

Validez de la cinta braquial para detección de desnutrición aguda en niñas y niños entre 6 y 59 meses de edad, en escenarios de emergencias y desastres

Validating mid-upper arm circumference (MUAC) measurement for detecting acute malnutrition in 6-59 month-old children in emergency and disaster situations

Laura C Mantilla-Hernández, Lucila Niño-Bautista, Elva E Prieto-Pinilla, Diana C Galvis-Padilla e Inés Bueno-Pérez

Instituto PROINAPSA. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. proinapsa@uis.edu.co; lauritac11@hotmail.com; lucinino@hotmail.com; elvap54@hotmail.com; dicarola4@hotmail.com; inesbuenop27@hotmail.com

Recibido 21 Noviembre 2012/Enviado para Modificación 22 Enero 2013/Aceptado 12 Marzo 2013

RESUMEN

Objetivos Establecer la validez de resultados en medición del contorno medio del brazo CMB de menores de 6 a 59 meses utilizando la cinta braquial por agentes comunitarios en situaciones de emergencia y evaluar puntos de corte utilizados para identificar desnutrición aguda en el contexto colombiano actual.

Metodología Se realizó estudio transversal para evaluar concordancia, reproducibilidad y sensibilidad en la detección de desnutrición aguda mediante uso de cinta braquial por agente comunitario capacitado y profesional en nutrición. Se valoraron 306 menores en tres municipios en emergencia del departamento de Córdoba, Colombia.

Resultados La concordancia en las mediciones por agente comunitario y profesional según Bland y Altman, fue alta con el 94 % de las medidas dentro de límites de acuerdo; la reproducibilidad de resultados utilizando el coeficiente de correlación intraclase, fue de 0,87. Por su parte, la validez de criterio calculando el área bajo la curva de ROC, la sensibilidad y la influencia de la edad de los menores en resultados de la medida del CMB, mostraron problemas en el uso de 11,5 cms como punto de corte.

Conclusiones La cinta braquial, utilizada por agentes comunitarios capacitados, es fiable, tiene muy buena reproducibilidad y permite el diagnóstico rápido del estado nutricional de menores entre 6 y 59 meses en situación de emergencia. La validez de criterio, sensibilidad, influencia de la edad de los menores en resultados de la medición del CMB y mejora en la situación nutricional en Colombia, mostraron la necesidad de cambiar el punto de corte a 14 centímetros.

Palabras Clave: Desnutrición, agente comunitario de salud, estado nutricional, emergencias en desastres (*fuentes: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objectives Validating the results of mid-upper arm circumference (MUAC) measurement in 6-59 month-old children when MUAC was measured by community agents in areas where an emergency had been declared. Evaluating the cut-offs used for identifying children suffering from acute malnutrition in Colombia today.

Methodology Previously trained community agents and a nutritionist carried out a cross-sectional study for evaluating MUAC agreement, reproducibility and sensitivity in detecting acute malnutrition. Three hundred and six children were assessed in three municipalities where an emergency had been declared in the Cordoba department of Colombia.

Results A Bland and Altman plot gave high agreement regarding measurements taken by the community agents and the nutritionist, 94 % of the measurements coming within the agreement limits. The intra-class correlation coefficient gave 0.87 reproducibility; however, validating the criterion for calculating the area below the ROC curve, sensitivity and the impact of the children's age on MUAC measurements highlighted problems in using 11.5 centimeters as the cut-off.

Conclusions MUAC measurement was reliable, had good reproducibility and led to rapid diagnosis of nourishment status in 6-59 month-old children living in areas where an emergency had been declared. Validating the criterion, sensitivity, the impact of the children's age on MUAC measurement results and improved nourishment status concerning children aged less than 5 years old in Colombia highlighted the need for changing the current cut-off and using 14 centimeters instead.

Key Words: Infant nutrition disorder, community health worker, nutritional status, disaster (*source: MeSH, NLM*).

Las emergencias que afectan a grupos poblacionales tienen impactos de orden biológico, psicosocial, económico y medioambiental y pueden aumentar el riesgo de desnutrición, enfermedad y muerte, afectando negativamente el bienestar de las personas, principalmente menores y mujeres gestantes (1).

El principal problema nutricional en emergencias es la desnutrición aguda (1), reflejo de un entorno alimentario y de salud en rápido deterioro, que produce cambios en la composición corporal, haciéndose evidente con la pérdida de peso (2); sin embargo, si las condiciones que existían previas al suceso ya eran deficientes, el grado de vulnerabilidad se incrementa (1,3). Una evaluación nutricional rápida en este tipo de situaciones, con énfasis en niñas y niños, es necesaria para determinar los problemas nutricionales que requieren intervenciones inmediatas (4).

