

Revisión

Ejercicio físico y cirugía bariátrica

R. A. Mazure Lehnhoff*, G. Salgado Mijail**, A. Valencia***, P. Villarreal****, B. Cobo*****, S. Peran***** y J. Culebras*****

*Cirugía General. Coordinadora del Equipo Multidisciplinar de Obesidad de Marbella. **Cirujano General y Digestivo. ***Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y Deporte. ****Diplomada en Nutrición Humana y Dietética. *****Licenciada en Psicología. *****Profesor de Bioquímica de la Universidad de Málaga. *****Jefe de Servicio de Cirugía. Complejo Asistencial de León. España.

Resumen

La obesidad es un problema muy grave en el siglo XXI, que afecta fundamentalmente a los países desarrollados. Puede considerarse una pandemia.

Entre los factores predisponentes de la obesidad están por un lado, las nuevas formas alimentarias, los alimentos precocinados con alto contenido en grasas y carbohidratos y, por otra, el sedentarismo secundario a las formas de vida de la sociedad occidental.

Aunque la obesidad se considera una enfermedad crónica en el fondo sería un mecanismo de adaptación normal y fisiológico a un entorno obesógeno.

La cirugía bariátrica constituye una solución a la obesidad mórbida cuando han fracasado los demás métodos conservadores consiguiendo modificar los hábitos y la absorción de los nutrientes. Pero es también muy importante modificar el estilo de vida en lo concerniente al sedentarismo. La monitorización personalizada del ejercicio ofrece las ventajas de motivar y obligar al paciente haciéndolo consciente de sus posibilidades y evitando el rechazo inicial al ejercicio. Es necesario estudiar y valorar la eficacia del ejercicio físico en sus modalidades aeróbica y anaeróbica en la preparación preoperatoria como así en la evolución ulterior de estos pacientes.

(Nutr Hosp. 2007;22:397-401)

Palabras clave: Ejercicio físico. Obesidad. Cirugía bariátrica. Entrenador personal.

Introducción

La obesidad es un fenómeno social acaecido de forma insidiosa a partir de los años 60, pero que cobra dimensiones epidemiológicas a partir de los 80,

Correspondencia: Dra. Mazure.
Jacinto Benavente, 11 - 1º 1.
29600 Marbella.
E-mail: ramazure@hotmail.com

Recibido: 19-XI-2006.
Aceptado: 20-II-2007.

PHYSICAL ACTIVITY AND BARIATRIC SURGERY

Abstract

Obesity is a very serious problem at the 21st Century essentially affecting developed countries. It may be considered a pandemicity.

Among predisposing factors for obesity here are, on the one hand, the new feeding habits with fat-and carbohydrate-rich pre-cooked foods, and in the other hand sedentary lifestyle due to occidental society lifestyles.

Although obesity is considered a chronic disease, it would really represent a normal and physiologic adaptation mechanism to an "obesogenic" environment.

Bariatric surgery represents a solution for morbid obesity when all the other conservative measures have failed, achieving the modification of nutritional habits and nutrients absorption. However, it is paramount to modify lifestyle concerning sedentary lifestyle. Individualized exercise monitoring offers the advantage of motivating and rejection to exercise. It is necessary to study and assess the efficacy of aerobic and anaerobic physical activity at both pre-surgical preparation and further course of these patients.

(Nutr Hosp. 2007;22:397-401)

Key words: Physical activity. Obesity. Bariatric surgery. Personal trainer.

como podemos apreciar en el esquema de Prentice y Jebb¹ (fig. 1).

El primer ascenso de la incidencia de obesidad se observa a raíz de la aparición de nuevas formas alimentarias, hoy muy bien conocidas: alimentos precocinados, alto contenido en grasa y carbohidratos, más baratos y fáciles de preparar, con excelente palatabilidad especialmente para los niños.

No obstante, el segundo ascenso que se aprecia en la curva, coincide por el contrario con la adición de un nuevo fenómeno, considerado la verdadera enfermedad del siglo XXI: el sedentarismo.

Como puede observarse, este segundo fenómeno incide de modo mucho más dramático en génesis de la pandemia de obesidad que sufrimos.

En efecto, existen datos epidemiológicos publicados por estos autores en 1995, que demuestran que la inactividad es al menos tan importante como la dieta en la epidemia de obesidad que sufrimos.

Aunque hoy se tiende a considerar a la obesidad como una enfermedad crónica, en el fondo no sería sino un mecanismo de adaptación normal y fisiológico a un entorno obesógeno.

El ser humano está preparado genéticamente para responder a entornos donde el acceso al alimento es difícil y peligroso, requiriendo aprestamiento rápido al momento de riesgo, resistencia física durante periodos prolongados, y eventuales carencias alimentarias temporales, a menudo estacional.

Tenemos pues excelentes mecanismos de regulación del apetito, pero muy escasos concernientes a la saciedad: es lo que se ha dado en llamar la “asimetría del control de apetito-saciedad”.

En algunas tribus —hecho bien documentado en Gambia³—, se mantienen aún patrones de pérdidas y ganancias ponderales de carácter estacional de hasta 50 % de masa grasa.

Los últimos estudios publicados hasta finales de 2002 han aportado la descripción científica de más de 300 genes, marcadores y regiones cromosómicas vinculados a fenotipos de obesidad⁴. Comparado con los años que se necesitaron para ensamblar nuestra arquitectura genética para sobrevivir, el medio ambiente se ha modificado drásticamente en el transcurso de los últimos 10.000 años, particularmente en los últimos 200 años, exponiendo nuestros genes ahorradores a un medio ambiente tóxico que actúa como potente promotor, no sólo de obesidad, sino también de numerosas enfermedades crónicas, responsables de más del 60% de las muertes de la sociedad desarrollada.

Se ha propuesto la teoría de que la falta de “turnover” de la masa grasa llevaría al deterioro de los mecanismos existentes de señales de apetito-saciedad —relacionados con leptina, algunas citokinas...—, que debieran detectar errores en el balance energético con suficiente precisión, para evitar grandes cambios ponderales. Contrariamente a lo que se pensó en un principio, no hay déficit de leptina en el obeso, sino que los altos niveles de leptina procedentes del tejido adiposo no bastan para estimular el centro de la saciedad hipotalámico. Dicho “turnover” de la masa grasa pasaría necesariamente por su consumo en forma de ejercicio físico, para cumplir con este mecanismo regulador⁵.

Consideraciones fisiopatológicas

Sin ánimo de penetrar de forma exhaustiva en la complejidad de los mecanismos que intervienen en la génesis de la obesidad y del síndrome metabólico, deseamos comentar algunos aspectos de especial interés actual.

En primer lugar, recordar que tenemos 3 sistemas metabólicos susceptibles de reconstituir las moléculas de ATP, moneda de cambio energético de nuestro organismo:

a) Sistema inmediato de provisión de ATP mediante la creatín-fosfato.

b) Sistema anaerobio de glucólisis hacia ácido láctico, de escaso rendimiento, susceptible de proveer energía en situación de falta de oxígeno.

c) Sistema de provisión indefinida de energía mediante glucólisis aerobia, a partir de glucógeno y ácidos grasos⁶.

Parece que en caso de exceso de ingesta, se produciría una competencia entre glucosa y ácidos grasos para ser oxidados bajo influencia de la insulina. El defecto en la oxidación de ácidos grasos conduciría a su acumulo intracelular y sería, según algunos autores, el primer paso en la instauración de la resistencia a la insulina, dado que dificultarían a su vez la oxidación normal de la glucosa, y en última instancia, su entrada en la célula.

El ejercicio físico tendría la virtud de permitir la entrada de glucosa en la célula sin necesidad de insulina. Por tanto, disminuiría el problema de la resistencia a la insulina⁷.

Por otra parte, el determinante de la capacidad oxidativa de la célula es el aporte de oxígeno a la misma.

El ejercicio físico incrementa notablemente el flujo de oxígeno a la célula, en gran parte mediado por el aumento de los niveles de óxido nítrico, desde la arginina, y a través del estímulo de la óxido nítrico sintasa.

Se ha medido el flujo sanguíneo y los niveles de óxido nítrico en voluntarios sedentarios y atletas, tanto en reposo como tras ejercicio físico, demostrándose los niveles superiores de óxido nítrico en atletas, tanto en reposo como tras ejercicio⁸.

Se sabe por otra parte que la grasa más peligrosa es la que se acumula a nivel abdominal, tal como sucede en la llamada obesidad androide, siendo conocido el valor pronóstico del índice cintura/cadera, y en particular de la cintura, cuando es mayor de 122 en el va-

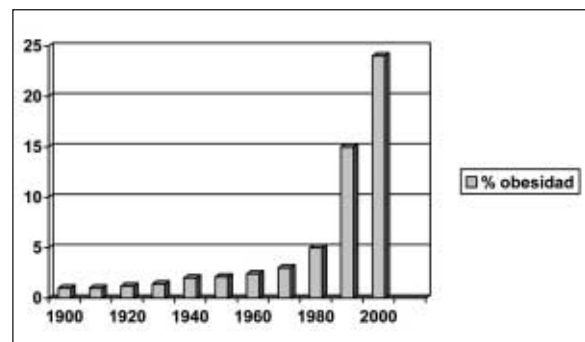


Fig. 1.—Evolución de la obesidad en un siglo.

rón, y de 108 en la mujer. Los ácidos grasos procedentes de la hidrólisis de los triglicéridos de esta zona, abocan en seguida por vía portal al hígado, donde ejercerían un efecto metabólico diferente a los ácidos grasos de otras localizaciones. Se conoce la diferente actividad de la lipoproteína lipasa en tejido adiposo de distinta localización⁹.

El ejercicio físico tiende a quemar prioritariamente la grasa abdominal, a diferencia del ayuno. Favorece además la anorexia a través de la estimulación de la hormona liberadora de corticotropina (CRF)^{10, 11}.

Por otra parte, como es sabido, el ejercicio físico aumenta la secreción de endorfinas, mejorando el estado anímico, ayudando así el paciente a mantener la situación de motivación en la adhesión al tratamiento.

Aspectos epidemiológicos

Si aceptamos el sedentarismo como factor fundamental en la génesis de la pandemia de obesidad de hoy, parece elemental luchar contra este problema combatiendo este factor causal.

No es necesario recordar la amplitud que cobra el problema de la obesidad en el mundo: la OMS comunica en 2005 cifras de más de un billón de adultos con sobrepeso en el mundo, de los cuáles al menos 300 millones serían obesos. En 2004, había un 13,6% de obesos en España.

En marzo 2005, se publica un informe especial en el New England Journal of Medicine, en el que se advierte sobre la disminución de la expectativa de longevidad debido a la obesidad, hasta el punto de que por primera vez, los hijos tendrán una expectativa de vida menor que la de sus padres, invirtiendo la curva ascendente desde el siglo XIX. Preocupa especialmente en este sentido, el rápido ascenso de los casos de obesidad extrema¹².

Sin embargo, observando las estadísticas publicadas por la Unión Europea, Copenhague 2004, el índice de sedentarismo es superior al 50% en numerosos países europeos, entre otros España, y más aún, Portugal donde alcanza el 70%. La prevalencia de estilos de vida sedentarios aumenta hasta alcanzar niveles alarmantes VARO.

Se hacen 3,4 horas de ejercicio semanal en Europa, cuando el mínimo considerado necesario para mantener la salud es de 5 horas.

Cirugía bariátrica para modificar hábitos

Tal como se publicó recientemente en una editorial de esta revista, la cirugía debe considerarse una ayuda para modificar hábitos dietéticos¹⁴. Pero no menos importante, a nuestro juicio, es la modificación del estilo de vida en lo concerniente al sedentarismo.

En efecto, la influencia del ejercicio físico (EF) en el mantenimiento de una pérdida ponderal a largo plazo se considera, al igual que el tratamiento cognitivo-conductual, una evidencia tipo C. Existen hoy nume-

rosos trabajos publicados en este sentido, como el de GRODSTEIN¹⁵ o PAULOV en el conocido estudio de los policías de Boston¹⁶.

Indudablemente, a todos los pacientes intervenidos hoy de cirugía bariátrica, se les recomienda la realización de ejercicio físico. Sin embargo, poco se sabe acerca de la adherencia del paciente a esta recomendación. Algunos autores se han preocupado recientemente de analizar la modificación postoperatoria del estilo de vida: ELKINS publica el pasado mes de abril 2005, un interesante trabajo en el que concluye que las desobediencias más frecuentes concierne, a 6 y 12 meses, el picoteo y la falta de ejercicio, ésta en el 40% de los pacientes a 6 meses de la cirugía, elevándose aún más al año¹⁷. Si aceptamos el concepto de la cirugía bariátrica como una "modificación forzada de los hábitos de vida" en los primeros meses, es claro que concierne exclusivamente los hábitos dietéticos. Lo referente al EF habrá de ser corregido de otro modo.

Sin embargo, los beneficios del EF en el paciente postoperado parecen evidentes, aunque también poco estudiados. Baste citar el estudio de METCALF publicado en Obesity Surgery febrero de 2005, en el que analiza la composición corporal mediante impedanciometría, y los efectos subsiguientes del EF en el paciente operado. Estudia 100 pacientes operados mediante switch duodenal, y los clasifica, según encuesta realizada *a posteriori*, en sedentarios y activos: comprueba un 28% de mayor pérdida de masa grasa y un 8% de ganancia mayor en masa magra, para los pacientes activos, aún sin objetivarse diferencias en la pérdida de peso experimentada por ambos grupos¹⁸. Hay que recordar la frecuente deficiencia proteica que ha lugar en el postoperatorio del paciente bariátrico^{19,20}.

También se ha visto ya que el seguimiento mediante un grupo estructurado de apoyo, del paciente bariátrico, no dará lugar a una diferencia ponderal, pero sin embargo los pacientes seguidos comerán menos calorías, menos gramos de grasa, y menos grasa saturada, al tiempo que serán más activos físicamente. Concluyen los autores que hace falta un seguimiento más prolongado para saber si todo ello se concreta en una mayor pérdida ponderal a largo plazo²¹.

Por último, hay que mencionar el papel que podría tener el ejercicio físico en la preparación de los pacientes a la cirugía, minorando probablemente el riesgo anestésico y mejorando la recuperación postoperatoria. Indudablemente, un paciente entrenado tendrá además más facilidad de reemprender precozmente actividad y ejercicio tras la intervención.

Papel del entrenador personal y del gimnasio

De acuerdo con todo lo anteriormente expuesto, parece clara la importancia del EF para el paciente bariátrico, como también la dificultad de mantener la adherencia a los programas en algunos pacientes.

Son muchos, los pacientes obesos que rehuyen inicialmente de la realización del EF en lugares públicos como gimnasios por problemas de imagen. Por otra parte, el paciente obeso presenta numerosas limitaciones físicas que le impiden sumarse a programas convencionales de ejercicio.

Es por ello que la monitorización personalizada, ofrecerá las ventajas de motivar y obligar al paciente, hacerle consciente de sus posibilidades, evitar lesiones y obviar el impacto del inicio del programa en un ambiente extraño.

Respecto al momento óptimo de intervención del entrenador personal, estimamos que ha de ser antes de la cirugía, y ello por dos razones:

En primer lugar, habituaremos progresivamente al paciente a los cambios que ha de introducir en su vida, evitando que todos los cambios tengan lugar en el postoperatorio.

En segundo lugar, podremos estimar el grado de motivación del paciente, y en su caso, reforzar el tratamiento psicológico previo a la cirugía, al objeto de optimizar resultados.

Y por último, sabemos de los beneficios de una pérdida ponderal preoperatoria sobre las dificultades técnicas, riesgos anestésicos, e incidencia de complicaciones, en especial en los pacientes de mayor grado de obesidad.

Por lo tanto estimamos que los pacientes deberían debutar con su programa de entrenamiento en el mismo momento en que se contempla la indicación quirúrgica, para continuar lo antes posible en el postoperatorio.

El gimnasio constituirá un auxiliar valioso, especialmente cuando se haya superado la primera etapa de adaptación física y psicológica al ejercicio físico.

Mucho se ha estudiado y escrito sobre tipos e intensidad óptimos de ejercicio en estos pacientes.

Actualmente, se cree que lo ideal es combinación de ejercicio aeróbico y anaeróbico en la misma sesión o en distintos días, siempre precedidos de calentamiento y flexibilidad, para terminar con flexibilidad.

Los beneficios del EF se obtendrán desde la realización de ejercicio de baja intensidad un mínimo de 30-40 minutos 5 días a la semana, aunque la mejora de la capacidad aeróbica y especialmente la quema de grasa requerirían 40 minutos de ejercicio de intensidad moderada. Por otra parte, los ejercicios de musculación, aeróbicos, han demostrado ser eficaces también, no solo para aumentar masa magra, pero también se ha visto que dan lugar a utilización de ácidos grasos provenientes del tejido adiposo en la fase de post-ejercicio¹⁰.

Además, se ha visto que la adherencia del paciente obeso a programas de larga duración, combinando ejercicios aeróbicos con anaeróbicos es buena, con un porcentaje de solo 12,7% de abandono al año, en la serie publicada por Balducci²².

Por último, en una época en que entendemos que la cirugía es tratamiento más eficaz para el tratamiento de la obesidad, es interesante recordar que, en función

de los datos obtenidos por el Departamento de Psiquiatría de la Universidad de Pittsburg, los pacientes que consiguieron mantener una pérdida ponderal sustancial a largo plazo mediante cirugía, comportaban una ingesta grasa significativamente superior y un nivel de actividad claramente inferior que aquellos pacientes que fueron tratados mediante medios no quirúrgicos. Concluyen los autores que casos quirúrgicos y controles manifestaron conductas muy distintas para mantener su pérdida ponderal²³. Teniendo en cuenta los estudios comentados en este artículo, cabe suponer que estas diferencias de conducta han de tener repercusiones importantes en la salud de los pacientes a medio-largo plazo, independientemente de la pérdida ponderal conseguida.

Conclusiones

El sedentarismo, enfermedad del siglo XXI, es factor fundamental en la propagación de la epidemia de obesidad.

El ejercicio físico es parte esencial del tratamiento, incidiendo en claves fisiopatológicas de la enfermedad.

La cirugía bariátrica, considerada único tratamiento eficaz de la obesidad, no va por lo general acompañada de programas estructurados y monitorizados de ejercicio físico.

Es necesario estudiar y valorar la eficacia del ejercicio físico en sus modalidades aeróbica y anaeróbica, tanto en la preparación preoperatoria, como en la evolución ulterior de estos pacientes.

Referencias

1. Prentice A, Jebb S. Energy intake/physical activity interactions in the homeostasis of body weight regulation. *Nutr Rev* 2004; 62:s98-s104.
2. Prentice AM, Jebb S. Obesity in Britain: gluttony or sloth? *BMJ* 1995; 311:437-439.
3. Cole TJ. Seasonal effects on physical growth and development. In Ulijaszek SJ, Strickland SS, eds. *Seasonality and Human Ecology*. Cambridge: Cambridge University Press; 1993: 89-106.
4. Bastarrachea RA, Colesá, Comuzzieg. Genómica de la regulación del peso corporal: mecanismos moleculares que predisponen a la obesidad. *Med Clin* 2004; 123:104-117.
5. Mayer, J. Some aspects of the regulation of food intake and obesity. *N Engl J Med* 1996; 274:610-616, 722-731.
6. En: Stryker L. "Energía metabólica: generación y almacenamiento"; *Bioquímica Parte III* 1995: 441-559.
7. Short KR, Vittone JL, Bigelow ML, Proctor DN y cols. Impact of aerobic exercise training on age-related changes in insulin sensitivity and muscle oxidative capacity. *Diabetes* 2004; 52:1888-2004.
8. Vassalle C, Lubrano V, Domenici C, L'Abbate A. Influence of chronic aerobic exercise on microcirculatory flow and nitric oxide in humans. *Int J Sports Med* 2003; 24:30-35.
9. Bouchard C, Bray GA, Hubbard VS. Basic and clinical aspects of regional fat distribution. *Am J Clin Nutr* 1990; 52:946-950.
10. Tremblay A, Simoneau JA, Bouchard C. Impact of exercise intensity on body fatness and skeletal muscle metabolism. *Metabolism* 1994; 43:814-818.
11. Rivest S, Richard D. Involvement of corticotrophin-releasing factor in the anorexia induced by exercise. *Brain Res Bull* 1990; 25:169-172.

12. Olshansky SJ, Passaro DJ, Hershow RC, Layden J y cols. A potential decline of life expectancy in the United States in the 21st century. *N Engl J Med* 2005; 11:1138-1145.
13. Varo JJ, Martínez González MA, De Irala-Estévez J y cols. Distribution and determinants of sedentary lifestyles in the European Union. *Int J Epidemiol* 2003; 32:138-146.
14. García Caballero M. Surgery to modify nutritional behaviour. *Nutr Hosp* 2005; 20:2-4.
15. Grodstein F, Levine R, Troy L y cols. Three year follow-up of participants in a commercial weight loss program. Can you keep it off? *Arch Intern Med* 1996; 156:1302-1306.
16. Pavlou NK, Krey S, Stefee WP. Exercise as an adjunct to weight loss and maintenance in moderately obese subjects. *Am J Clin Nutr* 1989; 49:1115-1123.
17. Elkins G, Whitfield P, Marcus J, Symmonds y cols. Non compliance with behavioural recommendations following bariatric surgery. *Obes Surg* 2005; 15:546-551.
18. Metcalf B, Rabkin RA, Rabkin JM, Metcalf LJ y cols. Weight loss composition: the effects of exercise following obesity surgery as measured by bioelectrical impedance analysis. *Obes Surg* 2005; 15:183-186.
19. Bloomberg RD, Fleishman A, Nalle JE, Herron DM y cols. Nutritional deficiencies following bariatric surgery: what have we learned? *Obes Surg* 2005; 15:145-154.
20. Brolin RE, Lamarcalb, Kenler HA y cols. Malabsortive gastric bypass in patients with super obesity. *J Gastrointest Surg* 2002; 6:195-203; discussion 4-5.
21. Rabner JG, Greenstein RJ. "Antiobesity surgery: is a structured support group desirable? Preliminary". *Obes Surg* 1993; 3:381-390.
22. Balducci S, Leonetti F, Di Mario U, Fallucca F. Is long-term aerobic plus resistance training program feasible for and effective on metabolic profiles in type 2 diabetic patients? *Dia Care* 2004; 27: 841-842.
23. Klem ML, Wing RR, Chang CC, Lang W, MC Guire MT y cols. A case-control study of successful maintenance of a substantial weight loss: individuals who lost weight through surgery *versus* those who lost weight through non-surgical means. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24:573-579.

Original

Nutrición parenteral modular: ¿un nuevo concepto?

J. M. Llop Talaverón, J. J. Machí Ribes, B. Gracia García, M.^a B. Badía Tahull, M.^a Tubau Molas y R. Jódar Masanes

Servicio de Farmacia. Hospital Universitari de Bellvitge. Hospitalet de Llobregat. Barcelona. España.

Resumen

Introducción: Definimos Nutrición Parenteral Modular (NPM) como las mezclas de nutrición parenteral (NP) obtenidas a partir de la adición de diferentes macronutrientes a preparados estándar (NPE) tanto binarios (aminoácidos y glucosa) como ternarios (aminoácidos, lípidos y glucosa).

Objetivos: El objetivo de este estudio es demostrar que utilizando la NPM se pueden ajustar las fórmulas de NP a las necesidades individuales de cada paciente y disminuir la carga de trabajo.

Material y métodos: Estudio retrospectivo de casos y controles de las NP preparadas durante el primer semestre de los años 1995, 2000 y 2005. Las NP se subdividen en: estándar (NPE) —dispensadas sin manipular—, individualizadas (NPI) y modulares. Se comparan los protocolos en los diferentes periodos, y para evaluar la carga de trabajo se relaciona el volumen de fluido trasvasado con el volumen total preparado. Se aplican los tests de chi cuadrado y *t* de Student con significación para $p < 0,05$.

Resultados: En 1995 prácticamente sólo se utilizaban fórmulas individualizadas. En el año 2000 se introdujeron NPE y NPM para las fórmulas de mantenimiento y las de estrés moderado. Finalmente, en el año 2005 se ha incluido el concepto modular para fórmulas de estrés severo y/o inmunomoduladoras. Como consecuencia de estos cambios, en el protocolo se observa una disminución de las NPI debido a la introducción progresiva de las NPM. En 1995 la NPM representaba un 2,6% del total de elaboraciones, aumentando a un 64,7% en el 2000 y a un 74,7% en el 2005. Este hecho se ha traducido en una disminución en el volumen trasvasado a través del sistema volumétrico de elaboración. En 1995 se trasvasó el 87,3% del volumen total, en el 2000 el 34,3% y finalmente en el 2005 pasó a ser sólo de un 20,6% (diferencias estadísticamente significativas entre los tres periodos; $p < 0,05$).

Correspondencia: Josep Manel Llop Talaverón.
Servicio de Farmacia.
Hospital Universitari de Bellvitge.
Feixa Llarga, s/n.
08197 Hospitalet de Llobregat. Barcelona.
E-mail: josep.llop@csb.scs.es

Recibido: 2-IX-2006.
Aceptado: 5-III-2007.

MODULAR PARENTERAL NUTRITION: A NEW CONCEPT?

Abstract

Introduction: We may define Modular Parenteral Nutrition (MPN) as parenteral nutrition (PN) mixtures obtained from adding different macronutrients to standard formulations (SPN) both binary (amino acids and glucose) and ternary (amino acids, lipids, and glucose).

Objectives: The aim of this study is to demonstrate that PN formulations may be adapted to individual needs of each patient and workload may be reduced by using MPN.

Material and methods: Case-control retrospective study of PN prepared during the first semester of the years 1995, 2000, and 2005. PN are categorized in: standard (SPN) —given without manipulation—, individualized (IPN), and modular parenteral nutrition (MPN). The protocols are compared at the different periods, and the volume of transferred fluid is related with total prepared volume in order to calculate the workload. The Chi squared and student's *t* tests with a significance level of $p < 0.05$ are used.

Results: In 1995, virtually only individualized formulations were used. In the year 2000, SPN and MPN were introduced as maintenance formulas as well as those for moderate stress. Finally, in the year 2005, the modular concept has been introduced for severe stress and/or immunomodulatory formulas. As a result of these changes, we observe in the protocol a decrease in IPN due to progressive introduction of MPN. In 1995, MPN represented 2.6% of all elaborations, increasing up to 64.7% in 2000, and to 74.7% in 2005. This fact has resulted in a decrease in transferred volume through the volumetric elaboration system. In 1995, 87.3% of the total volume was transferred, in the year 2000 34.3%, and finally in 2005 only 20.6% (the differences between the three periods are statistically significant; $p < 0.05$).

In the year 2005, 543 IPN were elaborated, of which 169 (31.1%) were for patients with liver encephalopathy or non-dialyzed acute renal failure. The following ingredients have been added to MPN during that same period: glutamine, fish oil lipid emulsions lipídicas, structured lipids, olive-pattern lipids, polyionic solutions, and specific micronutrients.

En el año 2005 se elaboraron 543 NPI, de las cuales 169 (31,1%) fueron para pacientes con encefalopatía hepática o con insuficiencia renal aguda no dializados. A las NPM elaboradas durante este mismo periodo, se ha incorporado: glutamina, emulsiones lipídicas de aceite de pescado, lípidos estructurados, lípidos de patrón de oliva, soluciones poliónicas y micronutrientes específicos.

Discusión: La NPM permite adecuar las fórmulas de NP a un amplio abanico de situaciones clínicas, aunque en determinadas patologías siguen siendo imprescindibles las formulaciones individualizadas. La utilización de NPM se traduce en una disminución de fórmulas individualizadas que se refleja en una menor carga de trabajo.

(Nutr Hosp. 2007;22:402-9)

Palabras clave: *Nutrición parenteral modular. Preparados estándar. Fórmulas individualizadas. Protocolo parenteral. Necesidades individuales.*

Introducción

El aumento de la presión asistencial, junto con el establecimiento de guías de nutrición clínica, ha dado lugar a la elaboración de protocolos y a la estandarización de las formulaciones de nutrición parenteral (NP)^{1,2}. Esta situación ha impulsado la comercialización de preparados estándar binarios (aporte proteico y glucídico) y terciarios o “todo en uno” (aporte de nitrogenado, glúcidos y lípidos)³. La composición de estas fórmulas se basa en las recomendaciones de consenso generales de soporte nutricional por lo que con su administración se puede cubrir una amplia gama de situaciones clínicas y metabólicas⁴. Por lo tanto, en el momento actual nos encontramos ante dos alternativas para la NP: la utilización de productos estandarizados (NPE) o la intervención nutricional mediante formulaciones individualizadas (NPI). Así, mientras que el mayor conocimiento de las alteraciones metabólicas específicas de ciertas situaciones clínicas permite un abordaje individualizado, la utilización de fórmulas estandarizadas supone un ahorro de tiempo y dinero sin que, en ausencia de una situación clínica compleja (insuficiencia renal, encefalopatía), se comprometa el estado clínico del paciente. Sin embargo, entre estos dos escenarios nos encontramos con un abanico de situaciones clínicas y metabólicas en las que la utilización de preparados estándar presenta algunos inconvenientes, como son la no incorporación de nutrientes específicos (farmaconutrientes) o la rigidez en la composición que hace que no se adapten a perfiles clínicos más específicos (estrés, sepsis, hipoalbuminemia severa, alteraciones hepáticas, hipertrigliceridemias, alteraciones electrolíticas)^{2,5,6}.

