



Colloques du Groupement des Anthropologistes de Langue Française (GALF)

Utilisation des nouveaux standards de croissance de l'OMS pour le diagnostic du surpoids chez les enfants de Madrid

Use of new WHO's growth standards for the overweight diagnosis among children in Madrid

Santiago Rodríguez López, Cristina Bernis Carro, Pilar Montero López

Dpto. de Biología – Edificio de Biológicas, Unidad de Antropología. Universidad Autónoma de Madrid - Ciudad Universitaria de Cantoblanco. Calle Darwin 2 – 28049 – Madrid, España. E-mail: santiago.rodrguez@estudiante.uam.es

Mots clés: Standard de croissance MGRS/OS, surpoids infantile, références espagnoles de croissance, allaitement maternel.

Keywords: MGRS/WHO growth standard, child overweight, Spanish growth references, breastfeeding.

Résumé

Le standard international de référence de croissance pour l'enfance et l'adolescence de l'OMS (MGRS/WHO, 2006) a été proposé comme standard international des conditions optimales dans lesquelles doivent grandir les enfants.

Dans cette étude on analyse les caractéristiques du patron d'allaitement et l'état nutritionnel de garçons et filles de 0 à 4 ans des écoles maternelles de la ville de Madrid, en utilisant le nouveau Standard MGRS/WHO et on les compare aux références utilisés dans l'actualité en Espagne (Hernández et al 1988).

Les valeurs de taille/âge obtenus dans notre échantillon correspondent à celles de MGRS/OMS. Cependant, les valeurs de poids/âge sont supérieures par rapport aux valeurs de référence du MGRS/OMS dans le cas des garçons et encore plus chez les filles. Il y a des pourcentages élevés dans les catégories Z de IMC<+2SD (10,5 % garçons; 13,9 % filles).

Quand on compare les nouvelles courbes de croissance MGRS/OMS et les espagnoles on observe que les dernières surestiment les valeurs des percentiles P3 et P50 du poids/taille. Ces résultats sont très intéressants quant à la pertinence d'utiliser des standards décrivant la croissance physiologique adéquate des enfants, notamment en aidant à prévenir l'épidémie d'obésité qui sévit actuellement parmi la population infantile.

Abstract

The WHO's international growth reference standard for children and young adolescents (MGRS/WHO, 2006) has been proposed as the international standard of how infant children should grow under optimal conditions. This study examines breastfeeding patterns characteristics and nutritional status of 0-4 year's kindergarten children from Madrid based on the new MGRS/WHO standard, and compared this with the Spanish standard (Hernandez et al, 1988). Length or height/age values are similar to the MGRS/WHO standards, while the weight/age values are higher than the MGRS / WHO standards in the case of boys, and even more pronounced in girls. High percentages of individuals in BMI $<+2$ SD z categories were observed. There is an overestimation of the P3 and P50 for weight/height by the Spanish curves compared to the MGRS/WHO growth curves. This provides interesting results regarding the appropriateness of using standards that reflect the adequate 'physiological growth' for children, especially in helping to prevent the obesity epidemic that is currently spreading among children.

Introduction

L'utilisation d'outils appropriés dans l'analyse du processus de croissance et du développement infantile est très important dans l'évaluation correcte de l'état de santé des individus dans les premières étapes du cycle vital et ses conséquences postérieures, essentiellement au moment de dessiner des interventions pour l'amélioration de la santé des enfants et des futurs adultes. Ceci est très important dans l'actualité où l'on observe dans toutes les populations humaines une importante tendance à l'obésité infantile qui doit-être contrôlée (Cole et al., 2000).

En 2006 l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) publia un standard international de référence pour la croissance et l'adolescence «l'Etude Multicentrique de Référence de la Croissance» (MGRS/OMS, 2006). Ces nouvelles courbes de croissance furent créées pour surmonter les limitations des références de croissance du Centre Nationale de Statistiques de la Santé (NCHS) (1977) et du Centre pour le contrôle des maladies (CDC) (2000) (Hamil et al., 1979; Hediger et al., 2000; Kuczmarski et al., 2003; de Onis et al., 2003; Buette et al, 2007; de Onis et al., 2006; de Onis et al., 2007a). Les méthodes de construction des standards (références locales et nationales incluses) ont beaucoup changé ces dernières années (Rebato et al., 2002) et actuellement de nouvelles variables sont tenues en compte au moment de dessiner les études: Pour la construction du nouveau standard l'OMS a sélectionné des individus sains, allaités exclusivement au sein jusqu'à l'âge de 6 mois et fils de mères non fumeuses (Lampl et al., 2007).