La medida de la circunferencia media del brazo CMB mediante cinta flexible, dividida en centímetros, permite identificar desnutrición en menores de 5 años sin acudir a la toma de peso, talla y edad. Dicha medición fue propuesta en 1958 por Jelliffe (5) y ha sido recomendada por ser sencilla, rápida, de bajo costo y por proporcionar un indicador sensible y específico (6-8) para detectar cambios nutricionales cuando se requiere una respuesta alimentaria rápida.

El centro CIMDER de la Universidad del Valle - Colombia (9), desarrolló hacia 1979 *la cinta de tres colores* para medir el perímetro braquial; su validación con menores de 71 meses reportó confiabilidad (sensibilidad y especificidad) entre el 78 % y el 90 %. Otros investigadores corroboraron posteriormente su sensibilidad y recomendaron su uso (6,10,11). Las divisiones por colores de las cintas se basan en puntos de corte establecidos a nivel internacional, utilizando 11.5 cm o menos, para identificar desnutrición aguda severa (12).

Diferentes versiones de cinta braquial han sido usadas por organizaciones como OXFAM, Action Contre la Faim, PMA, FAO, MAGFOR, Médicos sin Fronteras, entre otras, para evaluación rápida de población infantil en países afectados por sequías (13), inundaciones (14), tormentas tropicales y erupción volcánica (15), crisis humanitaria (16) o pertenecientes a comunidades indígenas (17). Es muy útil para diagnóstico inmediato de grandes grupos de población infantil (18) donde datos como la edad no se conocen, aunque se ha recomendado no utilizarla en menores de 6 meses pues el valor predictivo positivo es bajo (19).

Recientemente, el Instituto PROINAPSA de la Universidad Industrial de Santander, en alianza con PMA y UNICEF programó una intervención para atención nutricional en tres municipios del departamento de Córdoba – Colombia, en emergencia compleja por ola invernal y desplazamiento poblacional forzado por conflicto armado; en ella se utilizaría la cinta braquial UNICEF para diagnóstico rápido del estado nutricional de los menores de 5 años. Surgió la inquietud sobre la validez de la cinta, el uso por agentes comunitarios y la pertinencia en los puntos de corte para la identificación de desnutrición en Colombia.

Se decidió realizar la presente investigación para establecer la validez de resultados de la medida del contorno medio del brazo CMB en menores de 6 a 59 meses realizada por agentes comunitarios, corroborar

equivalencia en medidas tomadas con profesional en nutrición y verificar la reproducibilidad de la medición del perímetro braquial por agentes comunitarios. Este trabajo aportará información útil para la intervención frente a emergencias y desastres, pues los agentes comunitarios son las personas que detectan los casos y dan atención oportuna a menores de 5 años afectados por desnutrición aguda en estas comunidades (20).

Se realizó estudio trasversal para evaluar concordancia, reproducibilidad y sensibilidad en la detección de desnutrición aguda mediante uso de cinta braquial con los puntos de corte actuales, por agente comunitario y profesional en nutrición frente al indicador de peso para la talla; el estudio incluyó menores entre los 6 y 59 meses de los municipios de Ayapel, Loricá y Tierralta del departamento de Córdoba - Colombia.

La muestra, de 306 menores, tuvo una composición equilibrada por sexo con leve mayoría de niños (50,3 %) y procedencia mayoritaria rural (69,3 %). La Tabla 1 muestra la distribución por edad.

Tabla 1. Edad de menores en el estudio.
Córdoba – Colombia 2012

Edad (meses)	Número	Porcentaje
6 - 11	35	11,4
12 - 23	53	17,3
24 - 35	71	23,2
36 - 47	76	24,8
48 - 59	71	23,2
Total	306	100

