

Efectividad de la circunferencia del brazo para el despistaje nutricional de niños en atención primaria.

Gladys Henríquez-Pérez¹, Ingrid Rached-Paoli¹

Resumen: Para evaluar el impacto del uso de diferentes valores de referencia y puntos de corte sobre la efectividad de la circunferencia del brazo en el despistaje de la malnutrición por déficit y exceso, se estudiaron 148 menores de 5 años, sin antecedentes de prematuridad, ni patologías crónicas. El estado nutricional se evaluó con 2 métodos: 1.- Se utilizó la circunferencia del brazo para edad aplicando diferentes valores de referencia y puntos de corte, 2.- Se aplicó el diagnóstico clínico integral que constituyó el patrón de oro. Para el análisis estadístico se calcularon estadísticos descriptivos, concordancias, kappa, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, razón de verosimilitud positiva y negativa e índice de Youden. Con OMS 2006 el percentil 90 resultó el mejor para la identificación del riesgo de exceso en niños (sensibilidad: 90%; especificidad: 92,1%, razón de verosimilitud positiva: 12,67 y negativa: 0,00; Youden: 0,92) y el percentil 85 en niñas (valores de 100%; 84,3%; 6,38; 0,00 y 0,84 para los estadísticos anteriores), respectivamente. Para déficit, los puntos de corte estudiados no resultaron aceptables. Se recomienda usar los percentiles 90 y 85 de la referencia OMS 2006 para la circunferencia del brazo en la identificación del riesgo de exceso en niños y niñas menores de cinco años, respectivamente. No se recomienda su uso en la identificación del riesgo de déficit en el mismo grupo de edad, se requiere el análisis de su efectividad con percentiles 16 al 20 y validar este estudio a nivel poblacional. **An Venez Nutr 2011; 24(1): 5-12**

Palabras clave: circunferencia media del brazo, cribado, niño, atención primaria de salud, estudios de validación, trastornos de la nutrición del niño.

Mid-Arm Circumference Effectiveness for the Nutritional Screening of Children in Primary Care.

Abstract: In order to assess the impact of using different reference values and cut-off points on the effectiveness of mid-arm circumference measurements in malnutrition screening for deficit and excess, 148 children under 5 years, without prematurity backgrounds or chronic pathologies, were studied. The nutritional status was evaluated using 2 methods: 1.- Arm circumference measurement, applying different reference values and cut-off points; 2.-An integral clinical diagnosis as the gold standard. Descriptive statistics, concordances, kappa, sensitivity, specificity, positive and negative predictive values, positive and negative likelihood ratios, and the Youden index were applied. The WHO 2006 p90 (sensitivity: 90%; specificity: 92.1%; positive likelihood ratio: 12.67 and negative likelihood ratio: 0.00; Youden index: 0.92) resulted best for identifying excess risk in boys. In girls, only the WHO 2006 p85 resulted effective with the following values: 100%; 84.3%; 6.38; 0.00; and 0.84 for the previous statistics. As for deficit, the studied cut-off points resulted unacceptable. We recommend using percentiles 90 and 85 of the WHO 2006 reference for arm circumference effectiveness in identifying excess risk in boys and girls, respectively, but we do not recommend using the traditional percentiles to identify the risk of deficit in the same age group. The latter requires percentiles 16 to 20 to analyze its effectiveness, and the study must be validated at a population level. **An Venez Nutr 2011; 24(1): 5-12**

Key words: mid-arm circumference, screening, child, primary health care, validation studies, nutrition disorders in children.

Introducción

La circunferencia del brazo para la edad (CB-E) ha sido uno de los indicadores antropométricos más utilizados tradicionalmente en el despistaje (cribado) de la desnutrición. Refleja reservas tanto calóricas como

proteicas y tiene las ventajas de ser una medida fácil, rápida, económica y con menos posibilidad de error en su determinación que otras variables antropométricas, por lo cual ha sido muy valorada y de amplia utilización, en particular en Atención Primaria de Salud y en programas de Nutrición Comunitaria (1-3).

Aunque su uso en el diagnóstico de la desnutrición fue muy cuestionado y se llegó a recomendar solo en situaciones de crisis, por los resultados muy variables

¹Centro de Atención Nutricional Infantil Antímamo (CANIA).
Solicitar copia a: gladyshenriquezperez@gmail.com

de su efectividad (4-7), se ha demostrado que las discrepancias están condicionadas, tanto por el patrón de oro utilizado para el análisis, como por el comportamiento de la variable misma y la utilización de valores de referencia y puntos de corte diversos. De tal manera, que la aplicación de puntos de corte ajustados u “optimizados” mejora mucho la efectividad del indicador en la identificación de la desnutrición (8,9).

