

Circunferencia media de brazo en preescolares y escolares hospitalizados como valor predictivo de desnutrición aguda

Milagros Pontiles de Sánchez, Alba Morón de Salim, Susan Darias Perdomo.

Instituto de Investigaciones en Nutrición (INVESNUT). Escuela de Medicina, Universidad de Carabobo Sede Valencia, Venezuela. Escuela de Ciencias Biomédicas y Tecnológicas/Universidad de Carabobo Sede Valencia, Venezuela.

RESUMEN. Se evaluó el poder predictivo de la circunferencia media de brazo para la identificación precoz de desnutrición aguda en niños preescolares y escolares hospitalizados en dos hospitales de Valencia, estado Carabobo. Se evaluaron 182 niños entre 2-10 años. Estado nutricional antropométrico calculado por: circunferencia media del brazo para la edad CMB y peso para la talla P/T. Se empleó paquete estadístico SPSS versión 15.0 y Statistix versión 6.0. Se determinó sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo por Teorema de Bayes; correspondencia por índice Kappa; diagnóstico de desnutrición aguda y sensibilidad por CMB y área bajo la curva ROC; nivel de confianza 95%. Se encontró 51,1% masculinos, 48,9% femeninos, edad $5,2 \pm 2,2$ años; 71,4% pre-escolares, 28,6% escolares con $p=0,000$ entre las edades. Cuando se ajustó por sexo y edad, la CMB se correlacionó significativamente con el peso ($r=0,804$; $p=0,000$) y la talla ($r=0,510$; $p=0,000$). Índice Kappa de 0,720 ($p=0,000$) para la comparación entre P/T y CMB en el diagnóstico de desnutrición aguda. Prevalencia de 28% por desnutrición aguda para P/T y 34,6% para CMB, con concordancia entre ambos indicadores. CMB presentó buena sensibilidad y especificidad, siendo más sensible y específica en pre-escolares y escolares masculinos para niños con desnutrición aguda. Punto de corte para desnutrición aguda en preescolares 14,9 cm, con sensibilidad 85,5%; especificidad 74,5%; para escolares 16,0 cm con sensibilidad 89,2%; especificidad 80%. CMB demostró mejor predictor de desnutrición aguda que P/T. Se recomienda establecer puntos de corte específicos por edad y sexo, para la definición y clasificación del déficit nutricional.

Palabras clave: Desnutrición aguda, circunferencia media del brazo, sensibilidad, especificidad, niños hospitalizados.

SUMMARY: Media arm circumference in school and preschool hospitalized as predictive value of acute malnutrition. The predictive power of the middle arm circumference for early identification of acute malnutrition in preschool and school children hospitalized in two hospitals in Valencia, Carabobo state. Was evaluated 182 children aged 2-10 years were evaluated. Anthropometric nutritional status calculated by: mid-arm circumference for age MAC and weight for height P/T. SPSS version 15.0 and Statistix version 6.0 was used. Sensitivity, specificity, positive and negative predictive value was determined by Bayes Theorem; Kappa index for correspondence; Diagnosis of acute malnutrition and sensitivity by MAC and area under the curve ROC; 95% confidence level. We found 51.1% male, 48.9% female, age 5.2 ± 2.2 years; 71.4% pre-school, school 28.6% ($p = 0.000$) between ages. When adjusted for sex and age, the CMB was significantly correlated with weight ($r = 0.804$; $p = 0.000$) and height ($r = 0.510$; $p = 0.000$). Kappa index of 0.720 ($p = 0.000$) for the comparison between P/T and CMB in the diagnosis of acute malnutrition. Acute malnutrition 28% prevalence for P/T and 34.6% for MAC, with agreement between both indicators. MAC showed good sensitivity and specificity, being more sensitive and specific in pre-school and school male children with acute malnutrition. 14.9 cm of cutoff point for acute malnutrition in preschool, with 85.5% sensitivity; 74.5% specificity; for school 16 cm with 89.2% sensitivity; 80% specificity. MAC showed better predictor of acute malnutrition P/T. It is recommended to set specific cutoffs for age and sex, for the definition and classification of nutritional deficit.

Key words: Acute malnutrition, mid-arm circumference, sensitivity, specificity, hospitalized children.