Depuis, différentes études ont évalué l'état nutritionnel des enfants en utilisant les nouvelles courbes de croissance de l'OMS (Onyango et al., 2007; Sguassero et al., 2008; Hui et al., 2008; Wright et al., 2008; Norris et al., 2009; Roelants et al., 2009) dans de nombreux cas elles démontrent un plus grand pourcentage de surpoids, en utilisant ce standard si on le compare aux références locales ou internationales.

Plusieurs recherches ont démontré que les bébés nourris au sein ont des patrons de croissance différents par rapport à ceux nourris artificiellement (Berthold et al., 2009; Stinson et al., 2000; WHO, 1995). Les enfants allaités au sein grandissent plus rapidement dans les 3 premiers mois de vie et plus lentement au long de leur première année, ils atteindront le même poids que les nourris au lait artificiel au cours de la deuxième année. Par contre chez les enfants nourris artificiellement l'augmentation du poids est relativement plus rapide que l'augmentation de la taille (Heining et al, 1993). Certaines études réalisées en Europe remarquent aussi que les enfants allaités artificiellement ou qui ont reçu un allaitement mixte, présentent une croissance plus accélérée lors des premiers mois de vie (Rovillé-Sausse, 1997; Santos, 1996).

En Espagne, l'étude longitudinale de croissance de Hernández et al. (1988), obtenue à partir des résultats de l'étude Orbegozo est le référent le plus utilisé dans la pratique clinique. Contrairement au MGRS/OMS il ne tient pas compte du type d'allaitement reçu par les enfants et

par conséquent son utilisation pourrait porter à une fausse interprétation du patron de croissance et de l'état nutritionnel. Afin de créer un standard adaptée à la population espagnole actuelle nous disposons depuis un an d'études transversales actualisées (Carrascosa *et al.*, 2008a, 2008b), pour évaluer l'anthropométrie neonatal des nouveaux nés prématurés et nés à terme ainsi que la croissance postnatal des enfants et des adolescents. Comme dans Hernández *et al.* (1988), dans l'étude de la population contemporaine, les résultats actualisés n'ont pas considéré le patron d'allaitement des individus. Dans ce contexte, les objectifs de ce travail sont de connaître les caractéristiques des patrons d'allaitement et l'état nutritionnel d'un échantillon d'enfants des écoles maternelles de la communauté de Madrid en utilisant les courbes MGRS/OMS et d'analyser les différences qui existent entre ce standard et les courbes de croissance utilisées habituellement pour la population espagnole de Hernández *et al.* (1988).

Matériel et méthodes

L'échantillon est constitué de 144 paires mère-enfant, la moyenne d'âge de maternité est de 32.3 ans, un an de moins que les valeurs obtenues pour le total des pays qui participent au MGRS/OMS. Le plupart des mères de l'échantillon ont des études universitaires et généralement travaillent dans des postes qui correspondent à leur formation. L'échantillon infantile est formé par 45.8% de garçons (n=66) et 54.2% de filles (n=78), entre 0 et 48 mois.

Les données furent obtenues dans plusieurs écoles maternelles de Madrid, à travers un questionnaire soumis aux mères sous l'autorisation préalable de la direction des écoles ainsi que le consentement écrit des parents.

L'étude se compose d'un dessin transversal qui inclus la prise de données anthropométriques des mères et de leurs enfants dans l'actualité et d'une partie rétrospective qui inclus le patron d'allaitement reçu par les enfants, ainsi que des valeurs anthropométriques depuis la naissance provenant de leurs carnets de santé. La présentation de ceux-ci était une condition indispensable pour faire partie de l'étude.

On enregistra le patron d'allaitement reçu par les enfants (type d'allaitement, durée, initiation à l'allaitement maternel, durée de l'allaitement maternel exclusive, etc.), puis on analysa l'état nutritionnel de l'échantillon en utilisant les valeurs de référence du MGRS/OMS. Par l'intermédiaire du logiciel WHO Anthro (2005), on obtenu les valeurs standardisées (valeurs z) correspondantes. Puis les courbes de: poids (kg)/âge(mois), taille(cm)/âge(mois) ont été tracées.

Pour obtenir les mesures du poids on utilisa une bascule électronique qui disposait d'un système permettant l'enregistrement de cette mesure en pesant à la fois la mère et l'enfant. La taille a été mesurée par des dispositifs transportables spécialement adaptés pour cette étude.

On a utilisés les valeurs z (ou déviations standard) pour la classification de l'état nutritionnel des enfants à travers les catégories d'indice de Quetelet (IMC). Ces catégories ont été obtenues par le logiciel WHO Anthro (2005).

On a comparé les percentiles 3 (P3), 50 (P50) et 97 (P97) du poids/taille de Hernández *et al.* (1988) des enfants et les valeurs du MGRS/OMS jusqu'à l'âge de deux ans.