Por otra parte, en Venezuela se dispone de publicaciones que evalúan también su potencial en la identificación del riesgo de malnutrición por exceso, lo cual fortalece su condición preferencial como indicador para la detección del riesgo de malnutrición (10,11).

En la actualidad, existe la recomendación por parte de organismos internacionales del uso de la nueva referencia internacional de la OMS, cuyo diseño considera muchas bondades en la evaluación del estado nutricional en menores de 5 años (12,13). La aplicación de esta nueva referencia con los indicadores tradicionales, como Peso para la Edad (PE), Peso para la Talla (PT) y Talla para la Edad (TE) ha resultado en cambios positivos tanto en el perfil epidemiológico poblacional (14) como en el diagnóstico individual, en particular en menores de 1 año y en casos de desnutrición (15-17).

Estos hechos hacen necesaria la investigación de la existencia o no de un impacto similar de la referencia sobre la efectividad del indicador CB-E.

Por otra parte, en Venezuela la malnutrición tanto por déficit, como por exceso, en particular esta última, sigue siendo un problema de Salud Pública como lo demuestran los datos del Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN), utilizando los puntos de corte recomendados por la OMS 1997.

Las cifras reportadas son: para malnutrición por déficit una frecuencia de 11,29% en menores de 2 años con el indicador peso-edad y 22,34% para déficit total (agudo más crónico) en niños mayores según combinación de indicadores; para la malnutrición por exceso la prevalencia reportada es de 14,88% en niños de 2 a 7 años y 18,66% en el grupo de 7 a 14 años, también según combinación de indicadores (18). Estas cifras, señalan la presencia en el país de una situación de transición epidemiológica.

La existencia de este escenario corrobora la importancia de disponer de un indicador con las ventajas antes señaladas para la identificación eficaz del riesgo nutricional, tanto por déficit como por exceso, en programas de Atención Primaria en Salud y de Nutrición Comunitaria.

La inclusión rutinaria de la evaluación de la CB-E en este tipo de programas pudiera mejorar la eficiencia en

la referencia de pacientes a programas de intervención específicos y así optimizar el funcionamiento de los servicios de salud en el país, los cuales como en el resto de la Región Latinoamericana, presentan cada día mayor incapacidad, inequidad e ineficiencia por tener carencias presupuestarias y operativas crecientes (19,20).

Por lo anteriormente expuesto se diseña una investigación con los siguientes objetivos:

Evaluar el impacto del uso de diferentes valores de referencia y puntos de corte sobre la efectividad del indicador CB-E en el despistaje de la malnutrición por déficit y por exceso, en niños menores de 5 años.

Metodología

El diseño es de tipo observacional, transversal, explicativo y comparativo. El grupo de estudio estuvo constituido por 148 niños, 57% (n = 84) del sexo femenino y 43% (n = 64) del sexo masculino, menores de 5 años, de los cuales 56,8% eran de edad ≤ 1 año, atendidos en el Centro de Atención Nutricional Infantil Antímamo (CANIA), de Caracas, Venezuela, en el lapso septiembre - noviembre de 2008.

La selección se hizo por muestreo aleatorio simple, se excluyeron niños con antecedentes de prematuridad y con antecedentes o hallazgos de patología orgánica. En todos los individuos el estado nutricional fue determinado por dos métodos:

- El primero por un procedimiento de despistaje, designado como diagnóstico 1, con base en la comparación del valor de la circunferencia del brazo (CB) con la distribución percentilar del indicador CB-E en las referencias poblacionales estudiadas, utilizando los puntos de corte aplicados habitualmente en el país y realizado por las animadoras comunitarias de salud (ACS).

Las ACS son miembros de la comunidad, con entrenamiento básico en nutrición y amplia experiencia en sus actividades, y forman parte del personal de planta de la institución. Ellas realizan esta medición en la comunidad, casa por casa o en instituciones de atención al niño, como parte del proceso de abordaje del programa de Nutrición Comunitaria o en el despistaje en las instalaciones del CANIA, paso indispensable para decidir si el niño requiere o no atención nutricional en el Centro .