Las madres, padres o cuidadores y los menores fueron convocados a puntos de encuentro establecidos previamente para la valoración nutricional y antropométrica. La nutricionista dietista encargada de la toma de los datos, validó cuales de los menores asistentes cumplían los criterios de inclusión en el estudio (edad y ausencia de edema); posteriormente solicitó consentimiento verbal a los adultos responsables para realizar la toma de los datos requeridos, previa explicación sobre el uso de la información recopilada; quien estuviera en desacuerdo podía abandonar libremente el salón. La nutricionista dietista pesó, talló y midió el CMB de los menores. Para la medición del peso se empleó báscula de madre – bebé marca SECA 881 U (Carga máxima 150 kg, precisión menor de + 0,15 %, gama de temperatura +10 °C hasta +40 °C) y la balanza de reloj o pesa bebé de calzón, (capacidad de 25 kg y precisión de 50 a 100 gr). Para medir la talla y longitud se utilizó el infantómetro portátil marca SECA resistente al agua

y con capacidad de 110 cm; y para medir la circunferencia media del brazo CMB, se usó la cinta UNICEF dividida en centímetros y con tres franjas de color (rojo <11,5cm correspondiente a desnutrición severa; amarillo >11,5 a 12,5 cm equivalente a desnutrición leve y verde >12,5 cm sin desnutrición). La medición del CMB también se llevó a cabo por un grupo de 18 agentes comunitarios - 13 mujeres y 5 hombres - con edades entre los 21 y 63 años y nivel educativo de 5° de primaria hasta profesional (en áreas diferentes a salud), quienes hacían parte de proyectos desarrollados en la zona por ICBF, PMA, FAO y convenio Diócesis Montería–UNICEF.

Los agentes comunitarios fueron capacitados para la toma del CMB en 3 talleres: i) de conocimiento y práctica de la técnica de toma del dato, ii) de refuerzo donde se entregó la técnica organizada en 4 pasos para facilitar la recordación y se realizó ejercicio práctico con menores de 6 a 59 meses, y iii) previo a la recolección de datos, se repasó la técnica y se hizo entrega de tarjeta imagen-texto que incluía los cuatro pasos para la correcta medición.

La recolección de datos se realizó durante dos días en cada municipio, en paralelo profesional – agente comunitario y en espacio físico separado. Los resultados de las mediciones fueron consignados por la nutricionista en formato que incluyó: código de orden, fecha de nacimiento, fecha de toma de datos, sexo, municipio, zona (rural, urbana), peso, talla, CMB (por profesional), CMB (por agente comunitario). El dato del CMB tomado por el agente comunitario fue transcrito por la nutricionista al formato, de ficha simplificada que diligenció el agente comunitario y que incluía código del menor, nombre, apellido y medida del CMB.

Para evaluar la concordancia entre resultados obtenidos por profesional y agente comunitario, se utilizó el método gráfico de Bland-Altman; la reproducibilidad se calculó mediante el coeficiente de correlación intraclase CCI y para evaluar la validez de criterio con la cinta braquial se utilizó el cálculo del área bajo la curva de ROC teniendo como gold estándar el indicador de peso para la talla (20) de acuerdo a las tablas de la OMS adoptadas en Colombia (21). Resultados del CCI de 0,4 a 0,75 indican buena reproducibilidad y superiores a 0,75 excelente reproducibilidad entre las dos mediciones (22), en lo cual coinciden otros autores (23). La capacidad de discriminación del instrumento evaluado mediante el cálculo del área bajo la curva de ROC se ubica en una escala de 0.5 a 1.0 donde el 1.0 es el máximo poder de discriminación. El procesamiento de los datos se realizó con el paquete estadístico Stata v 10.0 (24) y Anthro

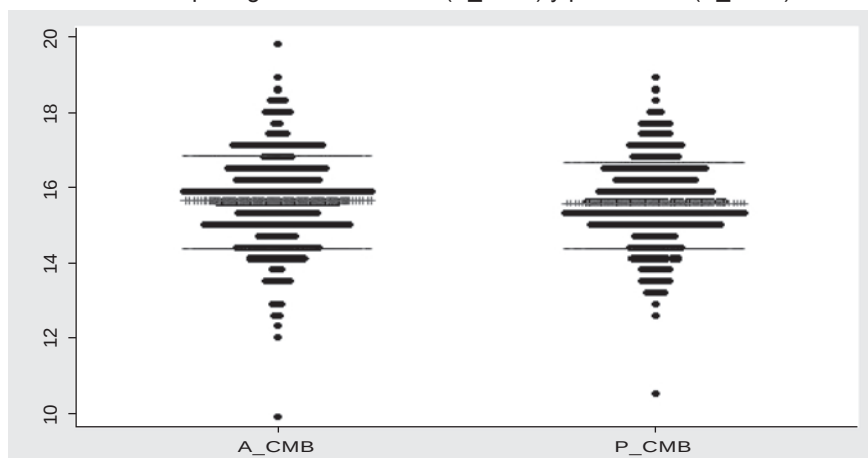
Plus (25). Se siguieron las recomendaciones para investigación en seres humanos de la Declaración de Helsinki (26) y la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia (27); según esta última, ésta investigación es de riesgo mínimo.