Résultats

La plupart des enfants de l'échantillon ont reçu du lait maternel les premiers jours après la naissance. Entre ceux qui ont été allaités avec du ALME, la moitié l'ont reçu au moins pendant 4 mois, uniquement le 19,3% l'ont reçu pendant les 6 premiers mois de vie. La durée moyenne du ALME est de 4 mois et demi.

Les courbes de distribution de longueur ou taille/âge des garçons et des filles se trouvent sur la valeur 0 de z, comme ces de l'OMS (Figure 1), cependant chez les garçons on observe plus d'individus éloignés de la valeur 0 avec une légère asymétrie vers la droite.

La Figure 2 montre la distribution du poids/âge. Les valeurs moyennes du poids/âge pour les garçons et encore plus pour les filles sont déplacées vers des valeurs positives supérieures à la valeur z moyenne du poids/âge, donc il y a un excès de poids par rapport aux valeurs de référence MGRS/ OMS.

La distribution percentuelle d'après les valeurs z pour l'IMC montre un pourcentage élevé de garçons et de filles avec de valeurs z supérieures à +1SD (36.4%), ces pourcentages sont inférieures pour les autres catégories (12.4% <+2SD; 3.9% <+3SD). La proportion d'individus avec des valeurs d'IMC <-2SD est faible (2.3%). Comme le montre la Figure 2, la prevalence d'individus avec des valeurs moyennes de z supérieures à 0 est plus grande chez les filles.

		N	%
Niveau d'études	Secondaires	39	28,67
	Moyens+Supérieures	97	71,32
Profession	Ménagère	5	3,623
	Travail non qualifié	33	23,91
	Travail qualifié	17	12,32
	Administrative	15	10,87
	Technique moyen ou supérieur	68	49,28

Tableau 1. Niveau d'études et profession des mères participant à l'étude.
Table 1. Educational level and work status of mothers participating in the study.

	%	N
Commence ALM	78,08	114
ALME 4 mois	50,34	73
ALME 6 mois	19,31	28
Moyenne (std) (mois)		
Durée ALME	4,52 (3,61)	119
Fin ALM	6,42 (3,83)	115

Tableau 2. Patrone d'allaitement reçu par les enfants.
 ALM: Allaitement maternel; ALME: Allaitement maternel exclusif.
Table 2. Breastfeeding pattern received by the children.

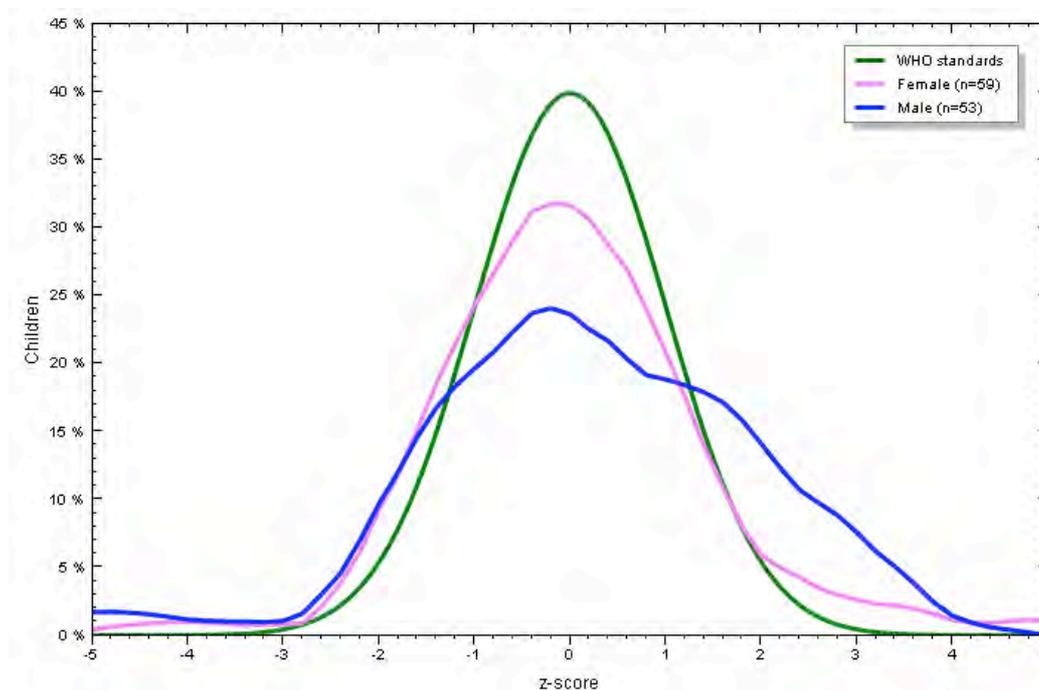


Figure 1. Comparaison des valeurs moyennes z pour la taille/âge avec le nouveau standar de reference international MGRS/OMS.

Figure 1. Mean length/height-for-age z score comparison using new MGRS/WHO international references.

