

INVESTIGACIÓN

Concordancia entre los valores Z de los indicadores de crecimiento obtenidos con las referencias OMS 2006 y NCHS 1978 en niños de 6 a 60 meses de Antioquia-Colombia, 2006

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA
ISSN 0124-4108 Vol. 10 No. 2 Julio-Diciembre de 2008
Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia págs. 177-187

Artículo recibido: 18 de julio de 2008
Aceptado: 10 de diciembre de 2008

Martha Cecilia Álvarez Uribe

MSc en Desarrollo Social y Educativo
Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana
Profesora Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia
mcalvarez@une.net.co

Amalia López Gaviria

Esp en Nutrición Humana
Profesora Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia

Alejandro Estrada Restrepo

MSc en Epidemiología
Grupo de Investigación Demografía y Salud
Profesor Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia

Resumen

Objetivo: establecer la concordancia entre los valores Z del peso para la edad, longitud/estatura para la edad y peso para longitud/estatura obtenidos con las referencias OMS 2006 y NCHS 1978 en niños 6 a 60 meses. **Métodos:** estudio trasversal. **Muestra:** representativa y aleatoria de niños que participaron en un Programa de Complementación Alimentaria en Antioquia (n=2.290). Los indicadores antropométricos se valoraron por las referencias OMS y NCHS. Para estimar la concordancia entre las referencias se utilizó el coeficiente de correlación intraclase y para el cálculo del acuerdo se utilizó el método de Bland y Altman. **Resultados:** los valores en puntajes Z de los indicadores de crecimiento correlacionaron alta y significativamente entre la referencia OMS 2006 y NCHS 1978. El coeficiente de correlación intraclase, reportó elevados valores de concordancia. El método de Bland y Altman, arroja una diferencia promedio en puntuaciones Z para peso/estatura de 0,30 (Ic_{95%} -0,09 y 0,698), para estatura/edad de -0,19 (Ic_{95%} -0,53 y 0,152) y para peso para la edad de 0,21 (Ic_{95%} -0,12; 0,532). **Conclusión:** las referencias OMS 2006 y NCHS 1978 presentan alta correlación y

concordancia, aunque no son intercambiables dado que los límites de acuerdos no están entre los rangos establecidos para este estudio.

Palabras clave: antropometría, pesos y medidas corporales, composición corporal, estatura, peso corporal, crecimiento, niños.

Concordance between Z scores from WHO 2006 and the NCHS 1978 growth standards of children younger than five. Antioquia-Colombia

Abstract

Objective: to establish the concordance between the Z scores of weight for age, length/height for age and weight for length/height from the 2006 WHO and 1978 NCHS growth standards for children under five years of age. **Methods:** this is cross-sectional study. **Sample:** subjects were randomly selected which were participating in a Food Complementation Program in Antioquia (n=2.290). The anthropometric indicators were calculated using the WHO and NCHS growth standard references. The intraclass correlation coefficient was used to estimate the concordance between the growth standards and the concordance was calculated using the Bland and Altman method. **Results:** there was a high and significant correlation between 2006 WHO Z scores and 1978 NCHS growth standards. The intraclass correlation coefficient showed also a high concordance values. The Bland and Altman method confirm an average difference in Z scores for weight/height of 0,30 (CI_{95%} -0,09 and 0,698) and for weight for age of 0,21 (CI_{95%} -0,12; 0,532). **Conclusion:** the 2006 WHO and 1978 NCHS growth standards demonstrate a high correlation and concordance, although they are not exchangeable due to the concordance limits do not include the established ranges for this study.

Key words: anthropometry, nutritional status, growth, body height, body weight, infant, child.

INTRODUCCIÓN

El disponer hoy de nuevas referencias elaboradas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para evaluar el crecimiento de niños menores de cinco años (1), hace necesario que los países dispongan de estudios que contribuyan a la discusión técnica para su adopción.

Es frecuente que académicos, investigadores y políticos, se planteen como pregunta que tan concordantes son las referencias de la OMS vs. las referencias de la NCHS, y cuáles son los efectos en la evaluación del crecimiento de niños, y en la estimación de las prevalencias de la malnutrición de un

país. La respuesta, además de la amplia divulgación de la OMS sobre las bases técnicas y los criterios biológicos definidos para su diseño (2, 3-5), requiere estudios que contribuyan a su explicación.

