

VALOR LÍMITE DE LA CIRCUNFERENCIA MEDIA DEL BRAZO PARA RIESGO DE DESNUTRICIÓN AGUDA EN MENORES DE CINCO AÑOS. MÉRIDA-VENEZUELA

Rosybel Fernández (1), Nolis Camacho-Camargo (2), Mariela Paoli-Valeri (3),
Rafael Santiago-Peña (4), Darling Morales (5), Aura León (5).

Recibido: 10/5/2022
Aceptado: 15/7/2022

RESUMEN

La desnutrición aguda es un problema de salud pública, que al ser indicador de riesgo de muerte por desnutrición en niños menores de 5 años requiere intervención oportuna para su disminución lo cual puede lograrse mediante un diagnóstico precoz. **Objetivo:** Determinar el valor límite (VL) de la circunferencia media del brazo (CMB) para riesgo de desnutrición aguda (DA) en niños menores de 5 años de Mérida, Venezuela. **Metodología:** Estudio observacional, analítico, de corte transversal. Las variables fueron edad, sexo, peso, talla y CMB. La CMB se evaluó por las referencias de UNICEF y peso para la talla (P/T) por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se realizó curva ROC para establecer el VL ideal y se estimó el coeficiente kappa para evaluar la concordancia entre los indicadores. **Resultados:** Se incluyeron 871 pacientes menores de 5 años, 329 (37,8%) lactantes, 542 (62,2%) pre-escolares, edad promedio 30,48 ± 15,60 meses. La CMB promedio fue 14,53 ± DE 1,60. El 47,5% de lactantes y 13,7% preescolares fueron catalogados como desnutridos según CMB /UNICEF. El VL fue 13,95 cm en lactantes, sensibilidad 71,4% especificidad 81,8% y en preescolares de 14,55 cm, sensibilidad 76,5%, especificidad 67,5%. La concordancia estimada entre los 2 indicadores fue buena (Kappa =0,654) Esta tendencia se mantiene para ambos sexos y en todos los grupos etarios. **Conclusiones:** El cambio en el VL de la CMB es fundamental para la detección del riesgo de DA, lo que garantizaría un diagnóstico precoz, seguimiento e intervención de la población vulnerable.

Arch Venez Puer Ped 2023; 86 (2): 35 -41

Palabras clave: circunferencia media del brazo; peso para la talla; desnutrición; niños.

LIMIT VALUE OF MEAN ARM CIRCUMFERENCE FOR RISK OF ACUTE MALNUTRITION IN UNDER FIVE YEARS OF MÉRIDA, VENEZUELA

SUMMARY

Acute malnutrition is a public health problem, which, as it is an indicator of the risk of death due to malnutrition in children under 5 years of age, requires timely intervention to reduce it, which can be achieved through early diagnosis. **Objective:** Determine the limit value (VL) of the mid-arm circumference (MBC) for the risk of acute malnutrition (AD) in children under 5 years of age in Mérida, Venezuela. **Methodology:** Observational, analytical, cross-sectional study. The variables were age, sex, weight, height and CMB. WBC was evaluated by UNICEF references and weight for height (P/T) by the World Health Organization (WHO). ROC curve was performed to establish the ideal VL and the kappa coefficient was estimated to evaluate the agreement between the indicators. **Results:** 871 patients under 5 years of age were included, 329 (37.8%) infants, 542 (62.2%) preschoolers, average age 30.48 ± 15.60 months. The average WBC was 14.53 ± SD 1.60. 47.5% of infants and 13.7% of preschoolers were classified as malnourished according to CMB/UNICEF. The VL was 13.95 cm in infants, sensitivity 71.4%, specificity 81.8% and in preschoolers 14.55 cm, sensitivity 76.5%, specificity 67.5%. The estimated agreement between the 2 indicators was good (Kappa =0.654). This trend is maintained for both sexes and in all age groups. **Conclusions:** The change in the VL of the CMB is essential for the detection of the risk of AD, which would guarantee early diagnosis, monitoring and intervention of the vulnerable population.

Arch Venez Puer Ped 2023; 86 (2): 35 - 41

Key words: mid-arm circumference; weight for height; malnutrition; children.

1. Pediatra. Departamento de Pediatría. Universidad de Los Andes. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. ORCID: 0009-0001-0763-4431.
2. Pediatra. Especialista en Nutrición y Crecimiento. Profesora del Departamento de Pediatría. Universidad de Los Andes. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. ORCID: 0000-0002-2230-2531.
3. Endocrinólogo. Profesora Titular Universidad de los Andes. Doctora en Ciencias Médicas. Adjunto del Servicio de Endocrinología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. ORCID: 0000-0002-2408-4590.
4. Gastroenterólogo Pediatra. Adjunto y Profesor Departamento de Pediatría. Hospital Universitario de Valera "Dr. Pedro Emilio Carrillo". Coordinador de Postgrado de Puericultura y Pediatría, ULA – HUPEC. ORCID: 0000-0002-6732-569X.
5. Residente de Pediatría. Universidad de Los Andes. ORCID: 0009-0001-4605-806X.
5. Residente de Pediatría. Universidad de Los Andes. ORCID: 0009-0006-2281-3522.

