

PATRÓN DE ALIMENTACIÓN, NIVELES DE LÍPIDOS Y COMPOSICIÓN CORPORAL DE NIÑOS OBESOS SEGÚN NIVEL SOCIOECONÓMICO

Carlos Del Aguila Villar^(1,2)
Raúl Gutiérrez Rodríguez⁽²⁾
Juan Falen Boggio^(1,2)
Rómulo Lu de Lama⁽¹⁾
Oswaldo Núñez Almache⁽¹⁾
María Rojas Gabullí^(1,2)
Miguel Zaldivar Arias⁽²⁾

⁽¹⁾ Servicio de Endocrinología del Instituto de Salud del Niño

⁽²⁾ Facultad de Medicina "Hipólito Unanue" de la Universidad Nacional Federico Villarreal

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar el patrón de alimentación, los niveles séricos de lípidos y la composición corporal en 64 niños obesos según nivel socioeconómico.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se estudia el patrón de alimentación, los niveles séricos de lípidos y la composición corporal de 64 niños con diagnóstico de Obesidad exógena 30 de nivel socioeconómico medio alto (18 de sexo masculino y 12 de sexo femenino) y 34 de nivel socioeconómico medio bajo (15 de sexo masculino y 19 de sexo femenino), con una edad promedio de 8.25 ± 2.7 años.

RESULTADOS: En los pacientes de nivel socioeconómico medio hubo una ingesta porcentual de grasas de 41% en el aporte de energía diaria y un 60% de dislipidemia. En los pacientes de nivel socioeconómico bajo hubo una ingesta porcentual de grasa de 36% y 38.2 % de dislipidemia. Se encontró una talla promedio menor, una mayor ingesta de energía y una menor ingesta de colesterol en el grupo de nivel socioeconómico bajo en comparación al grupo de nivel socioeconómico medio ($p < 0.05$). No se encontraron diferencias en los niveles de lípidos y la composición corporal.

CONCLUSIONES: La obesidad en los niños obesos de nivel socioeconómico medio está asociada a una mayor ingesta de grasas de la dieta y dislipidemia que los niños obesos de nivel socioeconómico bajo.

SUMMARY

OBJECTIVE: To assess the feeding patterns, serum lipid levels and the body composition in 64 obese children according socioeconomic level.

MATERIALS AND METHODS: 64 children with exogenous obesity were studied 30 children (18 male and 12 female) were from the middle socioeconomic group and 34 (15 male and 19 female) were from the low socioeconomic group. The mean age was 8.25 ± 2.7 years

RESULTS: The children of the middle socioeconomic group were found to consume 41% of the total energy daily intake in fats and 60% had dislipidemia.

From the low socioeconomic group fat intake was 36% and 38.2% had dislipidemia. This group also had lower mean height, less energy intake and less cholesterol in take ($p < 0.05$)

The difference in lipid levels and body composition was not significant between both groups.

CONCLUSIONS: Obesity in the middle socioeconomic group is related with a higher fat intake and dislipidemia than obese children of the low socioeconomic group.

INTRODUCCIÓN

La Obesidad y el sobrepeso han sido subestimados como problema de salud pública en Latinoamérica. Sin embargo es evidente un incremento de la prevalencia aunque no documentado adecuadamente en nuestro medio. Es considerado un problema secundario en comparación a la desnutrición proteico energética y otras deficiencias nutricionales asociadas a un nivel socioeconómico bajo (Drewnowski, 1997).

La Obesidad infantil es la forma más común de patología nutricional en países desarrollados. La prevalencia se ha incrementado en las últimas décadas y emerge como problema de salud pública en países en vías de desarrollo (Omran, 1996).

Esta tendencia ascendente de la obesidad y el sobrepeso es explicado como parte del proceso global de transición demográfica y epidemiológica que experimentan los países en vías de desarrollo y por lo tanto una herencia de problemas potenciales para la salud de la población.

Las transformaciones sociales, económica y demográficas ocurridas durante los últimos años coinciden con las modificaciones en el perfil epidemiológico y de los

patrones de alimentación en cada país. Una característica de la transición epidemiológica es el aumento de la expectativa de vida y la reducción de las tasas de mortalidad. Asimismo en muchos países de Latinoamérica se ha observado un aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Esos hallazgos demuestran la coexistencia de la desnutrición y obesidad en el mismo escenario (Bacallao, 1995).