Nuestro protocolo de NP se basa en un número limitado de fórmulas establecidas según las características antropométricas, el grado de hipercatabolismo

Discussion: MPN allows for adapting PN formulas to a wide range of clinical situations, although individualized formulations still are irreplaceable for some pathologies. The use of MPN is associated with a decrease in individualized formulas that reflects in lower workload.

(Nutr Hosp. 2007;22:402-9)

Key words: *Modular Parenteral Nutrition. Standard products. Individualized formulas. Parenteral protocol. Individual needs.*

y la situación clínica del paciente. Para dar respuesta a la mayor complejidad clínica y metabólica del paciente, el protocolo está en constante evolución incorporando tanto nuevos preparados estándar, como la evidencia científica acerca de la utilización de inmunonutrientes y los cambios de las guías de práctica clínica. En un intento de adaptar mejor las fórmulas de NP a las diferentes situaciones clínicas y complicaciones metabólicas introducimos el concepto Nutrición Parenteral Modular (NPM) que definimos como mezclas de NP obtenidas a partir de la adición de diferentes macronutrientes a preparados estándar.

Por otra parte, respondiendo a la normativa de calidad en la preparación de NP (RD 175/2001 de 23 de febrero⁷), hemos introducido un sistema automatizado de control volumétrico para la elaboración de fórmulas (Bomba MicroMacro® 23 Baxa Compounder) en sustitución del sistema manual de mezclas que suponía múltiples manipulaciones y que limitaba el control final al control visual del volumen transferido. Esta tecnología automatizada implica mayor exactitud en la composición final y garantiza la trazabilidad del proceso tanto en productos como en manipuladores^{8,9}. En contrapartida, el nuevo sistema de elaboración ententece el proceso, de tal forma que el volumen de líquidos perfundido es proporcional al tiempo de elaboración de la fórmula y a la carga de trabajo del personal técnico.

Por tanto, con la introducción del nuevo concepto de NPM conseguimos por un lado ajustar la NP a la situación clínica y metabólica del paciente sin recurrir a la NPI y por otro lado reducir la carga de trabajo ya que el volumen de líquido a trasvasar es menor.

El objetivo de este estudio es demostrar que utilizando la NPM se pueden ajustar las fórmulas de NP a las necesidades individuales de cada paciente y disminuir la carga de trabajo.

Material y métodos

Se realiza un estudio retrospectivo de casos y controles de las NP preparadas en el Hospital Universitario de Bellvitge para los pacientes hospitalizados, durante el primer semestre de los años 1995, 2000 y 2005. Se utilizan como controles las NP elaboradas en el primer semestre de 1995. Las NP se subdividen en: NPE (dispensadas sin manipular), NPM (obtenidas al añadir componentes específicos a la bolsa estándar) y NPI (elaboradas a partir de la adición de los componentes por separado).

La prescripción inicial de la NP se realizó según el protocolo en curso que aparece reflejado en la hoja de petición de NP y en la orden médica informatizada. Se optó por uno de los tres tipos de elaboraciones en función de la situación clínica y metabólica del paciente. Durante el seguimiento metabólico realizado desde el servicio de farmacia se evaluaron semanalmente las analíticas (bioquímicas y hematológicas) de los pacientes y se adaptó la composición de la fórmula según el protocolo interno establecido.

Se compararon los protocolos de los tres períodos estudiados. Para evaluar la carga de trabajo se relaciona el volumen de fluido trasvasado con el volumen total preparado. La significación estadística de los cambios producidos en las NP elaboradas de cada tipo y en los volúmenes trasvasados se calculó mediante los tests de chi cuadrado y *t* de Student con significación para $p < 0,05$.

Resultados

Los componentes utilizados para elaborar los preparados de NP en los tres períodos estudiados se detallan en la tabla I. La composición de las fórmulas estándares utilizadas como base y los componentes adicionados para obtener la fórmula de NPM final durante los tres períodos estudiados se incluyen en las tablas II y III. En la tabla IV se muestra la evolución de la NPM en función de los componentes utilizados para conseguir adaptar la fórmula de NP a las necesidades del paciente durante los tres períodos estudiados.

En la tabla V se muestra la distribución de los tipos de NP elaborados en los períodos estudiados. En 1995 prácticamente sólo se utilizaron fórmulas individualizadas (76,3%) y el pequeño porcentaje de preparados estándar (21,1%) se utilizó en situaciones de inicio de NP o para nutrición mixta con enteral/oral (Vamin glucosa® y principalmente Vitrimix®). En este año se introducen los primeros preparados de NPM, obtenidos por la adición de vitaminas y elementos traza a los preparados estándar disponibles.

En el 2000 se produce el primer cambio cualitativo y cuantitativamente importante, debido a la posibilidad de adecuar NPE y NPM para nutrir en fases de mantenimiento y de estrés moderado. Se incorporaron nuevos preparados estándar binarios (Aminomix 2®) y ternarios (Kabimix®, Kabiven®) con electrolitos y mayor cantidad de nitrógeno y glucosa. A estos prepara-

Tabla I
Componentes utilizados para la elaboración de los preparados de NP entre 1995 y 2005

<i>Tipo componente</i>	<i>Preparado comercializado</i>	<i>Año utilización</i>	<i>Tipo componente</i>	<i>Preparado comercializado</i>	<i>Año utilización</i>
Estándar	Vitrimix®	95-00	Lípidos	Intralipid® 20%	95-00
	Vamin glucosa®	95-00		Lipofundina® 10%, 20%	95-00
	Kabimix 1800®	2000		Lipovenos® 10%, 20%	95-00
	Kabimix 2000®	2000		Clinolenic® 20%	00-05
	Kabiven 2053®	2000		Structolipid®	2005
	Aminomix 2 1500®	00-05		Omegavenos®	2005
	Aminomix 2 2000®	00-05	Glucosa	Glucosa del 5% al 70%	95-05
	Aminomix 3 1500®	2005		Sol poliiónicas	Ions palex®
	Aminomix 3 2000®	2005	Iones palex sin potasio®		95-05
	Oliclinomel®	2005	Hyperlite®		95-05
	Structokabiven 1477®	2005	Iones	Acetato potásico 2M	95
	Structokabiven 1970®	2005		Cloruro sódico 20%	95-05
Aminoácidos	Aminoplasma 12,5®	95	Fosfato sódico 1M		95-05
	Aminoplasma po 10%®	95-00		Fosfato potásico 1M	95-05
	Glamin®	95-00		Cloruro potásico 1M, 2M	95-05
	Aminoesteril 10%®	95-00		Sulmetín®	95-05
	Hepatofusin doble®	95-00		Calcium sandoz®	95-05
	Nephramine®	95-00		Aditivos	Aigua
	Vamin 14 sin electrolitos®	2000	S. fisiologic		95-05
	Vamin 18®	95-05	Oligo zinc®		95-05
	Aminoesteril N-Hepa 8%®	2005	Se-Mo carreras®		95-05
	Aminoesteril KE-Nephro®	2005	Vitaminas		Cernevit®
	Dipeptiven®	2005		Elem traza	Addamel®

Tabla II
Composición de los preparados estándar utilizados entre 1995 y 2005

<i>Preparado estándar</i>	<i>AA (g)</i>	<i>N (g)</i>	<i>L (g)</i>	<i>G (g)</i>	<i>Iones</i>	<i>CNPN</i>	<i>Vol</i>	<i>Año</i>	<i>Descripción</i>
Vitrimix®	53	7	50	75	Sí	114,3	1.000	95-00	Tri + iones
Vamin glucosa®	35,1	4,7	0	50	Sí	42,6	500	95-00	Bi + iones
Kabimix 1800®	39,8	6,3	69,8	104,4	Sí	177	1.800	2000	Tri + iones
Kabimix 2000®	66	10,6	77,6	232	Sí	160,8	2.000	2000	Tri + iones
Kabiven 2053®	68	10,8	80,1	201,2	Sí	148,5	2.053	2000	Tri + iones
Aminomix 2 1500®	75	12,3	0	180	Sí	58,5	1.500	00-05	Bi + iones
Aminomix 2 2000®	100	16,4	0	240	Sí	58,5	2.000	00-05	Bi + iones
Aminomix 3 1500®	75	12,3	0	180	No	58,5	1.500	2005	Bi sin iones
Aminomix 3 2000®	100	16,4	0	240	No	58,5	2.000	2005	Bi sin iones
Oliclinomel®	40	6,6	40	160	Sí	157,6	1.000	2005	Tri + iones
Structokabiven 1477®	75	12	56	187,4	Sí	109,2	1.477	2005	Tri + iones
Structokabiven 1970®	100	16	74,7	250	Sí	109,2	1.970	2005	Tri + iones

AA = Aminoácidos; N = Nitrógeno; L = Lípidos; G = Glucosa; CNPN = Calorías no proteicas por gramo de nitrógeno; Vol = Volumen; Año = Periodo utilización; Bi = preparado binario o bicomponente; Tri = preparado ternario o tricomponente.

Tabla III
Componentes añadidos a los preparados estándar

<i>Tipo componente</i>	<i>Nombre</i>	<i>Año</i>	<i>Características</i>
Vitaminas	Cernevit®	95-05	Complejo polivamínico
Elementos traza	Addamel®	95-05	Complejo elemento traza
Iones	Cloruro sódico 20%	00-05	Diferentes electrolitos
	Fosfato sódico 1M	00-05	
	Fosfato potásico 1M	00-05	
	Cloruro potásico 1M, 2M	00-05	
	Sulmetín®	00-05	
Lípidos	Lipofundina® 20%	2000	MCT-Soja
	Lipovenos® 10%, 20%	2000	Soja PLR
	Clinolenic® 20%	00-05	Oliva
	Structolipid®	2005	MCT-LCT soja
	Omegavenos®	2005	Aceite de pescado
Aminoácidos	Dipeptiven®	2005	Dipéptido glutamina y alanina
Sol poliónicas	Hyperlite®	2005	Soluciones poliónicas con o sin potasio
	Iones palex sin potasio®	2005	

dos estándar, además de vitaminas y elementos traza, se les añaden iones para cubrir los trastornos electrolíticos y, sobre todo, se combinan preparados binarios con emulsiones lipídicas para obtener el patrón lipídico más adaptado a la situación del paciente. Con este cambio en el protocolo, aumenta la proporción de NPM (64,7%).

En el 2005 ha sido posible utilizar NPM en situaciones clínicas más complejas, como puede verse en el protocolo de la tabla VI, incrementando la proporción NPM (74%). En este período se introdujeron

preparados estándar ternarios (Oliclinomel® y Structokabiven®) con mejor ratio de calorías no proteicas por gramo de nitrógeno y con un perfil lipídico (oleico y estructurado MCT/LCT) adecuado a una amplia gama de situaciones de estrés. Además, con la introducción de emulsiones con lípidos estructurados (Structolipid®) más fáciles de metabolizar se consiguió incluir en la NPM a los pacientes críticos de cuidados intensivos. Posteriormente, para poder dar una respuesta rápida a los desequilibrios hidroelectrolíticos de estos pacientes se introdujeron los preparados binarios sin electro-

Tabla IV
Evolución de la composición cualitativa de la NP Modular comparando el primer semestre de 1995, 2000 y 2005

Componentes	NP Modular 1995			NP Modular 2000			NP Modular 2005		
	Nº NP	V total	V tras	Nº NP	V total	V tras	Nº NP	V total	V tras
Estándar	144	146	0	3.099	5.246,5	0	3.386	5.394,4	0
Aminoácidos							1.039	55,2	55,2
Sol poliiónicas							434	31,3	31,3
Lípidos				3.003	1.184,9	1.184,9	2.529	480	480
Glucosa									
Iones				1.524	17,2	17,2	3.552	43,9	43,9
Aditivos									
Vitaminas	144	1,4	1,4	3.099	31	31	3.386	33,9	33,9
Elem Traza	144	1,4	1,4	3.099	31	31	3.386	33,9	33,9
Total	144	148,9	2,9	3.099	6.510,5	1.264	3.386	6.072,5	678,1

NP = Nutrición Parenteral.

Nº NP = número NPM en las que se ha utilizado alguno de los componentes; Vtotal = Volumen total; Vtras = Volumen trasvasado
Volúmenes expresados en litros.

Tabla V
Bolsas de NP elaboradas durante el primer semestre de los tres períodos estudiados

Año	Total NP	NPE (%)	NPM (%)	NPI (%)
1995	5.525	21,1	2,6	76,3
2000	4.793 ^a	15,3 ^a	64,7 ^a	20,0 ^a
2005	4.533 ^b	13,3 ^b	74,7 ^b	12,0 ^b

NP = Nutrición Parenteral; NPE = NP Estándar; NPM = NP Modular; NPI = NP Individualizada.

^aP < *0,05; Diferencias estadísticamente significativas respecto 1995.

^bP < *0,05; Diferencias estadísticamente significativas respecto 1995 y 2000.

litos (Aminomix 3[®]), paralelamente a las soluciones poliiónicas con o sin potasio (Hyperlite[®] e Iones palex sin potasio[®]). Finalmente, con la incorporación al protocolo de dos componentes catalogados como farmacónutrientes, Dipeptiven[®] (dipéptido de glutamina-alanina) y Omegaven[®] (aceite de pescado con alto contenido de ácidos grasos omega 3) se consiguió diseñar NPM con propiedades inmunomoduladoras, sin tener que recurrir a NPI. La adición de Dipeptiven[®] a preparados ternarios (Structokabiven[®]) permite aumentar el aporte de nitrógeno en pacientes con hipoalbuminemia severa. De hecho, en la tabla IV, en el apartado referente a NPM 2005, los 55,2 litros de volumen trasvasado del componente aminoácido corresponden en su totalidad a Dipeptiven[®].

Analizando los datos globalmente, debido a los cambios en el protocolo se observa una sustitución progresiva de las NPI por NPM que se corresponde con una disminución estadísticamente significativa en el volumen trasvasado a través del sistema automati-

zado de control volumétrico (Bomba MicroMacro[®] 23 Baxa Compounder) (tabla VII).

De las 543 NPI elaboradas en 2005, 169 (31,1%) fueron para pacientes con encefalopatía hepática o con insuficiencia renal aguda no dializados, ya que no existen NPE que cubran el perfil de aminoácidos necesarios en estas situaciones clínicas.

Discusión

En el momento actual, en muchos casos todavía se contemplan la NPE y la NPI como las dos únicas opciones para abordar el soporte nutricional por vía parenteral. Así nos encontramos que, aunque en líneas generales el aporte calórico total, las necesidades de nutrientes específicos, la relación de calorías no proteicas por gramo de nitrógeno y la relación glucosa/lípidos se ha estandarizado para la mayoría de situaciones clínicas, la variabilidad clínica del paciente hace que la NPE no pueda generalizarse y que pacientes en situaciones clínicas complejas necesiten un soporte nutricional individualizado y específico^{5,6}. Por lo tanto, lo que nosotros definimos como NPM, es un paso intermedio que permite la incorporación de diversos nutrientes a los preparados estándar binarios y ternarios para conseguir adecuar las fórmulas a la mayoría de las situaciones clínicas con requerimientos específicos.

El único componente proteico incorporado a la NPM es el Dipeptiven (dipéptido glutamina-alanina). La glutamina es el aminoácido libre que está en mayor proporción en el cuerpo humano. Es un precursor que proporciona nitrógeno para la síntesis de purinas, pirimidinas, nucleótidos, aminoglucósidos y glutatión; siendo además el sustrato más importante para la amoniogénesis renal (regulación ácido-base). La glutamina es un transportador de nitrógeno entre diferentes teji-

Tabla VI
Protocolo HUB 2005. Situaciones clínicas para las que se ha introducido la NMP

<i>Situación clínica</i>	<i>Composición</i>				<i>Fórmula de NPM por componentes</i>
Mantenimiento: IQ no reciente, no infecciones,...	N: 12 g	Na: 60 mEq	AA: 75 g	K: 65 mEq	Structokabiven® 1.477 ml + 10 ml KCl 2 M + VET (Vt = 1.785 ml)
	L: 56 g	Mg: 7,5 mmol	G: 188 g	P-: 19 mmol	
Postcirugía inmediata y estrés moderado (infecciones)	N: 16 g	Na: 80 mEq	AA: 100 g	K: 60 mEq	Structokabiven® 1.970 ml + VET (Vt = 1.790 ml)
	L: 75 g	Mg: 10 mmol	G: 253 g	P-: 25 mmol	
Mantenimiento sin estrés, IQ no reciente, no infecciones,... (paciente crítico)	N: 12,3 g	Na: 15 mEq	AA: 75 g	K: —	Aminomix® 3 1500 ml + Clinoleic® 125-250 ml o Structolipid® 125-250 ml +/- Omegaven® 50-100 ml + Sulmetin® 10 ml + P-Na 1M 10 ml + VET (Vt = 1.785 ml)
	L: 25-50 g	Mg: 6,1 mmol	G: 180 g	P-: 15 mmol	
Estrés moderado y/o diálisis continua (paciente crítico)	N: 16,4 g	Na: 15 mEq	AA: 75 g	K: —	Aminomix® 3 2.000 ml + Clinoleic® 125-250 ml o Structolipid® 125-250 ml +/- Omegaven® 50-100 ml + Sulmetin® 10 ml + P-Na 1M 10 ml + VET (Vt = 2.410 ml)
	L: 25-50 g	Mg: 6,1 mmol	G: 240 g	P-: 15 mmol	
Estrés severo y/o diálisis continua + SIRS (paciente crítico)	N: 20,26 g	Na: 15 mEq	AA: 126 g	K: —	Aminomix® 3 2.000 ml + Dipeptiven® 50-100 ml + Clinoleic® 125-250 ml o Structolipid® 125-250 ml +/- Omegaven® 50-100 ml + Sulmetin® 10 ml + P-Na 1M 10 ml + VET (Vt = 2.610 ml)
	L: 30-60 g	Mg: 6,1 mmol	G: 240 g	P-: 15 mmol	

IQ = Intervención quirúrgica; SIRS = Síndrome inflamatorio de respuesta sistémica; N = nitrógeno; AA = aminoácidos; L = Lípidos; G = Glucosa; Na = Sodio; K = Potasio; Mg = Magnesio; P- = Fosfato; P-Na = Fosfato sódico; Vt = Volumen total; VET = Vitaminas y Elementos traza.

dos y representa el mayor recurso energético en las células del tracto gastrointestinal. Su adición tiene un papel destacado en la reversión de hipoalbuminemias moderadas y severas, en pacientes con hipercatabolismo y/o inflamación. La suplementación con glutamina en las fórmulas convencionales ha demostrado efectos beneficiosos sobre la inflamación, las complicaciones infecciosas, la duración de la NP y la estancia hospitalaria¹⁰⁻¹². La utilización de las diferentes emulsiones lipídicas, puede tener implicaciones tanto en la respuesta clínica como en la posible aparición de complicaciones asociadas¹³⁻¹⁵. La versatilidad en la adición de lípidos a preparados binarios nos permite adecuarnos a la situación clínica del paciente. En

nuestro protocolo, los lípidos de patrón de soja (Lipovenos®, Intralipid®) utilizados tradicionalmente como aporte de ácidos grasos esenciales y fuente de energía, se han sustituido por el patrón de oliva (Clinoleic®), emulsión de aceites de oliva y de soja (80/20%) que proporciona una relación ácidos grasos saturados/monosaturados/esenciales de 15/65/20%. Las ventajas de este patrón son: la elevada proporción de monosaturados que confiere menor riesgo de peroxidación, importante sobre todo en pacientes críticos, y el menor efecto inmunosupresor por el bajo porcentaje de poliinsaturados¹⁶⁻¹⁸.

Cuando el paciente presenta hipertrigliceridemia y/o disfunción hepática optamos por la reducción del aporte

Tabla VII
Volúmenes totales y trasvasados de los preparados de Nutrición Parenteral elaborados durante el primer semestre de los tres períodos estudiados

Año	Volumen total preparado	% Volumen trasvasado
1995	10.605 litros	87,3
2000	9.245 litros ^a	34,3 ^a
2005	7.592 litros ^b	20,6 ^b

^aP < *0,05; Diferencias estadísticamente significativas respecto 1995.

^bP < *0,05; Diferencias estadísticamente significativas respecto 1995 y 2000.

te lipídico o por la utilización de mezclas de triglicéridos LCT/MCT llamados estructurados (Structolipid®) que son emulsiones con tamaño de partícula y propiedades biológicas, similares a las de los quilomicrones endógenos, pero sin ésteres de colesterol ni apolipoproteínas. Esta emulsión aporta ácidos grasos esenciales (ácidos grasos de cadena larga ó LCFA) y un substrato energético en forma de LCFA y ácidos grasos de cadena media (MCFA). Este tipo de emulsiones lipídicas estructuradas son de fácil metabolismo por lo que las administramos preferentemente a pacientes críticos, hipercatabólicos o con disfunción hepática¹⁹⁻²¹.

Otro componente lipídico que añadimos es el aceite de pescado (Omegaven®), compuesto fundamentalmente por ácidos grasos omega-3 eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA) que pueden mejorar las respuestas inflamatoria e inmune, disminuyendo la probabilidad de infección²². El mecanismo de acción propuesto se basa en que al competir con el ácido araquidónico por los sistemas enzimáticos que intervienen en la génesis de prostanoïdes, reducen los niveles plasmáticos y tisulares de éstos (prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos) produciendo efectos proinflamatorios, inmunosupresores y vasoconstrictores. Además, sin que se conozca completamente el mecanismo, esta serie de ácidos grasos modifican la producción de citoquinas que participan en la inflamación. Por tanto, su adición juega un papel importante en pacientes críticos y en estados inflamatorios.

Las soluciones iónicas añadidas a las NPE nos proporcionan agilidad para evitar o corregir alteraciones electrolíticas. En nuestro protocolo utilizamos como aporte de iones: cloruro sódico, fosfato sódico y potásico, cloruro potásico y sulfato de magnesio; y como soluciones poliiónicas con y sin potasio Hyperlite® e iones Palex sin potasio®. Estos productos nos permiten realizar un amplio número de combinaciones para abarcar la mayoría de las situaciones de desequilibrio electrolítico²³.

Finalmente, la adición de vitaminas (Cernevit®) para prevenir las hipovitaminosis y de elementos traza (Addamel®) para prevenir la depleción de oligoelementos forma parte de la dinámica habitual y ambos preparados se añaden a todas las fórmulas de NPM desde su inicio.

Con la progresiva incorporación de la NPM en nuestro protocolo hemos conseguido ajustar las fórmulas de NP a las necesidades del paciente dando respuesta a situaciones clínicas y metabólicas que la NPE no puede abarcar, y al mismo tiempo reducir al máximo el uso de la NPI. En nuestro hospital, esta disminución de la NPI se refleja en una menor carga de trabajo al tener que transfundir menor volumen de líquido a través del sistema automatizado de control volumétrico (Bomba MicroMacro® 23 Baxa Compounder) con la consecuente disminución del tiempo empleado en la elaboración. Por tanto, la NPM es una opción versátil, que junto con la introducción de la bomba volumétrica aumenta la eficiencia y calidad del sistema de atención al paciente.

No obstante, en pacientes con encefalopatía hepática o con insuficiencia renal es difícil utilizar la NPM, ya que, aunque sin una evidencia totalmente contrastada²⁴, históricamente se ha propuesto que estos pacientes necesitan un perfil especial de aminoácidos (ramificados para encefalopatía hepática y esenciales enriquecidos con histidina para la insuficiencia renal) que no están contemplados en la NPE actualmente comercializada.

En el estudio se pone de manifiesto que con pequeños volúmenes de adición a los preparados estándar comercializados, y por tanto con una menor carga de trabajo, se consiguen preparados finales con características nutricionales muy similares a los que se pueden preparar de forma individualizada. En nuestra experiencia la reducción de la NPI hasta el 12% actual, refleja las amplias posibilidades de intervención mediante preparados modulares.

Referencias

- Guidelines for the use of Parenteral and Enteral Nutrition in Adult and Pediatric Patients-ASPEN Board of Directors and the clinical guidelines task force. *JPEN-Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 2002; 26(Supl. 1).
- Martínez Romero G, Pérez Ruixo JJ, Jiménez Torres NV. Nutrición parenteral e identificación de subpoblaciones con necesidades nutricionales similares. *Nutr Hosp* 2002; 17(2):80-92.
- Pichard Schwarz G, Frei A, Kyle U, Jolliet P, Morel P, Romand JA, Sierro C. Economic investigation of the use of three-compartment total parenteral nutrition bag: prospective randomized unblinded controlled study. *Clin Nutr* 2002; 19(4):245-51.
- Ruano M, Recuenco I, Torrecilla A, Sosa P, Carrión C, Gutiérrez R, Montanés P, Gómez Candela C, Cos A, Jiménez Caballero ME. Fórmulas estándar de nutrición parenteral. Estudio de su utilización en un hospital general. *Nutr Hosp* 1993; 8(4):242-8.
- Llop Talaverón JM, Berlana Martín D, Badía Tahull MB, Fort Casamartina E, Vinent Genestar JL, Tubau Mola M y Jódar Massanés R. Preparados estándar de nutrición parenteral en situaciones clínicas complejas. *Nutr Hosp* 2004; 19(4):229-235.
- Zauner C, Schuster BI, Schneeweiss B. Similar metabolic responses to standardized total parenteral nutrition of septic and nonseptic critically ill patients. *Am J Clin Nutr* 2001; 74:265-70.
- Real Decreto 175/2001, de 23 de febrero.
- ASHP council on professional affairs. ASHP Guidelines on the safe use of automated compounding devices for the preparation of parenteral nutrition admixtures. *Am J Health-Syst Pharm* 2000; 57:1343-48.

9. Jeffrey J, Fishwick JJ, Murphy CC, Riesenbergr MC, Malone RJ. Weight-based accuracy of parenteral nutrient solutions prepared with an automated compounder. *Am J Health-Syst Pharm* 1997; 54:678-679.
10. Lin MT, Kung SP, Yeh SL, Lin C, Lin TH, Chen KH, Liaw KY, Lee PH, Chang KI, Chen WJ. The effect of glutamine supplemented total parenteral nutrition on nitrogen economy depends on severity of diseases in surgical patients. *Clin Nutr* 2002; 21(3):213-8.
11. Novak F, Heylan DK, Avenell A, Drover JW. Glutamine supplementation in serious illness: a systematic review of the evidence. *Crit Care Med* 2002; 30(9):2022-9.
12. Culebras-Fernández JM, De Paz-Arias J, Jorquera-Plaza F, García de Lorenzo A. Nutrición en el paciente quirúrgico: inmunonutrición. *Nutr Hosp* 2001; 16(3):67-77.
13. Camacho J, Shou J, Ortiz y cols. Lipids and immune function. *Nutr Hosp* 1996; 11:230-237.
14. Boncompain MG, Claudel JP, Gaussorgues y cols. Hepatic Cytolytic and Cholestatic Changes Related to a Change of Lipid Emulsions in Four Long-Term Parenteral Nutrition with Short Bowel. *JPEN* 1992; 16:78-83.
15. Morán Penco JM, Salas Martínez J, Maciá Botejara E. ¿Qué sucede en el hígado durante la alimentación artificial? *Nutr Hosp* 2001; 16(5):145-51.
16. Washington C, Koosha F y Davis SS. Physicochemical properties of parenteral fat emulsions containing 20% triglyceride; Intralipid and Ivelip. *J Clin Pharm Ther* 1993; 18(2):123-31.
17. Kinsella J, Lokesh B, Broughton S y cols. Dietary polyunsaturated fatty acids and eicosanoids: Potential effects on the modulation of inflammatory and immune cells; An overview. *Nutrition* 1990; 6:24-43.
18. Jauch KW, Günther B, Hailer S, Wolfram G. Different fat emulsions in postoperative total parenteral nutrition. *Clin Nutr* 1987; 6:S44.
19. Ythier-Moury P, Boutet G, Duquenne C y cols. Are LCT emulsions equivalents in terms of safety? A comparative study of three emulsions using a new toxicological model in the dog. *Clin Nutr* 1990; 9(s):32.
20. Garnacho J, Ortiz C, Jiménez F y cols. Estudio comparativo de dos emulsiones lipídicas en nutrición parenteral del enfermo séptico. *Nutr Hosp* 1996; 11:47-53.
21. Planas M, Farriol M, Porta y cols. Metabolic effects of long chain triglycerides and medium chain triglycerides vs long chain triglycerides in patients with sepsis. *Clin Nutr & Gastroenterology* 1991; 6:69-73.
22. Heller AR, Rossler S, Litz RJ y cols. Omega-3 fatty acids improve the diagnosis-related clinical outcome. *Crit Care Med* 2006; 34(4):972-9.
23. Kraft MD, Btaiche IF, Sacks GS, Kudsk KA. Treatment of electrolyte disorders in adult patients in the intensive care unit. *Am J Health Syst Pharm* 2005; 62(16):1663-82.
24. Melink G. Value of specialty intravenous amino acid solutions. *Am J Health-Syst Pharm* 1996; 53:671-4.

Original

Concordancia entre gasto energético y reposo medido y estimado por fórmulas predictivas en mujeres con obesidad severa y mórbida

F. Carrasco*, P. Rojas*, M. Ruz*, A. Rebolledo*, C. Mizón*, J. Codoceo*, J. Inostroza*, K. Papapietro** y A. Csendes**.

*Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. **Hospital Clínico Universidad de Chile. Chile.

Resumen

Objetivo: Comparar el gasto energético de reposo medido con el gasto energético de reposo estimado (GER) por fórmulas predictivas diseñadas a partir de población con peso normal u obesidad, en mujeres con obesidad severa y mórbida.