INTRODUCCION

La circunferencia del brazo CMB, refleja reservas tanto calóricas como proteicas y tiene la ventaja de ser una medida fácil, rápida, económica y con menos posibilidad de error, en su determinación, que otras variables antropométricas (1). Trabajos de investigación han confirmado que el utilizar la circunferencia media del brazo para evaluar el estado nutricional como predictor de desnutrición en niños, permitiría a los pediatras identificar niños con necesidad de intervención nutricional como parte del tratamiento global al inicio de la hospitalización y establecer complicaciones y riesgo de muerte (2). En este sentido, se tiene que a nivel hospitalario, la evaluación antropométrica es una metodología útil, sencilla, económica que permite una clasificación objetiva del estado nutricional inicial para la detención e intervención precoz de la desnutrición; sin embargo a pesar de la existencia de estos métodos, aún existe un alto número de muertes infantiles por desnutrición hospitalaria, por lo que sigue siendo un problema importante por resolver (3).

La desnutrición de un enfermo al ser hospitalizado o adquirida durante su hospitalización generalmente está relacionada con la enfermedad de base y las condiciones socioeconómicas de éste. A pesar de esto, este problema probablemente pasa sub diagnosticado, por la falta de definiciones unificadas, prácticas diferentes para la valoración del estado nutricional y por el hecho de no establecer estrategias nutricionales como una prioridad dentro del cuidado de los pacientes por el equipo de salud. Sin embargo, las causas del deterioro nutricional durante la hospitalización, son múltiples, porque además de la patología aguda, pueden existir enfermedades asociadas, diferentes tratamientos farmacológicos, que generan trastornos del apetito, con anorexia disminución de la ingesta, pérdida y alteración en la utilización de nutrientes (2).

Cabe destacar que la hospitalización en la niñez

implica un riesgo nutricional elevado, relacionado con el aumento de los requerimientos energéticos y proteicos que demanda el estado catabólico de la enfermedad, falta de valoración de necesidades específicas de nutrientes, aceleradas velocidades de crecimiento en talla y peso en diferentes etapas del crecimiento, aunado a la existencia de factores inherentes al funcionamiento del servicio de hospitalización, tales como ayunos prolongados, abuso de soluciones glucosadas, indicación de dietas terapéuticas poco apetitosas y muy restrictivas, la presencia de diarreas, vómitos, cuadros de mal absorción intestinal, con indicación tardía de soporte nutricional. Adicionalmente, es importante considerar el estado nutricional previo a la hospitalización, edad del paciente: recién nacido, lactante, niño o adolescente, puesto que es un elemento que influye en la velocidad de instauración del cuadro de desnutrición (3).

Hasta los momentos existen estudios que indican que aproximadamente del 30% al 50% de los pacientes pediátricos ingresan a los hospitales, con algún grado de desnutrición o en riesgo de estarlo, porcentaje que se eleva al 70%, al ser dados de alta hospitalaria por el mantenimiento del ciclo desnutrición-infección (4).

Para diagnosticar el estado nutricional de los pacientes hay que tener en cuenta que no existe un indicador ideal y que ningún parámetro aislado tiene un valor determinante en el momento de realizar la valoración nutricional, por lo que la misma debe ser integral, considerando conjuntamente todos los resultados obtenidos (5), de allí que la valoración nutricional debe ser considerada como el primer eslabón del tratamiento, ya que su principal objetivo es identificar la malnutrición en sus dos formas y grados: déficits o en exceso, para que los niños pueden beneficiarse de un tratamiento precoz y adecuado y así evitar complicaciones diversas como retraso en la cicatrización de las heridas, menor resistencia a las infecciones, estancias hospitalarias prolongadas y a futuro

consecuencias en el crecimiento y el desarrollo.

Bajo este contexto, el primer requisito para conocer el grado de desnutrición aguda a nivel hospitalario es disponer de métodos sencillos, aplicables, que sus datos sean reproducibles, comparables con las poblaciones sanas y capaces de predecir con confiabilidad los resultados de otros métodos de valoración (5).