RESULTADOS

Al validar la edad de los infantes en el estudio (fecha de toma de los datos – fecha de nacimiento) se identificaron 7 por fuera de los límites de edad acordados, por lo cual fueron excluidos quedando 299 menores en el estudio.

El promedio de las medidas del CMB del grupo tomadas por agente comunitario y profesional en nutrición, se observó altamente concordante (marcas en gris claro Figura 1); la repartición de las medidas por encima y por debajo del promedio fue similar en ambas distribuciones.

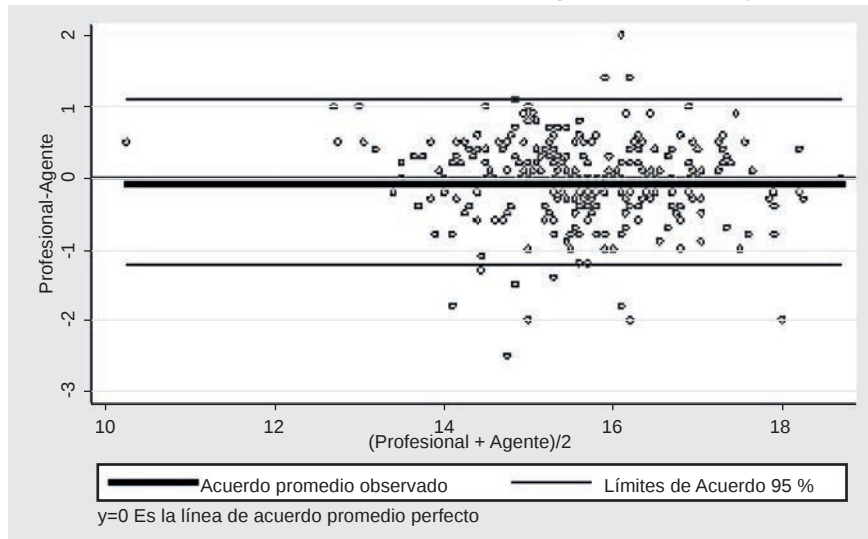
Figura 1. Distribución y promedio de medidas tomadas a menores con cinta UNICEF por agente comunitario (A_CMB) y profesional (P_CMB)



La concordancia de resultados por el método de Bland y Altman para las mediciones realizadas por agente comunitario y profesional sobre cada sujeto, se observa en la Figura 2. El promedio de las diferencias entre las dos mediciones (-0,071) es muy cercano a 0, además la gran mayoría de los puntos, 94 %, se ubicó entre los límites del acuerdo que corresponde al 95% de confianza (líneas grises ubicadas a 1,1 y -1,2 cms del promedio), demostrando con ello alta concordancia entre las mediciones.

Una vez evaluada la concordancia con el método de Bland y Altman, se calculó la reproducibilidad con el coeficiente de correlación intraclass CCI; su resultado fue de 0,87 y de acuerdo con Fleiss (22) y Prieto, Lamarca y Casado (23) es una muy buena reproducibilidad.

Figura 2. Concordancia (método de Bland y Altman) entre mediciones de CMB a menores con cinta braquial UNICEF realizadas por agente comunitario y profesional



La validación de criterio para la identificación de los menores en desnutrición aguda se hizo calculando el área bajo la curva ROC; como gold estándar se utilizaron los valores igual o menor a -2 Z (según patrón OMS) (28).

Se identificó un solo menor en desnutrición severa y dos en desnutrición moderada (es de recordar que el punto de corte que se utiliza actualmente en Colombia es $<11,5$ cms equivalente a -3 Z para desnutrición severa). El punto de corte con la cinta UNICEF para la detección de estos 3 menores fue de 14,1 cms para el agente comunitario, con una sensibilidad del 100 % y una especificidad del 91 % y de 14,3 cms para la toma hecha por la profesional con una sensibilidad del 100 % y especificidad del 98 %. Las áreas bajo la curva de ROC para profesional y agente comunitario fueron 0,96 y 0,97 respectivamente.

De otra parte, se observó el comportamiento de la sensibilidad y la especificidad para los diferentes puntos de corte de acuerdo con patrón

OMS (Tabla 2), donde se observa con toda claridad que el actual corte en 11,5 cms tiene una sensibilidad de 33 % para detectar menores con desnutrición aguda severa.