Autor corresponsal:

Dra. Nolis Camacho- Camargo. Departamento de Pediatría. Facultad de Medicina. Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela. correo electrónico: nolispediatra@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El problema de la desnutrición es quizás el determinante de salud pública más importante del bienestar mundial. Es una de las principales causas del desarrollo mental y físico inadecuado, así como de la muerte de muchos niños (1-3).

El estándar de oro que se utiliza a nivel general para identificar la desnutrición aguda (DA) son las puntuaciones z de peso para la talla (P/T), desafortunadamente, las escalas y / o tablas de talla, o la condición del paciente difícil en ocasiones la utilización de este indicador (4,5). Por lo tanto, se necesita un indicador fácil, preciso y de bajo costo como es la circunferencia media de brazo (CMB), ya que a medida que la grasa subcutánea y la masa muscular disminuyen en los niños desnutridos, la CMB también lo hace, por lo tanto, es un indicador indirecto para detectar la DA en niños menores de cinco años (6-9).

El valor límite (VL) o puntos de corte de la CMB, siguen siendo controvertidos, diversos estudios refieren la necesidad

de definir límites específicos de sexo y edad para mejorar la sensibilidad argumentando que los que se utilizan actualmente tienen una capacidad limitada, ya que estos aumentan con la edad, de ahí la necesidad de unificarlos para el diagnóstico de riesgo de DA, siendo de alta prioridad, con el fin de evitar la progresión de la desnutrición y reducir la mortalidad infantil (10-13). Es por ello que el propósito de este estudio fue establecer un VL de CMB para riesgo de DA en menores de 5 años de edad, útil en épocas de hambruna o crisis y también como método adicional de tamizaje en situaciones normales.

METODOLOGÍA

Estudio observacional, analítico y de corte transversal, se realizó en la ciudad de Mérida, Venezuela, entre los meses de enero 2019 hasta julio del año 2022.

POBLACIÓN

Los sujetos se captaron de jornadas sociales de atención médica realizadas en coordinación con la Fundación Primeros Auxilios de La Universidad de Los Andes (PAULA), del Servicio de Emergencia Pediátrica, de la consulta de Nutrición y Crecimiento del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) y de la consulta pediátrica del Ambulatorio Venezuela en Mérida, siendo ambas instituciones de carácter público.

Se incluyeron lactantes y pre-escolares entre los 6 meses y 59 meses de edad, obteniéndose una muestra representativa de 871 niños. Se excluyeron sujetos con antecedentes de prematuridad, síndromes genéticos, enfermedades crónicas como endocrinopatías, cardiopatías, nefropatías y otras afecciones que pudieran alterar las variables nutricionales a estudiar.

Procedimiento: Antes de aceptar participar, las madres/cuidadores de los niños fueron informados sobre el propósito del estudio y el nombre de la institución de investigación. Los participantes de la investigación tenían derecho a omitir cualquier paso de la encuesta o negarse a participar, no hubo consecuencias negativas para quienes decidieron no participar. La cooperación de todos los participantes fue voluntaria. Las mediciones antropométricas fueron realizadas por un personal debidamente entrenado, para disminuir el error intermedidor y lograr mayor precisión y exactitud de los datos, para lo cual cada medida se tomó por triplicado y el análisis de los resultados se realizó con el valor promedio de cada medida. Se tomaron datos demográficos como fecha de nacimiento, edad y sexo. A cada niño se le realizó valoración antropométrica con la medición de peso, talla y CMB, con los instrumentos disponibles en cada servicio, los cuales se calibraron previamente para garantizar mayor precisión y confiabilidad de los resultados, siguiendo las normas y técnicas descritas por el Programa Biológico Internacional (14).

El peso en niños menores de dos años se determinó con balanza acostado sin pañal, en el centro de la misma para que

el peso se distribuyera uniformemente y en los niños mayores de dos años se realizó con báscula de pie; los niños permanecieron de pie, inmóviles en el centro de la plataforma, con el peso distribuido de manera uniforme en ambos pies. La sensibilidad de estos equipos es de 20 gramos. Al momento de su medición estaban sin ropa. La talla de los niños menores de dos años se obtuvo a través del uso de un infantómetro (acostado) el evaluador coloca una mano en los pies y la otra sobre las rodillas para evitar la flexión, posteriormente se realizó la lectura; por su parte, los niños mayores de dos años se midieron de pie en un tallímetro, colocando el niño de pie en una superficie plana, talones juntos y cabeza perpendicular al cuerpo, en posición erguida. Estos instrumentos tienen una sensibilidad de 1 mm.

Con estas medidas se creó el indicador peso para la talla (P/T) en el modelo de puntaje z de la OMS 2006, el cual basa la valoración nutricional en el uso de puntuación Z o Z-score que se obtuvieron con el programa de ANTHRO disponible en la página oficial de la OMS (15,16).