La obesidad constituye el segundo motivo de consulta en el servicio de Endocrinología del Instituto de Salud del Niño (Lu y Col, 1999). A nivel nacional existen algunos estudios que demuestran la coexistencia entre obesidad con retardo del crecimiento (Pajuelo, 2000).

La obesidad es considerada una pandemia actual y un problema de salud pública por ser un factor de riesgo de varias enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a la nutrición: Enfermedad coronaria, Diabetes Mellitus tipo 2, Hipertensión arterial, algunos tipos de cáncer, la osteoartritis y la osteoporosis. Del mismo modo las medidas de prevención de obesidad coinciden en gran parte con las medidas para prevenir otras enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). La obesidad es un indicador útil para la vigilancia porque es fácil detectarla mediante las mediciones antropométricas.

La Obesidad se define como el exceso de grasa corporal secundaria a una alteración del balance entre la ingesta y el gasto energético. El índice de masa corporal (IMC) es el parámetro que mejor define la obesidad en niños y adolescentes (Must, 1991). Se considera sobrepeso si el IMC es superior al 85 percentil y obesidad si supera el 95 percentil según las tablas de referencias para edad y sexo. La obesidad exógena o nutricional es la causa más frecuente de obesidad infantil sin embargo por la perspectiva terapéutica es necesario realizar un adecuado diagnóstico diferencial.

La obesidad de causa nutricional es un trastorno multifactorial en el que interactúan diversos factores genéticos y ambientales. Dentro de los factores ambientales se incluye además del estilo de vida, algunos aspectos relacionados con el nivel socioeconómico y los patrones de alimentación de la población. Se ha reportado periodos críticos de obesidad en el niño y se ha señalado que el exceso ponderal durante la adolescencia puede ser un predictor importante de obesidad en el adulto.

Las asociaciones de la desnutrición y las enfermedades transmisibles con la pobreza y de la obesidad y las enfermedades crónicas con el bienestar económico ya

no tienen vigencia. En áreas urbano marginales puede que haya en las familias un padre hipertenso, obeso o no, de baja talla y con probables antecedentes de desnutrición, una madre anémica, probablemente obesa y de estatura baja e hijos que padecen procesos infecciosos frecuentes y con retardo del crecimiento.

Se ha reportado en países en desarrollo una relación directa entre la obesidad y la condición socioeconómica (Sobal, 1989). La estratificación de la población de acuerdo a la condición económica muestra que la obesidad es más frecuente en los sectores socioeconómicos más pobres. Los pobres consumen alimentos ricos en carbohidratos y grasas porque además de ser más baratos, se adecuan a sus pautas de conducta alimentaria.

La prevención de la obesidad infantil es un objetivo fundamental en salud pública dado el alto riesgo de persistencia de la misma durante la vida adulta con las patologías asociadas que incrementan morbimortalidad y afectan la calidad de vida.

Una de las medidas de prevención de obesidad es el fomento de dietas y estilos de vidas sanos (FAO/OMS, 1992). Se ha sugerido que a corto plazo, todas las calorías no son iguales y que el exceso de calorías de una dieta alta en grasa juega un papel único en la ganancia de peso (Cottrell, 1995). Cuando se consumen niveles similares de exceso de calorías (normalizados por requerimientos energéticos basales), se gana más grasa corporal cuando se trata de una dieta alta de grasa que cuando el exceso de calorías proviene de una dieta baja en grasa y alta en carbohidratos. Esto ocurre aparentemente por una oxidación jerárquica de combustibles metabólicos (Proteína>carbohidratos>grasas).

Es más probable que el exceso de grasa dietario se almacene como grasa corporal y con mayor eficiencia que el exceso de carbohidratos (Verboeket - Van Verme, 1994). Específicamente la sobrealimentación de corto plazo con carbohidratos produce un aumento rápido y progresivo en la oxidación de carbohidratos, mientras que la sobrealimentación a corto plazo con grasa tiene poco efecto en la oxidación de grasa (Horton, 1995) Sólo el 75% al 85% de las calorías en exceso provenientes de carbohidratos en comparación con el 90% a 95% de las calorías en exceso provenientes de grasa se almacenan como grasa corporal.