En los hospitales donde la talla y el peso no son fáciles de medir, la circunferencia media del brazo se puede utilizar, dado que en edad infantil son pocos los cambios, e indirectamente es un indicador de la masa corporal (6). En este sentido y con la intención de aportar datos mediante una técnica sencilla y eficaz que permita identificar precozmente la presencia de malnutrición por déficit, es que en el presente trabajo se usa la circunferencia media del brazo como el marcador antropométrico fiable de valor predictivo de desnutrición aguda, al ingreso y durante la hospitalización, ya que no es modificable marcadamente por los estados de hidratación (7).

Estudios han demostrado que, incluso para trabajadores de salud mínimamente entrenados, la fiabilidad de las mediciones de la circunferencia del brazo es al menos tan buena, o superior, a otras medidas antropométricas. Además, de la fiabilidad y sencillez, ha demostrado tener una sensibilidad mayor para predecir el riesgo de muerte, y puede ofrecer importantes ventajas en cuanto a costos (8).

Estudios en Venezuela, han sugerido que la circunferencia media de brazo, puede considerarse por sí sola, apropiada para despistaje nutricional en niños. En este orden de ideas, se realizaron estudios de la circunferencia del brazo en niños con alto riesgo de muerte y se determinó que esta podría identificar con una especificidad de 94% y sensibilidad de 56%, a niños que mueren por desnutrición aguda, casi el doble de la sensibilidad alcanzada por otros sistemas de detección antropométrica y sugieren que se

pueden detectar niños con alto riesgo de muerte, mediante la medición de la circunferencia del brazo, y ser utilizada en comunidades pobres, donde las intervenciones tienen que ser selectivas (9).

En este sentido, Soto y col. (10), evaluaron el estado nutricional de niños hospitalizados evidenciado que la mayoría de los pacientes presentaban algún grado de desnutrición, predominando la desnutrición aguda-leve en los pacientes que perdieron peso durante la estancia hospitalaria, siendo más afectados los que tenían más de una semana hospitalizados.

Por otro lado, Dairo y col. (11), calcularon la validez de la circunferencia del brazo como indicador de desnutrición aguda, obteniendo un punto de corte de 15,5 cm, a través de las curvas de ROC, con una sensibilidad del 80% y especificidad de 53,5%, lo cual demuestra que este podría ser un mejor punto de corte por su alta sensibilidad.

Por lo antes expuesto, los resultados del presente trabajo aportarán conocimientos que evalúan el poder predictivo de la circunferencia media de brazo para la detección precoz de desnutrición aguda en preescolares y escolares hospitalizados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Investigación de tipo descriptivo-correlacional, de corte transversal y de campo, cuya población estuvo constituida por todos los pacientes pediátricos hospitalizados en el servicio de Pediatría del hospital del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales IVSS y el hospital del Ministerio del Poder Popular para la Salud MPPS, del estado Carabobo, Venezuela, periodo abril - agosto 2013.

La muestra de tipo no probabilística de juicio, estuvo constituida por 182 niños, de ambos sexos, con edad cronológica comprendida entre 2 y 10 años. Se excluyeron aquellos niños con

enfermedad crónica que tenían deterioro del estado nutricional previo a su ingreso; niños con malformaciones o lesiones de los miembros superiores, tales como celulitis, tumores, inmovilizaciones por traumatismos, o condiciones clínicas que impidieran cumplir con la evaluación nutricional antropométrica; pacientes con grandes masas tumorales, hidrocefalia, estados de deshidratación, edemas generalizados al ingreso, que condicionaran alteraciones del peso, por lo que fueron pesados y tallados luego de recuperar el equilibrio electrolítico.

Las mediciones antropométricas fueron realizadas por un personal debidamente entrenado y estandarizado en el Instituto de Investigaciones en Nutrición (INVESNUT) de la Universidad de Carabobo, 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.

El estudio cumplió con los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos según el Código de Bioética y Bioseguridad del Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias FONACIT (12). Se informó previamente a los padres o cuidadores del niño los objetivos de la investigación, los cuales firmaron y aceptaron participar en el estudio.

Se procedió a la toma de medidas antropométricas y se estableció el diagnóstico del estado nutricional según los indicadores peso para la talla, y circunferencia media de brazo para la edad, utilizando como valores de referencia de Proyecto Venezuela FUNDACREDESA (13).