Material y métodos: a 66 mujeres (índice de masa corporal $44,7 \pm 4,9$ kg/m²; edad $35,6 \pm 10,3$ años) se les realizó calorimetría indirecta con monitor metabólico Deltatrac (Datex Inst., Finlandia), antes de someterse a cirugía bariátrica. Se estimó el GER con las siguientes ecuaciones: Harris-Benedict con peso real y peso ajustado, Ireton-Jones, Estimación Rápida de Carrasco ($16,2$ kcal $\times$ kg peso real) y Mifflin.

Resultados: ($x \pm de$). El GER medido fue 1.797 ± 239 kcal/día. Todas las fórmulas, excepto Harris-Benedict con peso ajustado, sobreestimaron el gasto energético; la ecuación de Ireton-Jones fue la que sobreestimó en mayor cuantía el GER (689 ± 329 kcal/día), mientras que la ecuación de Mifflin sobreestimó el GER sólo en 6 ± 202 kcal/día. No se encontraron diferencias significativas entre el GER medido y el GER estimado por Mifflin y Estimación Rápida. La ecuación de Mifflin fue la más exacta: en 68% de los casos la diferencia entre el GER estimado y medido estuvo dentro de $\pm 10\%$, seguida por Harris-Benedict con peso real (64%) y la Estimación Rápida (61%). Según el análisis de Bland-Altman, hubo una correlación significativa entre la diferencia GER estimado-medido y el promedio de GER estimado y medido con todas las ecuaciones, excepto con la Estimación Rápida de Carrasco. Esto implica que, con la excepción de esta última, las fórmulas estudiadas subestiman o sobrestiman el GER dependiendo de la magnitud del GER medido.

Conclusión: En la serie pacientes con obesidad severa y mórbida evaluadas, la ecuación de Mifflin y la Estima-

AGREEMENT BETWEEN MEASURED AND CALCULATED BY PREDICTIVE FORMULAS RESTING ENERGY EXPENDITURE IN SEVERE AND MORBID OBESE WOMEN

Abstract

Objective: To compare measured resting energy expenditure (REE) with that predicted by formulas derived from populations with normal weight or obesity and from women with severe and morbid obesity.

Material and methods: 66 women (aged 35.6 ± 10.3 y and BMI of 44.7 ± 4.9 kg/m²) were evaluated by indirect calorimetry with a metabolic monitor Deltatrac (Datex Inst., Finland), before undergoing gastric bypass. REE was calculated with the following equations: Harris-Benedict's with both actual and adjusted weight, Ireton-Jones', Mifflin's, and Carrasco's Fast Estimation, which corresponds to 16.2 kcal $\times$ kg actual weight.

Results: (mean $\pm$ sd). Measured REE was 1797 ± 239 kcal/day. All formulas, except Harris-Benedict's with adjusted weight, overestimated REE. The Ireton-Jones' equation presented the greater overestimation (689 ± 329 kcal/day), whereas Mifflin's equation overestimated REE only by 6 ± 202 kcal/day. No significant differences were detected between measured and calculated REE by Mifflin's and Carrasco's Fast Estimation. Accuracy (defined as difference between calculated and measured REE within $\pm 10\%$) was greater with Mifflin's equation (68%), followed by Harris-Benedict's with actual weight (64%) and Carrasco's Fast Estimation (61%). By using the Bland-Altman analysis, significant correlations were observed between calculated-measured REE and mean REE (calculated + measured/2) with all equations except Carrasco's Fast Estimation. This means that all but one formula underestimate or overestimate REE depending on the level of measured REE.

Conclusion: In severe and morbid obese women, Mifflin's and Carrasco's Fast Estimation equations provided the best performance to estimate REE. Before recommending an equation in a subset of individuals it is necessary to make previous validation studies to deter-

Correspondencia: Pamela Rojas Moncada.
Independencia 1027.
Santiago (Chile).
E-mail: projasmon@gmail.com

Recibido: 17-VIII-2006.
Aceptado: 21-III-2007.

ción Rápida otorgan el menor error de estimación del gasto energético de reposo en mujeres. Antes de recomendar una ecuación en particular es necesario realizar estudios de validación para determinar cuál es la ecuación de predicción más exacta para este grupo de pacientes.

(*Nutr Hosp.* 2007;22:410-6)

Palabras clave: *Gasto energético de reposo. Obesidad. Ecuaciones de predicción.*

Introducción

La obesidad constituye en la actualidad un problema de suma importancia, debido a su asociación con comorbilidades: hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia, algunos tipos de cáncer, cardiopatía isquémica, problemas osteoarticulares y apnea obstructiva del sueño^{1,2}, siendo además un factor de riesgo independiente de mortalidad³. Por otro lado, su prevalencia ha ido en aumento a nivel mundial^{1,4}, alcanzando cifras de 23,3% en la población mayor de 17 años en Chile⁵.

A pesar de que se han implementado medidas preventivas para controlar esta patología, las cuales repercutirían en una disminución de su incidencia, es necesario instaurar estrategias de intervención, que permitirían cambiar los hábitos alimentarios y la actividad física de la población afectada¹. Parte del éxito de estas intervenciones, radica en realizar una estimación adecuada de los requerimientos de energía^{6,7}; la calorimetría directa o indirecta y el método del agua doblemente marcada, constituyen los instrumentos más precisos para determinar el gasto energético, sin embargo, son de un costo relativamente elevado, requieren personal entrenado y un tiempo determinado para realizarlos⁶.

Durante el siglo pasado se realizaron muchos intentos para establecer ecuaciones estándares, que permitieran calcular el gasto energético de reposo en humanos; en la actualidad, las ecuaciones predictivas se utilizan en forma habitual para predecir el gasto energético de reposo⁸ (GER), ya que éste constituye el principal componente del gasto energético total (entre un 65 a 75%), especialmente en personas con un estilo de vida sedentario^{9,10}. Sin embargo, las fórmulas predictivas desarrolladas con este fin, provienen de poblaciones de diferentes etnias, edades e índice de masa corporal, por lo cual es posible encontrar errores de gran magnitud en los valores estimados, al compararlos con el gasto energético de reposo medido¹¹⁻¹³.

Una de las ecuaciones más utilizadas, la fórmula de Harris y Benedict¹⁴, desarrollada a partir de población con peso normal, ha mostrado subestimar el gasto energético de reposo de los individuos con obesidad cuando se utiliza el peso corporal ideal, y sobreestimarlo cuando se utiliza el peso corporal real¹⁵⁻¹⁷. Para

mine that equation with the best predictive power for this particular group of patients.

(*Nutr Hosp.* 2007;22:410-6)

Key words: *Resting energy expenditure. Obesity. Predictive equations.*

evitar esta imprecisión, se ha recomendado utilizar un “peso ajustado” en un 25% en pacientes con obesidad [(Peso real – Peso ideal) x 0,25] + Peso ideal; el concepto detrás de esta recomendación, deriva de que se ha considerado que el 25% del exceso de peso está constituido por masa magra, metabólicamente activa, mientras que el 75% restante corresponde a tejido adiposo relativamente inerte^{8,15}, sin embargo, esta presunción no ha sido validada¹⁸.

Ireton-Jones y cols.¹⁹ desarrollaron una ecuación para estimar los requerimientos de energía en los pacientes con obesidad, la cual fue revisada y ajustada el 2002²⁰. Este ajuste sólo se aplicó al grupo de pacientes en ventilación mecánica; la ecuación para pacientes en ventilación espontánea no sufrió ninguna variación. Esta ecuación ha sido sugerida por algunas agrupaciones para ser utilizada como primera alternativa en pacientes con obesidad¹⁸.

Mifflin y cols.²¹ reclutaron personas con distintos estados nutricionales, para desarrollar una ecuación predictiva, la cual ha mostrado en algunos estudios ser precisa para estimar el GER en individuos con obesidad^{7,8}.

Carrasco y cols.²², a partir de una población chilena con obesidad mórbida, desarrollaron un método más simple para estimar el gasto energético de reposo, en el cual se multiplica el peso real por un factor que es dependiente del sexo del individuo. A este procedimiento se le denominó *Estimación Rápida*.

El objetivo de este estudio fue evaluar en mujeres con obesidad severa y mórbida el grado de concordancia entre la estimación del gasto energético de reposo obtenida por fórmulas predictivas, diseñadas a partir de sujetos con peso normal y de individuos con obesidad, y el GER medido por calorimetría indirecta.

Material y métodos

Sujetos

Se evaluaron 66 mujeres, candidatas a cirugía bariátrica, con obesidad de severa (IMC mayor o igual de 35 kg/m²; N = 8) a mórbida (IMC mayor o igual de 40 kg/m²; N = 58), sin antecedentes de variación reciente en el peso corporal, ni patologías que afectaran de manera directa el gasto energético ni su determinación.

Antropometría

Se midió el peso corporal y la talla en una balanza digital Seca® (Vogel & Halke GMBH & Co, Alemania), con una precisión de ± 100 g; las pacientes fueron evaluadas descalzas y con ropa ligera. Con los datos obtenidos se calculó el índice de masa corporal ($\text{IMC} = \text{peso}_{(\text{kg})} / \text{talla}_{(\text{m})}^2$).

Medición del gasto energético de reposo

Los sujetos se trasladaron al centro donde se realizó la evaluación la misma mañana en que se efectuó la prueba. Las mediciones se realizaron después de un ayuno de 12 horas, periodo durante el cual las pacientes tampoco podían fumar, tomar café, ni realizar actividad física. Las mediciones se realizaron alrededor de las 8:00 AM, en un ambiente termoestable (20 a 21°C), y después de 30 minutos de reposo. El GER se midió a través de calorimetría indirecta de circuito abierto^{23,24}, con un monitor metabólico Deltatrac®. (Datex Inst. Corp., Helsinki, Finlandia). Las mediciones se efectuaron sólo después de que los sujetos alcanzaron un estado estable, con un coeficiente de variación intrasujeto de ± 5 a 10% en las mediciones de consumo de oxígeno (VO_2). Una vez lograda la estabilidad en el VO_2 , se registró el promedio de los últimos 5-10 minutos de determinaciones. Con las mediciones de VO_2 y producción de CO_2 se calculó el GER con las fórmulas incorporadas en el monitor metabólico²⁴.

Estimación del gasto energético de reposo

El GER se estimó con las ecuaciones de Harris-Benedict¹⁴ con peso real (H-Br) y peso ajustado (H-Ba); con la ecuación de Ireton-Jones (I-J)²⁰; con la *Estimación Rápida* (ER)²² y con la ecuación propuesta por Mifflin²¹. En la tabla I aparecen detalladas estas ecuaciones, junto con algunas características de las poblaciones a partir de las cuales fueron desarrolladas.

Análisis estadístico

Los parámetros se expresaron como promedio y desviación estándar. Las diferencias entre el GER estimado (GERe) y medido (GERm), se analizaron de tres

formas: 1) se determinó que estimaciones tenían una distribución normal, a través del test Shapiro-Wilk; las que cumplían con esa característica, se analizaron a través del test *t*-Student y las que no presentaban una distribución normal se analizaron con un test no paramétrico (Wilcoxon), para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre el GERm y el GERe con una ecuación determinada, y 2) se calculó la diferencia porcentual entre el GERe y el GERm $[(\text{GERe}-\text{GERm}/\text{GERm}) \times 100]$ y se definió que existía concordancia entre los valores si la diferencia porcentual entre GERe y el GERm estaba dentro de $\pm 10\%$. Las diferencias entre el GERe y el GERm se evaluaron con el análisis de Bland y Altman, con límites de concordancia en ± 2 desviaciones estándar del residual^{25,26}. Se utilizó el programa Stata 8.1 (Stata Corporation, College Station, TX, USA). Para todos los análisis se estableció un nivel de significación de 0,05.

Resultados

Las características generales y gasto energético de reposo de los sujetos aparecen detalladas en la tabla II. Todos los casos corresponden a mujeres.

Al comparar el GERm con el GERe con las distintas ecuaciones, se encontró que las ecuaciones H-Br y I-J, sobreestiman el gasto energético de manera significativa, en 85 ± 193 kcal/día (-510 a $+460$) y 689 ± 329 kcal/día (-192 a $+1.395$), respectivamente. La ecuación de Harris-Benedict, con peso ajustado, subestima el GER de manera significativa en -325 ± 208 kcal/día (-825 a $+3$). Con la *Estimación Rápida* y la ecuación de Mifflin el GER se sobreestima en 55 ± 229 kcal/día (-662 a $+546$) y 6 ± 201 kcal/día (-643 a $+372$), en forma respectiva, pero esta diferencia con el GERm no es estadísticamente significativa. En la tabla III se muestran los valores medidos y estimados de GER y las correspondientes comparaciones estadísticas.

En la tabla IV se muestra la diferencia porcentual entre el GERm y el GERe con las distintas ecuaciones predictivas. Dentro de ellas, destacan por su mayor grado de precisión la ecuación de Mifflin, ya que el 68% de sus estimaciones oscilan $\pm 10\%$ del GERm. Con la ecuación de Harris-Benedict con peso real, el

Tabla I
Ecuaciones predictivas para estimar gasto energético de reposo

Ecuación	Sujetos/Sexo	Estado nutricional	Fórmula para Sexo Femenino
Harris-Benedict (1919)	239 / h-m	N	$(9,6 \times P) + (1,85 \times T) - (4,7 \times E) + 655$
Mifflin (1990)	498 / h-m	N, SP, O	$(10 \times P) + (6,25 \times T) - (5 \times E) - 161$
Estimación rápida (2002)	95 / h-m	OM	Peso real $\times 16,2$
Ireton-Jones (2002)	200 / h-m	N, SP, O	$629 - (11 \times E) + (25 \times P) - 609 \times O$

P: peso corporal (kg.); T: talla (cm); E: edad (años); h: hombre; m: mujer; N: normal; SP: sobrepeso; O: obesidad (presente = 1; ausente = 2); OM: obesidad mórbida.

Tabla II
Características de los sujetos

Variables	Rango	Promedio $\pm$ DE
Edad (años)	17-58	35,6 $\pm$ 10,3
Peso (kg)	87-156	114 $\pm$ 15
IMC (kg/m ²)	36-59	44,7 $\pm$ 4,9
GERm (kcal/día)	1.380-2.360	1.797 $\pm$ 239
n = 66		

IMC: índice de masa corporal; GERm: gasto energético de reposo medido con calorimetría.

Tabla III
Comparación entre GER medido y el GER estimado por fórmulas

Ecuación	X $\pm$ DE	IC 95%	P-value
GER medido (kcal/día)	1.797 $\pm$ 239	1.739-1.856	-
Harris-Benedict peso real (kcal/día)	1.882 $\pm$ 166	1.841-1.923	< 0,001
Harris-Benedict peso ajustado (kcal/día)	1.472 $\pm$ 96	1.449-1.496	< 0,001
Estimación rápida* (kcal/día)	1.852 $\pm$ 248	-	NS
Ireton-Jones* (kcal/día)	2.487 $\pm$ 406	-	< 0,001
Mifflin	1.803 $\pm$ 193	1.756-1.851	NS

GER medido: gasto energético de reposo medido con calorimetría indirecta; GERe: gasto energético de reposo estimado; X: promedio; DE: desviación estándar; IC: intervalo de confianza; NS: no significativo. *valores sin distribución paramétrica, analizados con test de Wilcoxon.

Tabla IV
Concordancia en rango de $\pm$ 10% entre GER medido y el GER estimado por fórmulas

Ecuación	% sujetos dentro rango concordancia	% sujetos sobre rango concordancia	% sujetos bajo rango concordancia
Harris-Benedict peso real	64	32	4
Harris-Benedict peso ajustado	26	0	74
Estimación rápida	61	27	12
Ireton-Jones	6	94	0
Mifflin	68	18	14

GER: gasto energético de reposo.

64% de sus estimaciones están dentro de $\pm$ 10% respecto al GERm. Los valores obtenidos con la *Estimación Rápida* en el 61% de los casos varían $\pm$ 10% del gasto energético medido. Por otro lado, con la ecuación Harris-Benedict con peso ajustado y la ecuación

de Ireton-Jones, sólo el 26 y 6% de sus estimaciones, respectivamente, varían $\pm$ 10% respecto del GERm.

Al analizar con el método Bland-Altman, la diferencia H-Br – GERm mostró una correlación negativa con el promedio (GERm + GERe/2), con un $r = -0,45$ ($p < 0,001$), sugiriendo que a mayor GER, esta ecuación tiende a subestimarlos (fig. 1). La diferencia H-Ba – GERm (fig. 2), también presenta una correlación negativa con el promedio, pero en este caso el coeficiente de correlación es $-0,77$ ($p < 0,001$). Con la *Estimación Rápida*, a mayor GER se tiende a sobreestimar el valor medido, aunque esta relación es muy débil ($r = 0,05$; $p = 0,7$) (fig. 3). La diferencia Ireton-Jones – GERm (fig. 4), presenta una correlación positiva con

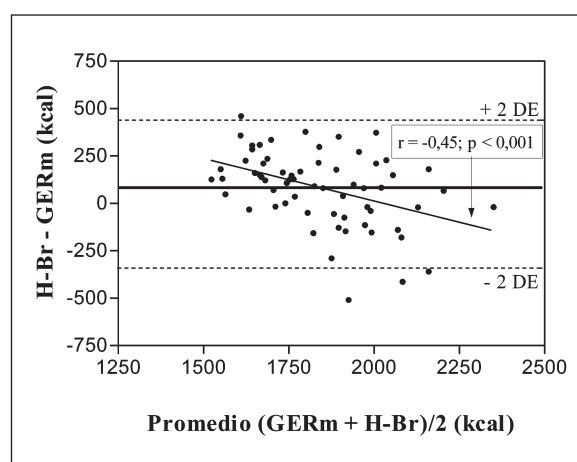


Fig. 1.—Comparación del gasto energético de reposo estimado por la ecuación Harris-Benedict con peso real, con el GER medido por calorimetría indirecta (análisis Bland-Altman). GER: gasto energético de reposo; GERm: gasto energético de reposo medido; H-Br: ecuación Harris-Benedict con peso real.

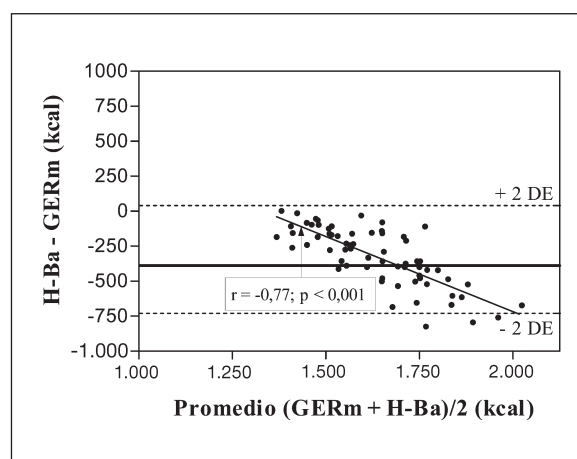


Fig. 2.—Comparación del gasto energético de reposo estimado por la ecuación Harris-Benedict con peso ajustado, con el GER medido por calorimetría indirecta (análisis Bland-Altman). GER: gasto energético de reposo; GERm: gasto energético de reposo medido; H-Ba: ecuación Harris-Benedict con peso ajustado.

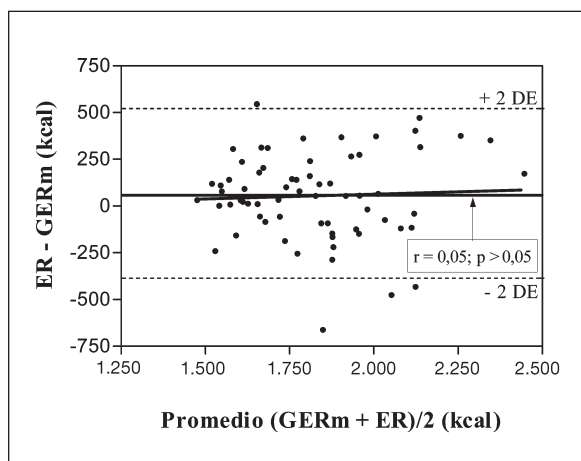


Fig. 3.—Comparación del gasto energético de reposo determinado por Estimación Rápida, con el GER medido por calorimetría indirecta (análisis Bland-Altman). ER: Estimación Rápida; GER: gasto energético de reposo; GERm: gasto energético de reposo medido.

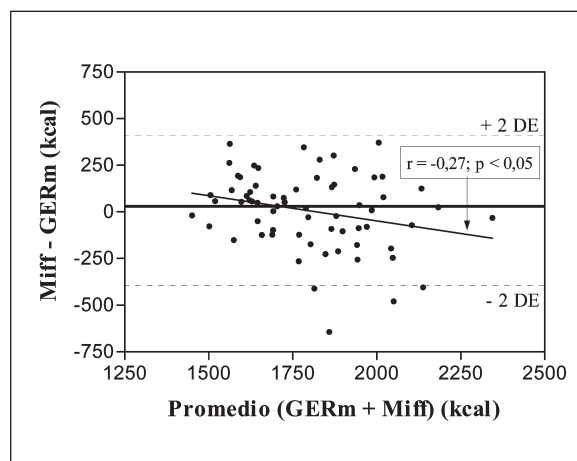


Fig. 5.—Comparación del gasto energético de reposo estimado por la ecuación Mifflin, con el GER medido por calorimetría indirecta (análisis Bland-Altman). GER: gasto energético de reposo; GERm: gasto energético de reposo medido; Miff: ecuación de Mifflin.

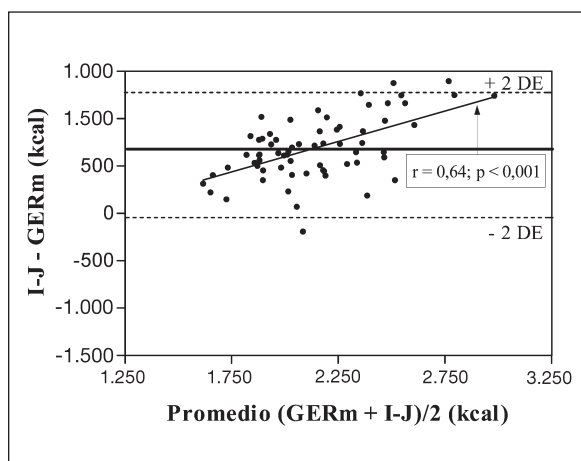


Fig. 4.—Comparación del gasto energético de reposo estimado por la ecuación Ireton-Jones, con el GER medido por calorimetría indirecta (análisis Bland-Altman). GER: gasto energético de reposo; GERm: gasto energético de reposo medido; I-J: ecuación Ireton-Jones.

el promedio ($r = 0,64$; $p < 0,001$), con una diferencia que aumenta a mayor valor de GER. Con la ecuación de Mifflin (fig. 5), a mayores valores de GER se tiende a subestimar el GER, encontrándose una correlación significativa ($r = -0,27$; $p < 0,05$).

Discusión

La obesidad es una patología que ha aumentado a nivel mundial, que por sí misma constituye un factor de riesgo y además se asocia a mayor mortalidad y múltiples enfermedades asociadas. Por lo tanto, es muy importante prevenir su aparición y tratarla de manera exitosa. Para lograr este último objetivo, es fun-

damental realizar una indicación nutricional adecuada, ya que es necesario en un primer enfrentamiento, reducir la ingesta energética por debajo del gasto energético total del individuo, para conseguir una disminución del peso. Los métodos de mayor precisión desarrollados con esta finalidad, son la calorimetría para medir el gasto energético de reposo y la técnica del agua doblemente marcada para medir el gasto energético total²⁷⁻²⁹. Sin embargo, estos métodos, por su alto costo y/o laboriosidad, son poco aplicables en el ámbito clínico, por lo cual ha sido necesario desarrollar ecuaciones de predicción de fácil y rápida aplicación, para estimar el gasto energético de los pacientes. El problema de estas ecuaciones es que provienen de poblaciones diferentes en relación a composición corporal, etnia, estado de salud, edad, etc., por lo cual es muy importante conocer a partir de qué población se desarrollaron, para de esta manera escoger la más adecuada para un sujeto o grupo de sujetos determinado¹¹⁻¹³.

Una de las ecuaciones más populares, que sigue vigente y es utilizada en varios países del mundo, la ecuación de Harris y Benedict, se desarrolló hace prácticamente un siglo a partir del análisis de regresión entre el gasto energético de reposo medido por calorimetría, y el peso, talla y edad, en personas sanas, de peso normal y relativamente jóvenes^{14,17}. Debido a estos antecedentes, se ha planteado en muchas ocasiones que las ecuaciones de Harris y Benedict serían poco representativas y que estarían obsoletas, debido a que la población actual difiere mucho de la de principios del siglo XX³⁰. Por esta razón se han desarrollado varias ecuaciones a partir de grupos con peso normal, con sobrepeso u obesidad, las cuales han sido validadas en distintas poblaciones, aunque ninguna ha demostrado ser de gran precisión, especialmente en indi-

viduos con obesidad, y en particular en aquellos con obesidad mórbida. Tampoco está claro que peso utilizar en este grupo de pacientes al aplicar las ecuaciones predictivas: peso real, peso ideal, o peso ajustado, aunque algunos autores han sugerido utilizar el peso real²⁰.

En este estudio, cuyo objetivo era evaluar la concordancia entre el gasto energético de reposo medido, con el gasto energético estimado a través de fórmulas desarrolladas a partir de población eutrófica o con obesidad, con peso real y ajustado en una de ellas, el primer hallazgo fue la observación de que la fórmula desarrollada por Ireton-Jones y cols. fue la más imprecisa. Con esta, sólo en el 6% de los casos los valores estimados se diferenciaban hasta en un 10% con los valores medidos, sobreestimando el resto de los valores en todo el rango de gasto energético, especialmente para sujetos con obesidad. Cabe señalar que esta fórmula es recomendada por algunas asociaciones como primera opción en pacientes obesos¹⁸. Sin embargo, en otro estudio realizado en 30 mujeres con obesidad severa y mórbida, la ecuación de Ireton-Jones también fue considerada imprecisa y sobreestimó el gasto energético de reposo³¹.

La ecuación de Harris y Benedict, en esta población de mujeres, estimó en forma relativamente precisa el gasto de reposo, con una concordancia aceptable en el 64% de las pacientes; sobreestima el gasto en valores inferiores a 1.500 kcal/día y lo subestima cuando el gasto energético medido supera las 2.000 kcal/día. Sin embargo, al reemplazar el peso real en la fórmula, por el peso ajustado en un 25% del exceso de peso, esta concordancia cae a un 26%, tendiendo a subestimar el GER en forma lineal a mayores niveles de GER, por lo cual utilizar el peso ajustado en esta población resulta en un mayor error de estimación.

La *Estimación Rápida*, desarrollada a partir de una población chilena con obesidad mórbida, en el 61% presentó una concordancia adecuada ($\pm 10\%$) al compararla con el GERm. Una peculiaridad de esta fórmula, es que aunque su concordancia es menor que la obtenida con la ecuación de Harris y Benedict con peso real, esta diferencia no es significativa respecto al gasto medido con calorimetría, y según el método de Bland-Altman tendría un error de estimación más constante en el rango de variación del GER (fig. 3). La *Estimación Rápida* predice con mayor precisión el GER entre 1.500 y 2.125 kcal/día, tendiendo a subestimar con GER mayores. Una ventaja importante de esta estimación, es que sólo se multiplica el peso real por un factor, lo cual es más sencillo que memorizar una fórmula y es de más rápida aplicación.

La ecuación de Mifflin y cols., que incluyó en su formulación a pacientes con obesidad, fue la que presentó el mayor nivel de concordancia de las fórmulas utilizadas (68%). Esta ecuación es más precisa para determinar el GER entre las 1.500 y las 2.125 kcal/día, tendiendo a sobreestimar en valores menores y a subestimar con valores mayores, aunque tampoco

la diferencia fue significativa respecto al gasto energético de reposo medido.

En resumen, la ecuación de Mifflin, la *Estimación Rápida* por peso real y la ecuación de Harris Benedict con peso real, otorgan el menor error de estimación, e incluso, en las dos primeras, la diferencia no fue estadísticamente significativa con el gasto energético de reposo medido. Las ecuaciones de Ireton-Jones con peso real y Harris Benedict con peso ajustado, presentan un importante error en la estimación del GER en mujeres con obesidad severa y mórbida.

En conclusión, estos resultados sugieren que sería recomendable utilizar en mujeres con obesidad severa y mórbida la ecuación de Mifflin y la *Estimación Rápida* para estimar su GER, sin embargo, es necesario validar estas ecuaciones en poblaciones con un número mayor de individuos y de diferentes etnias, para determinar con mayor precisión cuál es la ecuación de predicción ideal para este grupo de sujetos.

Agradecimientos

Investigación Financiada parcialmente por Proyectos DID Universidad de Chile SAL-01/04-2 y Fondecyt 1040765.