Para la CMB se colocó el niño de pie en posición erguida, con el brazo descubierto, con flexión del ángulo del codo 90° y se realizó medición del punto medio, ubicando las referencias anatómicas desde el extremo lateral del acromion en el hombro, hasta el punto más distal en el olécranon del cúbito, se traza la línea media y se ubica la cinta métrica alrededor del brazo, perpendicular al eje longitudinal del mismo, con la cinta pegada a la piel sin comprimir los tejidos blandos; se registra el perímetro hasta 0,1 cm más próximo (14), su evaluación se basa en los criterios de la UNICEF, Medidas CMB (cm), con la siguiente clasificación: menor de 11,5 Desnutrición aguda severa, entre 11,5 y 12,5 cm Desnutrición aguda moderada, de 12,5 a 13,5 cm riesgo de desnutrición aguda y mayor de 13,5 cm sin desnutrición (17).

Según OMS 2006 para P/T: < - 3 Desnutrición aguda severa; > - 3 a < - 2 Desnutrición aguda moderada; > - 2 a < - 1 Riesgo de desnutrición aguda; > - 1 < 1 nutrición normal; > 1 a < 2 riesgo sobrepeso; > 2 - < 3 sobrepeso; > 3 obesidad (15-19).

Se clasificó el grupo en lactantes (6 meses hasta los 23 meses) y en preescolares (2 a 5 años). El estado nutricional en No Desnutridos (niños con nutrición normal, sobrepeso y obesidad) y Desnutridos (niños en riesgo de desnutrición aguda, moderada y severa).

Análisis Estadístico: Los resultados se presentan en tablas y gráficos. Para establecer las diferencias entre las variables continuas se aplicó la Prueba de Mann Whitney ya que estas variables mostraron una distribución diferente a la normal, se describen en promedio \pm desviación estándar y en mediana y rango intercuartílico. Para establecer la asociación entre las variables categóricas se aplicó la prueba Chi cuadrado. Se estableció la concordancia entre los resultados con el índice kappa (k), considerándose pobre si es menor a 0,20; débil de 0,21-0,40; moderada de 0,41-0,60; buena entre 0,61-0,80 y muy buena de 0,80 a 1. Antes de la construcción de las curvas

operador- receptor (ROC) para determinar el valor límite de la CMB para detectar los casos de riesgo de DA, se valoró un modelo de regresión logística, el cual mostró que la CMB tenía una capacidad significativa para diferenciar entre niños normales y niños con desnutrición (este resultado no se muestra en tablas). En cuanto a las curvas ROC, se consideró un área bajo la curva (AUC por sus siglas en inglés) óptima de 1, muy buena entre 0,90 y 0,97, buena entre 0,75- 0,90, regular 0,60 a 0,75 y < 0,60 se consideró un test con muy poca validez. Para calcular el valor límite óptimo a partir de la ROC se empleó el índice de Yuoden calculado a través de la fórmula: $J = \text{sensibilidad} + (\text{especificidad} - 1)$. Se determinó la sensibilidad y especificidad de la CMB para el diagnóstico de DA. Se usó una $p < 0,05$ como estadísticamente significativa. Los datos se procesaron en el programa estadístico Statistical Package for The Social Sciences Versión 23.0 (SPSS), tanto en la parte descriptiva como la inferencial.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 871 niños, de los cuales 329 (37,8 %) eran lactantes y 542 (62,2 %) pre-escolares. El 48,6 % (n= 423) masculinos y 51,4% (n= 448) femeninos. Edad promedio de $30,48 \pm 15,60$ meses. El valor promedio de CMB $14,53 \pm DE 1,60$ cm. (rango de 6,8 cm a 21,2 cm.), mediana 14,70 cm y amplitud intercuartílica de 2,1 cm Los preescolares tuvieron valores más altos de edad, peso, talla y de CMB ($p < 0,05$) (Tabla 1).

El diagnóstico nutricional según Peso/Talla, en toda la población y clasificada en preescolares y lactantes, identifica el 68,4 % de los participantes en la categoría no desnutridos (nutrición normal 86,5 %, riesgo de obesidad 10,5 %, sobrepeso 2,6 % y obesidad 0,3 %). El 20,3 % mostró riesgo de DA, 6,9 % DA moderada y el 4,4 % DA severa. Resultando mayores porcentajes de lactantes en riesgo de DA, moderada y severa, con respecto al grupo de pre-escolares (23,7 % versus 18,3 %; 11,9 % versus 3,9 % y 6,1 % versus 3,3 %; respec-

Tabla 1. Características demográficas y antropométricas de los niños estudiados.

Variables	Lactantes n= 329 (37,8 %)	Preescolares n= 542 (62,2 %)	Total n= 871 (100,0 %)
Sexo			
Masculino	149 (45,3)	274 (50,6)	423 (48,6)
Femenino	180 (54,7)	268 (49,4)	448 (51,4)
Edad (meses)	$14,06 \pm 4,59$	$40,44 \pm 10,71$	$30,48 \pm 15,60$
Edad Mínima-Máxima (meses)		13,21 (17,0)	39,60 (37,60)*
Peso (Kg)	$8,85 \pm 1,96$	$13,43 \pm 2,69$	$11,70 \pm 3,30$
Talla (cm)		8,80 (1,89)	13,41 (3,60) *
CMB (cm)	$13,87 \pm 1,66$	$14,93 \pm 1,41$	$14,53 \pm 1,60$
		13,80 (2,2)	15,0 (2,0) *

Datos de variables continuas en $X \pm DE$ y Mediana (Amplitud intercuartílica) y variables categóricas en n (%). CMB: Circunferencia Media de brazo.
* $p < 0,0001$ (Prueba U de Mann-Whitney).