Un hecho importante es que mientras más prolongada sea la sobrealimentación, menos diferencia hay entre

las calorías provenientes de grasa y carbohidratos. La diferencia oxidativa entre el exceso de calorías de carbohidratos y grasa logra un pico durante los primeros siete días de sobrealimentación.

Sea cual sea la teoría que explique el desarrollo de la obesidad, el balance entre la ingesta y el gasto es obligatorio. Un aumento en la actividad física es la clave para lograr este balance.

El objetivo del presente trabajo es establecer el patrón de alimentación, niveles de lípidos séricos y composición corporal de un grupo de niños obesos según el nivel socioeconómico.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio es observacional, transversal y comparativo. Los niños fueron captados de la consulta inicial del servicio de Endocrinología del Instituto de Salud del Niño (MINSA). El muestreo fue por conveniencia y no probabilístico en función de un periodo de asistencia al servicio por tres meses y se agruparon según nivel socioeconómico. El diagnóstico de obesidad se determinó en base a un índice de masa corporal mayor del 95 percentil.

Se incluyó a todo niño obeso de causa nutricional entre cinco y doce años de edad de ambos sexos y prepúberes. En relación a la evaluación nutricional los niños fueron entrevistados en base a una encuesta de recordatorio de 24 horas. Dicha encuesta se realizó en base al promedio de tres días.

En relación a la determinación de los niveles de lípidos sanguíneos, la toma de muestra de sangre venosa para la determinación de los lípidos fue en condiciones de ayuno de 12 horas. La determinación del colesterol total y los niveles de triglicéridos fue por el método enzimático mientras que la determinación de las lipoproteínas de alta densidad y de baja densidad fue por el método Wiener Lab, reactivo precipitante para la separación de las mencionadas lipoproteínas en suero. Los puntos de corte son:

Categoría	Colesterol Total (mg/dl)	LDL-Col (mg/dl)	TGL (mg/dl)	HDL (mg/dl)
Aceptable	170	110	140	35
Riesgo	170-199	110-129
Alto	200	130	140	35

De acuerdo con el Programa Nacional de Educación sobre Colesterol en niños y adolescentes se consideró que existía dislipidemia y riesgo aterogénico cuando había una o varias de las siguientes alteraciones:

- Colesterol total mayor de 200 mg/dl
- Colesterol HDL menor de 35 mg/dl
- Colesterol LDL mayor de 130 mg/dl
- Triglicéridos mayor de 140 mg/dl

La medición de la composición corporal se realizó con un analizador de impedancia bioeléctrica, cuya lectura nos informa acerca de la masa magra, masa grasa y agua corporal. Consiste en la aplicación de una corriente alterna a través de cuatro electrodos (dos en el pie y dos en la mano del lado izquierdo) y la impedancia es leída en el analizador. La impedancia de la corriente es teóricamente proporcional a la longitud (agua corporal total, que está presente solamente en la masa libre de grasa) y el volumen del conductor. Estas medidas fueron realizadas a través de un programa diseñado para tales fines.

El nivel socioeconómico fue evaluado mediante el método de Graffar modificado (Sitke-wich A. et al 1981). Se realiza mediante la obtención de datos aportados por los padres o adultos que conviven con el niño y se refieren a las características sociales, económicas y culturales del núcleo familiar. Se realizó una evaluación exhaustiva de cada criterio y de las cinco categorías correspondientes a cada uno de ellos con la finalidad de adecuar la escala a la realidad laboral, educacional, habitacional y ambiental en nuestro medio.

Los resultados fueron expresados en medias y desviaciones estándar. Se usó la prueba T de student para los datos comparativos. Los datos son presentados en tablas de referencia. Los análisis de los datos fueron realizados con el Programa estadístico: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS In., Chicago III) instalado en una computadora DTK/ Pentium II-24 MB de RAM (Data General Corp., Westboro. MA)

RESULTADOS

Se estudiaron 64 niños con diagnóstico de Obesidad exógena. La edad promedio fue de 8.25 ± 2.7 años. 30 pacientes procedían de un estrato socioeconómico medio, 18 de sexo masculino y 12 de sexo femenino. 34 de nivel socioeconómico bajo 15 de sexo masculino y 19 de sexo femenino. El exceso de peso se había iniciado por término medio a los 4.86 ± 2.8 años.