La situación es relevante debido a que los nuevos estándares monitorearán y definirán la malnutrición, generando resultados un tanto diferentes a los hasta hoy, derivados por las referencias del Centro Nacional de Estadísticas en Salud/Organización Mundial de la Salud 1978 (NCHS) (5). Esto ya se ha logrado documentar en algunos estudios en los cuales se demuestra que la desnutrición es más alta durante la infancia cuando se valora usando los estándares de la OMS comparados con las referencias de la

NCHS, y en cuanto al sobrepeso, el uso de las referencias de la OMS generarán prevalencias más altas (4-6).

Ante este panorama y ante la necesidad de brindar suficientes evidencias que permitan decidir en torno a las consideraciones al adoptar las nuevas referencias de la OMS, se hace necesario conocer como es la concordancia entre los valores Z del peso para la edad, longitud/estatura para la edad y peso para longitud/estatura obtenidos con las referencias OMS 2006 y NCHS 1978 en niños de 6 a 60 meses de edad usuarios del Programa de Complementación Alimentaria Alianza MANA-ICBF (PCA).

El objetivo del estudio fue establecer la concordancia entre los valores Z del peso para la edad, longitud/estatura para la edad y peso para longitud/estatura obtenidos con las referencias OMS 2006 y NCHS 1978 en niños de 6 a 60 meses de edad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio: estudio descriptivo transversal.

Población: la población fue de 200.000 niños de seis meses a ocho años pertenecientes a los niveles 1 y 2, según el índice del Sisbén y usuarios del Programa de Complementación Alimentaria Alianza MANA-ICBF (PCA). Los niños pertenecían a hogares de los 125 municipios de Antioquia-Colombia, aglutinados en las nueve subregiones del departamento de Antioquia (7).

Muestra y muestreo: este estudio estimó varios parámetros en diferentes contextos sociodemográficos, nutricionales y relacionados con el complemento alimentario. Se utilizó la fórmula de la desviación estándar para estimar una proporción de anemia utilizando como valor esperado $p=0,23$ (23%) (8), parámetro que arrojó el mayor tamaño de muestra posible frente a las prevalencias de déficit de ferritina y retraso en el crecimiento, al mantener constante el error máximo permisible y el nivel de confianza. Para

garantizar la representatividad por departamento y por subregión se calculó un tamaño de muestra para cada subregión con un error del 5% y un nivel de confiabilidad de 95%. De esta forma se mantuvo un error máximo permisible por subregión del 5% y para el total de Antioquia el tamaño de muestra fue de 2.508 con un error del 1,67%. Para cada subregión se aumentó la muestra en un 10% para el control de posibles pérdidas en la información, dando como tamaño final de muestra 2.784 niños (7).

Dado que el PCA vincula niños a partir de los seis meses y las normas de la OMS están establecidas hasta los 60 meses, de esta muestra se seleccionó el 100% de los niños que tenían una edad comprendida en este rango para un n de 2.290 niños.

Estado nutricional: la valoración del estado nutricional se realizó por antropometría. Las variables obtenidas fueron el peso, la longitud y la estatura. Para su medición se siguieron las normas internacionales y se utilizaron instrumentos de precisión (9). El peso en los niños de 6 a 23 meses, se obtuvo por método de pesaje indirecto utilizado por la OMS para establecer las nuevas normas de referencia, así: se pesó primero a la madre con el niño en sus brazos y luego se pesó solamente a la madre, la diferencia entre los valores de la primera y la segunda medición permitió conocer el peso del menor, y en los niños de 24 a 60 meses el peso se obtuvo de manera directa (10). Se utilizó una báscula electrónica portátil Tanita HD-327 (Tanita Corporation, Japón) con una capacidad de 150 Kg y una sensibilidad de 100 g.

La longitud en los niños menores de 24 meses se obtuvo utilizando un infantómetro portátil de aluminio, diseñado para el estudio, con una capacidad de un metro y una sensibilidad de 0,1 cm, con un sistema rodante sin ningún tipo de inestabilidad y ajustable en cuatro puntos. La estatura en los niños de 24 meses y más se midió en centímetros, utilizando un estadiómetro portátil de escuadra, con una sensibilidad de 0,1 cm y una capacidad de 2 m.

La recolección de los datos fue realizado por estudiantes del último año del programa de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia, quienes fueron capacitados en técnicas antropométricas. Lo anterior garantiza la replicabilidad del proceso de medición y la confiabilidad de los datos. Para disminuir el error técnico de medición en cada sujeto se tomaron dos veces, cada una de las variables antropométricas. La máxima variabilidad permitida en el peso fue de 0,1 Kg. y en longitud/estatura de 0,5 cm.