La evaluación antropométrica se realizó al momento del ingreso hospitalario. Las variables utilizadas fueron edad cronológica, sexo, peso, talla y CMB, por medio de los cuales se procedió a elaborar los indicadores antropométricos de dimensión corporal, peso para la talla P/T, y circunferencia media de brazo para la edad CMB.

Para el peso, se empleó una báscula digital, marca TANITA, precisión 100 g. El paciente fue pesado descalzo con bata ligera, de pie en el centro de la plataforma, la medición se registró en kilogramos Kg.

La talla se midió en un tallímetro portátil marca SECA sensibilidad 0,1 cm. El niño sin zapatos ni medias, de pie erguido, de manera tal que talones, glúteos y cabeza estuviesen en contacto con la superficie vertical. Los talones permanecieron juntos y los hombros relajados para evitar la lordosis que se produce cuando los hombros se colocan hacia atrás. Se mantuvo la cabeza en el plano de Frankfort, se realizó la lectura y se registró en centímetros cm (13).

Para medir la circunferencia media del brazo, se usó una cinta métrica de fibra de vidrio, no extensible, de un grosor no mayor a 5 mm, marca MABIS con precisión 0,1 cm. El niño con el brazo izquierdo flexionado y formando un ángulo de 90° grados pegado al cuerpo. Se buscó la prominencia del hombro Acromion y el codo Olecranon y se midió la distancia entre ambos puntos, marcando el punto medio. Luego se extendió el brazo y rodeó el punto medio con la cinta métrica, teniendo cuidado de que la cinta no ejerciera presión y luego se procedió a la lectura, los datos se registraron en centímetros (cm) y se clasificaron los pacientes de acuerdo los criterios (11).

Los resultados se expresan en términos de media \pm desviación estándar, frecuencias absolutas y relativas. Las comparaciones de medias se realizaron mediante la prueba t de Student y la de proporciones a través del estadístico Z. Las correlaciones entre variables se midieron mediante la prueba de correlación de Pearson. Para la cuantificación de la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de los indicadores antropométricos se utilizó el Teorema de Bayes; mientras que la correspondencia de los resultados se evaluó a través del índice Kappa, para la

interpretación se utilizaron los puntos de corte de: <0,40 = pobre; 0,4-0,60 = moderada; 0,61-0,80 = buena; >0,80 = excelente o concordancia perfecta.

La determinación del valor de referencia de la circunferencia media del brazo para el diagnóstico de desnutrición aguda y su sensibilidad diagnóstica se comprobó calculando el Área Bajo la Curva o curva ROC, Receiver Operating Characteristic Curve. El análisis en base a curvas ROC se utilizó para determinar el punto de corte en el que se alcanzó la sensibilidad y especificidad más alta (12). El nivel de confianza empleado fue de 95% (NC=95%)- Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 15.0 para Windows, Statistic versión 6.0 y la hoja de cálculo de Excel.

RESULTADOS

Se evaluó un total de 182 niños donde la distribución por sexo reveló 51,1% masculinos y 48,9% femenino, con una edad promedio $5,2 \pm 2,2$ años. La edad no mostró diferencias estadísticamente significativas cuando se comparó por género, masculino = $5,2 \pm 2,3$ años vs femenino = $5,2 \pm 2,0$ años; $p = 0,823$.

Al agrupar los pacientes por edad, los resultados revelaron 71,4% pre-escolares y 28,6% escolares, con una diferencia significativa, $p=0,000$, entre las edades: escolares $7,82 \pm 1,54$ años vs $4,16 \pm 1,32$ años para pre-escolares y una mayor frecuencia significativa de pre-escolares $Z = 8,18$; $p = 0,000$.

La distribución por sexo de los pacientes hospitalizados en estudio respectivamente y el indicador antropométrico no mostró diferencia significativa en las variables a pesar de la tendencia elevada de las mismas en el sexo masculino, Tabla 1.