Tabla 2. Sensibilidad y especificidad por puntos de corte (cms) con cinta braquial

P de Corte	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Clasificación correcta (%)	LR+	LR-
(>=-19)	100,0	0,0	1,0	1.0000	
(>=-18.7)	100,0	0,3	1,3	1.0034	0.0000
(>=-18.4)	100,0	0,7	1,7	1.0068	0.0000
(>=-18.3)	100,0	1,0	2,0	1.0102	0.0000
(>=-18.1)	100,0	1,7	2,7	1.0172	0.0000
(>=-18)	100,0	2,0	3,0	1.0207	0.0000
(>=-17.7)	100,0	4,1	5,0	1.0423	0.0000
(>=-17.6)	100,0	4,4	5,4	1.0459	0.0000
(>=-17.5)	100,0	4,7	5,7	1.0496	0.0000
(>=-17.3)	100,0	5,1	6,0	1.0534	0.0000
(>=-17.2)	100,0	6,4	7,4	1.0686	0.0000
(>=-17.1)	100,0	8,1	9,0	1.0882	0.0000
(>=-17)	100,0	9,1	10,0	1.1004	0.0000
(>=-16.9)	100,0	14,5	15,4	1.1700	0.0000
(>=-16.8)	100,0	15,5	16,4	1.1840	0.0000
(>=-16.7)	100,0	16,6	17,4	1.1984	0.0000
(>=-16.6)	100,0	17,2	18,1	1.2082	0.0000
(>=-16.5)	100,0	18,6	19,4	1.2282	0.0000
(>=-16.4)	100,0	24,0	24,8	1.3156	0.0000
(>=-16.3)	100,0	26,0	26,8	1.3516	0.0000
(>=-16.2)	100,0	29,4	30,1	1.4163	0.0000
(>=-16.1)	100,0	31,4	32,1	1.4581	0.0000
(>=-16)	100,0	33,1	33,8	1.4949	0.0000
(>=-15.9)	100,0	42,9	43,5	1.7515	0.0000
(>=-15.8)	100,0	47,0	47,5	1.8854	0.0000
(>=-15.7)	100,0	49,3	49,8	1.9733	0.0000
(>=-15.6)	100,0	51,4	51,8	2.0556	0.0000
(>=-15.5)	100,0	53,4	53,9	2.1449	0.0000
(>=-15.4)	100,0	60,1	60,5	2.5085	0.0000
(>=-15.3)	100,0	63,5	63,9	2.7407	0.0000
(>=-15.2)	100,0	65,9	66,2	2.9307	0.0000
(>=-15.1)	100,0	67,2	67,6	3.0515	0.0000
(>=-15)	100,0	69,9	70,2	3.3258	0.0000
(>=-14.9)	100,0	77,4	77,6	4.4179	0.0000
(>=-14.8)	100,0	80,1	80,3	5.0169	0.0000
(>=-14.7)	100,0	80,4	80,6	5.1034	0.0000
(>=-14.6)	100,0	82,4	82,6	5.6923	0.0000
(>=-14.5)	100,0	83,5	83,6	6.0408	0.0000
(>=-14.4)	100,0	88,9	89,0	8.9697	0.0000
(>=-14.3)	100,0	89,5	89,6	9.5484	0.0000
(>=-14.2)	100,0	90,9	91,0	10.9630	0.0000
(>=-14.1)	100,0	91,6	91,6	11.8400	0.0000
(>=-14)	66,7	92,6	92,3	8.9697	0.3601
(>=-13.9)	66,7	95,3	95,0	14.0952	0.3499
(>=-13.6)	66,7	96,3	96,0	17.9394	0.3462
(>=-13.5)	66,7	97,3	97,0	24.6667	0.3426
(>=-13.4)	66,7	98,3	98,0	39.4667	0.3391
(>=-13)	66,7	98,7	98,3	49.3334	0.3379
(>=-12.8)	66,7	99,0	98,7	65.7779	0.3367
(>=-12.5)	66,7	99,3	99,0	98.6669	0.3356
(>=-12.2)	33,3	99,7	99,0	98.6669	0.6689
(>=-10)	33,3	100,0	99,3		0.6667
(>-10)	0,0	100,0	99,0	1.0000	

En la Tabla 3 se puede observar la identificación de los tres menores con desnutrición aguda utilizando la medida en centímetros del CMB tomada por agente y profesional y $-2 Z$ como punto de corte de acuerdo al patrón OMS; se identificaron 1 menor con desnutrición severa y dos menores con desnutrición moderada; si la selección se hubiese hecho solo con el punto de corte usado actualmente, de 11.5 cms, dos menores no habrían sido detectados y habrían pasado al grupo de malnutridos no tratados.