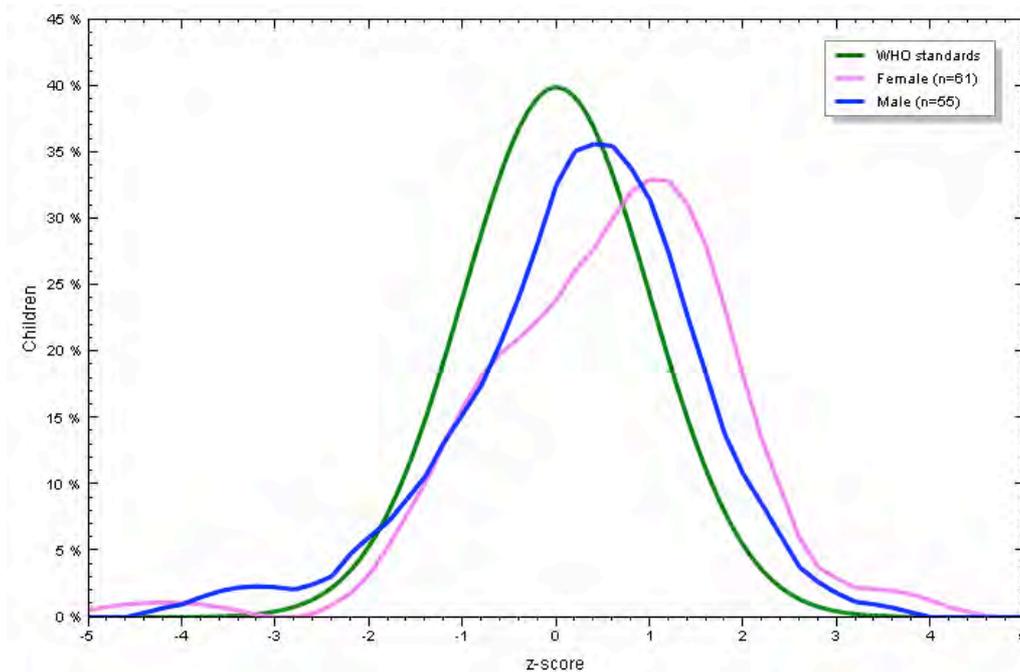


Figure 2. Comparaison des valeurs moyennes z du poids/âge avec le nouveau standar de reference international MGRS / OMS.

Figure 2. Mean weight-for-age z score comparison using new MGRS / OMS international references.

	N	Moyenne (z)	SD	% < -2SD	% > +1SD	% > +2SD	% > +3SD
Garçons	62	0,24	1,48	1,8	29,8	10,5	5,3
Filles	76	0,69	1,35	2,8	41,7	13,9	2,8
Total	138	0,49	1,42	2,3	36,4	12,4	3,9

Tableau 3. Categories z pour l'IMC calculées par rapport au standard MGRS/OMS. Pourcentages de garçons et de filles par categorie. %>-2SD (comprend %>-3SD); %> +1SD (comprend %>+2SD et %>+3SD).

Table 3. Nutritional status in BMI z score categories calculated based on the standard MGRS / WHO. Percentages of boys, girls and total by categories.

Les Figures 3 y 4 où on compare les valeurs de référence du poids/taille utilisées pour les enfants espagnoles (Hernández et al., 1988) avec les valeurs du MGRS/OMS, montrent que les valeurs des P3 et P50 sont supérieures aux percentiles de référence du MGRS/OMS, tandis que le P97 est au dessous jusqu'au âge de 9 mois. Environ les 12 mois d'âge les valeurs du percentile 97 des deux études sont égaux et ils continuent à l'être jusqu'aux 24 mois d'âge. Ces graphiques montrent donc la surestimation des valeurs du poids/taille (pour P3 et P50) découlant de l'utilisation des références de Hernández et al., en lieu de ces du MGRS/OMS.

Discussion

En Espagne comme dans d'autres pays riches, les enfants nourris au sein (LM) sont plus maigres que les enfants nourris artificiellement (LAE), ceci s'explique par le fait que ce derniers contrôlent moins ce qu'ils mangent que ceux nourris au sein (LM) (Stinson et al, 2000). L'allaitement maternel (LM) contribue à une croissance appropriée tandis que l'alimentation artificielle est associée à un plus grand taux de croissance. De nombreux enfants dans notre échantillon (22 %) ont reçu un allaitement artificiel ou mixte, ce qui nous permet de considérer son influence sur les valeurs supérieures de poids observés quand on les compare aux valeurs de référence MGRS/OMS. La proportion d'enfants allaités exclusivement au sein jusqu'à l'âge de 6 mois est légèrement inférieure que dans d'autres pays européens (Roelants et al, 2009). Cette

proportion se réduit significativement surtout à partir du cinquième mois, 50,3% a été allaité exclusivement au sein au moins pendant 4 mois et 19,31% pendant six mois. Dans une autre étude complémentaire nous constatons que 50% des mères de Madrid abandonnent l'allaitement à la fin de leur congé maternité (Montero, 2009 ; Rodríguez, 2008). En Espagne les congés maternité ont une durée de 4 mois, la législation en cours rend très difficile le maintien de l'allaitement maternel une fois le congé termine. Ces valeurs sont loin de celle de référence internationale (MGRS/WHO) où l'âge moyen de finalisation de l'allaitement maternel est de 14,3 mois pour le total des pays évalués.