Referencias

1. WHO. Obesity. Preventing and management the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: WHO, 1997.
2. Bray GA. Overweight is risking fate: definition, classification, prevalence, and risks. *Ann N Y Acad Sci* 1987; 499:14-28.
3. Allison DB, Fontaine KR, Manson JE, Stevens J, Van Itallie TB. Annual deaths attributable to obesity in the United States. *JAMA* 1999; 282(16):1530-1538.
4. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. *JAMA* 2002; 288:1723-1727.
5. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Salud, 2003. http://epi.minsal.cl/epi/html/invest/ENS/ENS_mayo2004.pdf.
6. Reeves M. Predicting energy requirements in the clinical setting: are current methods evidence based? *Nutr Rev* 2003; 61(4):143-151.
7. Frankenfield DC, Roth-Yousey L, Compher C. Comparison of Predictive Equations for Resting Metabolic Rate in Healthy Non-obese and Obese Adults: a Systematic Review. *J Am Diet Assoc* 2005; 105:775-789.
8. Frankenfield DC, Rowe WA, Smith JS, Cooney RN. Validation of several established equations for resting metabolic rate in obese and nonobese people. *J Am Diet Assoc* 2003; 103:1152-1159.
9. Wang Z, Heshka S, Zhang K, Boozer C, Heymsfield S. Resting Energy Expenditure: Systematic Organization and Critique of Prediction Methods. *Obes Res* 2001; 9:331-336.
10. Siervo M, Boschi V, Falconi C. Which REE prediction equation should we use in normal-weight, overweight and obese women? *Clin Nutr* 2003; 22(2):193-204.
11. Hayter JE, Henry CJ. A re-examination of basal metabolic rate predictive equations: the importance of geographic origin of subjects in sample selection. *Eur J Clin Nutr* 1994; 48:702-707.
12. Ireton-Jones C. Clinical Dilemma. Which Energy Expenditure Equation to Use? *JPEN* 2004; 28(4):282-283.
13. Muller MJ, Bosy-Westphal A, Klaus S y cols. World Health Organization equations have shortcomings for predicting res-

- ting energy expenditure in persons from a modern, affluent population: generation of a new reference standard from a retrospective analysis of a German database of resting energy expenditure. *Am J Clin Nutr* 2004; 80(5):1379-1390.
14. Harris JA, Benedict FG. A biometric study of basal metabolism in man. Washington DC: Carnegie Institute of Washington. Publication N° 279, 1919.
 15. Burge JC. Obesidad. En: Matarese L, Gottschlich M. Nutrición Clínica Práctica. Editorial Elsevier, pp. 606-611. España, Madrid. 2004.
 16. Choban PS, Flancbaum L. Nourishing the obese patient. *Clinical Nutrition* 2000; 19(5):305-311.
 17. Daly JM, Heymsfield SB, Head CA y cols. Human energy requirements: overestimation by widely used prediction equation. *Am J Clin Nutr* 1985; 42(6):1170-1174.
 18. Soulsby C, Weekes E. Estimating nutritional requirements. *Penlines* 2003; 22:4-5.
 19. Ireton-Jones CS. Evaluation of energy expenditure in obese patients. *Nutr Clin Pract* 1989; 4(4):127-129.
 20. Ireton-Jones CS, Jones JD: Improved Equations for Predicting Energy Expenditure in Patients: the Ireton-Jones Equations. *Nutr Clin Pract* 2002; 17:29-31.
 21. Mifflin MD, St Jeor ST, Hill LA, Scott BJ, Daugherty SA, Koh YO. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *Am J Clin Nutr* 1990; 51(2):241-247.
 22. Carrasco F, Reyes E, Núñez C y cols. Gasto energético de reposo medido en obesos y no obesos: comparación con la estimación por fórmulas y ecuaciones propuestas para población chilena. *Rev Med Chile* 2002; 130:51-60.
 23. Johnson RE: Techniques for measuring gas exchange. En: Kinney JM. Assessment of energy metabolism in health and disease. *Columbus Ross Laboratories* 1980; 32-62.
 24. Takala J, Keinänen O, Vaisanen P, Kari A. Measurement of gas exchange in intensive care: laboratory and clinical validation of a new device. *Crit Care Med* 1989; 17(10):1041-1047.
 25. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986; 1(8476):307-310.
 26. Bland JM, Altman DG. Comparing methods of measurement: why plotting difference against standard method is misleading. *Lancet* 1995; 346:1085-1087.
 27. Frankenfield D. Dinámica energética. En: Matarese L, Gottschlich M. Nutrición Clínica Práctica. Editorial Elsevier, pp. 82-99. España, Madrid. 2004.
 28. Prentice AM. Stable isotopic methods for measuring energy expenditure. Applications of the doubly-labelled-water (2H2(18)O) method in free-living adults. *Proc Nutr Soc* 1988; 47(3):259-268.
 29. Jebb SA. From chemical analysis of the body... to metabolic insights provided by the new methodology. *Br J Nutr* 1997; 2:S101-S112.
 30. Feurer ID, Crosby LO, Buzby GP, Rosato EF, Mullen JL. Resting energy Expenditure in Morbid Obesity. *Ann Surg* 1983; 197(1):17-21.
 31. Das SK, Saltzman E, McCrory MA. Energy Expenditure Is Very High in Extremely Obese Women. *J Nutr* 2004; 134:1412-1416.

Original

Influencia de la nutrición y del entorno social en la maduración ósea del niño

J. M. Tristán Fernández*, F. Ruiz Santiago**, A. Pérez de la Cruz***, G. Lobo Tanner****, M.^a J. Aguilar Cordero*****, y F. Collado Torreblanca*

Jefe de Sección de Dietética y Nutrición del Hospital Universitario San Cecilio de Granada y Profesora Titular del Departamento de Enfermería de la Universidad de Granada. **Profesor del Departamento de Radiología y Terapéutica Física de la Universidad de Granada. Jefe de la Sección de Musculoesquelético del Servicio de Imagen para el diagnóstico del Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada. * Jefe de la Unidad de Nutrición y Dietética del Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada. ****Nutricionista. Unidad de Nutrición Clínica y Dietética del Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada. *****Catedrática de Pediatría del Departamento de Enfermería de la Universidad de Granada. España.*

Resumen

El crecimiento de los niños representa un indicador muy sensible para valorar su estado de salud. Cualquier desviación de los parámetros normales constituye una alarma sobre la posible existencia de algún trastorno, ya sea congénito o adquirido.

El conocer con precisión cual es la edad ósea de los niños durante el periodo de crecimiento constituye un dato útil en múltiples situaciones. Desde el punto de vista clínico es una herramienta diagnóstica con posibilidad de monitorizar los efectos del tratamiento, en caso de desviaciones de la normalidad. Es por ello que se debe de profundizar en el conocimiento de los métodos usados y establecer revisiones periódicas que certifiquen su validez.

En la actualidad, los métodos radiológicos más frecuentemente empleados en la medida o cálculo de la edad ósea de los niños de nuestro entorno fueron diseñados a mediados del siglo XX basándose en las radiografías de niños de otros países.

Sería, pues, interesante conocer si los cambios sociales, económicos, nutricionales y sanitarios han influido en el crecimiento y desarrollo de los niños españoles de una forma significativa, restando validez a los métodos tradicionales de determinación de la edad ósea.

Este estudio partió de una hipótesis principal que afirma que el entorno del niño tiene una influencia significativa en la concordancia de la edad ósea con la edad cronológica. Siendo nuestro objetivo estudiar la posible relación entre la alimentación y el desarrollo óseo.

Por tanto, el diseño que de una forma más rápida podía testar esta afirmación era indudablemente un estu-

THE INFLUENCE OF NUTRITION AND SOCIAL ENVIRONMENT ON THE BONE MATURATION OF CHILDREN

Abstract

Child growth constitutes a very sensitive indicator for the assessment of their health state. Any deviation from standard parameters could entail the appearance of any congenital or acquired disorder.

Identifying with precision children's bone age during their growth period can be very useful in different situations. From a clinical point of view, it is a tool for diagnosis, which can offer the possibility of monitoring treatment effects in the case of standard deviations. This is why we need to study in depth current methods and carry out regular controls that insure their reliability.

Currently, the most frequent radiological methods in our country for the determination of children's bone age were designed in the middle of the 20th century on the basis of X-rays performed on children from other countries.

Thus, it would be interesting to find out whether social, economic, nutritional and health changes in Spain have influenced child growth and development in a significant way. Hence it would invalidate traditional methods for the determination of bone age.

This study came from a main hypothesis: the child's environment significantly influences the concordance of bone age and chronological age. Our aim was to study a possible relationship between nutrition and bone development.

Thus, the fastest way of testing this hypothesis was to implement a cross-sectional prevalence study in order to determine the percentage of children showing a chronological age concordant with bone age.

The study was entirely carried out in the Traumatology Hospital of Granada, which belongs to the University Hospital Virgen de las Nieves. We used the information provided by the Emergency Department about

Correspondencia: Juan Miguel Tristán Fernández.
Pintor Zuloaga, 7 - 4º D.
18005 Granada.
E-mail: jtristan@ugr.es

Recibido: 12-VIII-2006.
Aceptado: 2-II-2007.

dio transversal o de prevalencia, que determinase el porcentaje de niños que presentaban una edad cronológica concordante con la edad ósea.

El trabajo es realizado en el Centro de Rehabilitación y Traumatología de Granada, perteneciente al Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Para ello aprovechamos la consulta al Servicio de Urgencias de niños y adolescentes, por traumatismos banales.

El tamaño de muestra se ha adaptado a las hipótesis principales del trabajo, el total de los pacientes incluidos fue de 100, por lo que se supera con creces los casos necesarios para testar la validez del estudio en particular.

Para determinar la concordancia con la edad ósea con las distintas variables se ha realizado un estudio analítico en el que se incluye, análisis univariante, bivalente y multivariante, con los distintos test que caracterizan a cada uno de ellos.

Hemos encontrado que los niños con edad ósea atrasada toman menos pan que los niños con edad ósea adelantada. Sería preciso determinar si la edad ósea y la masa ósea tienen valores inversamente relacionados para saber si estos datos pueden ser concordantes. Sólo se ha podido determinar que actualmente la maduración ósea precoz se suele asociar con el crecimiento rápido. Es probable que los niños que toman más pan tengan una edad ósea adelantada, un crecimiento más rápido y la masa ósea disminuida. En este trabajo, los resultados han de considerarse preliminares a causa del tamaño de la muestra. En el futuro, nuestra investigación sobre la influencia de la nutrición deberá incluir un estudio longitudinal.

(*Nutr Hosp.* 2007;22:417-24)

Palabras clave: *Influencia del consumo de pan. Edad ósea. Estado nutricional en la infancia. Entorno sociocultural del niño.*

Introducción

Nutrición y crecimiento

La nutrición tiene una profunda influencia en el crecimiento y en el desarrollo. Los niños no son simplemente adultos pequeños, sino que pasan por diversos periodos evolutivos que son decisivos para el desarrollo de los órganos. Las deficiencias nutricionales durante estas fases críticas pueden dar lugar a retardos de crecimiento que pueden no ser recuperados posteriormente¹. Aunque en los países industrializados las deficiencias nutricionales graves prácticamente han desaparecido, han dado paso a un incremento de la prevalencia de trastornos provocados por el exceso o desequilibrio nutricional relacionado con la mayor ingesta alimentaria y con un estilo de vida sedentario².

La lactancia materna es capaz de proporcionar al niño un crecimiento adecuado en los primeros 4-6 meses de vida. Su efecto en el crecimiento después de este periodo ha sido motivo de controversia. Mientras que estudios previos asociaban la prolongación de la lactancia materna con un enlentecimiento del crecimiento, algunos autores han tratado de demostrar que este efecto era producto de la confusión

slight traumatismos. The cross-section sample was adapted to our main hypothesis. The overall number of patients was 100, which exceeds the necessary cases to test the reliability of this particular study.

On the other hand, in order to determine the concordance of bone age and its different variables, an analytical study was also carried out, which includes: an univariate analysis, a bivariate analysis and a multivariate analysis, with the various tests they usually include.

We found out that children showing a delayed bone age eat less bread than those showing an advanced bone age. It would be necessary to determine whether bone age and bone mass have inversely related values before considering it as concordant information. We could only determine that, currently, advanced bone maturation is usually associated with rapid growth. It is possible that children who eat more bread actually show an advanced bone age, a more rapid growth and a reduced bone mass. However, in this study, the outcomes must be considered just as preliminary, due to the size of the cross-section sample. Our research on the influence of nutrition should also include a further longitudinal study.

(*Nutr Hosp.* 2007;22:417-24)

Key words: *Bread consumption. Bone age. Nutritional state during childhood. Children sociocultural environment.*

generada por la pobreza y el entorno, de modo que los niños con mayores dimensiones antropométricas eran destetados antes, mientras que los niños que no crecían bien se les mantenía la lactancia materna durante mayor tiempo. La lactancia materna era pues el remedio aplicado al retardo del crecimiento, no su causa. Un estudio bien controlado en China que incluyó a 2.000 niños demostró la asociación positiva entre el crecimiento y la duración de la lactancia materna, que puede ser complementada con otros alimentos sólidos a partir de los 4-6 meses³. La mayor duración de la lactancia materna, también se ha demostrado relacionada con una menor prevalencia de obesidad en adultos⁴.

La alimentación del niño debe de ser variada y aportar los requisitos nutricionales necesarios para un crecimiento y desarrollo adecuado. Los excesos leves de nutrientes pueden ser tan indeseables como las deficiencias leves⁵.

La influencia del consumo de frutas y vegetales en la salud ósea se ha correlacionado con un efecto alcalinizante sobre la dieta que a su vez se ha asociado a una mayor densidad ósea. La acidez de la dieta provocaría el efecto contrario⁶.

Los suplementos de calcio incrementan la densidad ósea, pero también disminuyen la remodelación ósea debido a la reducción de los espacios de remodelación⁷.

En el adulto, la alimentación también puede tener una influencia significativa en la estructura ósea. Se ha demostrado que aquellas mujeres con ingesta inferior a un vaso de leche diario tienen una menor densidad ósea⁸.

Evaluación del estado nutricional

Las aproximaciones al efecto de la nutrición sobre el desarrollo corporal y esquelético pueden ser de tipo antropométrico, o bien estudios que de forma selectiva versan sobre la influencia de un determinado nutriente con el que se suplementa la dieta. Una alternativa a este complejo problema es considerar los alimentos que el individuo ingiere más que los nutrientes contenidos en ellos⁶.

La aproximación más global al estudio de la influencia de la dieta en el desarrollo es estudiar directamente la comida que se consume. Para ello se realizan grupos que van desde aquellos con una dieta más equilibrada que incluye fruta, vegetales, leche y cereales a los más desequilibrados con ingesta excesiva de golosinas, comida basura, o de pasteles y dulces⁹.

La evaluación nutricional antropométrica es un instrumento metodológico útil y sus resultados deben integrarse dentro del contexto de la dinámica del crecimiento y desarrollo¹⁰. Se recomienda que las técnicas que se utilicen estén reconocidas internacionalmente y los medidores debidamente entrenados en su práctica, de modo tal que los datos que se obtengan sean comparables a las de otros estudios¹¹.

Las mediciones antropométricas son ampliamente usadas en la evaluación del estado nutricional, particularmente cuando existe una deficiencia crónica en la ingesta de proteínas y de alimentos energéticos. Tales alteraciones modifican los patrones de crecimiento físico y las proporciones relativas de tejido corporal como grasa, músculo y agua corporal total. En este sentido, la antropometría nutricional se ha convertido en un método indispensable de evaluación del estado nutricional de poblaciones clínicas y no clínicas¹²⁻¹³.

Con la antropometría se pueden construir diversos indicadores que permitirán la elaboración del diagnóstico del estado nutricional. Dichas mediciones abarcan aspectos relacionados como el crecimiento, la maduración ósea o la composición corporal. Esta última puede ser subdividida además en medidas de la grasa corporal y de la masa libre de grasa, que son dos de los principales componentes de la masa corporal total¹⁴.

Por tal motivo, la antropometría nutricional, constituye dentro de la evaluación del estado nutricional, la metodología más recomendada, según grupos de expertos internacionales¹⁵, tanto para el diagnóstico como para la vigilancia y seguimiento de los problemas nutricionales a nivel poblacional y/o individual¹⁶⁻¹⁷.

Para la medición del estado de la nutrición y desarrollo de los niños se ha usado tanto el índice de nutrición de Shukla, publicado en 1972, como el índice de masa corporal diseñado por Quetelet en 1871. La correlación entre ambos es muy elevada, por lo que la tendencia actual es la de usar el índice de masa corporal por su mayor sencillez de cálculo y por no requerir obligatoriamente tablas de percentiles para el mismo¹⁸.

El índice de masa corporal de Quetelet (IMC) que resulta de dividir el peso en kg por la talla en metros elevada al cuadrado se considera un estimador indirecto de la cantidad de grasa corporal¹⁹. No obstante, al variar en la edad infanto-juvenil los valores de este índice en función de la fase de desarrollo que consideremos, es necesario utilizar estándares de referencia para su interpretación. Esta normalización se ha realizado mediante las tablas de Cole. Actualmente se considera que el percentil 25 marca la frontera de la delgadez, el percentil 75 la del sobrepeso, y el 90 puede ser considerado como el límite inferior de la obesidad en nuestro medio²⁰⁻²¹.

El índice de Quetelet es un buen predictor de la obesidad adulta, y sus curvas de distribución expresan muy bien las fases del desarrollo del tejido adiposo en el niño, pudiéndose observar cómo a partir de los 6 años de edad, este índice aumenta²².

Hipótesis

El entorno del niño tiene una influencia significativa en la concordancia de la edad ósea con la edad cronológica.

Objetivo

Estudiar la influencia de la alimentación en el desarrollo esquelético y antropométrico.

Material y métodos

Se trata de un estudio transversal sobre el desarrollo esquelético y antropométrico y la influencia de la alimentación en ambos realizado en el ámbito de Granada, concretamente en el Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada.

Se aprovechó la consulta al Servicio de Urgencias por traumatismos banales de niños y adolescente en edades comprendidas entre 0 y 18 años respectivamente. El tamaño muestral ha sido de 100 casos (43 niñas y 57 niños), estadísticamente representativos para el estudio a realizar.

No se han incluido jóvenes que estuviesen en estudio por problemas de su desarrollo.

Los análisis se realizaron con el paquete estadístico SPSS para Windows, versión 13.

Variable dependiente

Edad diferencial. Variable continua que se expresa en años y que resulta de restar la edad cronológica de

la edad ósea. Como edad ósea se consideró la media estadística de la edad ósea determinada mediante los diferentes métodos radiológicos más significativos, que predicen este parámetro.

Variables independientes

1. Peso. Variable continua expresada en kg. 2. Estado nutricional. Se determina según el índice de masa corporal (Índice de Quetelet): $\text{Peso (kg)}/\text{Talla (cm)}^2$. Según este índice, los niños se clasifican del siguiente modo²³: Variable categórica policotómica. 0: Malnutrido. Por debajo del percentil 10. 1: Subnutrido. Entre el percentil 10 y 25. 2: Normal. Entre el percentil 25 y 75. 3: Sobrepeso. Entre percentil 75 y 90. 4: Obeso: Por encima del percentil 90.

Variables relacionadas con la alimentación del niño

1. Lactancia materna. Variable continua expresada en meses. 2. Lácteos. Variable continua que expresa el número de veces que toma productos lácteos al día. Se contabilizan los vasos de leche, natillas, yogur, queso y arroz con leche. 3. Huevos. Variable continua que expresa el número de huevos ingeridos a la semana. 4. Fruta. Variable continua que expresa el número de piezas de fruta ingeridas en un día. 5. Pescado. Variable continua que expresa el número de veces que toma pescado a la semana. 6. Carne. Variable continua que expresa el número de veces que toma carne a la semana. 7. Vegetales. Variable continua que expresa el número de veces que ingiere vegetales al día. Se incluyen verduras y hortalizas en forma de ensaladas, gazpacho, guarnición, menestra, etc. 8. Pan. Variable continua que expresa el número de veces que toma pan en un día. 9. Cereales. Variable continua que expresa el número de veces que toma cereales por semana. Se considera la ingesta de fideos, espaguetis, macarrones, arroz, maíz, etcétera. 10. Embutido. Variable continua que expresa el número de veces que toma embutido al día. 11. Chocolate. Variable continua que expresa el número de veces que toma chocolate en una semana. 12. Alimentación general. Variable categórica policotómica que resulta de agrupar los niños según la calidad de su alimentación. Para esto nos hemos basado en la pirámide de alimentación saludable recomendada por la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, donde se recoge el mínimo que se deben de ingerir de determinados alimentos por día o por semana y que se reseña en la tabla I. Se han considerado 3 grupos:

A. Nutrición deficiente: No ingiere el mínimo recomendado, siendo deficitario en más de 3 alimentos básicos.

B. Nutrición baja: No ingiere el mínimo recomendado, cifrando su déficit en 2-3 alimentos básicos.

C. Nutrición adecuada. Se entiende como tal cuando su alimentación cualitativa y cuantitativa coincide

con las recomendadas o como máximo no ingiere uno de los alimentos recomendados.

Se codifica esta variable en 0 para aquellos con alimentación muy deficiente, 1 para los que tienen una alimentación baja y 2 para los que tienen una alimentación adecuada.

La recogida de datos se realizó mediante encuesta estandarizada.

Análisis estadístico

Análisis univariante

El tratamiento univariante de los resultados consistió en un análisis descriptivo de las variables cualitativas (frecuencia y porcentaje) y de las variables cuantitativas (media y error estándar de la media).

Análisis bivariante

Se realizó una determinación en toda la muestra de las variables que mostraban asociación estadística con la variable dependiente, mediante diferentes test en función de que las variables fuesen continuas o categóricas. La influencia de las variables independientes cualitativas con respecto a la variable dependiente edad diferencial categorizada (concordante, atrasada, adelantada) se hizo mediante el test de la Chi cuadrado. El efecto de las variables independientes cuantitativas sobre la variable dependiente edad diferencial categorizada se determinó mediante el análisis de la varianza de una vía. En caso de significación se realizó la comparación entre grupos mediante el test de Bonferroni²⁴.

Análisis multivariante

El análisis multivariante se hizo mediante regresión logística. Como variables independientes se incluyeron los datos clínicos y de imagen, mientras que como variable dependiente actuó la edad ósea categorizada en 2 valores: La calibración del análisis se determinó mediante la prueba de Hosmer Lemeshow que mide el grado en que la probabilidad predicha coincide con la observada; es decir, el grado de aproximación del modelo teórico a la realidad. Por tanto, el modelo se considera válido cuando este test no es significativo²⁵.

La discriminación del análisis se determinó mediante las curvas ROC. Es una medida de grado en que el modelo es capaz de distinguir entre aquellos individuos en los que ocurre el evento (edad ósea adelantada a la cronológica) de los que no (edad ósea atrasada)^{26,27}.

Resultados

Estado nutricional

Variables cualitativas.

Variables relacionadas con la alimentación.

Sólo un 33% los individuos tenían una dieta satisfactoria. El resto, tenían una alimentación deficitaria (tabla II, fig. 1).

Variables cuantitativas.

Variables relacionadas con la alimentación.

Se calculó según el índice de masa corporal el porcentaje de niños obesos en nuestra media, considerando como tales a aquellos con un percentil mayor de 90²⁰ tabla II.

En la tabla III se describen los valores de las variables cuantitativas relacionadas con la alimentación de los niños

El estado nutricional no tuvo relación significativa con el porcentaje de la edad ósea concordante.

Análisis bivalente

Variables cuantitativas.

Variables de la nutrición.

Tabla I Estado nutricional		
Nutrición	Frecuencia	Porcentaje
Muy deficiente	18	18%
Bajo	49	49%
Adecuado	33	33%
Total	100	100%

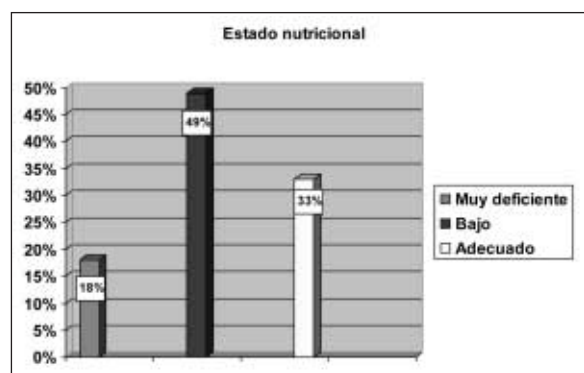


Fig. 1.—Estado nutricional.

Tabla II Índice nutricional de la muestra		
Índice nutricional	Percentil	Porcentaje
Obesos	> 90	40%
Sobrepeso	75-90	14%
Normopeso	25-75	36%
Subnutridos	10-25	6%
Malnutridos	< 10	4%

Tabla III Variables relacionadas con la alimentación				
Variable	Media $\pm$ ES	Mediana	Máximo	Mínimo
Vasos de leche/día	2,69 $\pm$ 0,13	2,00	8,00	0,00
Huevos/semana	2,40 $\pm$ 0,10	2,00	6,00	0,00
Fruta/día	1,87 $\pm$ 0,41	1,00	4,00	0,00
Pescado/semana	2,09 $\pm$ 0,12	2,00	7,00	0,00
Carne/semana	3,01 $\pm$ 0,12	3,00	7,00	0,00
Vegetales/semana	2,59 $\pm$ 0,15	3,00	6,00	0,00
Pan/día	2,18 $\pm$ 0,10	2,00	4,00	0,00
Cereales/semana	1,94 $\pm$ 0,14	2,00	6,00	0,00
Embutido/día	0,73 $\pm$ 0,04	1,00	2,00	0,00
Chocolate/semana	1,39 $\pm$ 0,16	1,00	7,00	0,00

De todas las variables nutricionales sólo el mayor consumo de embutidos se ha asociado a la presencia de una edad ósea atrasada. (tabla IV).

Análisis multivariante

Para el análisis multivariante se ha realizado una regresión logística. Como la variable dependiente debe ser categórica dicotómica, la edad ósea diferencial se ha reducido a dos categorías: atrasada, para edades óseas inferiores a la edad cronológica y adelantada, para el caso contrario.

La calibración del test demostró que el modelo teórico construido no difería significativamente del modelo real (tabla IV).

Tabla IV Variables relacionadas con el consumo de alimentos				
Variable	EO Atrasada	EO Concordante	EO Adelantada	Significación
Vasos leche/día	2,44 $\pm$ 0,16	2,72 $\pm$ 0,18	2,83 $\pm$ 0,31	No significativa
Huevos/semana	2,44 $\pm$ 0,14	2,34 $\pm$ 0,15	2,58 $\pm$ 0,20	No significativa
Fruta/día	1,17 $\pm$ 0,16	2,15 $\pm$ 0,69	1,70 $\pm$ 0,17	No significativa
Pescado/semana	2,11 $\pm$ 0,25	2,03 $\pm$ 0,15	2,20 $\pm$ 0,28	No significativa
Carne/semana	3,05 $\pm$ 0,23	2,84 $\pm$ 0,16	3,37 $\pm$ 0,27	No significativa
Vegetales/día	2,72 $\pm$ 0,31	2,60 $\pm$ 0,23	2,41 $\pm$ 0,27	No significativa
Pan/día	1,83 $\pm$ 0,24	2,22 $\pm$ 0,13	2,37 $\pm$ 0,19	No significativa
Cereales/semana	2,11 $\pm$ 0,34	1,84 $\pm$ 0,18	2,05 $\pm$ 0,31	No significativa
Embutido/día	1,00 $\pm$ 0,08	0,65 $\pm$ 0,06	0,72 $\pm$ 0,10	P = 0,016
Chocolate/semana	1,22 $\pm$ 0,37	1,25 $\pm$ 0,19	2,04 $\pm$ 0,43	No significativa

Tabla V Prueba de Hosmer y Lemeshow			
Paso	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	5.210	8	.735

Las variables incluidas en el modelo final fueron la edad cronológica del niño, el peso, el hábito de fumar de la madre durante el embarazo, el consumo de pan por el niño y la práctica de deporte. De ellas, el incremento de la edad y el consumo de tabaco se asociaban a una edad ósea atrasada con respecto a la cronológica, mientras que un incremento de las otras variables se asociaba a una edad ósea adelantada con respecto a la cronológica (tabla VI).

La discriminación del test fue del 82%. Es decir, que el adelanto o atraso de la edad ósea con respecto a la edad cronológica puede explicarse con las variables incluidas en el modelo hasta el porcentaje indicado. El 18% restante se explicaría con variables no incluidas en el diseño de este trabajo figura 2.

Tabla VI
Variables en la ecuación

	<i>B</i>	<i>ET</i>	<i>SIG.</i>	<i>EXP (B)</i>	<i>IC 95,0% PARA EXP(B)</i>	
					<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
Edad	-.568	.141	.000	.566	.430	.747
Peso	.109	.029	.000	1.115	1.053	1.181
Tab. Rec	-1.657	.615	.007	.191	.057	.637
Deporte	2.610	1.232	.034	13.599	1.215	152.253
Pan	.529	.263	.045	1.697	1.012	2.844
Constante	-1.717	1.210	.156	.180		

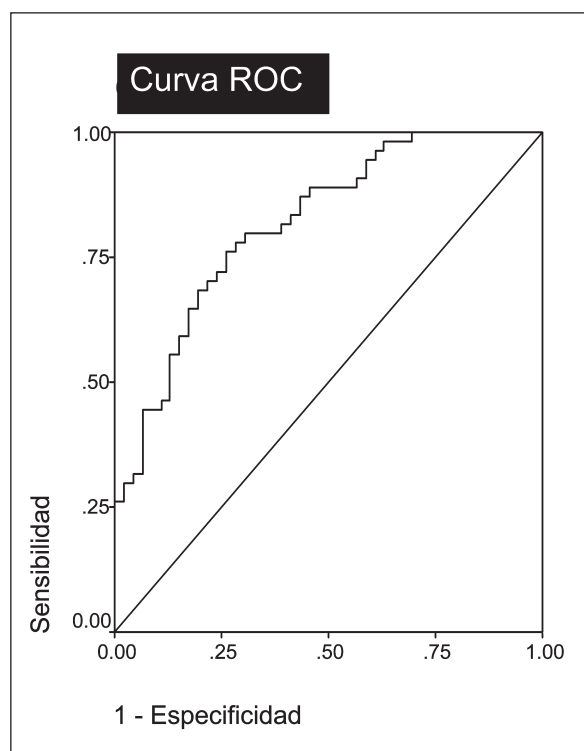


Fig. 2.—Curva Roc.

