preeclampsia-eclampsia. *Ginecología y Obstetricia.* 2001;47(1). Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/ginecologia/vol_47n1/complicaciones_mater.htm
7. Young B, Hacker MR, Rana S. Physicians' knowledge of future vascular disease in women with preeclampsia. *Hypertens Pregnancy.* 2012; 31(1): 50-58.
8. Sibai B. Diagnosis, prevention, and management of eclampsia. *ObstetGynecol.* 2005; 105: 402-410.
9. Direkvand-Moghadam A, Khosravi A, Sayehmiri K. Predictive factors for preeclampsia in pregnant women: a Receiver Operation Character approach. *Arch Med Sci.* 2013; 9(4): 684-689.
10. Mendieta H, Parada-Flores A, Amaya A, Domínguez Ma. Victoria. Oxidative stress in preeclampsia, more than enzymes. *Revista Latinoamericana de Hipertensión.* 2013;8(2): 25-28.
11. Suarez, JA, Preciado R, Gutiérrez M, et al. Influencia de la obesidad pregestacional en el riesgo de preeclampsia/eclampsia. *Rev Cubana Obstet Ginecol.*2013;39(1): 3-11.
12. Mora-García GJ, Gómez-Camargo D, Mazonett E, Alario A, Fortich A, Gómez-Alegria C. Anthropometric parameters' cut-off points and predictive value for metabolic syndrome in women from Cartagena, Colombia. *Salud Publica Mex* 2014;56:146-153.
13. Ellis KJ: Human body composition: in vivo methods. *Physiol Rev,* 2000, 80:649-680.
14. World Health Organization. The World Health Report 2003. Disponible en: <http://www.who.int/whr/2003/en/>
15. Guía de práctica clínica: atención integral de preeclampsia en el segundo y tercer niveles de atención. México: Secretaría de Salud; 2008. Disponible en: http://cvsp.cucs.dg.mx/guias/ATENCION_DE_LA_MUJER/SS_020_08_PRECLAMP-SIA/SS-020-08_EyR.pdf
16. Sánchez-Rodríguez EN, Nava-Salazar S, Morán-Villota C, Romero-Arauz JF, Cebón-Cervantes MA. Estado actual de la preeclampsia en México: de lo epidemiológico a sus mecanismos moleculares. *Rev Invest Clin* 2010;62 (3):252-260.
17. ACOG Committee on Obstetric Practice. Diagnosis and management of preeclampsia and eclampsia. *ACOG Practice Bulletin No 33.* American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol* 2002;99:159-167.
18. 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.
19. 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.
20. Bewick V, Cheek L, Ball J. Statistic review 13: Receiver operating characteristic curves. *Critical Care* 2004;8:508-512.
21. Anomaly J. Is Obesity a Public Health Problem? *Public Health Ethics.* 2012; 5 (3): 216-221.
22. Caballero B. The global epidemic of obesity: an overview. *Epidemiol Rev.* 2007; 29:1-5.
23. Heslehurst N, Ells LJ, Simpson H, Batterham A, Wilkinson J, Summerbell CD. Trends in maternal obesity incidence rates, demographic predictors, and health inequalities in 36,821 women over a 15-year period. *BJOG.* 2007;114(2):187-94.
24. Barrera C, Germain A. Obesidad y Embarazo. *REV. MED. CLIN. CONDES.* 2012; 23(2) 154-158.
25. Piedra MA. Prevalencia de sobrepeso y obesidad, y su asociación con complicaciones obstétricas y perinatales, en gestantes con parto vaginal o cesárea. Hospital Vicente Corral. Cuenca 2012. Tesis para optar al grado de especialista en Ginecología y Obstetricia. Disponible en: <http://dspace.ucuena.edu.ec/bitstream/123456789/4010/1/MEDGO17.pdf>
26. González-Moreno J, Juárez-López Jesús, Rodríguez-Sánchez J. Obesidad y embarazo. *Revista Médica MD.* 2013 4(4):269-275.