En la tabla 1 se muestra los datos antropométricos en ambos grupos de pacientes.

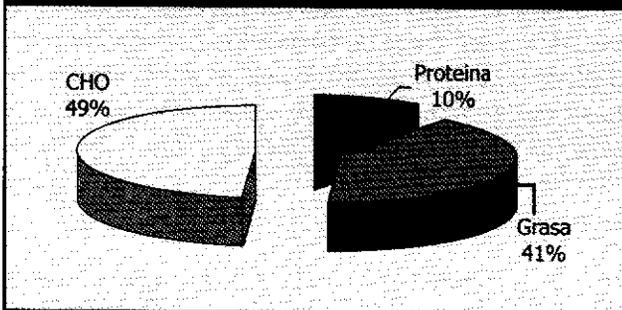
Tabla 1: Antropometría de niños obesos según el nivel socioeconómico

Media	Nivel Medio Alto	Nivel Medio Bajo
Edad ((Años)	8.0 ± 2.3	8.5 ± 3.1
Peso (Kg)*	39.9 ± 7.8	32.8 ± 6.8
Talla (cm)*	131.0 ± 5.1	124 ± 3.6
IMC*	23.3 ± 2.6	21.4 ± 2.8

* p<0.05

Hubo una menor ingesta energética con una mayor ingesta porcentual de grasas (41%) y de colesterol en los niños obesos de nivel socioeconómico medio (Fig 1 y 2).

Figura 1: Distribución Porcentual de los macronutrientes en niños obesos de nivel socioeconómico Medio Alto.

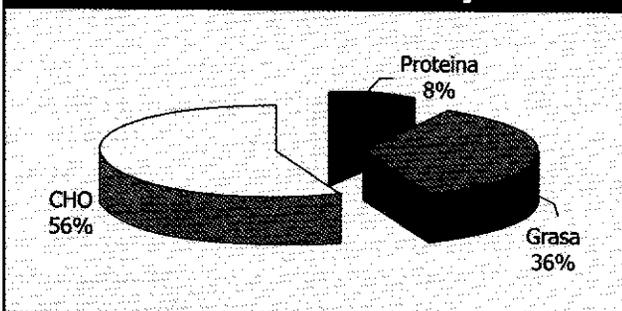


Inicial

Total de calorías: 2,222 ± 131.5

Ingesta de colesterol: 163.7 ± 15.09

Figura 2: Distribución Porcentual de los Macronutrientes en niños obesos de nivel socioeconómico Medio Bajo.



Total de calorías: 2,358 ± 119.3

Ingesta de colesterol: 124.4 ± 15.99

Hubo 60% de casos de dislipidemia en los pacientes de nivel socioeconómico medio y 38.2 % en los pacientes de nivel socioeconómico bajo. No hubo diferencias en las concentraciones de lípidos séricos y la composición corporal en ambos grupos (Tabla 2 y 3).

Tabla 2: Niveles de Lípidos Sanguíneos de niños obesos según nivel socioeconómico

Variables	Concentración: X±DS (mg/dl)		P<0.05
	Medio Alto	Medio Bajo	
Colesterol	230.8±20.6	228.6±18.3	NS
TGL	139.4 ±45.5	136.3±43.2	NS
LDL	134.2±15.6	132.4±14.2	NS
HDL	39.5±7.5	40.8±5.2	NS
VLDL	32.4±12.2	30.6±15	NS

Tabla 3: Valores Porcentuales de masa magra, masa grasa y agua corporal de niños obesos según nivel socioeconómico.

Variable	Medio Alto	Medio Bajo	P<0.05
Masa Magra	68.8±5.10	66.4±5.69	NS
Masa Grasa	31.1±7.01	33.5±4.48	NS
Agua Corporal	46.8±6.94	47.9±6.18	NS

No hubo diferencias estadísticamente significativas al correlacionar los parámetros lipídicos con los parámetros antropométricos o los datos de la composición corporal.