Con las medidas de peso y longitud/estatura se construyeron los índices: peso para la edad, longitud/estatura para la edad y peso para la longitud/estatura; para su cálculo se compararon el peso y la longitud/estatura del niño con el percentil 50 (p_{50}) de peso y longitud/estatura de la OMS y la NCHS, según la edad y sexo. Los puntos de corte utilizados para la clasificación del estado nutricional se presentan en la Tabla 1.

Análisis de los datos: los tres indicadores básicos antropométricos fueron valorados por puntajes Z y con las referencias OMS y NCHS; su cálculo se realizó por medio del módulo de nutrición del paquete estadístico Epiinfo versión 3.3.2 para las

referencias de NCHS 1978 y el WHO ANTRO 2005 para las referencias de OMS 2006 (11). El análisis estadístico se efectuó en el software SPSS® versión 15 (SPSS Inc. Chicago).

La descripción de los indicadores en cada una de las referencias se efectuó a partir de las frecuencias y porcentajes. Se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre los valores Z de cada referencia para el indicador longitud/estatura para la edad y correlación de Spearman entre los valores Z de cada referencia para los indicadores peso para la longitud/estatura y peso para la edad respectivamente. Las medias de los valores Z del indicador longitud/estatura para la edad de cada referencia se contrastaron mediante la prueba t de Student para datos pareados y los indicadores peso para la longitud/estatura y peso para la edad mediante la prueba de Wilcoxon.

Para estimar la concordancia entre los puntajes Z de cada indicador por las referencias OMS y NCHS se utilizó el coeficiente de correlación intraclass (CCI). Igualmente, para el cálculo del acuerdo entre la OMS y la NCHS para cada uno de los indicadores antropométricos, se utilizó el método de Bland y Altman (12, 13), este método relaciona la diferencia entre los valores calculados por las dos referencias y el promedio de ambas referencias, la diferencia promedio ± 2 desviaciones estándar (DE) miden las fluctuaciones alrededor de la media, lo cual permite establecer los límites del acuerdo del 95%, permitiendo examinar el tamaño de las discrepancias y su relación con la magnitud de la medición (14).

Para establecer los criterios biológicos de valoración del grado de acuerdo con el método de Bland y Altman, se tomó como referencia el promedio de magnitud de la desviación de las medias de las puntuaciones Z en niños amamantados de 1 a 12 meses, comparado con la referencia internacional NCHS, los cuales fueron $0,3 \pm 0,18$ para el indicador peso para la edad y $0,2 \pm 0,14$ para los indicadores peso para

Tabla 1. Puntos de corte para la clasificación del estado nutricional

Puntaje Z	Clasificación
Peso para la edad	
> + 2	Exceso
± 2	Normal
< - 2	Desnutrición global
Longitud/estatura para la edad	
- 2	Normal
< - 2	Desnutrición crónica
Peso para longitud/estatura	
> + 2	Obesidad
± 2	Normal
< - 2	Desnutrición aguda

la longitud y longitud para la edad $0,2 \pm 0,09$. Estudio que sustenta que la magnitud de las desviaciones eran lo suficientemente grandes para interferir con el manejo de la nutrición (15, 16). La significancia estadística se valoró a un nivel del 5%.

Consideraciones éticas: esta investigación fue aprobada por el comité de ética del área de la salud de la Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia. La persona responsable del menor firmó el consentimiento informado, el cual incluyó los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la declaración de Helsinki de 2004 (7).

RESULTADOS

Diferencias en la clasificación del estado nutricional de los niños al utilizar las referencias OMS 2006 Y NCHS 1978

Por el indicador peso para la longitud/estatura no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre las proporciones de obesidad ($p=0,989$) obtenidas con ambas referencias. Por el indicador longitud/estatura para la edad no se encontraron diferencias estadísticas entre las proporciones de desnutrición crónica ($p=0,093$). Al comparar las proporciones por el indicador peso para la edad no se encontraron diferencias estadísticas entre las proporciones de desnutrición global ($p=0,387$) (Tabla 2).