- El segundo, que constituye el patrón de oro, denominado diagnóstico 2, es realizado en la consulta de triaje de la institución y consiste en el diagnóstico integral del estado nutricional, fundamentado en la evaluación subjetiva de

este, así como en la evaluación antropométrica realizada por antropometristas y en la evaluación clínica según metodología ya publicada (21). Esta última evaluación fue realizada por una pediatra general con amplia experiencia en una consulta de triaje nutricional, estandarizada a su vez en la evaluación subjetiva y en la interpretación de los signos clínicos de malnutrición.

Ambos diagnósticos, 1 y 2, fueron realizados el mismo día.

Tanto las animadoras comunitarias de salud, como las antropometristas de la consulta de triaje estaban estandarizadas con controles de calidad intra e interobservador periódicos. Los valores del error técnico de medición (ETM) se señalan a continuación:

ETM Tipo de error	Medidor			
	Animador comunitario (AC)		Antropometrista de triaje (AT)	
	AC 1	AC 2	AT 1	AT 2
Intra observador	0,300	0,141	0,112	0,198
Inter observador	0,368	0,078		

Todos los resultados de ambos errores están en el valor mínimo del rango aceptado, excepto para el AC1 (22).

Las variables del estudio fueron recolectadas en los instrumentos correspondientes a cada una de las evaluaciones (despistaje y triaje).

Los valores de referencia estudiados fueron dos nacionales: Estudio Transversal de Caracas (ETC) (23) y Proyecto Venezuela (PVZ) (24), y uno internacional: OMS 2006 (25).

Los diferentes puntos de corte analizados para la evaluación de la efectividad del diagnóstico nutricional con el indicador CB-E para las referencias nacionales utilizadas fueron los considerados usualmente en el país para el diagnóstico nutricional (21) y se resumen a continuación:

Categorías nutricionales Diagnóstico 1	Estudio Transversal de Caracas y Proyecto Venezuela	
Riesgo de desnutrición	≤ p3	≤ p10
Eutrófico	> p3 - ≤ p97	> p10 - ≤ p90
Riesgo de obesidad	> 97	> p90 - ≤ p97

En el caso de la referencia OMS 2006 (25) y con el mismo

fin, los puntos de corte analizados fueron los siguientes:

Categorías nutricionales Diagnóstico 1	OMS 2006		
Riesgo de desnutrición	≤ p 3	≤ p10	≤ p15
Eutrófico	>p3-≤p95	>p10-≤p90	>p15-≤p85
Riesgo de obesidad	>p 95	>p 90	>p 85

El percentil 10 de la referencia OMS 2006 para edad y sexo, fue calculado por el estadístico, aplicando el método LMS de Cole (26), con el programa lmsChartMaker light, versión 2.3 (27).

Para hacer comparables los diagnósticos 1 (3 categorías) y 2 (5 categorías) se redujo este último a las tres categorías del diagnóstico 1, de la siguiente manera: a) riesgo de desnutrición: se unieron las categorías desnutrición clínica y la subclínica, b) eutrófico: se mantuvo igual y c) riesgo de obesidad: se fusionaron las categorías sobrepeso y obesidad.

Para la transcripción de los valores de las variables se elaboró una base de datos en Excel programada en Visual Basic 6.0. Posteriormente, se realizó el control de calidad de la transcripción y de los valores de la data utilizando los valores máximo y mínimo.

Para el análisis estadístico se calcularon los descriptivos básicos: distribución de frecuencias por sexo, edad y categoría nutricional; media, desviación estándar, rango percentilar, intervalo de confianza y la distribución percentilar de la CB en la muestra.

Para el análisis de la efectividad del indicador se empleó el análisis de concordancias e Índice Kappa. Con base en tablas de contingencia de 2 x 2 se estudió la sensibilidad (S), especificidad (E) y valores predictivos positivo (VP+) y negativo (VP-) del indicador con cada valor de referencia y punto de corte empleado. También se calcularon las razones de verosimilitud positiva (RVP) y negativa (RVN) y el índice de Youden (28). Se empleó el programa SPSS versión 12.0 para el procesamiento de la información.

Este estudio cumplió con todas las normas del comité de ética para la investigación de la institución.

Resultados

Los estadísticos descriptivos del grupo de estudio reportaron los siguientes valores: media 17,52 cm ± 4,70; rango percentilar 0,83; intervalo de confianza 0,97.