DISCUSIÓN

La Obesidad infantil es la forma más común de patología nutricional en países desarrollados y ha sido subestimado como problema de salud pública en Latinoamérica. Sin embargo es evidente un incremento de la prevalencia en nuestro medio (Pajuelo, 1997)

La Obesidad es un factor de riesgo independiente de la aterosclerosis y la enfermedad cardiovascular (National Cholesterol Education Program 1990,). La obesidad en niños está asociada con alteraciones del perfil lipídico que contribuyen al desarrollo del proceso ateromatoso (National Cholesterol Education Program. 1992; Musí, 1996) y se asocia con elevaciones de sangre de colesterol total, LDL, VLDL y de triglicéridos así como descensos del colesterol-HDL (Freedman et al, 1985; Gutin et al, 1994).

El perfil lipídico de los niños estudiados mostró un patrón alterado en todos sus componentes excepto a nivel de HDL a pesar que la mayor parte de los niños obesos realizaban poca actividad física. En el presente estudio no se encontró correlación entre los parámetros lipídicos y antropométricos lo cual podría reflejar la influencia genética independiente de la obesidad y de las dislipidemias.

Las diferencias en el patrón lipídico en niños obesos depende en parte del patrón de alimentación, puesto que la alta ingesta de ácidos saturados puede ocasionar una reducción de la actividad de receptores de LDL hepáticos de Apo B; mientras la alta ingesta energética conlleva a mayor flujo de ingreso de sustrato al hígado, lo cual ocasiona hipertrigliceridemia y a la que contribuye la insuficiencia relativa insuficiente de la actividad de la lipoprotein lipasa. La disminución de C-HDL estaría producida por su mayor catabolismo y/o por la hipertrigliceridemia (Grundy and Denke, 1990).

Estas alteraciones pueden persistir e intensificarse con el tiempo y constituir un importante factor de riesgo coronario (Freedman et al, 1985, Khory et al, 1983; Sánchez-Bayle et al 1996). Este perfil lipídico aterogénico puede ser mejorado con un adecuado tratamiento integral de la obesidad (Ylitalo, 1981; Ferrer González y col, 1998; Craig et al, 1996). Algunos señalan una frecuencia hasta un 20% de dislipidemias en niños obesos (Ferrer González, y col, 1998).

El estudio fue realizado en niños de 6 a 12 años de edad, porque los niveles séricos de lipoproteínas se mantienen sin variación significativa en este periodo de edad y sin diferencias entre ambos sexos (Elcarte y col, 1993), por lo que, sus posibles alteraciones sólo podrían ser atribuidas a la obesidad o a causa genéticas. Los triglicéridos son un parámetro lábil que responde más precozmente a modificaciones dietéticas que los niveles de colesterol sanguíneo (Grundy and Denke, 1990; Del Águila 2000).

Para analizar la composición corporal existen numerosos métodos: Densitometría, Dilución Isotópica, Absorciometría de rayos X, impedancia bioeléctrica, Tomografía axial computarizada, Resonancia magnética etc.. Sin embargo, no se puede considerar ninguno de estos métodos como ideales, sino se conoce sus limitaciones y su utilidad real en cada circunstancia (Sarria, 1992).

En el presente estudio se utilizó la Impedancia Bioeléctrica que es una técnica disponible y de bajo costo y, que ha sido validada en niños (Goran et al, 1993)

La medida de la composición corporal demuestra que la masa magra esta relacionada al logaritmo de la grasa corporal en un amplio rango de pesos corporales.

En individuos con adecuada ingesta de energía, la composición corporal estaría influenciada principalmente por la actividad física. (Picón Reategui y, Valdivieso, 1996)

En relación a la ingesta de nutrientes expresado como

porcentaje de la ingesta energética diaria muestra que los niños obesos que procedían de un nivel socioeconómico medio alto consumieron una proporción significativamente mayor de energía en forma de grasa dietaria (41%) y una proporción menor en forma de carbohidratos(49%), lo cual confirma, la asociación de obesidad con dietas de alto contenido de grasas (Gazzaniga and Burns, 1993). Al respecto debemos señalar que dicho patrón alimentario, no se puede extrapolar a niños obesos de menores recursos económicos donde la ingesta porcentual de grasas alcanza el 36% y el proveniente de carbohidratos de 56%, que resulta mas económico y al alcance de la mayoría de la población de escasos recursos económicos.