27. Madan J, Chen M, Goodman E, Davis J, Allan W, Dammann O. Maternal obesity, gestational hypertension, and preterm delivery. *Matern Fetal Neonatal Med* 2010; 23:82-88.
28. Borzychowski A, Sargent I, Redman C. Inflammation and preeclampsia. *Sem Fetal Neonatal Med* 2006;11:309-316.
29. Weissgerber TL, Craici IM, Wagner SJ, Grande JP, Garovic VD. Advances in the pathophysiology of preeclampsia and related podocyte injury. *Kidney Int.* 2014;86(2):445.
30. Rodríguez, M, Egaña U, Márquez R, et al. Preeclampsia: mediadores moleculares del daño placentario. *Rev. chil. obstet. ginecol.* 2012;77 (1): 72-78.
31. Pacheco J. Preeclampsia/eclampsia: Reto para el ginecoobstetra. *Acta Med Per.* 2006;23(2):100-111.
32. Arendas K, Qiu Q, Gruslin A. Obesity in Pregnancy: Pre-Conceptional to Postpartum Consequences. *J Obstet Gynaecol Can* 2008;30(6):477-488.
33. Ezeanochie MC, Ande AB, Olagbuji BN. Maternal Obesity in Early Pregnancy and Subsequent Pregnancy Outcome in a Nigerian Population. *African Journal of Reproductive Health* December 2011; 15(4): 55-59.
34. Tang AM, Dong K, Deitchler M, Chung M, Maalouf-Manasseh Z, Alison A, Wanke C. 2013. Use of Cutoffs for Mid-Upper Arm Circumference (MUAC) as an Indicator or Predictor of Nutritional and Health Related Outcomes in Adolescents and Adults: A Systematic Review. Washington, DC: FHI 360/FANTA.
35. Okereke CE, Anyaehie UB, Dim CC, Iyare EE, Nwagha UI. Evaluation of some anthropometric indices for the diagnosis of obesity in pregnancy in Nigeria: a cross-sectional study. *Afr Health Sci.* 2013; 13(4): 1034-1040.
36. Mahomed K1, Williams MA, Woelk GB, Jenkins-Woelk L, Mudzamiri S, Longstaff L, Sorensen TK. Risk factors for pre-eclampsia among Zimbabwean women: maternal arm circumference and other anthropometric measures of obesity. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 1998;12(3):253-62.
37. Leddy MA, Power ML, Schulkin J. The Impact of Maternal Obesity on Maternal and Fetal Health. *Rev Obstet Gynecol.* 2008; 1(4): 170-178.
38. Watkins ML, Rasmussen SA, Honein MA, Botto LD, Moore CA. Maternal obesity and risk for birth defects. *Pediatrics.* 2003;111(5 Pt 2):1152-8.
39. Gaudet L, Ferraro ZM, Wen SW, Walker M, Maternal Obesity and Occurrence of Fetal Macrosomia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BioMed Research International*, vol. 2014, Article ID 640291, 22 pages, 2014. doi:10.1155/2014/640291.
40. Salem W, Adler AI, Lee C, Smith GC. Maternal waist to hip ratio is a risk factor for macrosomia. *BJOG.* 2012;119(3):291-7.
41. Ricalde AE, Velásquez-Meléndez G, Tanaka AC, de Siqueira AA. Mid-upper arm circumference in pregnant women and its relation to birth weight. *Rev Saude Publica.* 1998;32(2):112-7.
42. Ramlal RT, Tembo M, Soko A, Chigwenembe M, et al. Maternal mid-upper arm circumference is associated with birth weight among HIV-infected Malawians. *Nutr Clin Pract.* 2012;27(3):416-21.
43. Ogbonna C, Woelk GB, Ning Y, Mudzamiri S, Mahomed K, Williams MA. Maternal mid-arm circumference and other anthropometric measures of adiposity in relation to infant birth size among Zimbabwean women. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2007;86(1):26-32.