Correlación entre los valores Z de los indicadores de crecimiento obtenidos con las referencias OMS 2006 y NCHS 1978

Los valores en puntajes Z de los tres indicadores de crecimiento correlacionaron alta y significativamente entre la referencia OMS 2006 y NCHS 1978, con valores superiores a 0,98. Se halló que los valores

Tabla 2. Diferencias en el estado nutricional de los niños al utilizar las normas de referencias OMS 2006 Y NCHS 1978

Indicador	Referencia				valor p
	OMS		NCHS		
	n	%	n	%	
Peso para la longitud/estatura					
Obesidad	87	3,8	53	2,3	0,989
Normalidad	2.157	94,2	2.185	95,3	0,110
Desnutrición aguda	46	2	52	2,3	***
Total	2.290	100	2.290	100	
Longitud/ estatura para la edad					
Normalidad	1.888	82,4	1.997	87,3	0,000*
Desnutrición crónica	402	17,6	293	12,8	0,093
Total	2.290	100	2.290	100	
Peso para la edad					
Exceso	25	1,1	27	1,2	***
Normalidad	2.144	93,6	2.089	91,2	0,003*
Desnutrición global	121	5,3	174	7,6	0,387
Total	2.290	100	2.290	100	

*** No fue posible calcular el valor p para la diferencia de proporciones

* $p < 0,05$ existen diferencias significativas entre las proporciones

Z promedio para cada uno de los indicadores antropométricos se diferenciaron significativamente al ser comparados entre las dos referencias, donde para peso para la longitud/estatura ($p=0,0000$) y peso para la edad ($p=0,0000$) el promedio de los valores Z fue más alto según la referencia OMS 2006, mientras que para longitud/estatura para la edad ($p=0,0000$) dicho promedio fue más bajo para esta referencia (Tabla 3).

Concordancia entre los valores Z de los indicadores de crecimiento obtenidos con las referencias OMS 2006 y NCHS 1978

El coeficiente de correlación intraclase, mostró elevados valores de concordancia, es así como para peso para la longitud/estatura la concordancia entre OMS 2006 y la NCHS 1978 fue de 0,937 ($ic_{95\%}$ 0,228; 0,982); para longitud/estatura para la edad fue de 0,971 ($ic_{95\%}$ 0,749; 0,990) y para peso para la edad de 0,966 ($ic_{95\%}$ 0,594; 0,989), valores que fueron significativos (Tabla 3).

Acuerdo entre los valores Z de los indicadores de crecimiento obtenidos con las referencias OMS 2006 y NCHS 1978

Por el método de Bland y Altman, se encontró que la diferencia promedio existente entre las referencias

de la OMS 2006 y NCHS 1978 para peso para la longitud/estatura, fue de 0,30 con un intervalo de acuerdo del 95% que osciló entre (-0,09 y 0,698), generando en promedio valores un poco mayores la OMS, por este indicador se observó la mayor diferencia promedio de los valores Z (valores $Z > 2$) (Figura 1). Para longitud/estatura para la edad la diferencia promedio fue de -0,19 con un intervalo de acuerdo del 95% (-0,53 y 0,152) con valores promedio un poco más pequeños en la OMS (Figura 2) y, para peso para la edad la diferencia promedio fue 0,21 ($ic_{95\%}$ -0,12; 0,532), generando en promedio valores un poco mayores la OMS (Figura 3).

DISCUSIÓN

Los hallazgos en este estudio y los reportados por otros investigadores (4, 17, 18), demuestran que al utilizar los estándares de la OMS, la prevalencia de desnutrición global es más baja con respecto a la obtenida con la NCHS, dado que en las nuevas normas, a partir de los seis meses los valores del p_{50} de peso son menores (4) y por haber corregido los problemas técnicos y biológicos que presentaban las referencias de la NCHS (15).

En este estudio se presenta una baja prevalencia de desnutrición aguda, es posible que por esta razón

Tabla 3. Correlación, concordancia y diferencia promedio de los valores Z obtenidos con las referencias OMS 2006 y NCHS 1978

Indicador	Correlación	Diferencia media (OMS - NCHS)	CCI
Peso – longitud/estatura	$r = 0,982^*$	0,30	0,937 (0,228-0,982)
	0,000	0,000***	0,000
Longitud/estatura - edad	$r = 0,987^{**}$	-0,19	0,971 (0,749-0,990)
	0,000	0,000****	0,000
Peso - edad	$r = 0,987^*$	0,21	0,966(0,594-0,989)
	0,000	0,000***	0,000