En la Tabla 2, se muestran

los resultados del diagnóstico nutricional antropométrico según los indicadores P/T y CMB en pre-escolares y escolares. Cuando se ajustó por sexo y edad, la CMB correlacionó significativamente con el peso, $r = 0,804$; $p = 0,000$ y la talla $r = 0,510$; $p = 0,000$. En todos los pacientes evaluados, $n = 182$, el índice Kappa para la comparación entre los indicadores P/T y CMB en el diagnóstico de desnutrición aguda, arrojó un resultado de 0,720, $p = 0,000$. Esto indicó la existencia de una buena concordancia entre ambos indicadores en el reconocimiento de pacientes con y sin desnutrición aguda.

La tabla 3, resume los resultados de los parámetros de desempeño, del indicador CMB para el diagnóstico de desnutrición aguda en comparación con el indicador P/T, en los sujetos estudiados y agrupados por edad y sexo.

En general, se pudo observar una buena concordancia entre los resultados de los indicadores P/T y CMB. Sin embargo, la mejor concordancia entre los indicadores mencionados en el reconocimiento de sujetos con o sin desnutrición aguda, se observó en los escolares, específicamente en el sexo femenino.

Cabe señalar que el indicador CMB presentó buena sensibilidad y especificidad, con mayor sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de los niños con desnutrición aguda de pre-escolares y escolares del sexo masculino respectivamente. Adicionalmente, el

TABLA 1. Estadísticos descriptivos de las variables según el sexo

Variable	Todos (n=182)	Sexo		p
		Masculino (n=93)	Femenino (n=89)	
Peso (kg)	16,90 \pm 4,95	17,18 \pm 5,21	16,69 \pm 4,67	0,431
Talla (cm)	105,11 \pm 13,30	105,67 \pm 14,13	104,52 \pm 12,43	0,563
CMB (cm)	15,74 \pm 1,75	15,76 \pm 1,80	15,73 \pm 1,71	0,917

Los resultados se muestran en Media \pm Desviación Estándar; CMB: circunferencia media de brazo.

indicador CMB exhibió mejor valor predictivo positivo que valor predictivo negativo en todos los grupos estudiados. Las respectivas curvas ROC que generaron los referidos valores de referencia de CMB por edad y sexo se muestran en la Figura 1.

TABLA 2. Diagnóstico nutricional antropométrico según indicadores P/T y CMB en pre-escolares y escolares.

	Diagnostico Nutricional Antropométrico	Indicador	
		P/T n (%)	CMB n (%)
Pre-escolares (n=130)	Bajo la norma	36(27,7)	49(37,7)
	Normal	80(61,5)	78(60,0)
	Sobre la norma	14(10,8)	3(2,3)
Escolares (n=52)	Bajo la norma	15(28,8)	14(26,9)
	Normal	35(67,4)	36(69,3)
	Sobre la norma	2(3,8)	2(3,8)

P/T: Peso para la talla; CMB: Circunferencia media de brazo para la edad.

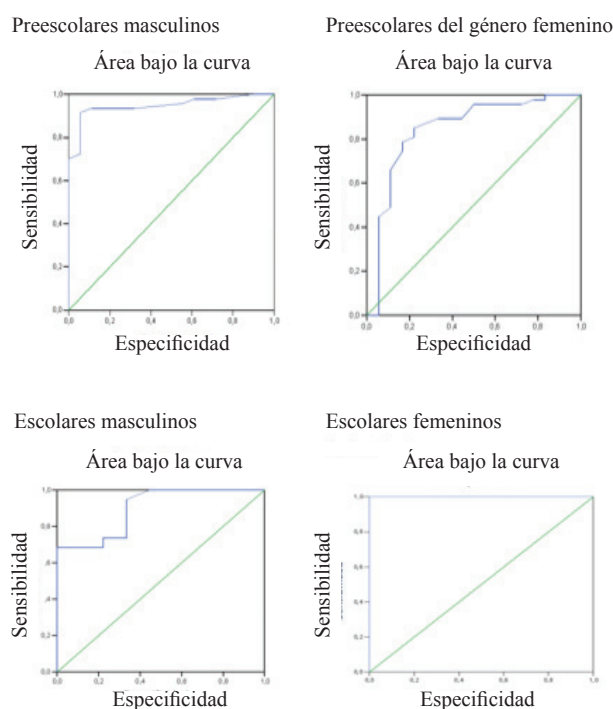


FIGURA 1. Curvas ROC que generaron los referidos valores de referencia de CMB por edad y sexo

TABLA 3. Parámetros de desempeño del indicador CMB para el diagnóstico de desnutrición aguda, en comparación con el indicador P/T según la edad y el sexo.