En el gráfico se muestra que el área bajo la curva fue del 82%, lo que explica la capacidad de discriminar con los valores de las variables incluidas en el modelo si la edad ósea está atrasada o adelantada con respecto a la edad cronológica.

Discusión

Los métodos para llevar a cabo un estudio juegan un papel fundamental en la validez de los resultados del mismo. Afirmar que los resultados son válidos implica que la precisión de los exámenes está lo suficientemente cerca de la verdad como para que merezcan la pena que sean considerados. En este proceso hay que tener en cuenta la forma de obtención de los datos y los métodos de análisis aplicados, así como si existe un estándar de referencia apropiado. Otro factor a considerar sería la utilidad del estudio realizado, si su aplicación es de ámbito general o para un determinado grupo, si la información obtenida corrobora la existente o aporta algo nuevo o adicional, así como el coste que pueden suponer las modificaciones recomendadas por los nuevos conocimientos²⁸.

Este estudio partió de una hipótesis principal que afirma que el entorno del niño tiene una influencia significativa en la concordancia de la edad cronológica con la ósea. Por tanto, el diseño que de una forma más rápida podía testar esta afirmación era indudablemente un estudio transversal o de prevalencia, que determinase el porcentaje de niños en los que sus edades óseas y cronológicas se viesan afectadas en particular por la alimentación²⁹.

El muestreo en este tipo de estudios se caracteriza porque los individuos se seleccionan sin conocer el valor que presentan de la característica a estudiar. A continuación se recaba la información y se determinan las medidas que constituyen las diversas variables. Los datos de los que surgen las variables dependientes e independientes se recogen en el mismo momento. Por tanto obtenemos información de lo que ocurre en un momento dado en la población estudiada, lo que proporciona una especie de fotografía instantánea de la realidad³⁰. El momento de realizar la fotografía a cada individuo fue el día en que los niños acudieron a urgencias por consultas de traumatismos banales.

La principal limitación de los estudios transversales es que no se pueden establecer relaciones causa-efecto, sólo de asociación entre variables, considerado que estas asociaciones pueden estar distorsionadas por factores de confusión y posibles interacciones³¹.

En nuestro trabajo el estándar de referencia ha sido la edad cronológica sobre la que es difícil cometer errores debido a la existencia de los registros civiles y documentos de identificación personal. El cálculo de la edad ósea se realizó por tres métodos diferentes y se determinó el grado de concordancia con respecto a la edad cronológica.

Pensamos que la muestra elegida ha sido representativa de la población a estudiar. Incluye un amplio

abanico de niños que comprenden todas las edades entre niñez y adolescencia, han sido seleccionados al azar, sin discriminar a ninguno de los niños que visitaron el hospital en el periodo de estudio. No se han incluido pacientes que estuvieran en estudio por problemas de su desarrollo²⁸. Por tanto, pensamos que en nuestra muestra no ha influido el sesgo de selección de los pacientes y que su validez interna o posibilidad de aplicar los resultados en los niños de nuestro entorno es aceptable³².

La variable dependiente difícilmente puede afectarse por el sesgo de información o mala clasificación. Algunas variables independientes sociodemográficas si pudieran haber estado influidas por el sesgo de la memoria o falseamiento. En cualquier caso y, al tratarse de niños sanos, pensamos que su efecto es mínimo y, en cualquier caso, de existir, sería no diferencial³³.

Los posibles factores de confusión se han tratado de eliminar con un análisis multivariante, ya que, con una muestra de 100 casos, era más factible que un análisis estratificado³².

Dado el gran número de variables incluidas en este trabajo y que el tamaño de la muestra es de 100 casos, no se puede excluir que alguna de las asociaciones encontradas o algunas de las sospechadas y no demostradas, sean debidas a la existencia de un error aleatorio. Para corregir este efecto hemos realizado análisis estadísticos reiterativos y utilizado intervalos de confianza en aquellos análisis que lo han permitido. Pensamos que, en cualquier caso, la validez externa de estos resultados, queda fuera de los objetivos de este trabajo.

Si nos atenemos a lo indicado por la pirámide de "Alimentación Saludable", validada por la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, nuestra población en estudio tiene una nutrición deficiente; es decir, no toma de forma adecuada ni en tiempo ni en cantidad los nutrientes recomendados. Entre estos hay que reseñar la disminución de consumo de huevos, fruta, pescado y cereales.

Unos hábitos alimenticios adecuados sólo se han encontrado en el 33% de la muestra estudiada. Aunque las cifras de obesidad (40%) son superiores a las descritas en otras poblaciones, coinciden con el incremento de los porcentajes de obesidad descritos en muestras de niños y adolescentes^{34,35}. No obstante, la valoración pronóstica de estos datos debe basarse en estudios longitudinales²².

Influencia de los factores nutricionales en el desarrollo

La antropometría permite la valoración del estado nutricional de una forma simple y económica. Esto ha hecho que estas medidas se usen habitualmente para distinguir a los sujetos "normales" de los "malnutridos"^{36,37}.

Es sabido que deficiencias nutricionales durante fases críticas del desarrollo pueden dar lugar a retardos

del crecimiento que pueden no ser recuperados posteriormente¹. Aunque en los países industrializados las deficiencias nutricionales graves han desaparecido prácticamente, nosotros hemos encontrado algunas diferencias significativas que pasamos a analizar.

En nuestro trabajo, ni la lactancia materna ni su duración ha mostrado influencia en la edad ósea. En la literatura revisada se ha prestado mucha atención a los efectos que provoca la lactancia sobre la madre. También existen múltiples trabajos sobre la repercusión de la duración de la lactancia en el crecimiento infantil con resultados dispares, puesto que existen autores que han encontrado un retraso en el crecimiento con la prolongación de la lactancia y otros, sin embargo, una mayor velocidad de crecimiento^{38,39}. En nuestro trabajo no ha habido diferencia estadística, lo que puede ser consecuencia de la suma de los efectos descritos anteriormente. La posible influencia positiva de la lactancia materna sobre el desarrollo infantil se ve contrarrestada por aquellos casos en que la lactancia materna se prolonga con el objeto de compensar o tratar a aquellos niños con bajo desarrollo. De hecho, los beneficios nutricionales de la prolongación de la lactancia son más evidentes en los entornos más desfavorables para el crecimiento del niño y menos en los países desarrollados³⁹.

También hemos encontrado que los pacientes con edad ósea atrasada toman menos pan que los niños con edad ósea adelantada. En la literatura no se ha encontrado asociaciones similares, salvo por una disminución de la masa ósea en los niños que se alimentan básicamente con carne, pan y patatas⁹. Sería preciso determinar si la edad ósea y la masa ósea tienen valores inversamente relacionados para saber si estos datos pueden ser concordantes. Sólo se ha podido determinar que actualmente la maduración ósea precoz se suele asociar con el crecimiento rápido^{40,41}. Es probable que los niños que toman más pan tengan una edad ósea adelantada, un crecimiento más rápido y la masa ósea disminuida. En este trabajo, los resultados han de considerarse preliminares a causa del tamaño de la muestra. Pero la hipótesis planteada en este apartado se podrá verificar en el futuro con una mayor casuística al poder comparar los diferentes datos antropométricos y la edad ósea entre grupos de edad similar con diferentes hábitos alimenticios.

Conclusiones

1. La variable que mayor influencia ha mostrado en el retraso de la edad ósea ha sido el consumo materno de tabaco durante la gestación.

2. El consumo de embutidos en el estudio bivariente ha mostrado cierto grado de significación, con un atraso de la edad ósea. Este hallazgo habría que testarlo de forma selectiva, por la posibilidad de alguna de las variables que actúe como confundente.

3. El consumo de pan se ha asociado con el adelanto de la edad ósea, aunque estos resultados deben de

considerarse preliminares. Su posible validez y repercusión real en el desarrollo del niño se debería de testar con ensayos clínicos basados en dichas variables.

Referencias

1. Ulijaszek SJ, Johnston FE, Preece MA. Human growth and development. En: The Cambridge encyclopedia of human growth and development. Cambridge university press. Cambridge 1998.
2. Samuelson G, Bratteby LE, Enghardt H y cols. Foods habits and energy and nutrient intake in Swedish adolescents approaching the year 2000; *Acta Paediatr* 1996; Supl. 415:1-20.
3. Taren D, Chen J. A positive association between extended breast feeding and nutritional status in rural Hubei Province, People's Republic of China. *Am J Clin Nutr* 1993; 58:862-867.
4. Gillman MW, Rifas-Shiman SL, Camargo CA y cols. Risk of overweight among adolescent who were breastfed as infants. *JAMA* 2001; 295:2461-2467.
5. Behrman RE, Vaughan VC, Nelson WE. Tratado de pediatría. Vol. I. McGraw-Hill-Interamericana. Madrid 1989.
6. Chen Y, Ho SC, Lee R y cols. Fruit intake is associated with better bone mass among Hong-Kong Chinese early postmenopausal women. *J Bone Mineral Res* 2001; 16(S1):S386.
7. New SA. Nutritional aspects of bone health: current focus and future directions. *Nutrition Bull* 2002; 27:23-33.
8. Forsmo S, Langhammar A, Forsen L y cols. Dairy products and radial bone density among elderly women- the HUNT study, Norway. *J Bone Mineral Res* 2001; 16(S1):S388.
9. Tucker KL, Hannan MT, Chen H y cols. Diet patterns groups are related to bone mineral density (BMD) among adults: the Framingham study. *J Bone and Mineral Research* 2000; 15(Supl. 1):S222.
10. López, BM, Landaeta, JM. Manual de crecimiento y desarrollo. SEP. Capítulo de crecimiento, Desarrollo, Nutrición y Adolescencia. 1991. Fundacredesa. Seroño.
11. Díaz, ME. Manual de Antropometría para el trabajo en Nutrición. Instituto de Higiene de los alimentos. Laboratorio de Antropología. 1992. La Habana. Cuba.
12. Frisancho, R. Nutritional Anthropometry. *J Am Diet Assoc* 1988; 88:5:553-555.
13. Morrow F, Sahtoun N, Jacob R, Russell R. Clinical assess of the nutritional status of adults. Chapter 13. Nutritional Biochemistry and Metabolism, With Clinical Application. 1991. Lynder M. Second edition. Elsevier. New York; 392-397.
14. Gibson, R. Nutritional Assessment. Oxford University Press. 1990; 9:155-186.
15. OMS. Comité mixto FAO/OMS de Expertos en Nutrición. Séptimo informe. Ginebra. 1967. Serie de informes técnicos N° 37.
16. Frisancho AR, Gran SM, Rochmann CG. Age at menarche a new method of prediction and retrospective assessment on hand X-rays. *Hum Biol* 1989; 41:42-50.
17. Hernández Hernández, Rosa A. Manual de antropometría nutricional. Técnicas-Instrumentos. Laboratorio de Evaluación Nutricional. Universidad Simón Bolívar. 1997. Caracas.
18. Bernabéu C, Cortés E, Moya M. Valoración del estado de nutrición de una población infantil de la Comunidad Valenciana: estudio de Pego. *Aten Primaria* 1995; 16(10):68-72.
19. Soriguer Escofet FJC. La obesidad. Monografía de la sociedad española de endocrinología. Díaz de Santos, Madrid 1994.
20. Hernández M, Castellet J, Rincón JM y cols. Curvas y tablas de crecimiento. Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo. Fundación Orbegozo. Ed. Garsi. Madrid, 1988.
21. Hammer LD, Kraemer HC, Wilson DM y cols. Standardized percentiles curves of body-mas-index for children and adolescents. *Am J Dis Child* 1991;145:259-263.
22. Ruiz Jiménez MA, Fernández García JR, Pavón Lebrero R. Valoración antropométrica del estado nutricional en una población adolescente de Cádiz. *Anales Españoles de Pediatría* 1996; 45(4):369-376.
23. Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL y cols. Curvas y tablas de crecimiento. Ediciones Ergón, Madrid 2002.
24. Martín Andrés A, Luna del Castillo JD. Bioestadística para las ciencias de la salud. Ed. Norma. Madrid 1989.
25. Arabi Y, Haddad S, Goraj R y cols. Assessment of performance of four mortality prediction systems in a Saudi Arabian intensive care unit. *Critical Care* 2001; 6(2):166-174.
26. Ferrán Aranaz M. SPSS para Windows. Análisis estadístico. Osborne McGraw-Hill. Madrid 2001.
27. Sánchez Cantalejo E. Regresión logística en Salud Pública. Escuela Andaluza de Salud Pública. Granada 2000.
28. Jaeschke R, Guyatt G, Sackett DL. Users' guides to the medical literature. III. How to use an article about a diagnostic test. A. Are the results of the study valid? Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA* 1994-B;271:389-91.
29. Roca J, Muñoz A. Los estudios de prevalencia. Cap 11. En: Martínez F y cols. Salud pública. Ed. McGraw-Hill Interamericana. 1998: 179-197.
30. Fleiss JL. Statistical methods for rates and proportions. 2nd ed. Jhon Wiley & Sons. New York 1981.
31. Conti S, Szklo M, Menotti A y cols. Risk factors for definite hypertension: cross-sectional and prospective analysis of two italian rural cohorts. *Prev Med* 1986; 15:403-410.
32. Burgos Rodríguez R. Metodología de investigación y escritura científica en clínica. EASP. Granada 1998.
33. Gili M, Carrasco M, Sentís J. Sesgo de información. *Enf Infecc Microbiol Clin* 1990; 8(4):242-246.
34. Durá Travé T, Mauleon Rosquil C, Gúrpide Ayarra N. Valoración del estado nutricional de una población adolescente (10-14 años) en atención primaria. Estudio evolutivo (1994-2000). *Aten Primaria* 2001; 28(9):590-594.
35. Lighdale JR, Oken E. Breastfeeding, food choices, restrictive diets, and nutritional fads. *Current Opinion in Pediatrics* 2002; 14:344-349.
36. Sarria A. Valoración del Crecimiento mediante técnicas antropométricas. *An Esp Pediatría* 1984; 21(S20):62.
37. Tanner JM. Human Growth standard: construction and use. En: Gedda L, Parisi P (eds.), Auxology Human growth in health and disorders. London. *Academic Press* 1978; 109-121.
38. Grummer-Strawn, LM. Does prolonged breast-feeding impair child growth? A critical review. *Pediatrics* 1993; 91(4):766.
39. Onyango AW, Esrey SA, Kramer MS. Continued breastfeeding and child growth in the second year of life: a prospective cohort study in western Kenya. *The Lancet* 1999; 354 (9195):2041-2045.
40. Deheeger M, Bellisle F, Rolland-Cachera MF. The french longitudinal study of growth and nutrition: data in adolescent males and females. *J Hum Nutr Dietet* 2002; 11:429-438.
41. Suzanne C, Bodzsar E, Bielicki T y cols. Patterns of secular change of growth and development. Secular change of growth in Europe. Eotvos Lorant University, Budapest 1998.

Original

Grupos de Apoyo Nutricional en un entorno hospitalario. La experiencia cubana¹

S. Santana Porbén*, J. Barreto Penié**, C. Martínez González***, A. Espinosa Borrás*** y L. Morales Hernández****

*Médico, Especialista de Segundo Grado en Bioquímica Clínica. Profesor de Bioquímica de la Escuela de Medicina de La Habana. **Médico, Especialista de Segundo Grado en Medicina Interna. Máster en Nutrición en Salud Pública. Profesor de Medicina Interna de la Escuela de Medicina de La Habana. ***Licenciada en Enfermería. Máster en Nutrición en Salud Pública. ****Técnica en Dietética. Cuba.

Resumen

En este trabajo se presentan los resultados de 8 años de trabajo ininterrumpido de un Grupo de Apoyo Nutricional (GAN) dentro de un hospital de tercer nivel de la ciudad de La Habana (CUBA). Los resultados se refieren al desempeño del Grupo en los 3 dominios de la actuación médica, por un lado, y el despliegue de un Programa de Intervención Alimentaria, Nutricional y Metabólica (PRINUMA) de alcance institucional, por el otro. La labor asistencial ha servido para demostrar la factibilidad de los esquemas de intervención conducidos bajo la premisa del uso primordial de la vía enteral, y los beneficios que resultan de su observación en casos seleccionados. La labor docente ha sido siempre una prioridad del trabajo del Grupo, y ha permitido exponer a los grupos básicos de trabajo de la institución a ideas novedosas y nuevos modos de hacer, a fin de desterrar las prácticas indeseables que puedan atentar contra el estado nutricional del paciente, y que muchas veces están sustentadas en mitos, dogmas y sofismas. La labor investigativa ha sido un perfecto complemento del desempeño del Grupo en los 2 dominios anteriores, y ha hecho posible la incorporación de temas de apoyo nutricional y Nutrición Artificial en la carpeta de investigaciones de la institución. La labor médica del GAN se ha acompañado de una intensa actividad de despliegue del PRINUMA para dar respuesta a los retos que traen consigo el reconocimiento de la desnutrición asociada a las enfermedades como un problema institucional de salud. Las pautas adoptadas en este artículo para el reporte de las actividades del Grupo pueden convertirse en una plataforma metodológica que facilite la evaluación por terceras partes.

(Nutr Hosp. 2007;22:425-35)

Palabras clave: Grupo hospitalario de Apoyo Nutricional. Apoyo nutricional. Nutrición artificial. Buenas prácticas de alimentación y nutrición. Desnutrición hospitalaria.

Correspondencia: Jesús Barreto Penié.
Apdo. Postal 6192. 10600 Ciudad de La Habana (Cuba).
E-mail: penie@infomed.sld.cu

Recibido: 12-X-2006.
Aceptado: 15-IV-2007.

NUTRITIONAL SUPPORT GROUPS AT A HOSPITAL SETTING. THE CUBAN EXPERIENCE

Abstract

The results achieved by a Nutritional Support Group (NSG) operating within a tertiary-level hospital in the city of Havana (CUBA) for the last 8 years are presented in this work. Results relate to the performance of the Group in the three domains of medical care, on one hand, and the inception of a Metabolic, Nutritional and Feeding Intervention Program (PRINUMA) of institutional reach, on the other. Nutritional assistance has served the purpose of demonstrating the feasibility of intervention schemes conducted under the premise of the use of the enteral route as first choice, and the benefits observed in selected cases. Teaching has always been a priority of the Group, as a tool to expose the institution's medical care teams to new ideas and novel ways of acting, in order to eliminate those undesirable practices attempting against the patient's nutrition that have arisen most of the times from myths, fallacies and dogmas. Research has been a perfect complement of the Group's performance in the two previous domains, making possible the incorporation of nutritional support and Artificial nutrition issues into the institution's R&D portfolio. GAN's medical workup has been accompanied by the deployment of the PRINUMA, in order to respond to the challenges brought about by the recognition of disease-associated malnutrition as an institutional health problem. The guidelines followed in this article for reporting the Group's activities can become a methodological platform for the purpose of assessment by third parties.

(Nutr Hosp. 2007;22:425-35)

Key words: Nutritional support group. Nutritional support. Artificial nutrition. Nutrition good practices. Hospital malnutrition.

¹ Presentado en forma de Tema dentro del Panel de Expertos "Programas de Intervención en Nutrición Hospitalaria", como parte de las actividades del IX Congreso Latinoamericano de Nutrición Parenteral y Enteral, celebrado en La Habana (Cuba), entre los días 24-27 de junio del 2003.

Introducción

En este trabajo se expone la experiencia de los autores en la creación y operación de un Grupo hospitalario de Apoyo Nutricional², y de la conducción de un Programa de Intervención Alimentaria, Nutricional y Metabólica (PRINUMA), en el Hospital Clínico-Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras" (La Habana, Cuba). La estructura del PRINUMA y las pautas del diseño e implementación del GAN-Ameijeiras se han expuesto previamente¹⁻⁴. Los resultados de los 2 primeros años de la gestión del GAN-Ameijeiras se han publicado previamente⁵.

Implementación, conducción y monitoreo de un PRINUMA de alcance institucional

La estructura de un PRINUMA, y los lineamientos generales del diseño de los diferentes módulos componentes, se han expuesto previamente^{1,2,6-8}. Cada módulo componente del PRINUMA está concebido para satisfacer las necesidades del Grupo en sus actuaciones asistenciales, docentes e investigativas (tabla I). No se puede pretender que todos los módulos del PRINUMA se instalen de forma acabada, de una sola vez y con alcance institucional, máxime en centros asistenciales sin tradición documentada en la provisión de cuidados nutricionales y alimentarios al paciente hospitalizado. Como quiera que todas las acciones del GAN en cualquiera de los dominios de la atención médica deban ser documentadas escrupulosamente, y que los resultados de tales acciones deban ser registrados exhaustiva y sistemáticamente, la implementación del Sistema de Documentación y Registros debe ser prioritaria. Asimismo, en virtud de que el objetivo último de un PRINUMA es la difusión de las "Buenas Prácticas de Alimentación y Nutrición" entre los equipos básicos de trabajo de la institución de pertenencia, la instalación del Sistema de Educación Continuada debe ser otra de las prioridades en la implementación del PRINUMA.

El GAN debería implementar un sistema mínimo de Control de la Calidad de las intervenciones alimentarias, nutricionales y metabólicas que se conduzcan en los pacientes para garantizar su ejecución "sin-error", "desde-la-primera-vez", o en su defecto, la identificación de las desviaciones que ocurran de las prescripciones hechas por el Grupo. El diseño e instalación del módulo de Control y Aseguramiento de la Calidad, tal y como está contemplado en el PRINUMA, constituye una tarea más ambiciosa, y no debe verse desligada de los esfuerzos institucionales en tal sentido. Lo mismo podría decirse del módulo de Análisis de Costos, habida cuenta que la implementación del mismo implica una participación importante del Departamento de Economía y Contabilidad de la institución para la de-

finición de las herramientas de cálculo económico pertinentes, y la creación de las fichas de costos correspondientes, tareas que el Grupo no puede asumir por sí solo.

Diseño e implementación de las formas de actuación del Grupo en la asistencia médica

La labor asistencial del GAN debe estar orientada a la implementación de las rutas críticas necesarias para la identificación de los pacientes desnutridos/en riesgo de estarlo, la correcta prescripción dietoterapéutica, y la instalación, conducción y monitoreo de los esquemas de Nutrición Artificial que sean necesarios. Para lograr este objetivo, el GAN debe crear las formas de actuación correspondientes. Algunas de ellas forman parte de la tradición clínica, a saber: interconsultas, pases de visita (individuales/colectivos), discusión de casos con los equipos básicos de trabajo de los Servicios que solicitan la asistencia del Grupo, y celebración de Juntas Médicas, en unión de otros Servicios, para la atención multi- e Inter-disciplinaria de pacientes ingresados dentro de la institución de pertenencia, o en otros centros del Sistema Nacional de Salud Pública. Otras formas de actuación del Grupo en la asistencia médica se crearán en la medida que las necesidades de la implementación del PRINUMA así lo ameriten (oferta de servicios de evaluación nutricional y reconstrucción de la composición corporal, instalación y conducción de esquemas de Nutrición artificial a domicilio). En cualquier caso, debe procurarse el diseño, documentación y registro de las diferentes formas de actuación del GAN en la asistencia médica, así como el registro sistemático y la documentación exhaustiva de los casos clínicos que atienda el Grupo.

Diseño e implementación de las formas de actuación del Grupo en la docencia y la educación continuada

La labor docente del GAN debe estar orientada al desarrollo de capacidades teóricas y prácticas en el personal médico y paramédico de la institución para la identificación y tratamiento de los pacientes desnutridos/en riesgo de estarlo. Para lograr este objetivo, el GAN debe crear las formas de actuación que sean pertinentes. Muchas de estas formas de actuación son parte de la metodología tradicional de enseñanza de la Medicina, como son: pases de visita docentes, clases a residentes de especialidades médicas y quirúrgicas, y clases a estudiantes de nivel medio y superior de especialidades paramédicas (Enfermería/Dietética y Nutrición/Farmacología/Otras). El Grupo también debe crear formas propias de actuación en docencia que sirvan a los objetivos expuestos anteriormente, a saber: celebración de talleres mono- e interdisciplinarios en Nutrición Clínica y Hospitalaria, y organización de Diplomados y Maestrías en Nutrición Clínica. De igual modo a como se señaló anteriormente, debe documentarse el diseño de las diferentes formas de actuación

² En lo adelante referido como el GAN-Ameijeiras.

Tabla I
Programa de Intervención Alimentaria, Nutricional y Metabólica. Módulos, acciones que contemplan, elementos componentes

<i>Módulo</i>	<i>Acciones que contempla</i>	<i>Elementos componentes</i>
Documentación y Registros	• Crear los registros necesarios para anotar las incidencias de la actuación del Grupo en cualquiera de los 3 dominios (asistencia/docencia/investigación). • Armonizar las pautas y normas existentes de documentación y registro de actividades. • Introducir el estándar ISO 9001-9003 como herramienta para la redacción de los procedimientos necesarios para la actuación del Grupo en la asistencia. • Crear las herramientas de documentación y registro que sean necesarias, en caso de ausencia del estándar correspondiente. • Administrar la actividad documental del Grupo.	• Registros Clínicos • Otros Registros administrativos • Pautas para la redacción de Procedimientos normalizados de operación • Pautas para la redacción de Manuales de Procedimientos • Pautas para la redacción de Manuales de Calidad • Pautas para la redacción de expedientes de formas de Educación Continuada • Pautas para la redacción de expedientes de Proyectos de Investigación • Pautas para la redacción de artículos originales para revistas científicas seriadas • Pautas para la redacción de otras contribuciones científicas
Educación continuada	• Diseñar y documentar las formas de Educación continuada que sean necesarias para reeducar a los equipos básicos de trabajo de la institución en las “Buenas Prácticas de Alimentación y Nutrición”. • Administrar la labor docente del Grupo.	• Expedientes de formas de Educación Continuada • Registros de Docencia
Control y Aseguramiento de la Calidad	• Traducir las “Buenas Prácticas de Alimentación y Nutrición” en estándares de actuación del Grupo. • Diseñar los indicadores y especificaciones de calidad que correspondan a cada estándar. • Diseñar y documentar las formas de actuación para la verificación del cumplimiento de los estándares propuestos. • Diseñar y documentar los ejercicios necesarios para la mejoría continuada de la calidad de la actuación del Grupo.	• Registros de Calidad • Manual de Calidad
Análisis de costos	• Diseñar y documentar las formas de análisis de los costos de operación del Grupo y su influencia en los costos de la asistencia médica.	• Fichas de costos • Procedimientos de análisis de costo-efectividad

del Grupo en la docencia, y registrar sistemáticamente la realización de las mismas y los resultados obtenidos de su conducción.

Diseño e implementación de las formas de actuación del Grupo en la investigación

La labor investigativa del GAN debe estar orientada, por un lado, a exponer la magnitud de la desnutrición asociada a las enfermedades como problema institucional de salud, y a demostrar la utilidad y seguridad de las intervenciones alimentarias, nutriciona-

les y metabólicas que se conduzcan en los pacientes que así lo necesiten. El Grupo debe crear entonces las formas de actuación pertinentes que le permitan satisfacer estos objetivos. Estas formas de actuación conciernen desde la redacción y conducción de protocolos de investigación, hasta la diseminación de los resultados obtenidos mediante los canales existentes (tradicionales/alternativos): presentación de temas en cartel (léase posters/afiches) en reuniones científicas nacionales e internacionales, contribuciones a revistas científicas seriadas sujetas a “revisión-por-árbitros” (léase “peer-reviewed”), y colocación de los resultados en

sitios de Internet (léase publicación electrónica/digital), entre otras. En consecuencia, el Grupo debe proveer pautas claras para la documentación y el registro de estas formas de actuación.

Material y método

El estado de la actuación del GAN-Ameijeiras en el dominio de la asistencia médica se estimó de los registros clínicos que mantiene el Grupo con datos de los pacientes que han sido sujetos de intervenciones alimentarias, nutrimentales y metabólicas⁸. De los registros clínicos se obtuvieron datos sobre: el número de pacientes atendidos, las intervenciones conducidas, los días transcurridos entre el ingreso hospitalario del paciente y el momento de la captación por el Grupo, y los días de seguimiento del paciente por el GAN mientras estuvo ingresado en el centro.

El estado de la actuación del GAN-Ameijeiras en el dominio de la docencia se estimó de los correspondientes registros de actividades conducidas y de asistencia del Sistema de Educación Continuada del PRINUMA que el Grupo lleva adelante desde su fundación [Resultados inéditos].

El estado de la actuación del GAN-Ameijeiras en el dominio de la investigación médica se estimó del registro de contribuciones originales a revistas científicas seriadas y otras formas de publicaciones, de los certificados de participación en reuniones científicas nacionales e internacionales, y de los *curricula vita* de los integrantes del Grupo.

Los datos necesarios fueron obtenidos después de aplicar los filtros correspondientes a los registros en cuestión, agregados mediante nomencladores apropiados (especialidad/ servicio, año de operación del Grupo, condición del paciente al egreso), reducidos mediante estadígrafos no paramétricos/paramétricos de locación y dispersión, y tabulados convenientemente. En algunos casos, según el interés de los autores, se evaluó la fuerza de la asociación entre estos nomencladores y las variables que describían la actuación del GAN en alguno de los dominios antes mencionados. En cualquier caso, se fijó una probabilidad de ocurrencia menor del 5% como estadísticamente significativa⁹.