Les valeurs de l'indice taille/poids à la naissance de notre échantillon sont similaires à ceux du MGRS/OMS et suivent la courbe de distribution de référence par âge. Par contre on constate un excès de poids qui est aussi décrit par d'autres pays en utilisant le standard MGRS/OMS (Norris *et al.*, 2009; Sguassero *et al.*, 2008 ; Wright *et al.*, 2008). En utilisant les catégories anthropométriques de référence à partir des valeurs z nous avons déterminé l'importance de la déviation des valeurs IMC, la petite taille de notre échantillon limite la réalisation d'une analyse contrôlant le type d'allaitement reçu ainsi qu'une analyse para groupes d'âges. Néanmoins, les résultats obtenus jusqu'à présent sont fondés sur une étude à long terme dont le but est de pouvoir réaliser ces analyses.

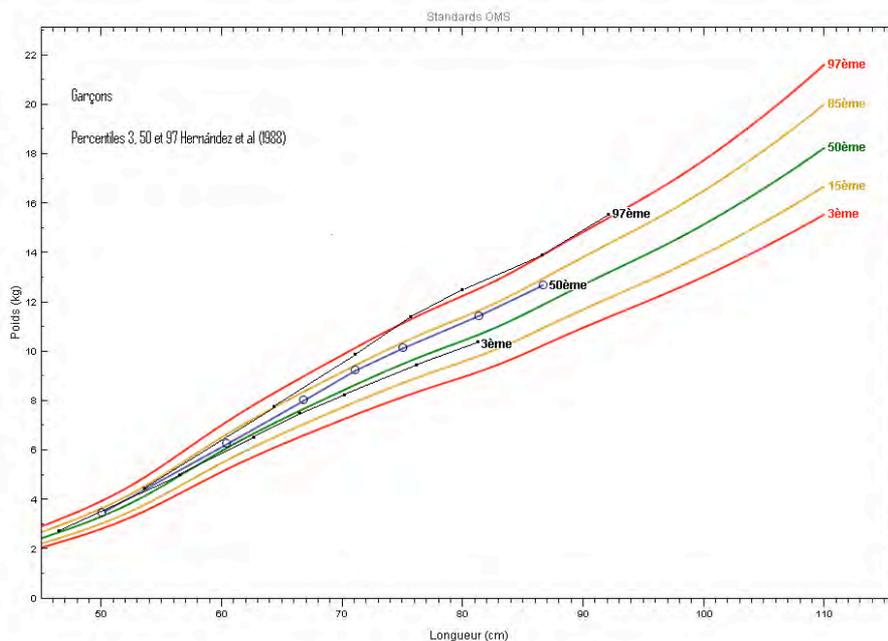
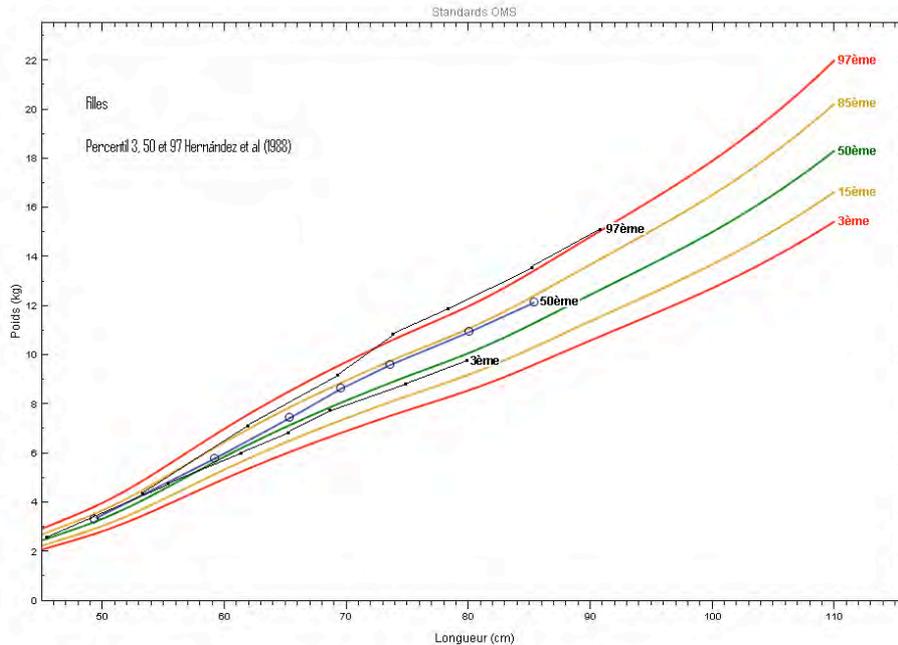