Se ha reportado que los niños de padres obesos consumen un mayor porcentaje de energía como grasa (34.4 % comparado con 32.1%) y menor como carbohidratos (51.7% comparado con 55%) que los niños de padres no obesos(Gazzaniga and Burns, 1993). Debido a que los niños de los padres obesos se encuentran en riesgo de desarrollar obesidad que los niños de padres no obesos; y debido que la ingesta de grasa de la dieta contribuye significativamente a la formación de grasa en el adulto, es importante investigar el rol de la composición de la dieta en la patogénesis de la obesidad (Nguyen et al, 1996).

Miller y cols. (Miller et al, 1990), señalan que a medida que el índice de Quetelet aumenta, la calidad de la dieta empeora, pues disminuye el aporte de vitaminas y fibra y aumenta el porcentaje de energía aportada por la grasa.

El plan de alimentación seleccionado para el niño obeso tiene como objetivo fundamental mantener un crecimiento y desarrollo normales puesto que el crecimiento es dependiente de la energía de la dieta, este debe ser vigilado estrechamente en todo plan terapéutico. Sin embargo, también parecen influir otros factores. Epstein y col. han demostrado recientemente que la talla final está influenciada por la talla inicial, el porcentaje de obesidad, la talla media de los padres y los cambios de talla durante los primeros cinco meses de tratamiento y no por los cambios de peso (Epstein et al, 1990; Epstein et al, 1993). Por lo tanto, en niños obesos bajo tratamiento con dietas hipocalóricas se debe controlar la velocidad de crecimiento para asegurar que obtengan la talla final esperada.