Parámetro de Desempeño	Grupo			
	Pre-escolares (n=130)		Escolares (n=52)	
	Masculino (n=65)	Femenino (n=65)	Masculino (n=28)	Femenino (n=24)
Sensibilidad (%)	94,4	88,9	88,9	83,3
Especificidad (%)	83,0	83,0	94,7	100,0
Índice Kappa	0,691**	0,652**	0,836**	0,882**
VPP (%)	68,0	66,7	88,9	100,0
VPN (%)	97,5	95,1	94,7	94,7
Falsos Negativos (n)	1	2	1	1
Falsos Positivos (n)	8	8	1	0

VPP: Valor predictivo positivo / VPN: Valor predictivo negativo / **p<0,01

DISCUSION

La desnutrición aguda produce cambios significativos en la composición corporal del paciente. Aunque estos cambios son pronunciados en el

compartimiento graso, son aún más profundos en el magro y en especial, en la masa celular corporal. La reducción del compartimiento magro como consecuencia de la deprivación nutricional

y estados hipercatabólicos, indican la incapacidad creciente del organismo para utilizar energía a fin de sostener las funciones vitales del mismo. Por ello, es necesario entender la desnutrición proteico-calórica como un desorden de la composición corporal del paciente en el tejido graso, masa celular corporal, proteínas plasmáticas y agua extracelular. Estos cambios en la composición corporal del paciente resultan en desórdenes bioquímicos y clínicos que distorsionan la respuesta normal del huésped frente a la enfermedad y su tratamiento (14).

Al abordar los problemas de la desnutrición durante la infancia es necesario hacer referencia a los factores determinantes de la salud, en especial a aquéllos de carácter social, ya que si bien la desnutrición aguda ha descendido en el último tiempo, se mantiene presente en países con altos índices de pobreza (14,15).

Al evaluar los resultados del presente estudio, se observó que del total de niños evaluados, 28% presentaban desnutrición aguda por el indicador peso/talla, esto pudiera ser el resultado del aumento de la pobreza en Venezuela, donde el porcentaje de hogares que viven en situación de pobreza pasó de 21,2% en el 2012 a 27,3% en el 2013, según el Instituto Nacional de Estadística, siendo la desnutrición aguda la cara visible del problema (16).

Los resultados coinciden con estudios que indican que la desnutrición aguda en el ámbito hospitalario puede llegar a alcanzar de 20 a 25% en países desarrollados, y hasta 60% en aquellos en vías de desarrollo (16), lo cual sugiere que la desnutrición aguda es un problema persistente en pacientes pediátricos hospitalizados, coincidiendo con los resultados de Durán y col. (17), en Argentina, que muestran una tasa de desnutrición aguda al momento del ingreso de 49,6%.

En el presente estudio, al analizar el estado nutricional de acuerdo al sexo se encontró que el déficit de peso para la talla fue mayor en escolares y preescolares masculinos. Esto pudo deberse a que el estado nutricional se ve afectado de ma-

nera diferente de acuerdo a la enfermedad y a la etapa evolutiva de la misma, que en esta investigación, no fue considerada. Cuando se ajustó por género y edad, la CMB se correlacionó significativamente con el peso.

Por otro lado, en el estudio se pudo observar un incremento de niños en edad preescolar y escolar con desnutrición aguda, en comparación a lo reportado en 2007 por el Sisvan, para la población nacional y el estado Carabobo (18). Así mismo la prevalencia de déficit agudo en escolares 28,8%, es mayor que el reportado según el estudio Nacional de Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad, realizado por el Ministerio del Poder Popular para la Alimentación (19). Una posible explicación a este hallazgo pudiera deberse a la baja disponibilidad alimentaria que ha ido en aumento en los últimos años, donde se observa que en el país no se garantiza una alimentación saludable, ya que el 70% de las calorías disponibles para consumo humano son aportadas por cereales, grasas visibles y azúcares y miel (20).