Figure 3. Comparaison des percentiles 3 (P3), 50 (P50) et 97 (P97) du poids/ taille pour les garçons de 0 à 2 ans de l'étude longitudinale de Hernández *et al.* (1988) avec les courbes du MGRS/OMS. Les points représentent les percentiles à la naissance et aux 3, 6, 9, 12, 18 et 24 mois d'âge.

Figure 3. Weight for height percentiles 3 (P3), 50 (P50) and 97 (P97) comparison using MGRS/WHO curves, from 0 - 2 years boys of Hernández's *et al.* (1988) longitudinal study. Points represent the percentiles at birth, 3, 6, 9, 12, 18 and 24 months of age.

Comprendre comment les enfants grandissent réellement, exige une révision de l'utilisation des courbes de croissance pour les comparer entre eux (Lampl *et al.*, 2007). Notre analyse met en évidence les différences qui existent entre la référence espagnole utilisée dans la pratique clinique et le MGRS/WHO, pour les différents âges des enfants et met en évidence les différences méthodologiques dans son élaboration ainsi que dans la diversité de critères pour un diagnostic alimentaire. L'utilisation de points de coupure plus élevés dans les percentiles de Hernández *et al.*, (1998) peut nous faire sous-estimer la taille des enfants nourris au sein exclusivement, ces derniers auraient selon ce standard un poids inférieur pour leur âge au long de leurs premières

années de vie. Ceci pourrait entraîner les mères à abandonner complètement l'allaitement au sein (ALM), le remplaçant par l'allaitement artificiel ou à incorporer d'autres aliments de plus en plus tôt. Ceci nuirait à la santé des enfants en les privant des bienfaits reconnus de l'allaitement maternel à long terme, ainsi que la probable protection contre l'obésité (Owen *et al.*, 2005 ; Harder *et al.*, 2006), les maladies cardio-vasculaires et le diabète mellitus de type 2.



Figures 4. Comparaison des percentiles 3 (P3), 50 (P50) et 97 (P97) du poids/ taille pour les filles de 0 à 2 ans de l'étude longitudinale de Hernández *et al.* (1988) avec les courbes du MGRS/OMS. Les points représentent les percentiles à la naissance et aux 3, 6, 9, 12, 18 et 24 mois d'âge.

Figures 4. Weight for height percentiles 3 (P3), 50 (P50) and 97 (P97) comparison using MGRS/WHO curves, from 0 - 2 years girls of Hernandez's *et al.* (1988) longitudinal study. Points represent the percentiles at birth, 3, 6, 9, 12, 18 and 24 months of age.

Des difficultés ont été soulevées quant à l'opportunité d'utiliser un standard universel de croissance puisque dans beaucoup de pays les valeurs de poids, taille et IMC constatés à la naissance sont similaires à celles du MGRS/WHO, tandis que vers les 5 ans elles diffèrent significativement (Onis *et al.*, 2007a ; Onis *et al.*, 2007b; Onyango *et al.*, 2007; Hui *et al.*, 2008 ; Wright *et al.*, 2008). Carrascosa *et al.* (2008a) affirment que face à un apport suffisant et approprié en nutriments, ce serait l'héritage génétique de chaque population qui déterminerait les différences. Cependant, ces études ne tiennent pas compte du patron d'allaitement au moment de l'obtention des échantillons, ce qui pourrait déterminer une partie des différences observées quand on les compare au MGRS/WHO.

Dans cette situation, nous pensons qu'il faut considérer le patron d'allaitement reçu par les enfants (entre autres important facteurs) comme la variable déterminante au moment d'élaborer une étude pour le diagnostic alimentaire de la population infantile. Pour cette raison nous remarquons l'importance d'implémenter l'utilisation d'un standard international comme référence, qui ne soit pas fondé sur une population avec un excès de poids comme dans l'étude transversal actualisé de Carrascosa *et al.* (2008a). Celui-ci décrit le changement séculaire des valeurs de poids, taille et IMC de la population espagnole par rapport à celles obtenues dans l'étude de Hernández *et al.* (1988). L'augmentation pondérale observée au cours des vingt dernières années a été plus marquée que le changement de taille, étant proportionnelle pour les valeurs supérieures au P50 et disproportionnée pour les valeurs correspondant aux percentiles