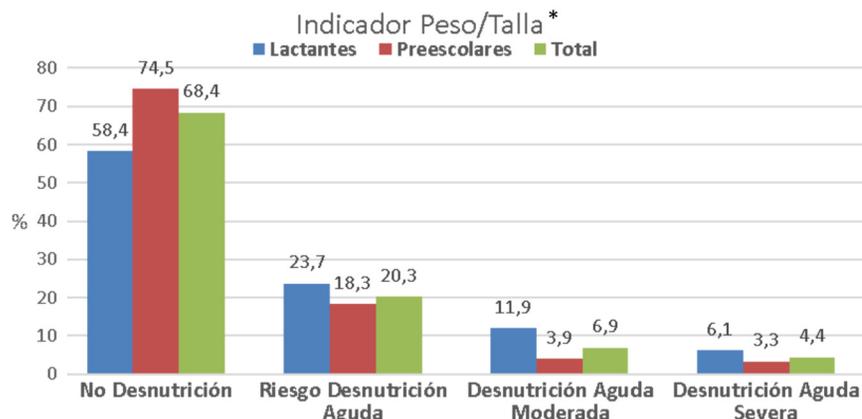


Figura 1. Diagnóstico nutricional según el indicador Peso/Talla, en preescolares frente a lactantes. * $p < 0,05$ (Prueba Chi-cuadrado)

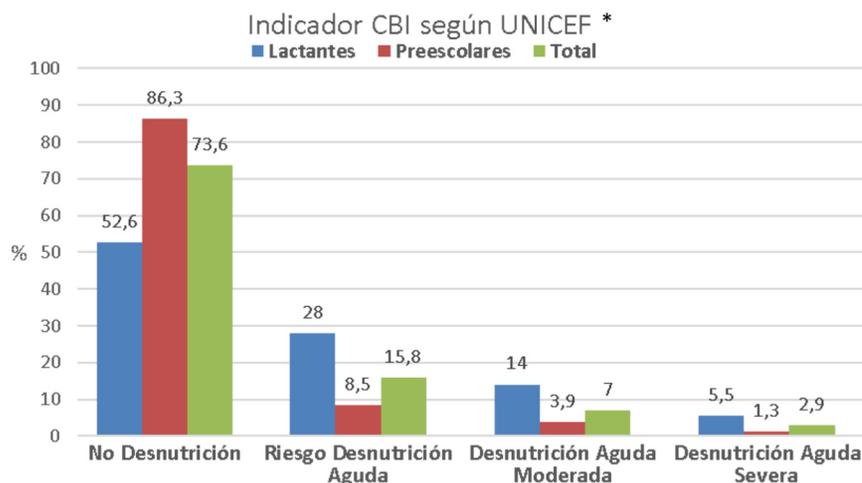
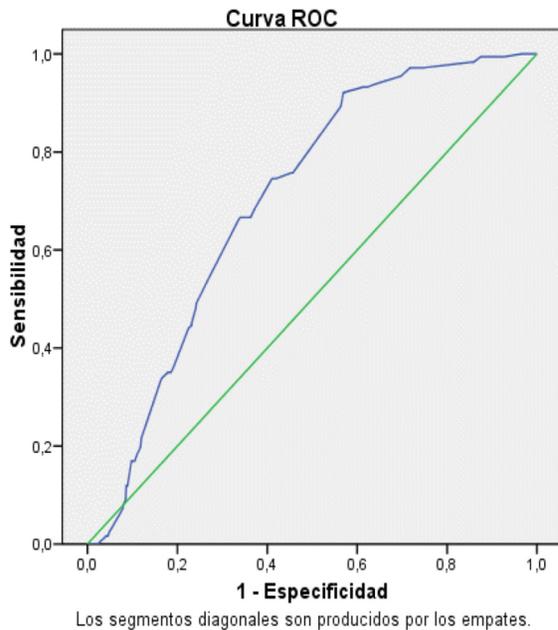


Figura 2. Diagnóstico nutricional según el indicador CMB (UNICEF), en preescolares frente a lactantes. * $p < 0,05$ (Prueba Chi-cuadrado).



**Figura 3: Curva ROC de la CMB como prueba para predecir Riesgo de Desnutrición Aguda (según la Relación Peso/Talla de la OMS 2006 (15,16).
ABC: 0,81; IC al 95 %: 0,785-0844; Punto de corte: 14,05; Sensibilidad: 75,7 %; Especificidad: 74,5 %; índice de Youden 0,502**

tivamente) ($p < 0,05$) (Figura 1).