La distribución percentilar de la CB (cm) en el grupo de estudio fue la siguiente: p3=9,30; p5=12,63; p10=13,13; p15=13,50; p20=14,00; p25=14,60; p50=16,00; p75=18,47; p85=24,1; p90=25,2; p97=28,1.

La distribución del estado nutricional de los individuos, según el diagnóstico integral en 5 categorías se presenta en el Cuadro 1, destaca la frecuencia superior de desnutrición subclínica con relación a la clínica, en especial en el sexo femenino.

El estado nutricional evaluado por ambos métodos: diagnósticos 1 y 2, desagregados ambos en 3 categorías según sexo, demostró una proporción similar de obesos por ambos procedimientos; sin embargo, las frecuencias para el déficit resultaron considerablemente mayores con el diagnóstico 2 y para los eutróficos con el diagnóstico 1 (Figura 1).

Los resultados de la efectividad del diagnóstico 1 obtenidos con cada uno de los valores de referencia y puntos de corte aplicados para el exceso, demostraron que en el sexo masculino el empleo del indicador CB-E utilizando los percentiles 85, 90 y 97 de la referencia OMS 2006 da buenos resultados en la identificación del riesgo de malnutrición, siendo el mejor el percentil 90 (Cuadro 2).

El percentil 90 de la referencia PVZ, aunque tiene una excelente S, presenta mucho menor de E y valores de C y K inferiores a los otros percentiles señalados por lo cual no resulta adecuado para un diagnóstico eficaz (Cuadro 2).

En el sexo femenino solo el percentil 85 de la misma referencia resultó adecuado para este fin (Cuadro 3).

La aplicación de los indicadores estadísticos básicos para evaluar la efectividad de la CB-E en la identificación

del riesgo de déficit proporcionó como hallazgos sobresalientes valores altos de especificidad con todos los valores de referencia, en particular en el sexo masculino y valores de RVN aceptables, valores que muestran una baja efectividad del indicador para detectar precozmente el riesgo de malnutrición por déficit con los puntos de corte empleados (Cuadros 4 y 5).

Discusión

La gran diferencia entre los resultados del diagnóstico 1 y el diagnóstico 2 reagrupado en 3 categorías se explica fundamentalmente por 2 razones: la primera es la ocurrencia de verdaderos cambios en la categorización diagnóstica del niño ya que el segundo método por ser integral y tomar en cuenta diversos parámetros para la clasificación es más efectivo, por lo cual se consideró el patrón de oro; la segunda debida a la sumatoria de la desnutrición clínica y subclínica.

Esta combinación para la categoría déficit se decidió partiendo de la premisa de que una proporción de los casos en riesgo son ya desnutridos, identificados en este estudio por el diagnóstico 2 y se trata de obtener el punto de corte que en atención primaria, a partir de un solo indicador, permita la identificación efectiva de cualquier niño en situación de riesgo de déficit (29).

Considerar otras causas que pudieran explicar esta diferencia lleva al análisis de los factores causantes de error en la medición. En este sentido, no deja de inquietar el caso de la ACS 1 que midió 21% de los niños y en la que su ETM, tanto intra como interobservador, aunque en el rango aceptado, está en los valores superiores del mismo y cualquier situación adicional como niño irritable, intranquilo, etc, al momento de la medición, pudiera afectar aún más la exactitud de la medida, con el consecuente error en la categorización diagnóstica (29).

Lo señalado antes pudiera constituir una limitación

Cuadro 1. Distribución del grupo de estudio según categoría nutricional y sexo con base en el diagnóstico 2.

Categorías nutricionales	Masculino		Femenino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Desnutrición clínica	15	10,1	20	13,5	35	23,6
Desnutrición subclínica	17	11,5	30	20,3	47	31,8
Eutrófico	23	15,5	31	20,9	54	36,5
Sobrepeso	4	2,7	1	0,7	5	3,4
Obesidad	5	3,4	2	1,4	7	4,7
Total	64	43,2	84	56,8	148	100,0

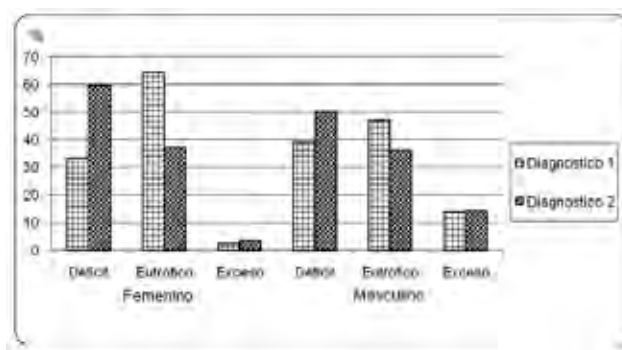


Figura 1. Distribución del grupo de estudio según sexo y categoría nutricional por ambos métodos diagnósticos 1 y 2