supérieures, spécialement pour le P97 (augmentation de IMC, entre 3.7 et 5.3 kg/m²). Bien que le travail de Carrascosa *et al.*, contribue à incorporer les changements séculaires dans les valeurs anthropométriques des jeunes et des enfants espagnols, il ne représente pas une référence utile au moment d'évaluer l'état nutritionnel des enfants. Est-il nécessaire par conséquent de continuer à faire des études de référence pour estimer l'état nutritionnel en nous basant sur une population infantile et juvénile dont les valeurs de surpoids et d'obésité sont très élevées (prévalences de 12.4% de surpoids et de 13.0% d'obésité en Espagne) (Serra-Majem *et al.*, 2001). Notre travail montre des résultats intéressants à propos des avantages d'utiliser des standards MGRS/WHO qui reflètent la croissance physiologique appropriée des enfants et peuvent aider à la prévention de l'épidémie d'obésité qui s'étant sur la population infantile dans l'actualité.

Références bibliographiques

- Berthold, K., von Kries, R., Monasterolo, R.C., Subías, J.E., Scaglioni, S., Giovannini, M., Beyer, J., Demmelmair, H., Anton, B., Gruszfeld, D., Dobrzanska, A., Sengier, A., Langhendries, J.P., Rolland Cachera, M.F., Grote, V., 2009, Can infant feeding choices modulate later obesity risk?. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89, 5, 1502S-1508S.
- Butte, N.F., Garza, C., de Onis, M., 2007, Evaluation of the feasibility of international growth standards for school aged children and adolescents. *J Nutr*, 137, 153-157.
- Carrascosa, A., Fernández, J.M., Fernández, C., Fernández, A., López-Siguero, J.P., Sánchez, E., Sobradillo, B., Yeste, D., 2008a, Spanish Growth Studies 2008. New anthropometric standards. *Endocrinol Nutr*, 55, 10, 484-506.
- Carrascosa, A., Fernández, J.M., Fernández, C., Ferrández, A., López-Siguero, J.P., Sánchez, E., Sobradillo, B., Yeste, D., y Grupo Colaborador Español, 2008b, Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte II: valores de talla, peso e índice de masa corporal desde el nacimiento a la talla adulta. *An Pediatr (Barc)*, 68, 6, 552-69.
- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., Dietz, W.H., 2000, Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320, 1240.
- Cole, T.J., Paul, A.A., Whitehead, R.G., 2002, Weight reference charts for British long-term breastfed infants. *Acta Paediatr*, 91, 1296-300.
- de Onis, M., Onyango, A.W., 2003, The Centers for Disease Control and Prevention 2000 growth charts and the growth of breast-fed infants. *Acta Paediatr*, 92, 413-419.
- de Onis, M., Onyango, A.W., Borghi, E., Garza, C., Yang, H., 2006, Comparison of the World Health Organization (WHO) Child Growth Standards and the National Center for Health Statistics/WHO international growth reference: implications for child health programmes. *Public Health Nutrition*, 9, 7, 942-947.
- de Onis, M., Garza, C., Onyango, A.W., Borghi, E., 2007a, Comparison of the WHO child growth standards and the CDC 2000 growth charts. *J Nutr*, 137, 144-148.
- de Onis, M., Onyango, A.W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., Siekmann, J., 2007b, Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin World Health Organization*, 85, 660-7.
- Hamil, P.V.V., Drizd, T.A., Johnson, C.L., Reed, R.B., Roche, A.E., Moore, W.M., 1979, Physical growth: National centre for health statistics percentiles. *Am J Clin Nutr*, 32, 607-629.
- Harder, T., Bergmann, R., Kallischnigg, G., Plagemann, A., 2006, Duration of breastfeeding and risk of overweight: a meta-analysis. *American Journal of Epidemiology*, 163, 9, 870-872.
- Hediger, M.L., Overpeck, M.D., Ruan, W.J., Troendle, J.F., 2000, Early infant feeding and growth status of US-born infants and children aged 4-17 mo: Analyses from the first National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Am J Clin Nutr*, 72, 159-167.
- Heinig, M.J., Nommsen, L.A., Peerson, J.M., Lönnerdal, B., Dewey, K.G., 1993, Energy and protein intakes of breast-fed and formula-fed infants during the first year of life and their association with growth velocity: the DARLING Study. *Am J Clin Nutr*, 58, 152-61.