El diagnóstico nutricional según el indicador CMB/ UNICEF. El 73,6 % se clasificaron como no desnutridos (nutrición normal 88,0 %, obesidad 0,3 % y sobrepeso 11,7 %), observando menor cantidad con DA, de los cuales, el 15,8 % mostró riesgo DA, 7 % DA moderada y el 2,9 % DA severa. Mientras que, por la categoría de grupos etarios de lactantes y pre-escolares, resaltaron mayores porcentajes de lactantes en riesgo de desnutrición aguda, moderada y severa, con respecto al grupo de pre-escolares (28,0 % versus 8,5 %; 14,0 % versus 3,9 % y 5,5% versus 1,3 %; respectivamente) ($p < 0,05$) (Figura 2).

En cuanto al valor límite para determinar diagnóstico nutricional según los valores de CMB en referencia con el indicador Peso/Talla, se presenta la Curva ROC general de este estudio, con una capacidad global significativa de las pruebas para predecir el riesgo de DA en los participantes en edades comprendidas de 6 meses a 5 años de edad, del 81,5 %, determinándose como mejor punto de corte 14,05 cm, sensibilidad 75,7 % y especificidad 74,5 %, por el mayor valor de índice de Youden (0,502) (Figura 3).

Al relacionar los resultados de la medición de la CMB de los niños estudiados, con el indicador Peso/Talla, tomando el valor hallado como valor límite para Riesgo de Desnutrición en Lactantes, en 13,95 cm de CMB, sensibilidad 71,4 % especificidad 81,8 %, Índice de Youden 0, capacidad predictiva de la CMB, con sus respectivos intervalos de confianza al 95 % y un valor del área de la curva de 0,802 considerada como

buena.

El valor límite para Riesgo de Desnutrición en pre-escolares, en 14,55 cm de CMB, sensibilidad 76,5 % especificidad 67,5 %, Índice de Youden 0,438 con sus respectivos intervalos de confianza al 95 % y un valor del área de la curva de 0,798 considerada como buena (Tabla 2).

Al relacionar los resultados de la medición de la CMB de los niños estudiados, con el indicador Peso/Talla y específicamente, tomando el valor hallado como valor límite para riesgo de desnutrición, en 14,05 cm. para niños de 6 meses a 5 años, se encontró un valor de concordancia kappa en la determinación de dicho riesgo con el valor límite de la CMB/UNICEF de 0,379 (concordancia débil); mientras que con el del CMB obtenido en este estudio, la concordancia kappa fue de 0,654 (concordancia buena); con este último valor límite, se detecta un mayor porcentaje de niños en riesgo o en desnutrición para CMB- Mérida en relación a CMB- UNICEF (37,5 % frente a 22,6 %) (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación muestran un comportamiento similar a los reportados a nivel mundial (20-24) donde señalan que se debe ajustar el valor límite de la CMB para la detección temprana del riesgo de DA, en la población vulnerable de 6 meses a 5 años de edad. Se observa que el porcentaje de DA para CMB/ UNICEF fue mayor en lactantes y menor para los preescolares igualmente P/T (OMS) mantiene la tendencia de predominio en lactantes, sin embargo, aumenta el porcentaje en preescolares con este indicador. Estos resultados se relacionan con lo descrito por Lutter y Chaparro (25), en el informe de la OPS titulado “Desnutrición en Lactantes y Niños Pequeños en América Latina y El Caribe: Alcanzando los Objetivos de Desarrollo del Milenio”, quienes describen mayor incidencia de DA en lactantes, contrastando con la mayor incidencia en edad preescolar de desnutrición global, infiriéndose la cronicidad de la patología en este grupo etario, con comportamiento similar en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, sin reportes oficiales para Venezuela.

El valor promedio de la CMB hallado en esta investigación fue de 14,53 cm; y al analizar el diagnóstico de DA con los parámetros CMB/UNICEF 2007, se observa que el valor límite de 13,5 cm para detección de riesgo de DA, aplicado a los resultados del presente estudio, indican muy baja sensibilidad (32,9 %), con mejor especificidad (87,4 %); es decir, se presenta baja detección para este grupo de riesgo con respecto a los patrones de la OMS, el cual capta mayor cantidad de niños con riesgo de desnutrición, como se reporta en estudios internacionales, tal como lo señala Tessema y cols. (26), en Etiopia, en 25.755 niños donde se calculó la sensibilidad y áreas bajo la curva (AUC), con el hallazgo que la CMBI por debajo de 11,5 cm sólo identificó al 55 % de casos de DA. Para Latinoamérica, en Ecuador, Topanta (27), en 128 niños

Tabla 2. Estadísticos del Área Bajo la Curva (ROC; por sus siglas en inglés) de la CMB como prueba para predecir Riesgo de Desnutrición Aguda (según la Relación Peso/Talla de la OMS 2006), en Lactantes y Preescolares.

CMB	Área	Error Típico	IC al 95%	p-valor
	0,802	0,024	0,754-0,849	0,0001
Lactantes	Punto Corte	Sensibilidad	Especificidad	Índice de Youden
	13,95 cm	71,4%	81,8%	0,531
CMB	Área	Error Típico	IC al 95%	p-valor
	0,798	0,021	0,757-0,839	0,0001
Preescolares	Punto Corte	Sensibilidad	Especificidad	Índice de Youden
	14,55 cm	76,5%	67,5%	0,438

Tabla 3. Concordancia diagnóstica entre los Puntos de corte del Peso/Talla con CMB UNICEF y CMB Mérida, en niños de 6 meses a 5 años.