Tabla 3. Identificación de menores con desnutrición severa según patrón OMS por medición de CMB realizada por agente comunitario y profesional en nutrición

A - CMB	P - CMB	OMS $-2 Z$
14,9	15,3	0
17	15,2	0
16,3	15,1	0
14,7	14,6	0
15,8	15,4	0
15	15,3	0
15,4	15,3	0
17,2	16,9	0
15,8	15,3	0
14,9	15	0
15,3	15,6	0
14,9	15,6	0
16,3	16,1	0
15,6	15,3	0
15	13,2	0
14,9	14,3	0
15,5	15,6	0
16,2	16,4	0
15	14,6	0
18	18,4	0
14,5	14,9	0
16	16,2	0
15,1	15,8	0
16	16,1	0
17,7	17	0
10	10,5	1
12,5	13	1
14,1	14,3	1

En la Tabla 4 se incluyó la edad de los tres menores con desnutrición aguda identificados por las mediciones del CMB en cms y en valores de Z realizadas por agente comunitario y profesional para comparar con el indicador P/T expresado en puntaje Z de acuerdo al patrón OMS. Si se hubiera aplicado el punto de corte de 11.5 cms, los menores A y B habrían quedado sin seleccionar y es claro que el menor B tiene un indicador de P/T de $-3,89 Z$ con un riesgo de muerte 9 veces mayor de quienes están a -1 desviación estándar de la media y el menor A con $-2,02$ de Z , el doble de riesgo de muerte de quienes están a -1 desviación estándar (28).

Tabla 4. Edad de los menores identificados con desnutrición moderada y severa y los valores de CMB (en cms y valores Z) comparados con el indicador P/T en valores de Z

Identificación	Edad (días)	Peso (Kgr)	Talla (cms)	Indicador P/T (valor Z)	Agente CMB (cms)	Agente (valor Z)	Profesional CMB (cms)	Profesional (valor Z)
A	1270	11.5	93	- 2.02	12.5	- 3.09	13	- 2.58
B	709	9.6	97	- 3.89	14.1	- .62	14.3	- .45
C	291	4.9	64	- 2.56	10	- 4.12	10.5	- 3.58

DISCUSIÓN

En Colombia se utiliza la cinta braquial para evaluación nutricional rápida de menores en emergencias por la intensidad de las etapas invernales, así como por las crisis humanitarias generadas por el desplazamiento forzado debido al conflicto armado interno. La validación de este instrumento mostró resultados importantes.

La concordancia entre la medición realizada con la cinta UNICEF por agentes comunitarios y nutricionista según Bland y Altman fue alta y el análisis de la reproducibilidad mediante el coeficiente de correlación intraclass CCI muy bueno, demostrando la fiabilidad y consistencia de las mediciones realizadas por agentes comunitarios. Es importante insistir en la capacitación y estandarización de los agentes comunitarios, como aspecto clave de los buenos resultados obtenidos, aspecto igualmente destacado por otro estudio que utilizó el método de Bland y Altman (29).

El análisis sobre validez de criterio de acuerdo al área bajo la curva de ROC, demostró la necesidad de correr el punto de corte del actual 11,5 cms a 14,1 cms para asegurar la detección de menores con desnutrición aguda moderada y aguda severa. Colombia ha logrado mejoras importantes en la situación nutricional de los menores de 5 años (30), de tal manera que son pocos los que llegan a la desnutrición aguda severa en situaciones de emergencia o desastre. Además, al observar la sensibilidad para las diferentes medidas tomadas con la cinta braquial, se evidenció que 11,5 cms solo detecta 3 de cada 10 menores con desnutrición severa y al tomar en consideración la edad de los menores desnutridos identificados en el estudio, el CMB en cms y los valores de Z para el indicador de P/T, se ratificó la observación de que el punto de corte de 11,5 cms deja sin identificar niñas y niños desnutridos agudos que requieren tratamiento nutricional intensivo.

Se concluye que la cinta utilizada por UNICEF es un instrumento de medición práctico, económico y fiable para la identificación rápida de menores entre 6 y 59 meses con desnutrición aguda en escenarios de emergencia; ésta puede ser utilizada por agentes comunitarios previamente capacitados, sin necesidad de corroborar resultados por personal profesional, pues sus mediciones son altamente concordantes y tienen muy buena reproducibilidad.