Cuadro 2. Valores de sensibilidad, especificidad, concordancia, Kappa, prevalencia, valor predictivo positivo y negativo, razón de verosimilitud positiva y negativa, índice Youden en malnutrición por exceso. Sexo masculino

Criterio diagnóstico	S %	E %	C* %	K*	Prevalencia %	RVP	RVN	Y
ETC p90	77,8	96,1	93,3	0,74	15,0	19,8	0,23	0,74
ETC p97	77,8	97,5	93,9	0,79	18,4	31,1	0,23	0,75
PVZ p90	100,0	75,0	79,6	0,52	18,4	4,00	0,00	0,75
PVZ p97	77,8	80,0	79,6	0,46	18,4	3,89	0,28	0,58
OMS p85	100,0	83,8	87,0	0,67	19,6	6,17	0,00	0,84
OMS p90	100,0	92,1	93,6	0,82	19,2	12,67	0,00	0,92
OMS p97	88,9	97,4	95,4	0,86	19,2	33,78	0,11	0,86

* Con relación al patrón de oro
 ETC = Estudio transversal de Caracas
 PV = Proyecto Venezuela

S = sensibilidad
 E = especificidad
 C* = concordancia

K* = Kappa
 RVP = razón verosimilitud positiva
 RVN = razón verosimilitud negativa
 Y = Youden

Cuadro 3. Valores de sensibilidad, especificidad, concordancia, Kappa, prevalencia, valor predictivo positivo y negativo, razón de verosimilitud positiva y negativa, índice Youden en malnutrición por exceso. Sexo femenino

Criterio diagnóstico	S %	E %	C* %	K*	Prevalencia %	RVP	RVN	Y
ETC p90	66,7	92,5	91,1	0,40	5,4	8,83	0,36	0,59
ETC p97	33,3	96,6	93,4	0,30	4,9	9,67	0,69	0,30
PVZ p90	100,0	63,3	65,1	0,14	4,8	2,73	0,00	0,63
PVZ p97	66,7	67,2	67,2	0,08	4,7	2,03	0,50	0,34
OMS p85	100,0	84,3	85,2	0,37	5,6	6,38	0,00	0,84
OMS p90	66,7	92,7	91,4	0,40	5,2	9,17	0,36	0,59
OMS p97	66,7	98,2	96,6	0,65	5,1	37,33	0,34	0,65

* Con relación al patrón de oro
 ETC = Estudio transversal de Caracas
 PV = Proyecto Venezuela

S = sensibilidad
 E = especificidad
 C* = concordancia

K* = Kappa
 RVP = razón verosimilitud positiva
 RVN = razón verosimilitud negativa
 Y = Youden

Cuadro 4. Valores de sensibilidad, especificidad, concordancia, Kappa, prevalencia, valor predictivo positivo y negativo, razón de verosimilitud positiva y negativa, índice Youden en malnutrición por déficit. Sexo masculino.

Criterio diagnóstico	S %	E %	C* %	K*	Prevalencia %	RVP	RVN	Y
ETC p10	73,3	76,3	75,5	0,45	28,3	3,10	0,35	0,50
ETC p3	40,0	100,0	83,3	0,49	27,8	-	0,60	0,40
PVZ p10	13,3	100,0	71,1	0,17	33,3	-	0,87	0,13
PVZ p3	6,7	100,0	70,2	0,09	31,9	-	0,93	0,07
OMS p15	57,1	96,9	84,8	0,60	30,4	18,29	0,44	0,54
OMS p10	28,6	100,0	79,6	0,36	28,6	-	0,71	0,29
OMS p3	14,3	100,0	76,5	0,19	27,5	-	0,86	0,14

* Con relación al patrón de oro
 ETC = Estudio transversal de Caracas
 PV = Proyecto Venezuela

S = sensibilidad
 E = especificidad
 C* = concordancia

K* = Kappa
 RVP = razón verosimilitud positiva
 RVN = razón verosimilitud negativa
 Y = Youden

Cuadro 5. Valores de sensibilidad, especificidad, concordancia, kappa, prevalencia, valor predictivo positivo y negativo, razón de verosimilitud positiva y negativa, índice Youden en malnutrición por déficit. Sexo femenino.