Variables	Sin Desnutrición	Con Desnutrición	Valor Kappa
Peso/Talla OMS	596 (68,4)	275 (31,6)	
CMB UNICEF	674 (77,4)	197 (22,6)	0,379
CMB Mérida	544 (62,5)	327 (37,5)	0,654

Datos en n (%) Kappa: con respecto a P/T OMS Kappa: 0,654 (Concordancia buena).

entre 6 meses y 5 años, reportó una correlación de ambos indicadores de 66,7 % (P/T y CMB), al tomar como VL de 12,5 cm para la CMB. Los hallazgos previos sugieren que su uso no resulta conveniente en la identificación del riesgo de desnutrición para este grupo etario utilizando los puntos de corte tradicionales. Esto guarda relación con otras investigaciones quienes sugieren que debe ajustarse el VL para la detección del riesgo, además de estimarse según grupos etarios en función a la mayor variabilidad en los niños durante el crecimiento y en la composición corporal, situación que se atribuye a la maduración según la edad y sexo (10,11, 28-32).

Aunque los resultados de estas investigaciones son comparables, se observa que el principal hallazgo del presente estudio, es un VL de la CMB de 14,05 cm para predecir el riesgo de DA en niños de 6 meses y 5 años, con mejoría de la sensibilidad (75,7 %), y especificidad moderada (74,5 %), con el cual se lograría mayor detección de casos. Este hecho es similar a los hallazgos de Tessema y cols. (26), quienes al ajustar el valor límite de la CBI hasta 13,3 cm., mejora la sensibilidad (61,1 %) y especificidad (81,4 %) para identificar DA en menores de 5 años; No obstante, dada la alta proporción de falsos positivos un valor límite alrededor de 12,5 cm indicaron que podría ser óptimo.

Topanta estableció que el valor límite de 12,5 cm, para la CMB, no muestra una sensibilidad y especificidad adecuada (27), por lo que sugiere ajustar el valor límite a 14,05 cm, ya que en este punto muestra una sensibilidad del 100 %, siendo un valor límite igual que el hallado en este estudio, con sensibilidad de 75,7% en todos los niños menores de 5 años.

indicador aceptable para su uso en despistaje de riesgo de desnutrición. Los autores señalan como factores que pudieran explicar lo expuesto, al error en la categorización del estado nutricional por la CMB, enfatizando lo referido en trabajos previos en el país (34), los cuales ya demostraban la importancia de utilizar los valores límites optimizados (punto de corte del indicador considerado, con el cual se alcanzan los valores máximos de sensibilidad y especificidad). Dichos estudios llegaron a definir valores puntuales optimizados para el diagnóstico de déficit nutricional en niños menores de 5 años y validaron este planteamiento, obteniendo valores de sensibilidad de 86,57 % y especificidad en 94% al aplicar los valores límites optimizados.

Pontiles y colaboradores (35) estudiaron 182 niños entre 2 a 10 años de edad, quienes establecieron el valor límite para DA en preescolares en 14,9 cm, con alta sensibilidad (85,5 %); y moderada especificidad (74,5 %), con una correlación entre los indicadores P/T y CMB establecida como buena (Kappa 0,720), que son valores similares a los hallados en el presente estudio.

La principal limitación de esta investigación es que los datos analizados corresponden a una muestra local, lo que plantea el requerimiento de futuros estudios con una muestra mayor. No obstante, sobre la base de los resultados la CMB se puede utilizar como una posibilidad para el cribado comunitario de la desnutrición en la ciudad de Mérida. Igualmente, se señala la existencia de pocas publicaciones de esta naturaleza, que estén disponibles en la literatura internacional.

Se puede concluir que el establecimiento de un valor lími-

En Venezuela, Henríquez y colaboradores (33), analizaron una población de 148 menores de 5 años de edad quienes, para la identificación del riesgo de malnutrición por déficit, no encontraron resultados con ninguno de los valores límites analizados de la CMB; no obstante, sus resultados sí fueron útiles para la detección de la malnutrición por exceso, en contraste con este estudio. Lo expuesto se apoya en la existencia de valores muy bajos de sensibilidad, que no permiten considerarla como un in-

te ideal, sensible y específico de la CMB, se hace necesario, lo que determinaría el diagnóstico del riesgo de desnutrición aguda de manera oportuna, como una herramienta sencilla, accesible y económica, que sería fácil de usar, al recibir un entrenamiento básico, con aplicación en campañas de diagnóstico precoz de la desnutrición; también serviría para realizar seguimiento e intervenciones en dicha patología, y así permitir mejorar la calidad de vida de la población infantil.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Primeros Auxilios de La Universidad de Los Andes (PAULA).

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni animales.