Resultados

El Hospital Clínico-Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” es un centro de asistencia terciaria del Sistema Nacional de Salud, que cuenta con más de 4.000 empleados, entre médicos, enfermero(a)s, y otros trabajadores paramédicos y administrativos (fig. 1). La institución contiene 900 camas distribuidas entre 16 pisos, y cuenta con Salas para la atención al paciente crítico (Cuidados Intensivos/Intermedios). El centro está dotado de una Unidad Quirúrgica Central, con 12 quirófanos, además de salones para Cirugía Ambulatoria, Litotricia y Quemados. El hospital incorpora un Poli-



Fig. 1.—Una vista panorámica del Hospital Clínico-Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” desde la Avenida del Malecón, La Habana. Para más detalles: Consulte la página del hospital en Internet: <http://www.hha.sld.cu/>. Foto: Cortesía del Dr. Eduardo Ferraresi (La Plata, Argentina).

clínico de Consulta Externa y Atención Ambulatoria (Quimioterapia/Hemodiálisis). Entre las facilidades diagnósticas se tienen servicios de Laboratorio Clínico, Microbiológico, Genético y Anátomo-Patológico, y de Medicina Transfusional, junto con Imagenológicos y Radiográficos. El volumen anual de actividades del Hospital Ameijeiras se puede estimar de los datos siguientes: 20-25 mil ingresos anuales, 20 mil intervenciones quirúrgicas anuales, prestación de consultas a 1.500 pacientes diariamente en 52 especialidades, y la conducción de programas de trasplante de órganos sólidos y células madres. El Hospital Ameijeiras es un importante centro de formación de posgrado en las especialidades clínicas y quirúrgicas, y sostiene una intensa actividad científica y técnica, que incluye la publicación de una revista anual: el “Acta Médica del Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras”.

El GAN-Ameijeiras se fundó el 8 de septiembre de 1997 por resolución del Consejo de Dirección de la institución ante una propuesta del Dr. Jesús Barreto Penié sobre la creación de una estructura que se encargara de la correcta provisión de cuidados alimentarios y nutrimentales a los pacientes atendidos en el centro [Barreto Penié J. Creación y desarrollo de un Grupo de Nutrición Clínica en un hospital clínico-quirúrgico. Trabajo de Terminación de Maestría. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Ciudad de La Habana: julio 1997].

El GAN-Ameijeiras se ha concebido como una estructura institucional integrada por expertos y líderes de opinión en Nutrición Clínica con diferentes formaciones curriculares, organizada sobre la base del trabajo en equipo, a tiempo completo, con una constante cooperación multi-, inter- y transdisciplinaria, tanto intra- como extrainstitucional y encargada de poner en marcha y conducir un PRINUMA^{3,4}.

Desde su creación, el GAN-Ameijeiras ha desarrollado sus actividades en dos vertientes: 1) el diseño e

implementación de las formas de actuación del Grupo en la asistencia, docencia y la investigación, y 2) la implementación, conducción y monitoreo de un PRINUMA de alcance institucional.

En la figura 2 se muestra la ruta crítica desarrollada por el GAN-Ameijeiras para la provisión de cuidados alimentarios y nutrimentales al paciente hospitalizado. La intervención del GAN se inicia ante pedido de interconsulta formulado expresamente por el Grupo básico de trabajo (GBT) que atiende al paciente, después que se constatan signos de deterioro nutricional, o por imperativo del plan terapéutico a conducir y las demandas metabólicas implícitas. Una vez presentado el caso, el Grupo recauda datos demográficos y clínicos del paciente después de una revisión exhaustiva de la Historia Clínica, con fines documentales, y para la elaboración de la lista de problemas de salud del enfermo. Acto seguido, se conduce un protocolo de evaluación nutricional, y se formulan juicios diagnósticos y pronósticos sobre el estado nutricional del paciente, en particular, sobre la capacidad defensiva y restaurativa de cara al plan terapéutico propuesto [PNO 2.012.98. Evaluación nutricional del paciente hospitalizado. Grupo de Apoyo Nutricional. Manual de Procedimientos. Hospital Clínico-Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". Segunda Edición. Ciudad de La Habana: 2001]. Es entonces que el Grupo elabora (y propone al GBT) un esquema de intervención alimentaria, nutrimental y metabólica con objetivos especificados y ajustados a la situación clínica corriente. Tras discu-

sión, revisión, conciliación y armonización con todos los involucrados (incluidos el paciente y sus familiares/cuidadores), se echa a andar el esquema de intervención elaborado por el GAN. La marcha del esquema y el monitoreo de variables preseleccionadas constituyen privilegios de la actuación del GAN, mediante visitas regulares al paciente, con intervalos que dependen de la condición clínica del enfermo y los objetivos fijados en el esquema de intervención, y que pueden ser de 72 horas, 7 días, e incluso 15-30 días en pacientes crónicos, clínicamente estables, de larga estadía hospitalaria. La intervención del GAN cesa una vez que se alcanzan los objetivos del esquema instalado, o cuando el GBT juzgue que la evolución clínico-quirúrgica del paciente no amerita la continuación del esquema de repleción/preservación nutricional.

Es de señalar que cada uno de los pasos de esta ruta crítica está debidamente documentado mediante los correspondientes PNOs, y que las acciones conducidas por el Grupo sobre el paciente se registran en una Historia Clínica Nutricional creada *ad hoc* [PNO 1.005.98. Historia Clínica Nutricional. Grupo de Apoyo Nutricional. Manual de Procedimientos. Hospital Clínico-Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". Segunda Edición. Ciudad Habana: 2001]. Todos los datos relevantes quedan almacenados en un contenedor digital para posterior reducción, análisis y diseminación⁸.

En la tabla II se muestra los resultados de la labor asistencial del GAN-Ameijeiras. El Grupo ha atendido 1.591 pacientes internados en 28 servicios de la

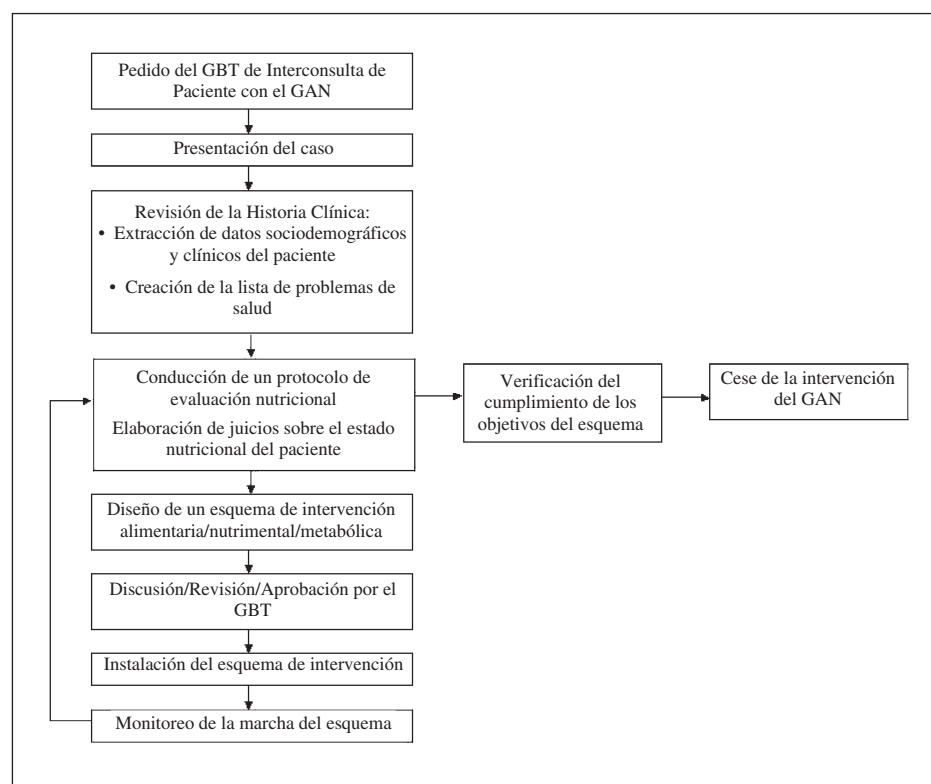


Fig. 2.—Ruta crítica para la prestación de cuidados alimentarios y nutricionales al paciente hospitalizado. Abreviaturas empleadas: GAN: Grupo de Apoyo Nutricional; GBT: Grupo Básico de Trabajo.

Tabla II
Labor asistencial del Grupo de Apoyo Nutricional del Hospital Clínico-Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras"

Servicio hospitalario	Pacientes atendidos	Supervivencia (%)
Cirugía General	438	87,4
Medicina Interna	213	85,0
Coloproctología	130	94,6
Cuidados Críticos	161	24,8
Nefrología	108	55,6
Hematología	72	91,7
Gastroenterología	65	86,2
Geriatría	63	85,7
Otorrinolaringología	50	94,0
Cirugía Cardiovascular	42	45,2
Neurocirugía	36	66,7
Quemados	34	79,4
Urología	34	100,0
Ortopedia	29	93,1
Neurología	17	82,4
Reumatología	17	100,0
Cardiología	14	71,4
Dermatología	14	100,0
Rehabilitación	10	90,0
Angiología	9	100,0
Psiquiatría	8	100,0
Oncología	5	20,0
Oftalmología	4	100,0
Endocrinología	3	100,0
Neumología	3	66,7
Unidad de Trasplantes	3	33,3
Cirugía Maxilofacial	2	100,0
Totales	1.584	78,0

Fuente: Registros del GAN-Ameijeiras.
Fecha de cierre: Junio/2006.

Se excluyeron 252 pacientes atendidos ambulatoriamente por el Grupo. Otros 48 pacientes se atendieron en respuesta a pedidos de interconsulta de hospitales de la Ciudad de La Habana, y del resto del país. En el momento del cierre de los registros, 7 pacientes se mantenían bajo monitoreo del Grupo.

institución, que se correspondieron muchas veces con casos en los que el deterioro del estado nutricional y/o la complejidad de la estrategia de apoyo alimentario-nutricional así lo requería, todo ello, a pesar de su concepción primaria como un órgano supervisor de los equipos básicos de trabajo en la provisión de cuidados alimentarios y nutrimentales al paciente hospitalizado. El GAN-Ameijeiras también ha prestado asistencia médica y consultoría a 48 pacientes ubicados en otros centros hospitalarios de la red asistencial de la Ciudad de La Habana, y de algunas de las provincias del país (datos no mostrados).

La utilidad de la labor asistencial del GAN-Ameijeiras podría evaluarse de las intervenciones conducidas en los pacientes atendidos. En la tabla III se muestran tales intervenciones. Se realizaron 6.173 intervenciones en 1.632 pacientes, para una tasa de

Tabla III
Intervenciones conducidas sobre los pacientes atendidos por el GAN-Ameijeiras

	Todos los pacientes	Condición al egreso	
		Vivos	Fallecidos
Número de pacientes	1.632	1.270	362
Total de Intervenciones	6.173	4.707	1.466
Tasa Intervenciones:Paciente	3,8	3,7	4,0
Esquemas de alimentación	3.263 [52,9]	2.701 [57,4]	562 [38,3]
Esquemas dietoterapéuticos	279 [4,5]	181 [3,9]	98 [6,7]
Nutrición Enteral	1.185 [19,2]	859 [18,2]	326 [22,2]
Nutrición Parenteral	1.389 [22,5]	925 [19,7]	464 [31,7]
Misceláneas	57 [0,9]	41 [2,1]	16 [1,1]

En el momento del cierre de los registros, 7 pacientes se mantenían bajo monitoreo del Grupo.

3,8 acciones/enfermo. Predominaron los esquemas de alimentación³ y dietoterapéuticos. Los esquemas de Nutrición artificial representaron (casi) la tercera parte de las intervenciones conducidas en los pacientes. La tasa Nutrición Enteral: Nutrición Parenteral fue de 0,85¹⁰. No se comprobaron asociaciones entre la conducción de un esquema de intervención especificado y la condición del paciente al egreso (Vivo/Fallecido) ($p > 0,05$). En cualquier caso, las diferencias numéricas entre los subgrupos de pacientes no fueron estadísticamente significativas.

Otra forma de examinar la utilidad de la labor asistencial del GAN podría ser a través del cálculo del tiempo de latencia en solicitar los servicios del Grupo. Como quiera que se espera que el GBT detecte tempranamente la ocurrencia de trastornos nutricionales en los pacientes que asiste, cabría esperar que se solicitara la presencia del GAN como parte del equipo de salud para el diseño e implementación de los correspondientes esquemas de intervención dentro de los 3 primeros días siguientes al ingreso hospitalario¹¹⁻¹⁵. En la misma cuerda, el tiempo de monitoreo del paciente por el GAN podría ser otro indicador de la utilidad de la labor asistencial del Grupo. Los esquemas de repleción/preservación nutricional solo son exitosos si se conducen durante un número crítico de días. La duración de tales esquemas no debería ser menor de 7 días¹¹⁻¹⁵. En las figuras 3 y 4 se muestran los comportamientos de estos indicadores, particionados por año de actividad del Grupo y por Servicio/Especialidad de procedencia. No importa los años acumulados de operación del Grupo, o el Servicio/ Especialidad en cuestión, en apenas la tercera parte de las instancias se ha solicitado la intervención del GAN antes de las 72 horas del

³ Se refiere a la prescripción de dietas hospitalarias no restringidas (modificadas o no en su consistencia/ textura), o verdaderas figuras dietoterapéuticas orientadas al tratamiento de enfermedades especificadas mediante una selección cuidadosa de los alimentos a consumir por el paciente [Manual de Dietoterapia. Instituto de Higiene y Nutrición de los Alimentos. La Habana: 2000].

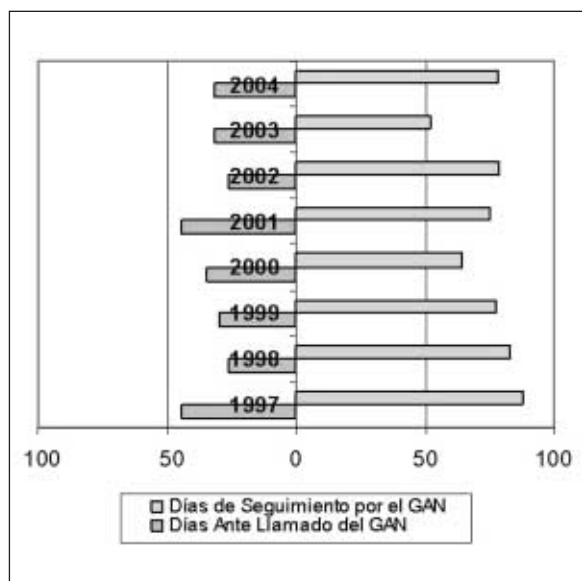


Fig. 3.—Comportamiento anual de la intervención del GAN en los casos atendidos en la institución. Se presentan el momento en que ocurre la intervención del Grupo (expresado como el porcentaje de pacientes en los que el GAN ha sido llamado antes de los 3 primeros días del ingreso), y la duración del seguimiento del paciente por el Grupo como parte del monitoreo del programa de intervención (expresado como el porcentaje de pacientes que han sido monitoreados 7 días o más por el Grupo).

ingreso hospitalario. De forma similar, el comportamiento del tiempo de monitoreo por el Grupo ha sido invariante respecto del año de operación del GAN, o el Servicio/Especialidad de asistencia, y solo se ha satisfecho en el 75,0% de las instancias.

Los resultados de la labor docente del GAN-Ameijeiras se expondrán en un trabajo acompañante [Barreto Penié J, Santana Porbén S. Sistema de Educación Continuada. Su lugar dentro de un Programa de Intervención Alimentaria, Nutricional y Metabólica. Nutrición Hospitalaria (España) 2006. Remitido para publicación]. El Grupo cuenta con una Carpeta de Educación Continuada que reúne diferentes formas de educación de postgrado para médicos especialistas, licenciados en Enfermería, dietistas y todo tipo de personal interesado, y que representan 1.080 horas certificadas. Se han impartido 27 actividades docentes, para un total de 1.242 horas, y 671 asistentes. Asimismo, el GAN-Ameijeiras se ha encargado de la realización del Perfil de Salida de Clínica de la Nutrición de la Maestría en Nutrición en Salud Pública por el Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, que supone la rotación de los maestrantes por áreas clínicas, para un total de 160 horas. También hay que destacar la participación de los especialistas del Grupo como Conferencistas Invitados en otras formas de docencia y educación continuada conducidas fuera de la institución.

El desempeño del GAN-Ameijeiras en la esfera investigativa puede medirse del número de contribucio-

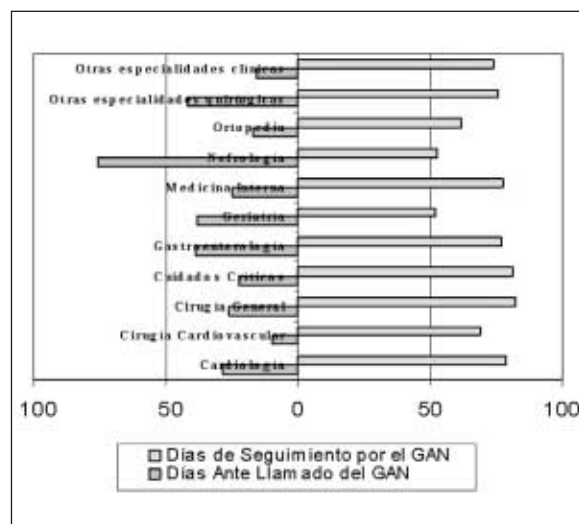


Fig. 4.—Comportamiento de la intervención del GAN en los casos atendidos por los Servicios de la institución. Se presentan el momento en que ocurre la intervención del Grupo (expresado como el porcentaje de pacientes en los que el GAN ha sido llamado antes de los 3 primeros días del ingreso), y la duración del seguimiento del paciente por el Grupo como parte del monitoreo del programa de intervención (expresado como el porcentaje de pacientes que han sido monitoreados 7 días o más por el Grupo).

nes originales a revistas científicas seriadas, sujetas al arbitrio por semejantes. El Grupo acumula 33 publicaciones en revistas cubanas (21 artículos originales), españolas (4), mexicanas (5), norteamericanas (1), argentinas (1) y europeas (1). Hay que hacer notar que el GAN-Ameijeiras sostiene 14 líneas de desarrollo e investigación, en concordancia con los intereses de la institución. Además de la redacción de contribuciones originales, el Grupo ha publicado otros documentos que han servido como base material de estudio de las diferentes formas de Educación continuada que sostiene. Entre ellas, cabe mencionar un libro sobre las aplicaciones médicas de la soja ("Soja: Mitos, realidades, perspectivas". La Habana: 1999), un Manual de Procedimientos para la Intervención Nutricional en los Hospitales Pediátricos del país (Ediciones PalcoGraf. Ciudad de La Habana: 2000), y un folleto con las transcripciones del "Simposio sobre Nutrición Asistida: ¿Cómo, Cuándo, Por qué?", impartido dentro del programa científico del IX Congreso Latinoamericano de Nutrición Parenteral y Enteral, celebrado en el año 2003 en la Ciudad de La Habana, y coeditado con la Asociación Chilena de Nutrición Clínica.

El desempeño del GAN-Ameijeiras también puede medirse de la conducción de protocolos propios de investigación orientados a exponer problemas particulares de la provisión de cuidados alimentarios y nutrimentales al paciente atendido en la institución. Es necesario destacar la conducción de la primera Encuesta Hospitalaria de Desnutrición, como parte del proyecto multicéntrico, multinacional ELAN, y

que permitió obtener los mejores estimados corrientes de la magnitud de la desnutrición asociada a la enfermedad como problema de salud¹⁶, y las prácticas asistenciales que pueden atentar contra el bienestar nutricional de los enfermos [Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A. Estado del apoyo nutricional en el Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. Acta Médica 2005. Remitido para publicación]. Como continuidad de esta actividad, el GAN-Ameijeiras ha desarrollado el Proyecto Ramal número M982012 titulado “Creación y Puesta en Funcionamiento de los Grupos de Apoyo Nutricional (GAN) en Hospitales”, del Ministerio de Salud Pública de la República de Cuba, y asentado en el Instituto Nacional de Nutrición e Higiene de los Alimentos, para la asesoría en la puesta en marcha de grupos similares en otros hospitales cubanos.

El GAN-Ameijeiras ha tenido una participación activa en numerosas reuniones científicas nacionales e internacionales, en las que ha presentado sus experiencias y resultados (tabla IV). Dentro de estas reuniones, se destacan los Congresos Nacionales de Nutrición Clínica, auspiciados por la Sociedad Cubana de Nutrición Clínica, y el IX Congreso Latinoamericano de Nutrición Parenteral y Enteral, auspiciado por la Federación Latinoamericana de Nutrición Parenteral y Enteral (FELANPE).

Tabla IV
Trabajos presentados por el GAN-Ameijeiras en reuniones científicas nacionales y extranjeras

Reunión Científica	Participaciones	Trabajos presentados
Congresos Nacionales	12	Temas libres: 10 Conferencias: 10 Taller: 1 Simposios: 4
Congresos Internacionales	26	Cursos pericongresos: 6 Temas libres: 18 Conferencias: 13 Mesas redondas: 9 Panel de Expertos: 1 Tema terminado: 1

Por último, la actuación del GAN-Ameijeiras en la investigación y desarrollo también ha abarcado la formación de especialistas y profesionales de nivel superior. El Grupo ha asesorado trabajos de terminación de residencia en especialidades médicas y quirúrgicas para explorar el vínculo entre el estado nutricional del paciente y la respuesta al tratamiento médico-quirúrgico, al igual que trabajos de diploma de la Facultad de Farmacia, de la Universidad de La Habana, y Trabajos de Terminación de Maestrías en Nutrición en Salud Pública por el Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, para darle respuesta a diferentes interrogantes surgidas durante la actuación asistencial del Grupo (tabla V).

Implementación, conducción y monitoreo de un PRINUMA de alcance institucional

El PRINUMA se integra con 4 subsistemas: 1) Registros y Documentación; 2) Educación Continuada; 3) Análisis de costos, y 4) Control y Aseguramiento de la Calidad¹². En la tabla VI se presenta el estado del cumplimiento del cronograma de implementación del PRINUMA. La actividad documental del PRINUMA ha sido una prioridad del GAN-Ameijeiras desde su fundación y puesta en marcha, habida cuenta de la necesidad de presentar continuamente testimonios de su actuación, y de crear las herramientas necesarias para el desempeño del Grupo en los diferentes dominios. La creación y operación de un Sistema de Documentación y Registros ha sido expuesta anteriormente⁸. Brevemente, se han creado formatos estructurados según ISO 9000-9003 para la descripción de las acciones orientadas a la detección temprana y el tratamiento oportuno de la desnutrición asociada a la enfermedad.

Por otro lado, el Sistema de Documentación y Registros ha provisto soluciones para la redacción de protocolos en las diferentes líneas de investigación y desarrollo del Grupo, después de armonizar las pautas del Departamento de Docencia y Capacitación de la Vicedirección de Docencia e Investigación del Hospital Clínico-Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”, del Departamento de Docencia e Investigación del Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos (INHA), y el Comité de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), de la República de Cuba¹⁷. Asimismo, este

Tabla V
Relaciones extrainstitucionales establecidas por el GAN Ameijeiras. Se muestra el número de instituciones con las que el Grupo sostiene protocolos conjuntos de trabajo y cooperación, y el porcentaje que ocupa cada una de las formas de actuación médica

Tipo de institución	Número	Área de colaboración		
		Docencia	Investigación	Asistencia
Hospitales terciarios/Institutos de salud/Clínicas especializadas	6	66,7	66,7	83,3
Hospitales clínico-quirúrgicos	12	58,3	66,7	83,3
Hospitales pediátricos y gineco-obstétricos	5	40,0	80,0	80,0
Instituciones de investigaciones	2	100,0	100,0	100,0

Tabla VI
Estado del cumplimiento del cronograma de implementación del PRINUMA

<i>Subsistema</i>	<i>Propuesto</i>		<i>Alcanzado</i>	<i>Ejecución (%)</i>
Registros y Documentación	Manual de Procedimientos:	97	85	88,0
	Documentación:	7	8	
	Clínica:	26	16	
	Laboratorio:	49	49	
	Alimentación:	15	12	
	Gestión Informática: 6 módulos:		5	83,0
	Registro de Pacientes.		✓	
	Evaluación Nutricional.		✓	
	Esquemas de Tratamiento.		✓	
	Indicación de Nutrición Parenteral.		✓	
	Indicación de Nutrición Enteral.		✓	100,0
	Estadísticas.		✓	
	Registros clínicos: 3 módulos		3	
	Orden de Complementarios.		✓	
	Orden de Nutrición Parenteral.		✓	
Evaluación de Costos	Historia Clínica Nutricional.		✓	67,0
	Diseño del Subsistema		✓	
	Ensayos de factibilidad		✓	
Control y Aseguramiento de la Calidad	Implementación del Subsistema		No	100,0
	Diseño del Subsistema		✓	
	Definición de indicadores y especificaciones de calidad		✓	
	Implementación del Subsistema		✓	
	Estudios Diagnósticos		✓	

Sistema prescribe el uso de la Norma Vancouver para la redacción de las contribuciones originales del Grupo para revistas científicas seriadas, tanto nacionales como extranjeras, sujetas al “arbitrio-por- semejantes”¹⁸. La implementación del Sistema de Documentación y Registros ha permitido también dotar a los otros sistemas componentes del PRINUMA de los registros propios para la anotación de las actividades realizadas.

El Sistema de Educación Continuada ha sido otro de los componentes del PRINUMA que ha sido priorizado en su implementación. Consciente de que el PRINUMA significa una ruptura total con las formas tradicionales de prestación de asistencia médica al paciente, y de que la (re)educación representa la mejor opción para lograr cambios en la forma de actuación de los GBT de la institución, el GAN-Ameijeiras ha diseñado una Carpeta de Educación Continuada contentiva de temas de interés para el personal médico y paramédico, impartidos mediante formatos clásicos de enseñanza. La actividad de este Subsistema prescribe el registro de la ejecución de estas formas de actuación, la fecha de ejecución, el número de participantes, y la calificación y la procedencia de cada uno de ellos. Hay que reconocer que otras formas de actuación representan herramientas creadas del Grupo para impulsar su carpeta de Educación Continuada. En tales casos, se redactaron los expedientes correspondientes según las pautas de los Departamentos de Docencia y Capacitación de la Vicedirección de Docencia e Investigación del Hospital

Clínico-Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” (La Habana), y de Docencia e Investigación del Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos (La Habana) (Anexo 1).

Aunque no ha sido posible su plena implementación, los estudios de factibilidad realizados han demostrado la utilidad y necesidad del Sistema de Control y Aseguramiento de la Calidad en la correcta provisión de cuidados nutricionales al paciente hospitalizado. En este sentido, la conducción del Estudio Cubano de Desnutrición Hospitalaria ofreció una oportunidad única para conocer el estado de la calidad de la provisión de cuidados nutricionales al paciente internado en la institución de pertenencia de los autores [Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A. Estado del apoyo nutricional en el Hospital Clínico-Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. Acta Médica 2005. Remitido para publicación]. La información recaudada ha permitido evaluar los puntos débiles de la estructura en los procesos de evaluación del estado nutricional y la indicación del apoyo nutricional.

Finalmente, el GAN ha avanzado esquemas de análisis económico para el establecimiento de la relación costo-beneficio/efectividad de los programas de intervención alimentaria, nutrimental y metabólica en diferentes escenarios clínico y quirúrgicos. Tales esquemas se han utilizado para evaluar la conveniencia del apoyo nutricional en la conducta perioperatoria de la enfermedad colorrectal maligna^{19,20}.

Discusión

En este artículo se presentan, en forma abreviada, los resultados de la operación de un GAN en un hospital cubano de tercer nivel en los dominios asistencial, docente e investigativa de la actuación médica, por un lado, y la conducción de un PRINUMA, por el otro, durante el período comprendido entre 1998-2006.

Este artículo también pretende ofrecer una pauta para el reporte de los resultados alcanzados por un GAN hospitalario durante un período especificado, y de esta manera, facilitar la evaluación de su actividad por terceras partes.

El GAN-Ameijeiras se ha destacado por los logros asistenciales, investigativos y docentes alcanzados en estos últimos 8 años de labor ininterrumpida. La labor asistencial ha servido para demostrar la factibilidad de los esquemas de intervención conducidos bajo la premisa del uso primordial de la vía enteral, y los beneficios que resultan de su conducción en casos seleccionados. La labor docente ha sido siempre una prioridad del trabajo del Grupo, y ha permitido exponer a los Grupos Básicos de Trabajo de la institución a ideas novedosas y nuevos modos de hacer, como una forma de desterrar las prácticas indeseables que pueden atentar contra el estado nutricional del paciente, y que muchas veces están sustentadas en mitos, dogmas y sofismas. La labor investigativa ha sido un perfecto complemento del desempeño del Grupo en los 2 dominios anteriores, y ha hecho posible la incorporación de temas de Terapia Nutricional y Nutrición Artificial en Trabajos de Terminación de Residentes de especialidades médicas y quirúrgicas de la institución.

En la medida en que el GAN-Ameijeiras ha enfrentado los retos esperados de reconocer la desnutrición asociada a las enfermedades como un problema de salud, los especialistas integrantes del Grupo han diseñado, puesto en práctica, validado y modificado las diferentes herramientas metodológicas necesarias para el logro de los objetivos propuestos. Es por ello que la operación del Grupo y la conducción del PRINUMA no pueden verse como actividades desvinculadas una de la otra, o independientes entre sí. Así, se ha prestado especial atención al despliegue de los subsistemas del PRINUMA relativos a la Documentación y Registros y la Educación Continuada, a fin de soportar la actuación del GAN en los dominios de la actuación médica.