En resumen, el presente estudio muestra que la obesidad en los niños prepuberes de nivel socioeconómico medio está asociada a una mayor ingesta de grasas de la dieta y dislipidemia que la obesidad en los niños de nivel socioeconómico bajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bacallao J. Diet and health in the Americas: a review. En: Reunión Técnica sobre Obesidad en la Pobreza: Situación en América latina, La Habana 1995
2. Craig SB, Bandini LG, Lichtenstein AH, Schaefer EJ, Dietz WH. The impact of physical activity on lipids, lipoproteins and blood pressure in preadolescent girls. *Pediatrics* 1996; 98: 389-95
3. Cottrell R. Weight Control The current perspective. London: Chapman and Hall, 1995.
4. Del Águila C. Efecto de la reducción de peso en los niveles de lípidos séricos y la composición corporal de niños obesos con dislipidemia. Tesis de Maestría UNMSM2000.
5. Drewnowski A, Popkin BM. The nutrition transition: new trends in the global diet. *Nutr Rev* 1997; 55(2):31-43
6. Elcarte R, Villa I, Sada J. Estudio de Navarra (PECNA). Hiperlipemias II. Variaciones de los niveles medios de colesterol total, LDL-colesterol y triglicéridos de una población infantojuvenil según edad y sexo. *Ann Esp Pediatr* 1993; 38: 159-66
7. Epstein LH, McCurley J, Valoski A, Wing R. Growth in obese children treated for obesity. *Am J Dis Child* 1990; 144: 1360-64
8. Epstein LH, Valoski A, McCurley J. Effect of Weight loss by obese children on long-term growth. *Am J Dis Child* 1993; 147: 1076-80
9. FAO/OMS. Fomento de dietas y estilos de vida sanos. Conferencia Internacional sobre Nutrición. Italia 1992
10. Ferrer-Gonzales E, BeÍda-Galiana I, Zegarra Aznar FM, Fenolosa-Entrena B, Dalmau-Serra J. Evolución de parámetros lipídicos y antropométricos en el tratamiento de pacientes obesos prepúberes. *Ann Esp Pediatr* 1998; 48: 267-73
11. Freedman DS, Burke GL, Harsha DW. Relationship of changes in Obesity to serum lipid and lipoprotein changes in childhood and adolescence. *JAMA* 1985; 254: 515-20
12. Gazzaniga J, Burns T. Relationship between diet composition and body fatness, with adjustment for resting energy expenditure and physical activity in preadolescent children. *Am J Clin Nutr* 1993; 58: 21-826.
13. Goran MI, Kaskoun MC, carpenter WH, Poehlman ET, Ravussin E, Fontvieille AM. Estimating body composition in young children using bioelectrical resistance. *J Appl Physiol* 1993; 75: 1776-8028.
14. Grundy S. and, Denke MA. Dietary influences on serum lipids and lipoproteins. *J Lipid Res* 1990; 31: 1149-7230.
15. Gutin B, Islam S, Mahos T, Cucuzzo N, Smith C, Stachura ME. Relation of porcentaje of body fat and maximal aerobic capacity to risk factors for atherosclerosis and diabetes in black and white seven to eleven year - old children. *J Pediatr* 1994; 125: 847-52
16. Horton TJ. Fat and carbohydrate overfeeding in humans: different effects on energy storage *Am J Clin Nutr* 1995; 62(1): 19-29).
17. Khoury P, Morrison JA, Mellies M. Weight changes since age 18 years in 30 to 55 years - old whites and blacks. Associations - with lipid values, lipoproteins levels and blood pressure. *JAMA* 1983; 250 : 3179-87
18. Lu R, Rojas MI, Falen J, Del Águila C. Endocrinología Pediátrica. La experiencia del Instituto de Salud del Niño. *Revista Peruana de Pediatría* 1999; 52(1-2): 22-25.
19. Miller WC, Lindeman AK, Wallace JP, Niederpruem M. Diet composition, energy intake and exercise in relation to body fat content in men and women. *Am J Clin Nutr* 1990; 52: 426-30
20. Must A, Dallal G, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: 839-46
21. Must A. Morbidity and mortality associated with elevated body weight in children and adolescents. *Am J Clin Nutr* 1996; 63 (suppl): 445S-447S43.
22. National Cholesterol Education Program. Report of the Expert Panel on Populations Strategies for Blood cholesterol Reduction. National Institute Health. Publication 1990; 90:61-63
23. National Cholesterol Education Program. Report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. *Pediatrics* 1992;89: 525-74
24. Nguyen VT, Larson DE, Johnson R, Goran M. Fat intake and adiposity in children of lean and obese parents. *Am J Clin Nutr* 1996; 63: 507-13
25. Omran AR. The epidemiologic transition in the Americas. Washington DC, Pan American Health Organizations 1996
26. Pajuelo J. La Obesidad en el Perú. Cuadernos de Alimentación y Nutrición. Nueva Perspectiva Ed. 1997
27. Picón Reategui E., Valdiviezo J. Influencia de la edad, actividad física y altitud sobre la composición corporal. *Arch Latinoamer Biol Andina* 1966; 1: 119-27
28. Sanchez-Bayle M, Gonzales-Requejo A, Ruiz-Jarabo C. Serum lipids and apolipoproteins in spanish children and adolescents: a 5 year follow - up. *Acta Paediatr* 1996; 85: 292-94
29. Sarria A. Methods for assessing fat patterning in children. En *Human growth: Basic and clinical aspects*. Hernández M, Argente J Eds. Amsterdam: Elsevier 1992; 233-43
30. Sobal J, Stunkard AJ. Socioeconomic status and obesity: a review of the literature. *Psychol Bull* 1989; 105(2): 260-75
31. Sitkewich A, Grünberg J. Análisis de validez, reproducibilidad, simplificación y eficiencia operativa del método de Graffar. *Courrier* 1981;31:485-94
32. Verboeket-Van Venne W. Westerterp K, Ten Hoor F. Substrate utilization in man: effects of dietary fat and carbohydrate. *Metabolism* 1994;43:152-156).
33. Ylitalo V. Treatment of obese schoolchildren with special reference to the mode of therapy, cardiorespiratory performance and the carbohydrate and lipid metabolism. *Acta Pediatr Scand* 1981; (Suppl) 290: 1-108.