Los resultados del estudio permiten reiterar la necesidad de cambiar puntos de corte para la medición con la cinta UNICEF; es una decisión justa y oportuna salir de – 3 Z y 11,5 cms a la hora de identificar los menores en riesgo para darles atención terapéutica especial.

Niñas y niños con 14 cms o menos de CMB en escenarios de emergencia o desastre, deben ser seleccionados para recibir tratamiento con alimentos terapéuticos especiales por presentar desnutrición aguda moderada o aguda severa; este punto de corte, dobla la sensibilidad (66 %) en la detección de menores con desnutrición aguda, facilita la lectura de la cinta y queda mejor establecido para el contexto colombiano actual.

Finalmente se recomienda usar como cinta braquial, una cinta blanca solo con las divisiones de centímetros y punto medio (el 0.5 cm) pues las franjas de colores pueden inducir sesgos en el observador; además, el suprimir las marcas de milímetros puede agilizar y facilitar la lectura de la medida.

Así mismo se invita a otros grupos de profesionales interesados en la nutrición de las niñas y los niños en los momentos de crisis ambiental o humanitaria en Colombia, a seguir acumulando evidencia que sustente a los tomadores de decisión para dar el paso y ajustar el punto a 14 cms para proteger a los más vulnerables de los impactos negativos que dejan los episodios de desnutrición aguda, muchas veces a repetición en sus vidas ▲

Agradecimientos: A las madres, padres o cuidadores que de manera generosa dieron su consentimiento para que las niñas y niños pudieran participar del estudio; a los agentes comunitarios de las organizaciones PMA, UNICEF, ICBF y FAO presentes en la zona por el compromiso asumido durante el proceso de capacitación y las jornadas de recolección de información. Al profesor Luis Carlos Orozco Vargas, Médico Epidemiólogo de la Universidad Industrial de Santander, por su valioso apoyo en el proceso de análisis de los resultados obtenidos y crítica al informe final.

Conflictos de interés: Ninguno.

REFERENCIAS

1. UNICEF. Acción humanitaria para la infancia – fomentar la capacidad de resistencia. New York; marzo de 2011. p. 1–11, 56. [Internet]. Disponible en: <http://www.unicef.org/sites/default/files/Acci%C3%B3n%20Humanitaria%20para%20la%20Infancia%20fomentar%20la%20capacidad%20de%20resistencia.pdf>. Consultado julio de 2011.
2. Torún B. Salud de la niñez. Manejo del niño y la niña DNT. INCAP. Guatemala; 2001. p 6 – 53. [Internet]. Disponible en: <http://bvssan.incap.int/local/file/MDE107%20unidad%202.pdf>. Consultado julio de 2011.
3. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá INCAP. Acciones en situación de inseguridad alimentaria y nutricional durante emergencias. Guatemala, 2003: 3 – 25. [Internet]. Disponible en: <http://bvssan.incap.int/local/file/MDE131.pdf>. Consultado julio de 2011.
4. Chinchilla M, Tobar L. El perímetro braquial como indicador del estado nutricional, frente a los indicadores talla para la edad, peso para la edad y peso para la talla en las comunidades indígenas, poblaciones afrocolombianas y mestizas. Revista de la asociación colombiana de dietistas y nutricionistas. ACODIN 1999; (3): 2 – 7.
5. Jelliffe DB. The assessment of the nutritional status of the community, WHO No. 53 Geneva; 1966. p 6-15. [Internet]. Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/monograph/WHO_MONO_53_\(part1\).pdf](http://whqlibdoc.who.int/monograph/WHO_MONO_53_(part1).pdf). Consultado octubre de 2011.
6. Figueroa Barahona, J. El perímetro braquial como indicador del estado nutricional frente a los indicadores peso/edad, talla/edad, peso/talla en pre-escolares de la consulta externa de pediatría del Hospital Nacional de Zacamil. Crea cienc. 2005; 2(3): 31 – 37.
7. Zervas, A.J. The insertion tape: a new circumference tape for use in nutritional assessment. Am. J. Clin. Nutr. 1975; 28: 782-787.
8. Sánchez R, Echeverry J, Pardo R. Perímetros braquial y céfalico como indicadores de pobreza y enfermedad diarreica aguda en niños menores de 5 años en Bogotá. Rev. salud pública (Bogotá). 2004; 6 (2):167-182.
9. Echeverry O, Salazar L de. La salud y el desarrollo en un sistema rural de servicios de salud. Educ Méd Salud .1980; 14(1): 23–40.
10. Marín MA, González MC, Alonso Ramirez ME et al. Circunferencia de brazo como indicador de riesgo de desnutrición en prescolares. Salud pública Mex. 1993; 35: 667 – 672.
11. Mei Z, Grummer-Strawn M, Onís M de, Yip R. El desarrollo de valores de referencia para el perímetro braquial según la estatura y su comparación con otros indicadores utilizados para el tamizaje del estado nutricional. Pan Am J Public Health. 1998; 4(3): 187 – 195.
12. PMA – FAO. Evaluación rápida de seguridad alimentaria y nutricional de 23 municipios del corredor seco de Nicaragua. Managua, febrero de 2010. [Internet]. Disponible en: http://www.enlaceacademico.org/uploads/media/INFORME_ESAE_Sequia_230210.pdf. Consultado agosto de 2011.
13. Gobierno de reconciliación y unidad nacional, Sistema nacional de prevención de emergencias, FAO, PMA. Evaluación rápida de seguridad alimentaria y nutricional de 29 municipios afectados por inundaciones. Managua, diciembre de 2011. [Internet]. Disponible en: <http://reliefweb.int/node/460287>. Consultado agosto de 2011.
14. UNICEF – Guatemala. Reporte de situación 04. Tormenta Tropical Agatha y Erupción Volcán Pacaya. Junio de 2010. [Internet]. Disponible en: http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/CC1924484CFC4A958525774600739800-Informe_Completo.pdf. Consultado agosto de 2011.