En lo que respecta a la circunferencia del brazo, hubo valores crecientes con la edad, encontrándose similitud en el punto de corte para ambos sexos en el grupo de preescolares, a diferencia de lo que ocurre en los escolares, donde la circunferencia del brazo es mayor en los varones que en las niñas, datos semejantes a los obtenidos por Lailou y col (21) y Acuña (22) quienes señalaron puntos de corte de 13,8 cm y 14,5 cm respectivamente. Resultados similares en el punto de corte entre las niñas y niños en edad preescolar y la escasa variación de los indicadores que involucran grasa, como es el caso del indicador CMB, pudiera deberse a que en esta edad aún no es posible observar claramente el impacto hormonal específico en cada género y las respectivas modificaciones en la composición corporal. La demostración clínica de la efectividad de la CMB con base en estos resultados adquiere por tanto gran importancia.

Al comparar el punto de corte en escolares, hubo diferencias significativas en relación al gé-

nero; los niños mostraron un punto de corte de 16,6 cm, con una sensibilidad y especificidad de 74% y 78%, mientras que en las niñas fue de 15,6 cm con una sensibilidad y especificidad del 100%. Esto pudiera obedecer al dimorfismo sexual a favor de los varones, que aparece con un aumento de la circunferencia del brazo entre los 7-8 años que se debe fundamentalmente a un aumento de la masa muscular, la cual continúa a tasa variable y menor, con tendencia a aumentar hacia los 13 años. Henríquez y col (23), describen un aumento de la circunferencia muscular del brazo con la edad en ambos sexos, con valores superiores en el masculino hasta los 8 años. Este hallazgo es consistente con algunos estudios que señalan mayor variabilidad en los niños, durante el crecimiento, y en la composición corporal, situación que se atribuye a una maduración más temprana de las niñas. Por el contrario los patrones de crecimiento señalan que las niñas presentan a los 7 años una circunferencia media del brazo discretamente mayor que los varones, situación que se invierte a los 8 años y se mantiene a los 9 con valores de diferencia aún menores. De los 10 a los 13 años las curvas de ambos sexos ponen de manifiesto aumentos regulares y similares (24). Se concluye que para la población en estudio el indicador CMB fue más sensible y específico en el diagnóstico de desnutrición aguda en los pre-escolares y escolares masculinos y que la CMB fue mejor predictor de desnutrición aguda, en comparación con el indicador peso/talla según el área bajo la curva y en orden decreciente en, escolares del sexo femenino, pre-escolares masculinos, escolares masculinos y pre-escolares del sexo femenino. De acuerdo a los niveles de desnutrición observados, se recomienda incluir la CMB, para detectar riesgo nutricional al ingreso hospitalario, y establecer diagnóstico nutricional precoz con el fin de proveer al niño soporte nutricional adecuado, balanceado y oportuno, para evitar complicaciones y disminuir el riesgo de morir.

REFERENCIAS

1. Waterlow JC. Malnutrición Proteico-Energética Washington DC Organización Panamericana de la Salud 1996: 21-22 (Publicación Científica No 555)
2. Olukayode F., Tal-Hatu K., Adebola E., Olukemi T., Lukman O. Body mass composition: a predictor of admission outcomes among hospitalized Nigerian under 5 children. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2010;19 (3):295-300
3. Henríquez G., Dini E. Desnutrición hospitalaria. Cap. 1. Nutrición en Pediatría/ Centro de Atención Nutricional Infantil Antimano. (2ªed). Caracas, Venezuela: Empresas Polar: Cania; 2009
4. Joosten K., Zwart H., Hop W., Hulst J. National malnutrition screening days in hospitalized children in The Netherlands. *Arch Dis Child* 2010; 95 (2): 141-145
5. Villamayor Blanco L., Llimera-Rausell G., Vidal JV., González Pérez-Crespo C., Iniesta-Navalón C., Mira Sirvent M.^a C. et al . Valoración nutricional al ingreso hospitalario: iniciación al estudio entre distintas metodologías. *Nutr. Hosp.* 2006; 21(2): 163-172. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000200006&lng=es
6. Manary MJ, Sandige H L. Management of acute moderate and severe childhood malnutrition. *BMJ* 2008; 337: 1227-1230
7. Bejon P., Mohammed S., Mwangi I., Atkinson S., Osier F., Peshu N. Fraction of all hospital admissions and deaths attributable to malnutrition among children in rural Kenya. *Am J Clin Nutr* 2008; 88 (6): 1626-1631
8. Wangome M., Fegan G., Mbunya R., Prentice A., Berkley J. Reliability and accuracy of anthropometry performed by community health workers among infants under 6 months in rural Kenya. *Trop Med Intl Health.* 2012; 175:622-629
9. Briend A, Garenne M, Maire B, Fontaine O. Nutritional status, age and survival: the muscle mass hypothesis. *EJCN.* 1989;43(10):715-724
10. Soto I, Camacho N, Figueroa O, Martínez L, Noguera D. Prevalencia de Malnutrición en pacientes hospitalizados. *Bol. Hospital de niños J.M.de los Ríos.* 2002; 38(2):2532.
11. Dairo M., Modupeoluwa E., Modupeoluwa K. Reliability of the Mid Upper Arm Circumference for the Assessment of Wasting among Children