Coeficiente de correlación Spearman; ** Coeficiente de correlación Pearson

*** Prueba de Wilcoxon; **** Prueba t student pareada

cci: Coeficiente de correlación intraclase

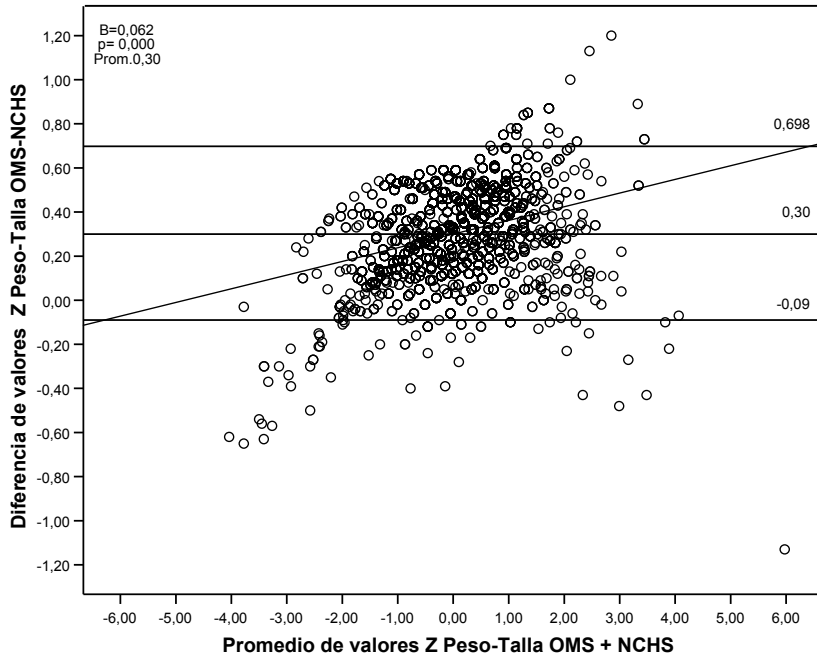


Figura 1. Acuerdo entre valores Z según el método de Bland y Altman para el indicador peso para la longitud/estatura.

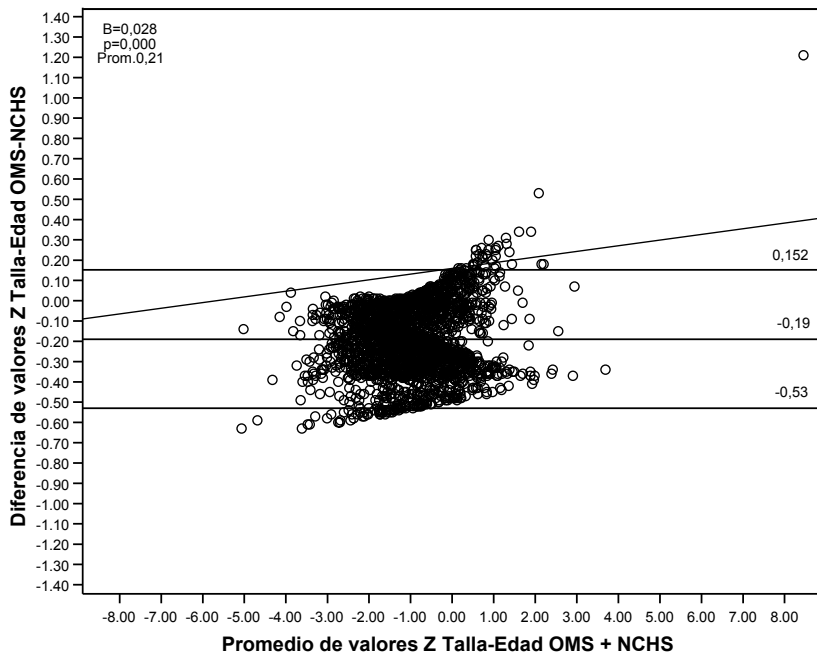


Figura 2. Acuerdo entre valores Z según el método de Bland y Altman para el indicador longitud/estatura para la edad