15. Ortega A, Osorio M F, Monzón D, Vega M. Caracterización de niños menores de cinco años con malnutrición proteico – energética grave atendidos en una clínica de Timor Leste. *Revista electrónica de las ciencias médicas en Cienfuegos. Medisur* 2010; 8(5): 52 – 57.
16. Gugelmin SA, Santos RV, Leite MS. Crecimiento físico de niños indígenas xavantes de 5 a 10 años de edad en Mato Grosso. *Arch Pediatr Urug* 2003; 74(4): 294-299.
17. Davis LE. Epimediology of famine in the Nigerian crisis: rapid evaluation of malnutrition by height and arm circumference in large populations. *Am J Clin Nutr.* 1971; 24 (3) 358-364.
18. Bazar C, S. Validación de cinta para vigilancia nutricional. *Colomb méd.* 1990; 21(1): 9 -15.
19. Brito-Timaui, C E. Interdisciplinariedad: su valor en un programa de nutrición Comunitaria *Rev Esp Nutr Comunitaria.* 2010; 16(1):21-23.
20. Orozco L C. Medición en salud: Diagnóstico y evaluación de resultados. Un manual crítico más allá de lo básico. División de publicaciones Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga – Colombia; 2010. p 143 – 157.
21. Colombia – Ministerio de la Protección Social. Resolución N° 2121 del 9 de Junio de 2010.
22. Fleiss JL. The design and analysis of clinical experiments. Wiley series in probability and mathematical statistics. United States of America; 1986. p 7.
23. Prieto L, Lamarca R, Casado A. La evaluación de la fiabilidad en las observaciones clínicas: el coeficiente de correlación intraclase. *Med Clin (Barcelona).* 1998; 110:142–5.
24. StataCorp. Stata Statistical Software. College Station, Texas: StataCorp LP. 2010.
25. OMS. Anthro Plus software. Ginebra, Suiza 2009. Disponible en <http://www.who.int/growthref/tools/en/>. Consultado en mayo de 2012.
26. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones en seres humanos. [Internet]. Disponible en: <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>. Consultado en octubre de 2011.
27. Colombia – Ministerio de Salud. Resolución 008430 de 1993.
28. WHO – UNICEF. Child growth standards and the identification of severe acute malnutrition in infants and children. Geneva, 2009. [Internet]. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598163_eng.pdf. Consultado en mayo de 2012.
29. Araya M, Villarroel L, De Freitas I, Cifuentes M el at. Estandarización de mediciones antropométricas en un estudio epidemiológico de campo: Utilidad de los métodos de Habicht y Bland y Altman. En *Resúmenes de los trabajos científicos enviados al XVI Congreso Chileno de Nutrición.* *Rev Chil Nutr.* 2004; (21): 203 – 253. Suplemento N° 1.
30. Colombia – Ministerio de la Protección Social. Programa Mundial de Alimentos – PMA. Modelo de vigilancia en salud pública del estado nutricional. Bogotá, Julio de 2010. [Internet]. Disponible en: <http://www.orasconhu.org/sites/default/files/files/MODELO%20VIGILANCIA%20NUTRICION.pdf>. Consultado en mayo de 2012.