REFERENCIAS

1. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) Mejorando la Nutrición Infantil: El Imperativo Alcanzable para el Progreso Global. División de Comunicación, UNICEF; Nueva York, 2013: 10–15.
2. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO), Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), Fondo internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), Programa Mundial de Alimentos (WFP), Organización Mundial de la Salud (OMS). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2017. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria. Roma, FAO. 2017.
3. Deossa G, Restrepo L, Velásquez J. Muertes por desnutrición en América del Sur en los últimos veinte años. *Nova*. 2020; 18(34): 95-107. Doi.org/10.22490/24629448.392
4. Wieringa F, Gauthie L, Greffeuille V, Som S, Dijkhuizen M, Laillou A, et al. Identification of acute malnutrition in children in Cambodia requires both mid upper arm circumference and weight-for-height to offset gender bias of each indicator. *Nutrients*. 2018; 10(6): 2–9. Doi.org/10.3390/nu10060786
5. Kouam C, Delisle H, Ebbing H, Israel A, Salpeteur C, Aissa M, et al. Perspectives for integration into the local health system of community-based management of acute malnutrition in children under 5 years: a qualitative study in Bangladesh. *Nutr J*. 2014; 13(22): 1–15. Doi.org/10.1186/1475-2891-13-22
6. Prieto Cordovés Y, Hernández Cuan C, Oliveros Viamontes G, Morales Pérez V, Mederos Pérez I. Perímetro Braquial para Diagnosticar Estado Nutricional en Niños de Dos a Cinco Años. *Rev Argent Anat online*. 2014; 5(3): 107-113.
7. Mantilla-Hernández L, Niño-Bautista L, Prieto-Pinilla, Galvis-Padilla D, Bueno-Pérez I. 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. *Revista de Salud Pública*. 2014; 16(2): 195–207. Doi.org/10.15446/rsap.v16n2.35426
8. Haque MA, Choudhury N, Ahmed SMT, Farzana FD, Ali M, Naz F, et al. Does a child's mid-upper arm circumference-for-age z-score represent another nutritional indicator of childhood

- malnutrition status? *Matern Child Nutr*. 2022; 18(4): e13404. Doi: 10.1111/mcn.13404.
9. Miller MA, Mallory K, Escobedo M, Tarot AC, Abdel-Rahman S. Assessing effectiveness of a novel mid-upper arm circumference Z-score tape in a community setting in Guatemala. *Arch Public Health*. 2019; 77: 44. Doi: 10.1186/s13690-019-0370-0.
10. Hai T, Bardosono S, Wiradnyani LA, Hop LT, Ngan HTD, Phuong HN. The optimal mid-upper-arm circumference cutoffs to screen severe acute malnutrition in Vietnamese children. *AIMS Public Health*. 2020; 7(1): 188-196. Doi: 10.3934/publichealth.2020016.
11. Fiorentino M, Sophonneary P, Laillou A, Whitney S, De Groot R, Perignon M, et al. Current MUAC cut-offs to screen for acute malnutrition need to be adapted to gender and age: The example of Cambodia. *PLOS ONE*. 2016; 11(2): 1–11. Doi.org/10.1371/journal.pone.0146442
12. Stephens K, Escobar A, Jennison EN, Vaughn L, Sullivan R, Abdel-Rahman S. Nutrition Services Z-Score Research Team. Evaluating Mid-Upper Arm Circumference Z-Score as a Determinant of Nutrition Status. *Nutr Clin Pract*. 2018; 33(1): 124-132. Doi: 10.1002/ncp.10018.
13. Aydın K, Dalgıç B, Kansu A, Özen H, Selimoğlu MA, Tekgül H, et al. The significance of MUAC z-scores in diagnosing pediatric malnutrition: A scoping review with special emphasis on neurologically disabled children. *Front Pediatr*. 2023; 11: Doi: 10.3389/fped.2023.1081139.
14. Weiner JS, Lourie JA. *Human Biology: a guide to field methods*. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1969. IBP Handbook No. 9. [Consultado en enero 2023]. Disponible en: <https://www.scirp.org/%28S%28lz5mqp453edsnp55rrgict55%29%29/reference/referencpapers.aspx?referenceid=2671281>
15. De Onis M, Onyango A, Broeck JV, Chumlea C, Martorell R. Measurement and standardization protocols for anthropometry used in the construction of a new international growth reference. *Food Nutr Bull*. 2004; 25: S27-36.
16. World Health Organization. WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva 2006. [Consultado en octubre 2021]. Disponible en: <http://www.who.int/childgrowth/publications>.
17. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Guía informativa para personal de salud y promotores comunitarios. Diagnóstico y tratamiento de la desnutrición aguda en el primer nivel de atención y en la comunidad. Santo Domingo, República Dominicana. 2020.
18. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Mariño-Elizondo M, Rojas-Loyola G. Evaluación del crecimiento, la maduración y el estado nutricional en atención primaria y secundaria. *Arch Venez Puer Ped*. 2018; 81: 56-64.
19. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Landaeta-Jiménez M, Rojas-Loyola G. Crecimiento, desarrollo y estado nutricional de los niños desde la etapa prenatal hasta los 23 meses. *Arch Venez Puer Ped*. 2020; 83(Suppl. 4): S35-S44.
20. Marshall SK, Monárrez-Espino J, Eriksson A. Performance of mid-upper arm circumference to diagnose acute malnutrition in a cross-sectional community-based sample of children aged 6-24 months in Niger. *Nutr Res Pract*. 2019; 13(3): 247-255. Doi: 10.4162/nrp.2019.13.3.247.
21. Charle-Cuéllar P, Lopez-Ejeda N, Aziz Gado A, Dougnon AO, Sanoussi A, Ousmane N, Hamidou Lazoumar R, Sánchez-Martínez LJ, Toure F, Vargas A, Guerrero S. Effectiveness and Coverage of Severe Acute Malnutrition Treatment with a Simplified Protocol in a Humanitarian Context in Diffa, Niger. *Nutrients*. 2023;15(8): 1975. Doi: 10.3390/nu15081975.
22. Hai TT, Bardosono S, Wiradnyani LAA, Hop LT, Ngan HTD,