La exposición de los resultados presentados obliga a responder a la pregunta siguiente: ¿Es útil un GAN en un ámbito hospitalario? Esta pregunta no es gratuita, por cuanto las administraciones se muestran reacias actualmente a asignar recursos y fondos de tiempo para la creación de tales organizaciones para la prestación de cuidados nutricionales en un ámbito hospitalario, y se ha atravesado una etapa en la cual el número de tales grupos ha disminuido ostensiblemente, o se ha reducido el personal que los integra, después de un incremento geométrico en años anteriores²¹.

Los que sobreviven han tenido que adaptarse a las nuevas circunstancias para poder sobrevivir²²⁻²⁴.

La utilidad de un GAN se puede medir por la productividad y el impacto, categorías que no tienen por qué ser coincidentes⁴. La productividad definiría la cantidad (numéricamente hablando) de productos creados/servicios brindados en una unidad de tiempo (por ejemplo, un año). Si se juzga de los resultados presentados, entonces el GAN-Ameijeiras ha sido particularmente productivo. Sin embargo, el impacto del GAN se definiría por la capacidad del Grupo de cambiar/modificar hábitos y estilos de trabajo en la institución que hayan sido reconocidos como prácticas atentatorias del estado nutricional del paciente hospitalizado, tal y como se han identificado previamente²⁵. Ello implica evaluar cómo la influencia del GAN ha introducido cambios en los diferentes dominios de la actuación médico-quirúrgica: En lo asistencial: mejorando el reconocimiento y tratamiento de la desnutrición asociada a la enfermedad, por una parte, y modificando las prácticas hospitalarias no deseables nutricionalmente, por la otra; En lo docente: incorporando en los integrantes de los GBT hospitalarios conocimientos, capacidades y habilidades para lograr un reconocimiento temprano y un tratamiento oportuno de la desnutrición asociada a la enfermedad, y que redunden en abandono de aquellas prácticas que puedan colocar al paciente en riesgo de deterioro nutricional; y En lo investigativo: colocando el diagnóstico y tratamiento de la desnutrición asociada a la enfermedad como una línea de investigación y desarrollo de la institución, tan importante como el trasplante de células madres precursoras y órganos sólidos o las nuevas técnicas imagenológicas.

Conclusiones

Los responsables de los Grupos hospitalarios de Apoyo Nutricional deben proveer las herramientas metodológicas para facilitar la evaluación de la actividad de estas organizaciones por terceras partes. El reporte de los resultados alcanzados en un período especificado en los 3 dominios de la actuación médica, así como el informe sobre el estado de la conducción de los pertinentes programas de intervención, constituyen las formas más aceptadas de hacer transparente la actividad de un GAN hospitalario, y suministra una plataforma necesaria para la comparación con estructuras similares en estudios de costo-beneficio. Debe distinguirse siempre entre la productividad de un Grupo

⁴ Las categorías de productividad e impacto pudieran ser dialécticamente interdependientes. Un GAN podría ser muy productivo, pero de impacto nulo, si no logra convencer a los cuerpos directivos y administrativos y los GBT de la institución dentro de la que se desenvuelve de intervenir ante la desnutrición asociada a la enfermedad. Lo contrario no tiene por qué ser forzosamente cierto: es poco probable que un GAN que desarrolle una actividad de impacto institucional sea poco productivo.

po hospitalario de Apoyo Nutricional y su capacidad de impacto sobre la actividad de la organización dentro de la cual se desempeña.

Referencias

1. Barreto Penié J, Santana Porbén S, Martínez González C. Programa de Intervención Alimentaria, Nutrimental y Metabólica del paciente hospitalizado. *Rev Cub Aliment Nutr* 1999; 13:137-44.
2. Santana Porbén S, Barreto Penié J. Programas de Intervención en Nutrición Hospitalaria: acciones, diseño, componentes, implementación. *Nutr Hosp* 2005; 20:347-53.
3. Barreto Penié J, Santana Porbén S, Martínez González C, Salas Ibarra AM. Grupo de Apoyo Nutricional hospitalario: Diseño, Composición y Programa de Actividades. *Rev Cub Aliment Nutr* 2000; 14:55-64.
4. Santana Porbén S, Barreto Penié J. Grupos de Apoyo Nutricional en un entorno hospitalario. Tamaño, composición, relaciones, acciones. *Nutr Hosp* 2006. Remitido para publicación.
5. Barreto Penié J, Santana Porbén S, Martínez González C. Implementación del Grupo de Apoyo Nutricional en el Hospital Clínico-Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras", Ciudad de La Habana. *Rev Cub Aliment Nutr* 2000; 14:134-40.
6. Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C. Control y Aseguramiento de la calidad de las medidas de intervención alimentaria y nutrimental. *Rev Cub Aliment Nutr* 2000; 14:141-9.
7. Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A, Morales Hernández L. Control y seguimiento de la calidad en la intervención nutricional. *Acta Médica* 2003; 11:113-30.
8. Santana Porbén S. Sistema de Documentación y Registros. Su lugar dentro de un Programa de Intervención Alimentaria, Nutrimental y Metabólica. *Nutr Hosp* 2005; 20:327-39.
9. Martínez Canalejo H, Santana Porbén S. Manual de Procedimientos Bioestadísticos. Editorial Ciencias Médicas. La Habana: 1990.
10. Hamaoui E. Assessing the Nutrition Support Team. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1987; 11:412-21.
11. Queen PM, Caldwell M, Balogun L. Clinical indicators for oncology, cardiovascular, and surgical patients: report of the ADA Council on Practice Quality Assurance Committee. *J Am Diet Assoc* 1993; 93:338-44.
12. Bickford GR, Brugler LJ, Dolsen S, Vickery CE. Nutrition assessment outcomes: a strategy to improve health care. *Clin Lab Manage Rev* 1999; 13:357-64.
13. Brugler L, Stankovic A, Bernstein L, Scott F, O'Sullivan-Mallet J. The role of visceral protein markers in protein calorie malnutrition. *Clin Chem Lab Med* 2002; 40:1360-9.
14. Miggiano GA, Carnicelli G. Guidelines for nutritional management in hospitals. *Clin Ter* 2003; 154:211-5.
15. Ockenga J, Freudenreich M, Zakonsky R, Norman K, Pirlich M, Lochs H. Nutritional assessment and management in hospitalised patients: implication for DRG-based reimbursement and health care quality. *Clin Nutr* 2005; 24:913-9.
16. Barreto Penié J, Santana Porbén S, Martínez González C, Espinosa Borrás A. Desnutrición Hospitalaria: La experiencia del Hospital "Hermanos Ameijeiras". *Acta Médica* 2003; 11(1):76-95.
17. Porrata MC, Monterrey Gutiérrez P. Guión básico para la confección de proyectos de investigación-desarrollo. *Rev Cubana Aliment Nutr* 2000; 14(2):124-33.
18. Anónimo. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Can Med Ass J* 1994; 150:147-54.
19. León Rodríguez R, Santana Porbén S, Collazo Herrera M, Barreto Penié J. Costo-efectividad de intervenciones alimentario-nutrimientales vs hospitalización en pacientes colorrectales. *Rev Cub Farm* 2003; 37:10-9.
20. León Rodríguez R, Santana Porbén S, Collazo Herrera M, Barreto Penié J. Costo-efectividad de intervenciones alimentario-nutrimientales vs tratamiento farmacológico en pacientes colorrectales. *Rev Cub Farm* 2006; 39:10-9.
21. Wesley JR. Nutrition support teams: past, present, and future. *Nutr Clin Pract* 1995; 10:219-28.
22. Goldstein M, Braitman LE, Levine GM. The medical and financial costs associated with termination of a nutrition support nurse. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2000; 24:323-7.
23. Shang E, Hasenberg T, Schlegel B, Sterchi AB, Schindler K, Druml W y cols. An European survey of structure and organisation of nutrition support teams in Germany, Austria and Switzerland. *Clin Nutr* 2005; 24:1005-13.
24. Higashiguchi T. The roles of a nutrition support team. *Nippon Geka Gakkai Zasshi* 2004; 105:206-12.
25. Butterworth CE Jr. The skeleton in the hospital closet. *Nutrition Today* 1973; 9:4-8. *Nutr Hosp* 2005; 20:298-309.

Original

El estado nutricional de niñas chinas adoptadas en España

T. Lourenço Nogueira*, C. Gómez Candela, V. Loria*, J. Lirio Casero** y J. García Pérez**

*Hospital Universitario La Paz. Unidad de Nutrición Clínica y Dietética. Madrid. **Hospital Infantil Niño Jesús. Unidad de Pediatría Social. Madrid. España.

Resumen

Introducción: Frente al creciente número de adopciones chinas en algunos países como España, se planteó un estudio para conocer y evaluar el perfil nutricional a la llegada y su probable implicación en el estado general de salud, crecimiento y desarrollo de niñas chinas adoptadas.

Pacientes y métodos: Se estudiaron 85 niñas chinas adoptadas en España en el periodo de 2002 a 2003, con edades comprendidas entre 7 y 33 meses de vida, remitidas a la Unidad de Pediatría Social del Hospital Niño Jesús, Madrid. Se recogieron datos referentes a la institución de procedencia, parámetros nutricionales (antropométricos y bioquímicos), presencia de enfermedades asociadas y retrasos de desarrollo (psicomotor/edad-ósea).

Resultados: El índice nutricional de Waterlow reflejó un 11% de malnutrición basándose en las tablas de referencia china, frente a un 58% obtenido por las tablas españolas, del cual el 82% era malnutrición aguda.

Comparando la eficacia de dos métodos de valoración nutricional, propuestos por Waterlow y Gómez, no hubo diferencias en la detección de malnutrición, a pesar de que este último autor prioriza el índice peso/edad como indicador nutricional en edades por debajo de los 2 años.

El 18% de las niñas fueron consideradas en grupo de riesgo (talla/edad < p10) para padecer desnutrición crónica, pero esto sólo se confirmó en el 67% del grupo, según criterios de Waterlow.

Entre los parámetros plasmáticos valorados, destaca la disminución de la prealbúmina, linfocitos, hierro y transferrina. Los hallazgos patológicos predominantes fueron la talasemia, dermatitis, retraso psicomotor y anemia ferropénica.

Conclusiones: Estos resultados nos llevan a creer en una posible mejoría en las condiciones ofrecidas en los orfanatos chinos.

La baja edad en el momento de la adopción, podría justificar la pequeña incidencia de deficiencias nutricio-

NUTRITIONAL STATUS IN CHINESE ADOPTED GIRLS IN SPAIN

Abstract

Introduction: Given the increasing number of adoptions from China in countries such as Spain, a study was designed to know and assess the nutritional profile at arrival and its likely implication in global health status, growth, and development of adopted Chinese girls.

Patients and methods: Eighty-five Chinese girls adopted in Spain during the 2002-2003 period and ages ranging 7-33 months of life were studied at the Social Pediatrics Unit of the "Niño Jesús" Hospital, Madrid. Data regarding institution of origin, nutritional parameters (anthropometrical and biochemical), presence of associated diseases, and developmental retardations (psychomotor/bone age) were gathered.

Results: Waterlow's nutritional index showed a malnourishment rate of 11% based on Chinese reference tables, as compared to 58% based on Spanish tables, of which 82% was acute malnourishment.

When comparing the efficacy of both nutritional assessment methods proposed by Waterlow and Gomez, there were no differences in detection of malnourishment in spite of the fact that the latter author gives priority to the weight/age index as a nutritional indicator at ages lower than 2 years.

Eighteen percent of the girls were considered at (height/age < p10) of suffering chronic malnourishment, but this was only confirmed in 67% of the group according to Waterlow's criteria.

Among assessed plasma parameters, decreased prealbumin, lymphocytes, iron, and transferrin stand out. The predominant pathological findings were thalassemia, dermatitis, psychomotor retardation, and ferro-penic anemia.

Conclusions: These results make us believe in a possible in the conditions at Chinese orphanages.

The low age at the time of adoption may justify the low incidence of chronic nutritional deficiencies. As a whole, anthropometrical / nutritional impairments

Correspondencia: Thais Lourenço Nogueira.
Hospital Universitario La Paz.
Unidad de Nutrición Clínica y Dietética.
Paseo de la Caastellana, 269.
28046 Madrid.
E-mail: thais_nogueira@hotmail.com

Recibido: 12-X-2006.
Aceptado: 19-V-2007.

El presente trabajo ha sido presentado en el I Congreso FES-NAD - Federación de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Nutrición, realizado en Madrid a fecha de 11-12 de marzo de 2005.

nales de carácter crónico. En general, las alteraciones antropométricas/nutricionales encontradas pueden relacionarse con las consecuencias del abandono y la vulnerabilidad del proceso de adopción. De cualquier manera, el diagnóstico precoz y la instauración de un tratamiento adecuado lo antes posible, como se viene haciendo, es fundamental para proporcionar un adecuado crecimiento y desarrollo de estas niñas.

(*Nutr Hosp.* 2007;22:436-46)

Palabras clave: *Adopción. Valoración nutricional. Antropometría. Desnutrición. Desarrollo infantil.*

Introducción

La adopción internacional en España crece cada día. Sólo en 2002, hubo 3.625 niños extranjeros adoptados, de los que 1.586 procedían de Asia, y 1.427 eran niños chinos. Estas cifras se han ampliado en 2003 y ha habido todavía más adopciones en el 2004¹. En el año 2005, la Consejería para la Igualdad y el Bienestar Social ha registrado, sólo en Andalucía, un aumento del 33,5% de las adopciones extranjeras, lo cual fue representado casi íntegramente por niños procedentes de la República China, que pasaron a ser elegidos por 402 a 691 familias².

Las fuerzas culturales, económicas y públicas de China han llevado a un considerable aumento del número de niños abandonados³. El incentivo del gobierno chino a un único hijo por familia y la preferencia cultural por el sexo masculino en este país, no solo puede justificar la situación, sino también explicar el hecho de que la gran mayoría de éstos pequeños son del sexo femenino^{4,5}.

La adopción internacional está marcada por un gran número de niños acometidos por una o más patologías, entre las cuales cabe destacar desde parasitosis y desnutrición a hepatitis y sífilis congénitas⁶. Aún que se hayan registrados serios problemas clínicos y del desarrollo entre los niños chinos adoptados, su estado general de salud se ha presentado mejor de lo esperado. Basado en la publicidad sobre las malas condiciones de los orfanatos chinos desde hace varios años, parece ser que los problemas clínicos y del desarrollo presentes en estos niños, son menos graves de lo que se pensaba. Sin embargo, la poca fiabilidad de las fechas de nacimiento compromete una valoración más precisa. Típicamente, los niños son abandonados en lugares públicos como ferias, comisarías, hospitales u orfanatos y, la mayoría de los relatos de abandono son de recién nacidos. Pocos niños llevan alguna nota en sus pertenencias con información de su fecha de nacimiento y, como muchas veces, la historia de su abandono no es muy conocida, la edad de los niños acaba siendo estimada por el personal del orfanato. El problema está en que un equívoco en la edad puede resultar en importantes

found may be related with the consequences of carelessness and vulnerability of the adoption process. In any case, early diagnosis and implementation of appropriate therapy as soon as possible, as it is being done, is essential to provide appropriate growth and development of these girls.

(*Nutr Hosp.* 2007;22:436-46)

Key words: *Adoption. Nutritional Assessment. Anthropometry. Malnourishment. Children development.*

errores de evaluación nutricional, de crecimiento y desarrollo⁷.

La presencia de malnutrición está documentada en más del 20% de los niños extranjeros adoptados^{6,8}, ya que la nutrición es uno de los aspectos más afectados, no sólo por la situación socioeconómica, sino por la cultura, el clima y la religión⁸. La deficiencia nutricional puede deberse también a privación afectiva o a una insuficiente cantidad o calidad de alimentos, siendo la duración del periodo carencial proporcional a la secuelas relacionadas⁸⁻¹⁰.

El efecto a largo plazo de problemas de malnutrición y retrasos en el desarrollo de estos niños sigue teniendo su importancia. Hay que estar atento a la incidencia de problemas escolares como hiperactividad, déficit de atención, dificultad de aprendizaje y retraso persistente del habla, pues pueden aparecer⁷.

La omisión de pruebas de investigación es la causa más frecuente de fallos en los diagnósticos, siendo que, en muchos casos, los cuadros patológicos ya se presentan avanzados y con secuelas, sin haber recibido un tratamiento apropiado¹¹. De hecho, es común no detectar algunas condiciones como enfermedades infecciosas, deficiencias visuales, pérdida de audición, inmunizaciones incompletas y muchas alergias e intolerancias alimentarias¹².

La adopción infantil internacional constituye un grupo especial que requiere una minuciosa investigación clínica y nutricional, además de cuidados específicos cuando los niños llegan de su país de origen, pues un diagnóstico correcto y un tratamiento adecuado pueden ser determinantes fundamentales para la optimización de su crecimiento y desarrollo en el nuevo hogar.

El propósito del presente estudio fue reconocer las posibilidades reales de repercusiones y adaptación de las niñas procedentes de China en el nuevo entorno familiar, según el estado nutricional y comorbilidades presentes.

Pacientes y métodos

Fue un estudio de corte transversal, retrospectivo, de todas las niñas chinas adoptadas en España durante el periodo comprendido entre 2002-2003, remitidas a

la Unidad de Pediatría Social (UPS) del Hospital Niño Jesús, Madrid. Se estudiaron 85 niñas de 7 a 33 meses de vida, de las cuales 41 tenían menos de 12 meses, 38 tenían entre 12 y 24 meses y, tan sólo 6 niñas ya habían cumplido 24 meses de vida. El abandono ocurrió al cabo de 11 ± 4 días del nacimiento, pasando a vivir en orfanatos, casas de acogida o en hospitales. El 68% de las niñas provenían de orfanatos, el 30% de casas de acogida y el 2% provenían del hospital; donde en media estuvieron, respectivamente, 10, 11, y 2 meses hasta sus adopciones.

La evaluación de la muestra se hizo basada en los datos recogidos en la primera consulta realizada en la UPS. Se evaluó la edad y el tiempo de abandono, enfermedades anteriores y actuales, parámetros nutricionales (antropometría, bioquímica), y presencia de enfermedades asociadas. También se evaluó el desarrollo psicomotor a través de la Prueba Selectiva del Desarrollo de Denver y la edad-ósea por radiografías de mano y muñeca izquierda y tobillo izquierdo.

Los indicadores empleados para la evaluación del estado nutricional de las niñas fueron los percentiles del peso/edad y talla/edad según las curvas de distribución de peso y talla para el sexo femenino (tablas de referencia antropométricas^{a,b}), correspondientes al país de origen (China) y destino (España); la adecuación ponderal propuesta por Gómez en 1956 (13); y el índice nutricional propuesto por Waterlow en 1972^{8,14}.

La clasificación del estado nutricional, utilizadas para los percentiles identificados en las curvas de distribución de peso y talla, según la edad fueron:

Obesidad: percentil > 97;
Sobrepeso: percentil entre 90 y 97;
Normonutrición: percentil entre 10 y 90;
Riesgo nutricional: percentil entre 3 y 10;
Malnutrición: percentil < 3.

La *Adecuación Ponderal* sugerida por Gómez indica la presencia de desnutrición y clasifica su grado relacionando el peso actual de las niñas con el peso correspondiente a sus edades en el percentil 50, de acuerdo con los valores presentes en las tablas de referencia antropométrica. La fórmula utilizada para determinar el porcentaje de adecuación fue:

$$\% \text{ de adecuación} = [(\text{Peso actual}) \div (\text{Peso/edad } P_{50})] \times 100$$

Debido a que esta relación está especialmente indicada en lactantes (niños por debajo de los 2 años), 6

^a Tablas desarrolladas por el Instituto de Investigación sobre crecimiento y desarrollo – Fundación F. Orbegozo, Bilbao; según el “*Estudio Longitudinal de Crecimiento: curvas de 0 a 18 años*”, de los autores M Hernández, J Castelletti, JL Narvaiza, JM Rincón, I Ruiz, E Sánchez, B Sobradillo y A Zurimendi.

^b Tablas publicadas en: KSF Chang, MC Lee, WD Low, S Chui and M Show. Standards of height and weight of Southern Chinese Children. Far East Medical Journal, 1965; 1:101-109.

niñas fueron desconsideradas para esta valoración antropométrica.

La interpretación de este porcentaje de adecuación permite clasificar el estado nutricional en normonutridos: 85 a 100%

desnutrición de 1º grado: 70 a 85%
desnutrición de 2º grado: 60 a 70%
desnutrición de 3º grado: < 60%

El *Índice Nutricional* (IN) se obtuvo a través de la relación entre el peso actual por la talla correspondiente a la edad en el percentil 50, y el peso correspondiente a la edad en el percentil 50 por la talla actual, según las tablas de referencia antropométrica. La fórmula utilizada para determinar el porcentaje de adecuación de éste índice fue:

$$\%IN = [(Peso \text{ actual} \times Talla/edad P_{50}) \div (Peso/edad P_{50} \times Talla \text{ actual}) \times 100]$$

La interpretación de éste porcentaje permite diferenciar las situaciones^{8,15}:

Obesidad: > 120%;
Sobrepeso: 110 a 120%;
Normopeso: 90 a 110%;
Desnutrición leve: 80 a 89%;
Desnutrición moderada: 70 a 79%;
Desnutrición grave: < 70%.

Frente a la importancia de caracterizar el cuadro de desnutrición en cuanto a su cronicidad, con el fin de conocer las posibilidades reales de recuperación, se consideró como grupo de riesgo de padecer desnutrición crónica a todas las niñas con el índice talla/edad correspondiente a un percentil por debajo del 10 en las tablas de referencia antropométrica española. En estos casos, para asegurar la existencia y el grado de cronicidad de la malnutrición, se calculó el porcentaje de adecuación de la talla, propuesto por Waterlow, a través de la fórmula:

$$\% \text{ de adecuación de la talla} = [Talla \text{ actual (cm)}] \div [Talla/edad P_{50} \text{ (cm)}] \times 100$$

Este porcentaje fue interpretado como^{8,15}:

normal > 95%
desnutrición crónica leve 95-90%
desnutrición crónica moderada 90-85%
desnutrición crónica grave < 85%

Asimismo, a todas las niñas que procedían de orfanatos, con retraso por encima de 1 mes para el índice talla/edad referente al percentil 50 de la tabla de referencia, se hizo una comparación entre el tiempo (en meses) de éste retraso y el estimado para el periodo que vivieron en esas instituciones^{16,17}.

Los perímetros braquial (valor obtenido con cinta métrica, en cm, en la altura del punto medio entre acromion y olécranon del brazo no dominante) y cefá-

lico (valor obtenido con cinta métrica, en cm, alrededor de la cabeza, pasando por la parte más prominente del frontal y la protuberancia occipital) también son comúnmente utilizados para valorar lactantes y pueden ser relacionados a través de la fórmula⁸:

$$[\text{Perímetro braquial (cm)}] \div [\text{Perímetro cefálico (cm)}]$$

Los resultados de ésta relación son interpretados según la escala:

Obesidad : > 0,36 cm

Desnutrición (leve, moderado, grave): < 0,31 cm

Normal: 0,31 a 0,36 cm

Debido a la edad, estuvieron excluidas de este análisis 12 niñas.

También fueron evaluados los problemas de salud diagnosticados, algunos parámetros bioquímicos y sus probables correlaciones con el estado nutricional de las niñas. Se analizaron los niveles de: albúmina, prealbúmina, proteínas totales, transferrina, hierro, ferritina, vitamina A, proteína unida a retinol (RBP), vitamina A/RBP, vitamina E, triglicéridos, colesterol, urea, creatinina, ácido úrico, calcio, fósforo y fosfatasa alcalina.

El análisis estadístico se basó en el programa GraphPad Prism para la realización del *Paired* y *Unpaired T-test*; en el programa Excel 2000 Microsoft Windows para la realización del *Test Chi²*; y para la realización del *Nonparametric Wald-Wolfowitz runs test* fue utilizado el programa Statistic 6.0.

La valoración de la diferencia entre el estado nutricional de la muestra basada en la tabla de referencia española y en la tabla de referencia China, se hizo a través del *Paired T-test*.

El *Nonparametric Wald-Wolfowitz runs test* fue utilizado para comparar la distribución de los valores relativos a la clasificación del estado nutricional entre los métodos de Waterlow y Gómez.

Para evaluar la diferencia entre el retraso de talla en las niñas procedentes de orfanatos, y el retraso estima-

do por otros estudios según el tiempo de internamiento en estas instituciones, se utilizó el *Test Chi²*.

El estado nutricional de las niñas, de acuerdo con la procedencia (orfanato o casa de acogida), fue analizado por *Unpaired t-test* y por el *Nonparametric Wald-Wolfowitz runs test*.

Para todos los testes aplicados, los resultados fueron considerados estadísticamente significativos cuando $p < 0,05$.

Resultados

Fueron identificados maltratos físicos en el 8,3% de las niñas procedentes de las casas de acogida y en el 10,23% de las procedentes de los orfanatos. Sin embargo la institución de procedencia no pareció influir en el estado nutricional de las niñas. En la figura 1 se observa que la diferencia entre el porcentaje de adecuación del peso y la talla de las niñas, procedentes de orfanatos y casas de acogida, es pequeña. En general, la proporción de pesos por debajo del percentil 10 es superior a la de tallas, independiente de la procedencia.

En la figura 2 se representa la comparación del IN de Waterlow basado en las tablas de referencia chinas y las españolas, permitiendo identificar la superioridad del estado nutricional de las niñas ($p < 0,05$) cuando fueron evaluadas según las tablas de referencia de su país de origen, que clasifica a un 75% ($n = 69$) de ellas en los rangos de normalidad (90 a 110%) frente al 38% ($n = 32$) por la referencia española. Sin embargo, aunque la tabla española sea más sensible para detectar la presencia de malnutrición, entre las niñas cuyo el IN está por debajo del 90%, el 80% ($n = 40$) de ellas presentó desnutrición aguda.

Cuando se trata de valorar los percentiles que corresponden a los índices peso/edad y talla/edad en las curvas de referencia española, respectivamente, el 56% y 66% de la muestra se encuentran en los rangos de normalidades (percentil 10 a 90). Para sobrepeso y obesidad (percentil > 90), se encuentra el 3% de los índices peso/edad y el 16% de los talla/edad, una pro-

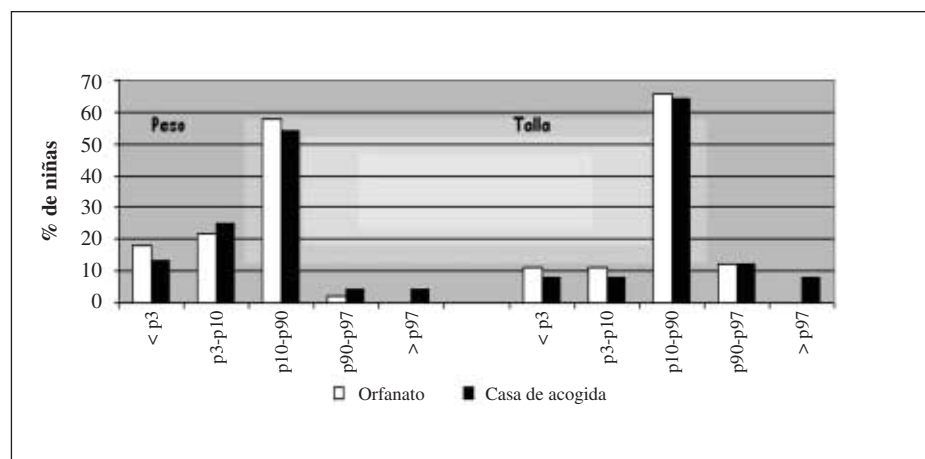


Fig. 1.—Frecuencia de la variación del peso y talla de las niñas procedentes de casas de acogida X orfanatos, según tabla de referencia española.

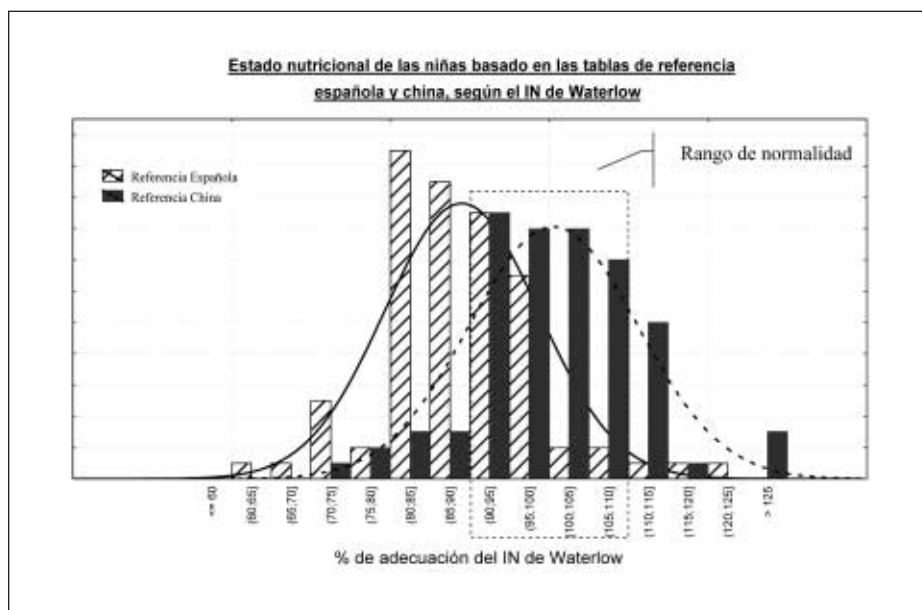


Fig. 2.

porción inversa a la observada en los rangos para riesgo nutricional y desnutrición (percentil > 10), donde se observa su presencia en el 42% de los pesos y el 17% de las tallas.