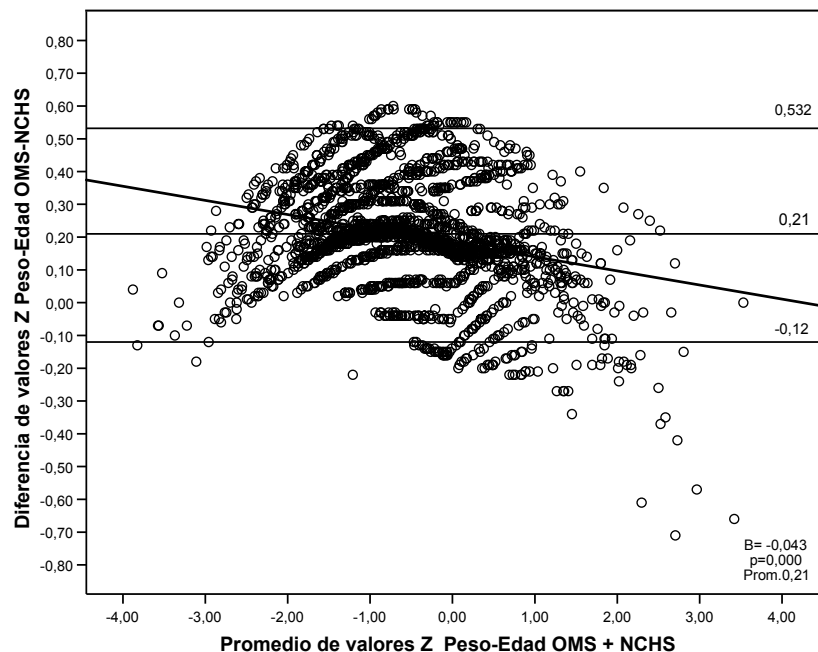


Figura 3. Acuerdo entre valores Z según el método de Bland y Altman para el indicador peso para la edad.

no se observe el comportamiento hallado en el estudio de Bangladesh, en el cual se reporta hasta la segunda mitad de la infancia un incremento de la desnutrición aguda con las normas de la OMS; posteriormente es similar o ligeramente superior desde los dos hasta los cinco años que la obtenida con la NCHS (4). Según el estudio de Bolivia, las prevalencias de bajo peso para la estatura son diferentes según el grupo de edad, siendo mayores con la OMS durante el primer año de vida y en los niños de 36 a 41 y 42 a 47 meses, en este país la prevalencia de bajo peso para la estatura aumenta 2,7% (19).

En Bolivia, al aplicar las referencias OMS se encuentra que la prevalencia de sobrepeso aumenta en un 3,6% (19), incremento que puede considerarse como leve, dado que el estudio se realizó en poblaciones que se caracterizan por reportar bajas prevalencias de exceso de peso, sin embargo demuestra que las normas de la OMS hacen más evidente este

fenómeno nutricional que repercute en la salud a largo plazo. Las nuevas referencias son un instrumento diagnóstico útil para determinar oportunamente la existencia de tendencias perjudiciales para la salud como es el sobrepeso y la obesidad en los niños, información necesaria para trazar acciones tendientes a controlar o reducir dicho factor de riesgo (20).

En los niños de este estudio, al ser evaluados con las referencias de la OMS, la prevalencia de desnutrición crónica se incrementa en un 4,8%. Este cambio se presenta porque la mayoría de los niños de la NCHS no fueron alimentados con leche materna, alimento que favorece el patrón natural del crecimiento fisiológico y promueve mayor velocidad de crecimiento; como consecuencia de esta situación, aunada a las adecuadas condiciones socioeconómicas de los niños de la OMS el p_{50} en NCHS es menor que en OMS (21). Hallazgo similar al reportado en niños de Bangladesh (22), Bolivia y Nicaragua (17, 19).

Los resultados de esta investigación indican una alta correlación y concordancia en la evaluación del estado nutricional en niños de 6 a 60 meses de edad con las dos referencias, situación que se esperaba encontrar, dado que las referencias de la NCHS fueron aceptadas por la OMS en el año 1978, porque cumplían con la mayoría de los criterios técnicos para la elaboración de normas de referencia establecidos por el Grupo de Trabajo sobre el Crecimiento Infantil de la OMS (23) y eran las más aptas para ser utilizadas como población de referencia ante la ausencia de una referencia excepcionalmente bien preparada (15), por consiguiente permiten describir el crecimiento de los niños y establecer la magnitud de la malnutrición de una manera próxima a la establecida con las nuevas normas.

Sin embargo los límites de acuerdo encontrados para los tres indicadores no hacen intercambiables las dos referencias, dado que la magnitud de las diferencias de los promedios de las medias de puntuaciones Z se ubican en los rangos encontrados en el estudio realizado por la OMS en 226 niños amamantados, el cual suministra evidencia científica que justificó a la OMS realizar el “Estudio multi-centro de las referencias del crecimiento (MGRS)” para establecer las nuevas referencias para lactantes y niños pequeños con un enfoque “prescriptivo”, con el fin de obtener datos que describieran “cómo deberían crecer los niños”, en condiciones ambientales que promovieran el adecuado crecimiento fisiológico (15). La afirmación que las referencias no son intercambiables, se sustenta en que las normas de la OMS se diseñaron a partir de una muestra que incluía niños de seis países, hijos de madres no fumadoras, que crecían en óptimas condiciones de salud y de atención, con condiciones socioeconómicas y ambientales altamente favorables (1), lo cual arrojó una nueva referencia que brindan un patrón de crecimiento que es la expresión de un modelo alimentario, de atención de salud y de condiciones medio ambientales a las que todos los niños del mundo tienen derecho (24).