- Aged 12-59 Months in Urban Ibadan, Nigeria. *Int J Biomed Sci.* Jun 2012; 8(2): 140–143
12. Fonacit. gov.ve. [Página de Internet]. Caracas: Ministerio de Ciencia y Tecnología. Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación en Venezuela [actualizado 2002; [citado 13 Nov 2012]. Disponible en: www.fonacit.gob.ve/bioetica.asp
 13. López M, Landaeta M. Evaluación Nutricional Antropométrica. Manual de Crecimiento y Desarrollo. Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Capítulo de Crecimiento, Desarrollo, Nutrición y Adolescencia. FUNDACREDESA Serono Caracas 1991 Pág. 1-23
 14. Cerda J., Cifuentes L. Uso de curvas ROC en investigación clínica. Aspectos teórico-prácticos *Rev. Chil Infect* 2012; 29 (2): 138-141
 15. Lutter C, Daelmans B, de Onis M, Kothari M, Ruel M, Arimond M. Undernutrition, poor feeding practices, and low coverage of key nutrition interventions. *Pediatrics* 2011; 128(6):e1418–27
 16. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Informe regional sobre desarrollo humano para América Latina y el Caribe 2010. Nueva York: PNUD; 2010.
 17. Durán P, Ramos O. Modificación en la situación nutricional la internación y factores asociados. *Arch Argent Pediatr.* 2001; 99(5):405-413.
 18. Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional SISVAN. Anuario del Sistema de vigilancia Alimentaria y Nutricional, 2007. Caracas: Instituto Nacional de Nutrición (INN), 33p.
 19. Sobrepeso y obesidad en Venezuela, prevalencia y factores condicionantes [Internet] Instituto Nacional de Nutrición; 2014. [Consultado 07 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://www.inn.gob.ve/pdf/libros/sobrepeso.pdf>.
 20. Lutter C, Daelmans B, De Onis M, Kothari M, Ruel M, Arimond M. Undernutrition, poor feeding practices, and low coverage of key nutrition interventions. *Pediatrics.* 2011;128(6):e 1418-27
 21. Lailou A, Sophonneary P, Groot R, Whitney S, Conkle J, Horton L. Optimal screening of children with acute malnutrition requires a change in current who guidelines as muac and whz identify different patient groups. *PLoS One.* 2014; 9(7): 101-159
 22. Acuña I. Indicadores socioeconómicos, de consumo, antropométricos y bioquímicos en el diagnóstico de desnutrición infantil [Tesis de Maestría]. Valencia, Venezuela: Universidad de Carabobo; 2006
 23. Henríquez G, Rached I, Azuaje A. Distribución percentilar del Índice Energía Proteína en edades pediátricas. *An Venez Nutr* 2009; 22(2)
 24. Pérez BM., Ramírez G., Landaeta-Jiménez M, Vásquez M Iconografía del dimorfismo sexual en dimensiones corporales y proporcionalidad, según estado nutricional en niños. *El Hatillo, Caracas.* *An Venez Nutr* 2010; 23 (1): 10-17.

Recibido: 10-03-2016

Aceptado: 14-06-2016