- Hernández, M., Castellet, J., Narvaiza, J.L., Rincón, J.M., Ruiz, I., Sánchez, E., Sobradillo, B., Zurimendi, A., 1988, *Curvas y Tablas de Crecimiento*. Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo. Fundación F. Orbegozo (Madrid - Garsi).
- Hui, L.L., Schooling, C.M., Cowling, B.J., Leung, S.S.L., Lam, T.H., Leung, G.M., 2008, Are universal standards for optimal infant growth appropriate? Evidence from Hong Kong Chinese birth cohort. *Arch Dis Chil*, 93, 561-565.
- Kuczumski, R.J., Ogden, C.L., Guo, S.S., Grummer-Strawn, L.M., Flegal, K.M., Mei, Z., Wei, R., Curtin, L.R., Roche, A.F., Johnson, C.L., 2002, CDC growth charts for the United States: Methods and development. *Vital Health Stat*, 246, 1-190.
- Lampl, M., Thompson, A.L., 2007, Growth chart curves do not describe individual growth biology. *American Journal of Human Biology*, 19, 643-653.
- Montero, P., 2009, La alimentación del recién nacido: condicionantes biosociales y culturales. En: *La maternidad en el siglo XXI: Mitos y realidades*. Ed. Universidad Autónoma de Madrid.
- Norris, S.A., Griffiths, P., Pettifor, J.M., Dunger, D.B., Cameron, N., 2009, Implications of adopting the WHO 2006 Child Growth Standards: Case study from urban South Africa, the Birth to Twenty cohort. *Annals of Human Biology*, 36, 1, 21-27.
- Onyango, A.W., de Onis, M., Caroli, M., Shah, U., Sguassero, Y., Redondo, N., Berenise, C., 2007, Field – testing the WHO child growth standards in four countries. *J Nutr*, 137, 149-52.
- Owen, G.C., Martin, R.M., Whincup, P.H., Smith, G.D., Cook, D.G., 2005, Effect on infant feeding on the risk of obesity across the life course: a quantitative review of published evidence. *Pediatrics*, 115, 1367-77.
- Owen, C.G., Richard, M.M., Whincup, P.H., Smith, G.D., Cook, D.G., 2006, Does breastfeeding influence risk of type 2 diabetes in later life?: a quantitative analysis of published evidence. *American Journal of Clinical Nutrition*, 84, 1043-54.
- Rebato, E., Rosique, J., Salces, I., San Martín, L., Fernández, J. R., Vinagre, A., 2002, Estudio comparativo entre el PB1 y la combinación del PB1 con el LMS en una muestra transversal de Bizkaia. *Antropo*, 3, 11-22.
- Rodríguez López, S., 2008, *Patrones de lactancia y estado nutricional en niños de escuelas infantiles de Madrid*. Tesis Master. Universidad Autónoma de Madrid.
- Roelants, M., Hauspie, R., Hoppenbrouwers, K., 2009, Breastfeeding, growth and growth standards: Performance of the WHO growth standards for monitoring growth of Belgian children. *Annals of Human Biology*, first published 01 July 2009 (1-8), 1464-5033.
- Roville-Sausse, F., 1997, *Mode d'allaitement et Biométrie du nourrisson*. *Anthropologie et Préhistoire*, 108, 12-20.
- Santos, I., 1996, *Influencia biológica y ambiental en el proceso de crecimiento y desarrollo del niño de 0 a 3 años*. Tesis Doctoral Universidad Autónoma de Madrid.
- Serra-Majem L., Ribas Barba L., Aranceta Bartrina J., Pérez Rodrigo C., Saavedra Santana P., 2001, *Epidemiología de la obesidad infantil y juvenil en España*. Resultados del estudio enKid (1998-2000), editado por: Serra Majem L, Aranceta Bartrina J, *Obesidad infantil y juvenil: estudio Enkid*. (Barcelona - Masson) p.81-108.
- Sguassero, Y., Moyano, C., Aronna, A., Fain, H., Orellano, A., Carroli, B., 2008, Field testing of new WHO growth standards: assessment of anthropometric outcomes of children from 0 to 5 years from Rosario city, Argentina. *Arch Argent Pediatr* 106, 3, 198-204.
- Stinson, S., Bogin, B., Huss-Ashmore, R., O'Rourke, D., 2000, *Growth Variation: Biological and Cultural Factors*. Human Evolution. An Evolutionary and Biocultural Perspective (Wiley-Liss publications), United States of America. p. 425-463.
- WHO, 1995, *Use and interpretation of anthropometry*. Technical report series, World Health Organization. Geneva.
- WHO Anthro v2, 2005, *Software for assessing growth and development of the world's children*. Geneva: WHO. <http://www.who.int/childgrowth/software/en/>.
- WHO Multicentre Growth Reference Study Group, 2006, *Enrolment and baseline characteristics in the WHO Multicentre Growth Reference Study*. *Acta Paediatrica*, 450, 7-15.

Rodríguez-López *et al.*, 2010. *Antropo*, 22, 1-10. www.didac.ehu.es/antropo

Wright, C.W., Lakshman, R., Emmett, P., Ong, K., 2008, Implications of adopting the WHO 2006 child growth standards in the UK: two prospective cohort studies. *Arch Dis Child*, 93, 566-569.