En los niños de este estudio, los promedios de las diferencias de medias en puntuaciones Z por el indicador peso para la edad y peso para la longitud/estatura son mayores con la OMS, lo que indica que las nuevas referencias visibilizan con mayor magnitud el problema de exceso de peso y de obesidad, lo cual propicia que de manera oportuna se establezcan estrategias para el control y la reducción de este problema nutricional que repercute negativamente sobre la salud del individuo a largo plazo y que cada día en nuestro medio comienza desde edades más tempranas (25-27). El planteamiento anterior lo realiza la OMS en el informe técnico 916, donde relaciona la dieta y la nutrición con la prevención de enfermedades crónicas y suministra evidencia de que los factores que predisponen a sufrir enfermedades crónicas empiezan en la vida fetal y en la niñez, y persisten hasta la vejez (28-30).

Con el indicador longitud/estatura para la edad, aunque los promedios de las diferencias de medias en puntuaciones Z son menores con respecto a los otros dos indicadores del crecimiento, indica que con la OMS se evalúa a un mayor número de niños con retraso en el crecimiento, deficiencia nutricional que debe ser intervenida de manera temprana para evitar un mayor déficit en estatura, condición que incide en el desarrollo del menor y que tiene repercusiones en la vida adulta. La baja estatura se asocia con un mayor riesgo de cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular y diabetes (28, 31,32).

Los principales factores de riesgo biológicos y comportamentales surgen y actúan en etapas tempranas de la vida y pueden seguir afectando a la salud de la generación siguiente, lo anterior justifica una vez más el uso de las nuevas normas de la OMS (29), dado que al arrojar una mayor prevalencia de desnutrición crónica, como expresión de las precarias condiciones socioeconómicas en las cuales viven los niños, es un llamado para que las políticas públicas en nutrición sean diseñadas por todos los sectores

de desarrollo y que sus lineamientos respondan al control o reducción de los factores ambientales que inciden en el retraso del crecimiento. Esto a la vez le imprime un enfoque para la prevención de la enfermedad cardiovascular, pues existe fuerte evidencia epidemiológica sobre la relación inversa entre el nivel socioeconómico y casi todos los factores de riesgo cardiovascular (25, 33, 34).

CONCLUSIÓN

Las normas de referencia OMS 2006 y NCHS 1978 presentan alta correlación y concordancia, aunque

no son intercambiables dado que los límites de acuerdo no están entre los rangos establecidos para este estudio.

AGRADECIMIENTOS

Los investigadores agradecen a la Gobernación de Antioquia, a la Dirección Seccional de Salud de Antioquia, al Plan de Mejoramiento Alimentario y Nutricional de Antioquia (MANA) por haber financiado este estudio. Hacen reconocimiento especial a las madres y a los niños que de manera generosa participaron en la investigación.

Referencias

1. WHO. Department of Nutrition for Health and Development. WHO child growth standards. Length/height for age, weight for age, weight for height and body mass index-for-age. Methods and development. Geneva; 2006.
2. De Onis M. Measuring nutritional status in relation to mortality. Bull World Health Organ. 2000;78:1271-4.
3. De Onis M, Garza C, Victora CG, Onyango AW, Frongillo EA, Martines J. The WHO Multicentre Growth Reference Study: planning, study design, and methodology. Food Nutr Bull. 2004;25(1 Suppl):S15-26.
4. De Onis M, Onyango AW, Borghi E, Garza C, Yang H. Comparison of the WHO child growth standards and the National Center for Health Statistics/WHO international growth reference: implications for child health programmes. Public Health Nutr. 2006; 9:942-7.
5. Fenn B, Penny ME. Using the new World Health Organisation growth standards: differences from 3 countries. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2008;46:316-21.
6. Deshmukh PR, Dongre AR, Gupta SS, Garg BS. Newly developed WHO growth standards: implications for demographic surveys and child health programs. Indian J Pediatr. 2007;74:987-90.
7. Álvarez MC, López A, Monsalve J, Giraldo N, Zapata O, Vélez O, et al. Contexto sociodemográfico, estado nutricional e ingesta dietética de los niños usuarios del programa de complementación alimentaria de MANA. Medellín; 2007.
8. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Valoración del estado nutricional por indicadores bioquímicos. En: Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia: 2005. Bogotá: ICBF; 2006. p. 123-63.
9. Lohman T, Roche A, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual human. Champaign: Human Kinetics; 1988.
10. De Onis M, Onyango AW, 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-S36.
11. WHO. Department of Nutrition for Health and Development. WHO Anthro 2005. Software for assessing growth and development of the world's children. Geneva; 2006.
12. Bland JM, Altman DG. Comparing methods of measurement: why plotting difference against standard method is misleading. Lancet. 1995;346:1085-7.