Criterio diagnóstico	S %	E %	C* %	K*	Prevalencia %	RVP	RVN	Y
ETC p10	70,0	86,0	81,8	0,54	26,0	4,99	0,35	0,56
ETC p3	55,0	94,9	84,8	0,55	25,3	10,82	0,47	0,50
PVZ p10	55,6	97,4	84,2	0,59	31,6	21,67	0,46	0,53
PVZ p3	21,1	100,0	75,0	0,27	31,7	-	0,79	0,21
OMS p15	70,0	87,8	82,6	0,58	29,0	5,72	0,34	0,58
OMS p10	55,0	96,2	84,9	0,57	27,4	14,6	0,47	0,51
OMS p3	30,0	98,2	80,3	0,36	26,3	16,8	0,71	0,28

* Con relación al patrón de oro

ETC = Estudio transversal de Caracas

PV = Proyecto Venezuela

S = sensibilidad

E = especificidad

C* = concordancia

K* = Kappa

RVP = razón verosimilitud positiva

RVN = razón verosimilitud negativa

Y = Youden

del estudio con relación a lo analizado, aunque está demostrado que en condiciones de campo, trabajadores de la salud mínimamente entrenados cometen la menor proporción y magnitud de error con esta medición, en comparación con otras como talla y peso (30).

De los resultados presentados destaca la alta efectividad del indicador para la identificación del riesgo de obesidad tanto en el sexo masculino como en el femenino. En el primero, la recomendación del p90 de la referencia OMS 2006 se fundamenta en que siendo el que tiene la mejor efectividad (Youden = 0,92), dada por la mejor combinación de S y E también presenta muy buena RVP y valor de kappa para concordancia con el diagnóstico 2 (patrón de oro).

Por tanto, tratándose de una prueba que se usa para despistaje, donde se debe favorecer su capacidad de identificar casos positivos, el p97 queda descartado ya que su sensibilidad es muy baja para este fin (28).

En el sexo femenino de nuevo la combinación de S óptima, con muy buenos valores de RVP y Youden permiten recomendar el p85 de OMS 2006, como la referencia y el punto de corte más adecuados para la identificación del riesgo de exceso.

La gran ventaja de la aplicación de las razones de verosimilitud y el índice de Youden en la evaluación de la efectividad de un indicador para diagnóstico es que no se ven afectados por la prevalencia a priori del problema en estudio (28).

Hasta ahora la CB ha sido considerada por algunos autores como un indicador con aplicación más ventajosa solo en los casos de déficit, ya que debido a su alta correlación con la circunferencia muscular del brazo, su disminución se ha interpretado como agotamiento, fundamentalmente de las reservas proteicas (31).

Por otra parte, los resultados de su relación con indicadores funcionales de la capacidad muscular en adultos con déficits nutricionales hicieron pensar que el aumento del valor del indicador podía deberse exclusivamente a un predominio de músculo y por tanto no se consideraba útil en el diagnóstico de malnutrición por exceso, por lo que no era recomendada para este propósito (32).

La demostración clínica de la efectividad de la CB con base en estos resultados adquiere por tanto gran importancia.

La baja efectividad del indicador para la identificación de los casos de desnutrición en este grupo de estudio evidenciada por los valores muy bajos de S, RVP e índice de Youden, no permiten considerarla un indicador aceptable para uso en despistaje de riesgo de desnutrición.

Sin embargo, con relación a la baja efectividad del indicador en el diagnóstico de déficit, adicional a las consideraciones sobre los factores que puedan haber causado error en la categorización del estado nutricional por la CB en este grupo, ya reportadas antes, es fundamental tener en cuenta otros elementos que pudieran esclarecer la interpretación de estos resultados. Entre estos se deben señalar la existencia de trabajos previos en el país que ya demostraban la importancia de utilizar puntos de corte "optimizados" (punto de corte del indicador considerado con el cual se alcanzan los valores máximos de sensibilidad y especificidad) (33) para la aplicación del indicador CB-E (10,11).

Dichos estudios llegaron a definir valores puntuales "optimizados" para el diagnóstico de déficit en niños menores de 5 años y validaron este planteamiento, obteniendo valores de S 86,57% y E 94% al aplicar los puntos de corte "optimizados" (11).