- Phuong HN. The optimal mid-upper-arm circumference cutoffs to screen severe acute malnutrition in Vietnamese children. *AIMS Public Health*. 2020; 7(1): 188-196. Doi: 10.3934/publ-health.2020016.
23. Sougajam R, Gupta SS, Raut AV, Bharambe MS, Garg BS. Validating the MUAC (Mid-upper arm circumference) Cut-off for Detection of Severe Acute Malnutrition in Children Aged 6-59 Months in Rural Maharashtra. *Indian Pediatr*. 2019; 56(3): 209-212.
 24. Shinsugi C, Gunasekara D, Takimoto H. Use of Mid-Upper Arm Circumference (MUAC) to Predict Malnutrition among Sri Lankan Schoolchildren. *Nutrients*. 2020; 12(1): 168. Doi: 10.3390/nu12010168
 25. Lutter CK, Chaparro CM. *La Desnutrición en Lactantes y Niños Pequeños en América Latina y El Caribe: Alcanzando los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C. 2008.
 26. Tessema M, Laillou A, Tefera A, Teklu Y, Berger J, Wieringa F. Routinely MUAC screening for severe acute malnutrition should consider the gender and age group bias in the Ethiopian non-emergency context. *PLOS ONE*. 2020; 15(4): 1-11. Doi.org/10.1371/journal.pone.0230502
 27. Toapanta A. Sensibilidad de la cinta braquial de UNICEF como instrumento diagnóstico de desnutrición aguda y riesgo de muerte en niños de 6 a 59 meses de edad, Tulcán 2019. (Tesis de Licenciatura). Ecuador: Universidad Técnica del Norte, 2019.
 28. Kumar P, Bijalwan V, Patil N, Daniel A, Sinha R, Dua R, Seth A. Comparison between Weight-for-Height Z-Score and Mid Upper Arm Circumference to Diagnose Children with Acute Malnutrition in five Districts in India. *Indian J Community Med*. 2018; 43(3): 190-194. Doi: 10.4103/ijcm.IJCM_310_17.
 29. Bliss J, Lelijveld N, Briend A, Kerac M, Manary M, McGrath M, et al. Use of Mid-Upper Arm Circumference by Novel Community Platforms to Detect, Diagnose, and Treat Severe Acute Malnutrition in Children: A Systematic Review. *Glob Health Sci Pract*. 2018; 6(3): 552-564. Doi: 10.9745/GHSP-D-18-00105
 30. Rana R, Barthorp H, McGrath M, Kerac M, Myatt M. Mid-Upper Arm Circumference Tapes and Measurement Discrepancies: Time to Standardize Product Specifications and Reporting. *Glob Health Sci Pract*. 2021; 9(4): 1011-1014. Doi: 10.9745/GHSP-D-21-00273.
 31. Zehra M, Saleem A, Kazi Z, Parkar S. Mid-Upper Arm Circumference Assessment and Comparison With Weight for Length Z-Score in Infants ≤ 6 Months as an Indicator of Severe Acute Malnutrition. *Cureus*. 2021; 13(9): e18167. Doi: 10.7759/cureus.18167
 32. Aydın K, Dalgıç B, Kansu A, Özen H, Selimoğlu MA, Tekgöl Het al. The significance of MUAC z-scores in diagnosing pediatric malnutrition: A scoping review with special emphasis on neurologically disabled children. *Front Pediatr*. 2023; 11: 1-10. Doi: 10.3389/fped.2023.1081139
 33. Henríquez Pérez G, Hernández de Valera Y, Arenas O. Circunferencia media de brazo: valores límites en Venezuela para diagnóstico de la desnutrición. *Arch Venez Puer Ped*. 1988; 51: 45-54.
 34. Soto de Sanabria I, Hernández de Valera Y, Pérez de Daoud M, Correa C. Circunferencia media del brazo: indicador nutricional en niños de 1 a 4 años de edad. *An Venez Nutr*. 1992; 5: 11-16.
 35. Pontiles M, Morón A, Darias S. Circunferencia media de brazo en preescolares y escolares hospitalizados como valor predictivo de desnutrición aguda. *Arch Latinoam Nutr*. 2016; 66(3): 1-14.