13. Mantha S, Roizen MF, Fleisher LA, Thisted R, Foss J. Comparing methods of clinical measurement: reporting standards for bland and altman analysis. *Anesth Analg*. 2000;90:593-602.
14. Latour J, Abraira V, Cabello J, López J. Las mediciones clínicas en cardiología: validez y errores de medición. *Rev Esp Cardiol*. 1997;50:117-28.
15. Garza C, de Onis M. Rationale for developing a new international growth reference. *Food Nutr Bull*. 2004;25(1 Suppl):S5-14.
16. OMS. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Ginebra; 1995.
17. Instituto Nacional de Información de Desarrollo. Programa MECOVI. Análisis de la situación nutricional de menores de 5 años en el 2005 y análisis de tendencias de desnutrición 1998-2001-2005. Nicaragua; 2007.
18. Wang Y, Chen C, He W. Analysis of children's nutritional status based on WHO children growth standard in China. *Wei Sheng Yan Jiu* 2007;36:203-6.
19. Lutter C. Implicación de los nuevos estándares en la evaluación clínica y poblacional. La Paz; 2007 [citado noviembre de 2008]. Disponible en: /aiepi/estandarescrecimiento/documentos/La%20Paz%20presentation%207%2006.pdf
20. OMS. Patrones de crecimiento infantil de la OMS. Nota descriptiva N 2. Ginebra; 2006 [citado noviembre de 2008]. Disponible en: http://www.who.int/nutrition/media_page/backgrounders_2_es.pdf.
21. Lozano de la Torre M. Nuevo patrón de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud basado en lactantes amamantados. *An Pediatr*. 2007;66:177-83.
22. Onyango AW, de Onis M, Caroli M, Shah U, Squassero Y, Redondo N, et al. Field-testing the WHO child growth standards in four countries. *J Nutr*. 2007;137:149-52.
23. OMS. Medición del cambio del estado nutricional. Ginebra; 1983.
24. Abeyá E, Anigstein C, Bay L, Caíno S, Calvo E, Del Pino M, et al. Referencias y estándares de crecimiento en la Argentina. Consideraciones del Grupo ad hoc para el análisis de las tablas de la Organización Mundial de la Salud y su uso en la Argentina. *Arch Argent Pediatr*. 2007;105:159-66.
25. Uscátegui RM, Álvarez MC, Laguado I, Soler W, Martínez M, Arias R, et al. Factores de riesgo cardiovascular en niños de 6 a 18 años de Medellín (Colombia). *An Pediatr*. 2003;58:411-7.
26. Dei-Cas P, Dei-Cas S, Dei-Cas I. Sobrepeso y obesidad en la niñez. Relación con factores de riesgo. *Arch Argent Pediatr*. 2002;100:368-73.
27. Álvarez MC, Giraldo N, Aguirre C. Relación entre la concentración de proteína C reactiva y el perfil lipídico en niños de bajo estrato socioeconómico que participan del programa Complementación Alimentaria alianza MANA ICBF. Antioquia. *Perspect Nutr Human*. 2008;10:37-50.
28. FAO/OMS. Contexto de la dieta, la nutrición y las enfermedades crónicas. En: Dieta, nutrición y prevención de las enfermedades crónicas. Ginebra: OMS; 2003. p. 40-60. Serie de Informes Técnicos N° 916.
29. Ardura J. Factores de riesgo cardiovascular y hábitos saludables en la edad pediátrica. *An Pediatr*. 2003;58:409-10.
30. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. Geneva; 2000. Technical Report Series; N 894.
31. Carson AP, Rose KM, Catellier DJ, Kaufman JS, Wyatt SB, Diez-Roux AV, et al. Cumulative socioeconomic status across the life course and subclinical atherosclerosis. *Ann Epidemiol*. 2007;17:296-303.
32. Kaplan GA, Keil JE. Socioeconomic factors and cardiovascular disease: a review of the literature. *Circulation*. 1993;88: 1973-88.
33. Velásquez E, Barón MA, Solano L, Páez M, Llovera D, Portillo Z. Perfil lipídico en preescolares venezolanos según nivel socioeconómico. *Arch Latinoamer Nutr*. 2006;56:22-8.
34. Rosillo I, Pitueli N, Corbera M, Lioi S, Turco M, D'Arrigo M, et al. Perfil lipídico en niños y adolescentes de una población escolar. *Arch Argent Pediatr*. 2005;103:293-7.