También es muy importante especificar que los valores de los puntos de corte puntuales “optimizados” referidos en los estudios señalados antes, son más cercanos al percentil 25 de la OMS 2006, lo cual sugiere la importancia de explorar la efectividad del indicador con rangos más altos de percentil (10,11,13).

Por último, si se analiza la distribución percentilar de la CB en este grupo de estudio se evidencia que el valor del percentil 20 (14,00 cm) del grupo de estudio se encuentra entre los percentiles 15 y 25 de la OMS 2006, a pesar de tratarse de un grupo con una proporción considerable de desnutridos clínicos y subclínicos en ambos sexos como se evidencia en el Cuadro 1, lo cual refuerza el planteamiento anterior sobre la necesidad de explorar valores percentilares más altos como punto de corte para la identificación efectiva del riesgo de déficit en este grupo de edad.

Estos resultados llevan a considerar los aspectos relacionados con los beneficios, costos y consecuencias del diagnóstico derivado del punto de corte seleccionado, de allí la importancia de insistir en elegir aquel criterio que identifique de manera más efectiva el problema, más aún, tratándose de actividades de despistaje en que por razones de recursos y tiempo tiende a disponerse de una sola prueba para la identificación de los individuos sanos y con patologías (34-36).

Para concluir, los percentiles 85, 90 y 97 de la OMS 2006 evidencian una buena efectividad del indicador CB-E para la identificación del riesgo de malnutrición por exceso en el sexo masculino, siendo preferible el p90; en el sexo femenino solo el p85 de la OMS resultó adecuado. Con base en estos resultados se recomienda el uso de la CB aplicando los percentiles 90 y 85 de la referencia OMS 2006 para la identificación del riesgo de malnutrición por exceso en niños y niñas menores de cinco años, respectivamente.

Para la identificación del riesgo de malnutrición por déficit ninguno de los puntos de corte analizados con las distintas referencias dio resultados aceptables. Su uso no resulta conveniente en la identificación de este riesgo en el mismo grupo de edad utilizando los puntos de corte tradicionales. Es necesario el análisis de la efectividad de la CB en la identificación del riesgo de malnutrición por déficit con los percentiles del 16 al 20 de la referencia OMS 2006 y validar este estudio a nivel poblacional.

Referencias

1. Jelliffe EF, Jelliffe DB. The arm circumference as a public health index of PCM of early childhood. Experience in the Caribbean. *J Trop Pediatr.* 1969;15:179-88.

2. Shakir A, de Marchi M, Milli N. Pattern of PCM in young children attending an outpatient clinic in Baghdad. *Lancet.* 1972;!!:143-46.
3. Shakir A. Arm circumference in the surveillance of PCM in Baghdad. *Am J Clin Nutr.* 1975;28:661-65.
4. Davies LE. Epidemiology of famine in the Nigerian Civil War crisis: rapid evaluation of malnutrition by height and arm circumference in large population. *Am J Clin Nutr.* 1971;24:358-64.
5. Loewenstein MS, Phillips JF. Evaluation of arm circumference measurements for determining nutritional status of children and its use in a acute epidemic of malnutrition. *Am J Clin Nutr.* 1973;22:226-33.
6. Vijayaraghavan K, Sastry J. The efficacy of arm circumference as a substitute for weight in assessment of protein calorie malnutrition. *Ann Hum Biol.* 1976;3(3):229-33.
7. Margo G. Assessing malnutrition with the mid arm circumference. *Am J Clin Nutr.* 1977;30:835-37.
8. Acciari G, Echroad JC, Fajardo L, Muñoz R, de Mercado R, Pradilla A, et al. Screening for malnutrition with arm circumference. *Arch Latinoam Nutr.* 1977;27(3):359-75.
9. Marín-Flores MA, González-Penales MC, Alonso-Ramírez ME, Beltrán-Villa M. Circunferencia de brazo como indicador de riesgo de desnutrición en pre-escolares. *Salud Publica Mex.* 1993;35(6):667-72.
10. Henríquez Pérez G, Hernández de Valera Y, Arenas O. Circunferencia media de brazo: valores límites en Venezuela para diagnóstico de la desnutrición. *Arch Venez Pueric Pediatr.* 1988;51:45-54.
11. 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;5:11-6.
12. Garza C, de Onis M. Justificación para la elaboración de una nueva referencia internacional de crecimiento. *Food Nutr Bull.* 2004;25(1):S5-14.
13. 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: World Health Organization; 2006. 312 p.
14. OPS. Malnutrición en infantes y niños pequeños en América Latina y El Caribe: Alcanzando los objetivos de desarrollo del milenio. Washington, DC.; 2008.
15. Fenn B, Penny ME. Using the new World Health Organization growth standards: differences from 3 countries. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2008;46:316-21.
16. Wright C, Lakshman R, Emmett TP, Ong KK. Implications of adopting the WHO 2006 Child Growth Standard in the UK: two prospective cohort studies. Disponible en: <http://www.adc.bmj.com> [Citado 29 sep 2009].
17. Zugno M, Ogden CI, Flegal KM, MGrummer-Strawn LM. Comparison of the prevalence of shortness, underweight, and overweight among US children aged 0 to 59 months by using the CDC 2000 and the WHO 2006 Growth Charts. *J Pediatr.* 2008;153(5):622-28.
18. Anuario del Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN), 2007. Caracas: Instituto Nacional de Nutrición; 2008. 33 p.
19. Ross AG, Zeballos JL, Infante A. La calidad y la reforma del sector de la salud en América Latina y el Caribe. *Rev Panam Salud Publica.* 2000;8(1/2):93-8.
20. Organización Panamericana de la Salud. Federación Panamericana de Profesionales de Enfermería. Calidad

- de los servicios de salud en América Latina y el Caribe: Desafíos para la Enfermería; 2001. Disponible en: <http://www.paho.org/Spanish/HSP/HSO/calidservesp.pdf> [Citado 04 nov 2009].
21. Henríquez Pérez G. Evaluación del estado nutricional. En: *Nutrición en pediatría*. 2ª. ed. ampl. Caracas: Empresas Polar-CANIA; 2009. pp. 3-74.
 22. Ulijaszek SJ, Kerr DA. Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *Br J Nutr*. 1999;82:165-77.
 23. Méndez Castellano H, López-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, González Tineo A, Pereira I. Estudio transversal de Caracas. *Arch Venez Pueric Pediatr*. 1986;49(3-4):111-55.
 24. Méndez Castellano H, López de Blanco M, Benaim Pinto G, Maza Zavala D, Gonzáles de Scholtz I. Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humano de la República de Venezuela: Proyecto Venezuela. Caracas: Ministerio de la Secretaría, Fundacredesa; 1995. pp. 407-694.
 25. 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. Paris: WHO; 2006. 312 p.
 26. Cole T, Green P. Smooth reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Statist Med*. 1992;11:1305-19.
 27. Cole T, Pan H. LMSChartMaker: 1997-2005. Medical Research Council. UK. Disponible en: <http://homepage.mac.com/tjcole/FileSharing1.html> [Citado 20 abr 2010].
 28. Pruebas diagnósticas. Disponible en: <http://dxsp.sergas.es/ApliEdatos/Epidat/Ayuda/6-Ayuda%20pruebas%20diagn%F3sticas.pdf> [Citado 27 abr 2010].
 29. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995. 452 p. (WHO Technical Report Series 854).
 30. Velzeboer MI, Selwyn BJ, Sargent IIF, Pollitt E, Delgado H. The use of arm circumference in simplified screening for acute malnutrition by minimally trained health workers. *J Trop Pediatr*. 1983;29:159-66.
 31. Leslie Burgess HJ, Burgess AP. The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood: a modified standard for mid upper arm circumference in young children. *J Trop Pediatr*. 1969;15:189-92.
 32. Lemma F, Shetty P. Seasonal variations in the relationship between mid-upper arm circumference and maximum voluntary contraction among ethiopian farmers. *Eur J Clin Nutr*. 2009;63:513-20.
 33. Habicht, JP. Letters to the editor: Reply to letter by Bairagi. *Am J Clin Nutr*. 1982;35:770-71.
 34. Bairagui R, Chowdburg MK, Phil M, Kim YJ, Curlin GT. Alternative anthropometric indicators of mortality. *Am J Clin Nutr*. 1985;42:296-306.
 35. Pelletier D. Theoretical considerations related to cutoff points. *Food Nutr Bull*. 2006;27(4):S224-36.
 36. Tanner JM. Use and abuse of growth standards In: Falkner F, Tanner JM, editors. *Human growth: a comprehensive treatise. Methodology and ecological genetic and nutritional effects on growth*. 2 ed. New York: Plenum Press; 1986. pp. 411-23.