Por la clasificación de Waterlow, el 58% del total de las niñas presenta algún grado de desnutrición, con un IN promedio de $89,2\% \pm 3,74$; mientras que por la clasificación de Gómez el 48% de las niñas está desnutrida, con un promedio de adecuación igual a $88,95\% \pm 2,79$.

Gómez no considera el valor del índice talla/edad, como lo hace Waterlow en su fórmula para el cálculo del IN. A pesar de esto, los resultados obtenidos por ambos métodos de evaluación nutricional no presentan diferencias significativas. Por eso, se eligió evaluar la muestra únicamente por el IN de Waterlow.

Además, dada la importancia de la influencia ambiental¹⁸ en la recuperación y desarrollo de estas niñas, se optó por seguir la valoración nutricional de las niñas solamente con las tablas de referencia antropométricas españolas.

La desnutrición aguda afectaba al 47% ($n = 40$) de la muestra, siendo el 72,5% de los casos en grado leve, el 22,5% en moderado y el 5% en severo. En proporción mucho más pequeña, la desnutrición crónica está presente en el 12% ($n = 10$) de las niñas, siendo el 80% en grado leve y el 20% moderado. No fueron observados casos severos de desnutrición crónica.

El grupo de riesgo para presentar signos de cronicidad de carencias nutricionales, representado por las niñas cuyo el índice talla/edad se presentaba por debajo del percentil 10, fue caracterizado en el 18% ($n = 15$) de

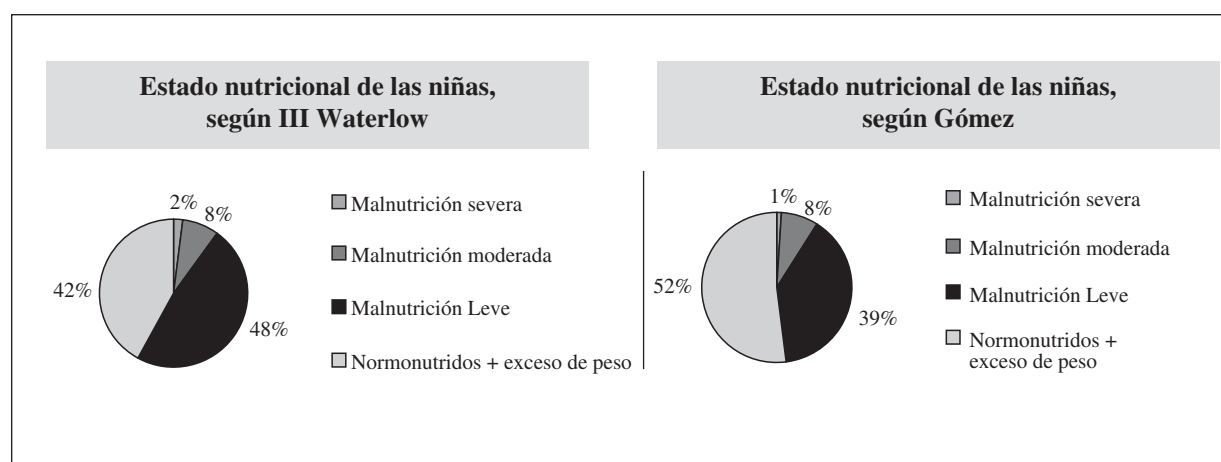


Fig. 3.

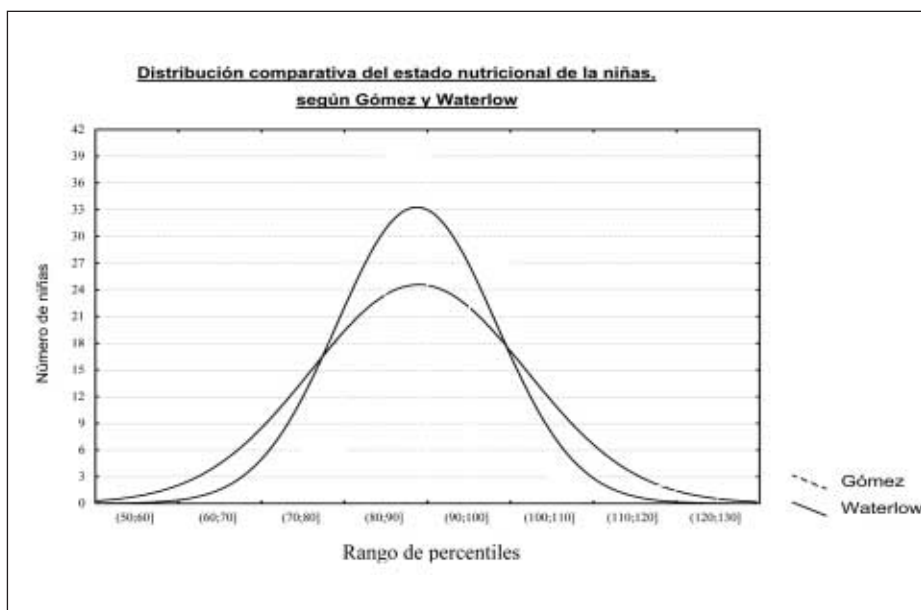


Fig. 4.

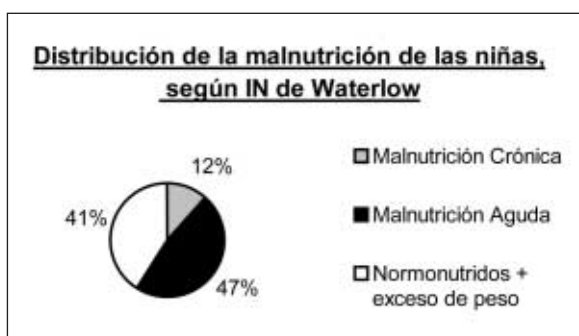


Fig. 5.

la muestra. La desnutrición estaba presente en todos estos casos, pero sólo fue confirmada su cronicidad en el 67% de ellos; los demás cuadros eran agudos.

La figura 6 muestra la comparación entre los retrasos observados para el índice talla/edad respecto al percentil 50 de la curva de referencia de las niñas estudiadas y lo que proponen dos autores en función del tiempo de internamiento en los orfanatos. Uno de los autores estima un mes de retraso para este índice por cada tres meses¹⁶ de estancia en esas instituciones y, el otro autor, un mes para cada cinco meses¹⁷ vividos allí. No se han documentado diferencias significativas en tales comparaciones, pero se puede decir que el perfil

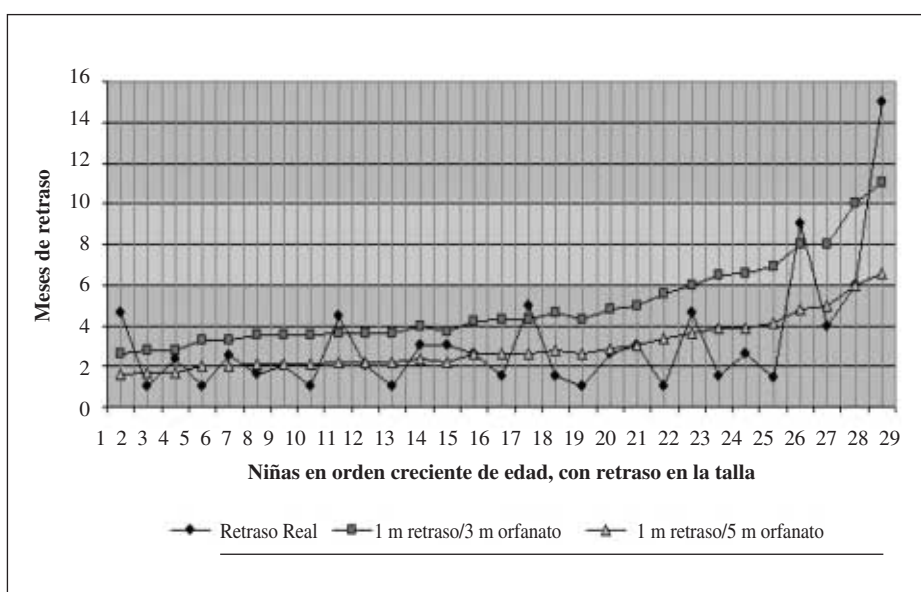


Fig. 6. Retraso real de la talla x retraso de la talla estimado para el tiempo de orfanato.

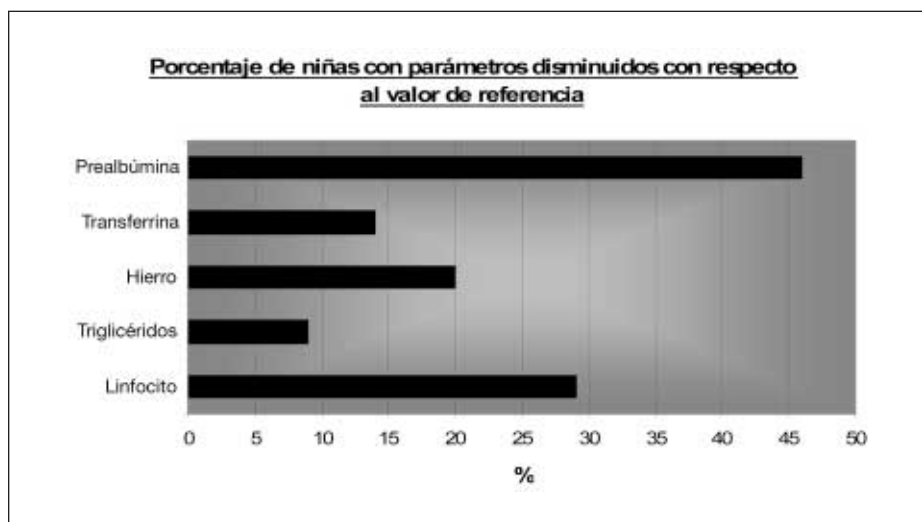


Fig. 7.

del retraso en el índice talla/edad respecto al percentil 50 de estas niñas tiende a ser más parecido con la hipótesis de que el desarrollo longitudinal suele retrasarse un mes a cada cinco meses de internamiento¹⁷.

Cuando se analiza el estado nutricional relacionando el perímetro braquial y cefálico, se constata una discordancia con lo que se obtuvo utilizando los métodos de Gómez y Waterlow. La aplicación de esta fórmula ha detectado pocas niñas desnutridas, frente a un número demasiado grande de niñas con peso por encima del considerado normal.

Respectos a los parámetros bioquímicos, el nivel de prealbúmina se documentó disminuido (valor de referencia para la normalidad = 18 - 45 mg/dl) en el 46% (n = 39) de la muestra. El 44% de ellas se muestra bien nutrida de acuerdo con el IN de Waterlow, siendo el 64% menor de un 1 año.

El 15% (n = 13) de la muestra presenta disminución de la transferrina (valor de referencia para la normalidad = 230 - 430 mg/dl), de las cuales 62% presentan malnutrición, siempre del tipo aguda y leve.

No se encontró relación entre la reducción de la transferrina y los valores de hierro (valor de referencia para la normalidad = 33 - 118 mcg/dl), el cual se mostró bajo en el 19% (n = 16) de la muestra. Esta deficiencia de hierro fue asociada a anemia ferropénica en 10 niñas, de las que el 70% también presentó desnutrición de diferentes grados.

Cuando se valoró la vitamina A, el 10,6% (n = 9) demostró un exceso (valor de referencia para la normalidad = 0,30-0,80 mg/L), observando también un aumento de la RPB en seis de ellas. Entretanto, la relación Vit. A/RBP de estas niñas varió entre 1,2 a 1,8, lo que no indica un cuadro de toxicidad de esa vitamina.

Hay una disminución en los niveles de triglicéridos (valor de referencia para la normalidad = 46 - 201 mg/dl) en el 9% (n = 8) de las niñas, probablemente

justificado por la desnutrición presente en el 63% de ellas, en su mayoría (80%), con más de 1 año de edad.

Con respecto a la frecuencia de hallazgos patológicos, el 24% (n = 20) presentaba dermatitis, siendo el 55% (n = 11) identificada como atópica y las demás, el 45% (n = 9), como inespecífica. De estas 9 niñas con dermatitis inespecífica, el 75% presentaban desnutrición en diferentes grados.

La talasemia fue la patología más presente en la muestra estudiada. Acompaña a un 33% (n = 28) de las niñas y se clasifica fundamentalmente como β -talasemia.

El 41,17% (n = 35) manifestaba retraso en una o más áreas del desarrollo cuando fueron evaluadas a su llegada a España. Hay que destacar los retrasos psicomotor y de edad ósea, presentes en el 20% (n = 17) y en el 12% (n = 10) respectivamente. Se ha observado que el 94% de las niñas diagnosticadas de retraso del desarrollo psicomotor fueron adoptadas antes de cumplir 16 meses de vida, mientras, el retraso de la edad ósea estuvo más presente en las niñas mayores de 1 año, el 50% de las cuales tenían algún grado de desnutrición.

Discusión

La relación entre la inmigración y el estado nutricional ya se estudia desde hace algunas décadas¹⁹. En general, los niños inmigrantes, que ya han experimentado un período de malnutrición antes de su llegada al país de destino, tienden a presentar hipotrofia armónica, reflejo de una desnutrición crónica, delgadez y debilitamiento agudo y retrasos de maduración. También suelen tener problemas relacionados con una ingesta insuficiente de micronutrientes, como anemia o lesiones en mucosas, entre otras^{19,20}. A pesar de esto, no es prudente pensar que todos los huérfanos procedentes de otros países, tienen que ser más pequeños o

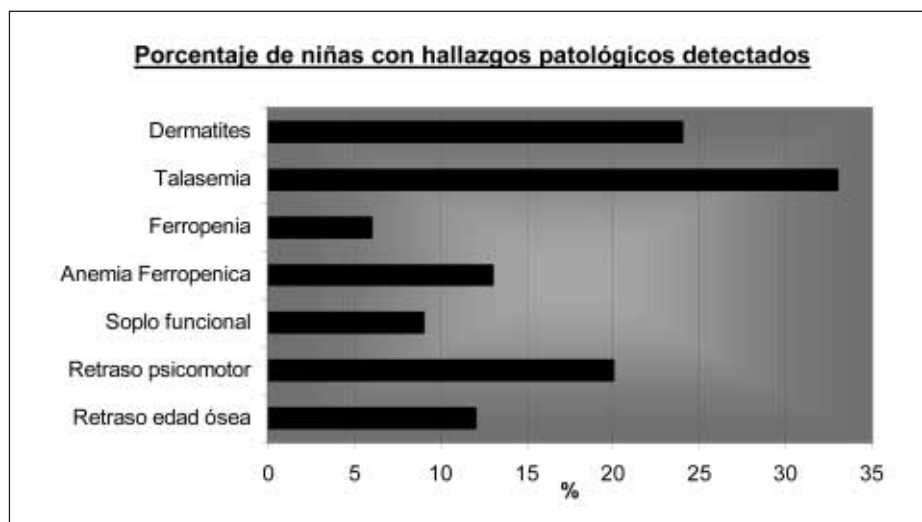


Fig. 8.

estar desnutridos; hay que considerar factores genéticos y/o étnicos de la población de origen, además de la influencia de factores ambientales, a los que los niños, en condiciones normales, tienden a adaptarse a lo largo del tiempo¹⁸.

Considerando la importancia del ambiente en el desarrollo de estos pequeños, el cambio de un medio empobrecido a otro económicamente desarrollado les hace experimentar un “catch up” compensador y los problemas nutricionales carenciales suelen solucionarse¹⁸.

De acuerdo con algunos autores, la efectividad de esta compensación del crecimiento puede ser total o parcial en función de la edad del niño en el momento de la adopción; en los niños por encima de 2 años de edad, aunque bien tratados, cuesta más la recuperación integral de su retraso²¹. De hecho, en el presente estudio se ha observado que cuando la adopción ocurrió después del primer año de vida, las niñas presentaban más complicaciones en determinados parámetros. Asimismo, es importante comentar que aunque la mayoría de las niñas abandonadas sean acogidas en sus primeras semanas de vida, hay que tener en cuenta que los cuidados prenatales han podido ser mínimos y esto podría limitar la integridad de la recuperación nutricional, ya que puede haber reminiscencias de los periodos de malnutrición intrauterinos y perinatales²².

Después de acogidas, las niñas pasan a ser influenciadas también por el tratamiento que reciben en sus hogares provisionales hasta sus adopciones definitivas, donde la privación afectiva y emocional, la negligencia²³ y una alimentación inadecuada (baja calidad e insuficiente cantidad para la edad), son factores determinantes de la calidad del desarrollo actual y futuro.

Hay muchas formas de valorar el estado nutricional infantil, pero hay que saber elegir el método más favo-

orable al perfil de los niños (sexo, edad y enfermedades asociadas) y a lo que se quiere investigar. Para la valoración del perfil nutricional de niños por debajo de 2 años se recomienda utilizar el índice peso/edad, seguido de la talla para la edad, pues en este rango de edad el peso es más sensible y es el primero en modificarse en situaciones de privación nutricional²¹.

Los resultados obtenidos en este trabajo reflejan una elevada incidencia de malnutrición, pero en su mayoría ésta es aguda. Puede que la baja edad de la muestra no haya permitido la prolongación del periodo de privaciones⁷ y desajustes alimentarios, impidiendo la instalación de la cronicidad del problema. Además, la no detección de malnutrición crónica en todas las niñas que presentaban déficit de talla, podría interpretarse como consecuencia de problemas prenatales todavía no compensados, por influencia genética o por cuadro de desnutrición previa, lo cual ha comprometido el desarrollo de la talla. Hay determinadas enfermedades que podrían influir en la talla y, si no son investigadas a tiempo, indican un compromiso de carácter crónico, como en la enfermedad celíaca²⁴ o en disfunciones endocrinas²⁵.

Es importante señalar que entre las niñas que se presentaron con desnutrición crónica no hubo casos severos, y por ello se esperan mejores posibilidades de recuperación para estas pequeñas. A su vez, con una discreta recuperación ponderal se podría revertir el cuadro de desnutrición del 70% de las niñas con malnutrición aguda, cuyo grado de severidad fue clasificado como leve.

Cuando se determinó los percentiles correspondientes a los parámetros peso y talla respecto a la edad, se confirmó la predominancia de un estado de desnutrición aguda, al haber mayor porcentaje de pesos que de tallas clasificados en percentiles por debajo del 10. Por otro lado, por encima del percentil 90 se clasifican más tallas que pesos, sugiriendo en estos ca-

sos una influencia de factores genéticos y/o de adecuadas prestaciones de cuidados personales y nutricionales desde el nacimiento, ya que son más grandes de lo considerado normal, y esto podría representar menor vulnerabilidad de estas niñas a cambios nutricionales durante el proceso de adopción.

La relación de los parámetros PC/PB no se demostró fiable para valorar el estado nutricional de la muestra estudiada pues aportó datos muy distintos de los obtenidos por otros métodos. Quizá esté más indicado para niñas menores de 6 meses o incluso recién nacidas. Es razonable pensar que esa relación pueda ser mejor aprovechada como un parámetro de seguimiento en la recuperación nutricional. De acuerdo con Ramos Galván²⁶ y Jelliffe²⁷ el uso del PB puede ser un buen indicador de composición corporal, puesto que involucra grasa y músculo, y puede ser importante cuando se le considera como un indicador de desnutrición energético-proteica. Además de su poca relación con el edema, hace notorio los cambios en el estado nutricional a corto plazo²⁸ y se mantiene casi constante (alrededor de 16 cm) cuando los niños, entre 1 y 5 años, se encuentran bien nutridos²⁹.

Por otro lado, la medición de los parámetros bioquímicos es una herramienta útil para valorar el perfil nutricional antes de que aparezcan signos clínicos de malnutrición.

La prealbúmina es más sensible que la albúmina y la transferrina para determinadas alteraciones en el equilibrio calórico-proteico³⁰. Sin embargo, casi la mitad de las niñas que presentan los niveles de prealbúmina reducidos, no tienen baja la albúmina y tampoco están desnutridas, por lo que se puede pensar que estén sufriendo las consecuencias de recientes cambios alimentarios, además del estrés³¹ asociados con la adopción. Hay que observar que el 64% de estas niñas son menores de 1 año, requiriendo mayor atención y cuidados en la adaptación de la dieta en este rango de edad, visto que posiblemente presentan mayor sensibilidad a los cambios ambientales en el proceso de adopción.

También se debe destacar que la prealbúmina podría estar disminuida en el curso de alguna reacción inflamatoria, infección o traumatismo, comportándose como un reactante de fase aguda³². De hecho, esto explicaría la disminución en los niveles de prealbúmina de algunas de las niñas que, al mismo tiempo presentaban niveles de linfocitos aumentados.

La transferrina tiene una vida media de 8 días y, por ser más sensible que la albúmina a modificaciones recientes en el estado nutricional, los cambios en su concentración están directamente relacionados con el balance nitrogenado, siendo la variación en sus niveles más útil en el seguimiento de los pacientes que en la valoración basal^{30,33}. De acuerdo con los resultados obtenidos, más del 50% de las niñas con transferrina baja presentaban desnutrición aguda y puesto que sus niveles de albúmina seguían normales, podría ser que estuvieran iniciando el desarrollo de una desnutrición proteica.

Se sabe que la ferropenia (deficiencia del status férrico, aún sin anemia) puede ser considerada común en el rango de edad de la muestra, pues las necesidades de este nutriente están aumentadas por el rápido crecimiento vivido en este período³⁴. Pero si el déficit se prolonga y no es corregido, puede tener consecuencias adversas e interferir en el crecimiento normal, además de ser la causa de trastornos del desarrollo y del aprendizaje³⁵.

Entre las niñas que presentaron los niveles de hierro disminuido, más de la mitad tenían anemia, posiblemente debido a una alimentación inadecuada en la mayor parte de ellas, ya que también presentaban algún grado de desnutrición.

No obstante, es importante considerar la posibilidad de anemias hereditarias que pueden ser comúnmente diagnosticadas en países asiáticos; en China, especialmente la α y β -talasemia (hemoglobinopatía)^{23,36}. De hecho, la talasemia del tipo β fue uno de los hallazgos más marcantes en la muestra estudiada.

El motivo del aumento de la vitamina A en más del 10% de las niñas tendría que ser mejor investigado, incluso teniendo en cuenta la fiabilidad del método empleado para su determinación, una vez que no se ha relacionado ningún síntoma de sobredosis de esta vitamina.

Entre los factores que favorecen el desarrollo normal del organismo infantil, tiene gran importancia la alimentación, pues contribuye al crecimiento del niño y al desarrollo de sus órganos y tejidos. Por tal motivo, una alimentación adecuada es la forma de lograr que reciban diariamente todos los nutrientes necesarios³⁷. Pero la situación de los niños huérfanos no es tan sencilla, visto que en los orfanatos la calidad de vida de los internos es de subsistencia. Aunque los edificios hayan sido modernizados, mejoradas sus condiciones de higiene y de cuidados, la masificación y las propias condiciones de vida hacen que existan problemas de desnutrición, infecciones y privación psicoafectiva²³.

Los orfanatos no son lugares adecuados para el crecimiento de niños abandonados, pero al menos en China, la muestra estudiada que procede de estas instituciones ha presentado un estado general de salud semejante a la muestra procedente de casas de acogidas. Además, el retraso en la talla previsto en la literatura en función del tiempo vivido en orfanato, confirma la mejoría que puede haberse instaurado en estas instituciones, ya que la media de los retrasos tendió a ser menor que lo sugerido en la literatura^{13,14}.

La falta de estímulo y afecto es la principal causa de los retrasos en el desarrollo psicomotor, pero generalmente, el retraso motor, tanto de la movilidad fina como en la grosera, y el área social-emocional se recuperan durante el primer año³⁸.

En este estudio, las niñas que son adoptadas con edad por encima de 1 año y 4 meses tienen una incidencia mucho más baja de retraso psicomotor, sugiriendo que a pesar de estar abandonadas, han recibido

un mínimo de atención y cuidados individuales por parte de sus cuidadores provisionales.

Problemas cutáneos, como eczemas y dermatitis son comunes de encontrar en el momento de adoptar a un niño chino²³. La dermatitis atópica es la dermatosis más frecuente entre niños menores de 11 años. Su carácter crónico y la falta de una terapéutica satisfactoria condicionan un compromiso de la calidad de vida y también puede señalar un posible desarrollo de otros procesos alérgicos³⁸. Cuando se observa que parte de las niñas estudiadas presentan cuadros de dermatitis inespecíficas, es importante considerar el estado nutricional de cada una, pues la presencia de desnutrición puede indicar deficiencias vitamínicas que, a su vez, repercutirían en alteraciones cutáneas.

Conclusión

Las tablas de referencia española demuestran mayor sensibilidad para la detección de desnutrición de la muestra, pero la edad de las niñas en el momento de la adopción podría ser un determinante en la baja incidencia de deficiencias nutricionales de carácter crónico.

El hecho de no haber sido observadas diferencias nutricionales entre las niñas procedentes de casas de acogidas y orfanatos, lleva a pensar en una posible mejoría de las condiciones ofrecidas en esta última institución, rompiendo con su imagen negativa.

En general, las alteraciones antropométricas/nutricionales encontradas pueden relacionarse con las consecuencias del abandono y la vulnerabilidad del proceso de adopción. Esto hace suponer que la recuperación de las carencias nutricionales y retrasos de desarrollo estarían fuertemente influenciadas por la adaptación al nuevo entorno familiar. Por otro lado, hay que señalar la importancia de investigar posibles condiciones patológicas, como enfermedades infecciosas, deficiencia visual, pérdida de audición, inmunizaciones incompletas, y muchas alergias e intolerancias alimentarias. De este modo, el diagnóstico correcto y la instauración de un tratamiento precoz serán las claves fundamentales para garantizar un adecuado crecimiento y desarrollo de estas niñas.

Referencias

- De la Fuente I. Publicación en el periódico "El País"; Madrid, 6 de enero de 2005 – *Sociedad*, p. 31. URL disponible en: <http://www.iespana.es/adoptar/asia/adoptacionessuهران5000.htm>
- Publicación en el "Portal del ciudadano de la Junta de Andalucía"; Andalucía, 16 de enero de 2006. *Noticias > Sociedad y Salud*. URL disponible en: <http://www.andaluciajunta.es/aj-not-.html?idNot=91629&idCanal=214385>
- International adoption statistic released. *Adoptive Fam* 1999; January/February: 6.
- Lin J. Sons still number one in modern China. *Toronto Star*. March 12, 1998: C8.
- Lin J. China's castaway Kids. *The Gazette* (Montreal). December 19, 1998: B3.
- Sonego M, García Pérez J, Pereira Candel J. Problemas de salud de los niños extranjeros adoptados en España. *Med Clin (Barc)* 2002; 119(13):489-91.
- Miller L, Hendiré N. Health of children Adopted from China. *Pediatrics* 2000; 105(6):76.
- Aranzabal Agudo M. Inmigración: indicadores de nutrición y crecimiento. *An Pediatr* 2003; 58(3):236-40.
- Rutter M. The English and Romain adopties study team developmental catch-up and déficit: following adoption after severe global early privation. *J Child Psychiatr* 1998; 39:465-76.
- Hosono S, Okasaki M, Kagimoto S, Ogawa K, Matunaga K, Oishi T y cols. An evaluation of infants' growth in the Kingdom of Nepal. *Acta Paediatrica Japonica* 1998; 40:350-5.
- Hostetter MK, Inverson S, Dole K, Jonson D. *Pediatrics* 1989; 83(4):559-64.
- Quarles CS, Brodie JH. Primary Care of international adoptees. *Am Fam Physician* 1999 Dec 1:59(9):2435.
- Gómez F, Galván RR, Frenk S, Cravioto Munos J, Chávez R, Vasquez J. Mortality in second and third degree malnutrition. *J Trop Pediatr* 1956; 2:77-83.
- Waterlow JC. Classification and definition of protein caloric malnutrition. *BMJ* 1972; 3:566-9.
- Martínez Costa C, Brines J, Abella AM, García Vila A. Valoración antropométrica del estado de nutrición. *Act Nutr* 1995; 20:47-58.
- Jonson DE y cols. Health Status of US Adopted Chinese Orphans. *Pediatric Research* 1996, 39 part 2: 793.
- Albers LH, Johnson DE, Hostetter, Margaret K, Miller, Laurie C. Health of Children Adopted from the Former Soviet Union and Eastern Europe: Comparison with Preadoptive Medical Records. *JAMA* 1997; 278:922-924.
- Rodríguez Martínez G, Fieta Zaragozano J, Moreno Aznar L, Sarriá Chueca A, Bueno Sánchez M. Estado nutricional de los niños inmigrantes. *Rev Esp Pediatr* 2002; 58(6):371-376.
- Chase HP, Kumar V, Dodds JM, Sauberlich HE, Hunter RM, Burton RS, Spalding V. Nutritional status of preschool Mexican-American migrant farm children. *Am J Dis Child* 1971; 122:316-24.
- Dewey KG, Daniels J, Kiok ST y cols. Height and Weight of southeast Asian preschool children in Northern California. *Am J Public Health* 1986; 76:806-8.
- Nóbrega FJ. Distúrbios da nutrição. Ed. Revinter, p. 67. Río de Janeiro, 1998.
- Morell JJ. Grupo de trabajo sobre Inmigración de SPAPex. Atención a la salud de niños adoptados procedentes de China. Publicado por Consejería de Sanidad y Consumo de Junta de Extremadura. URL disponible en: <http://www.spapex.org/spapex/chin.pdf>
- Lama More RA. Metodología para valorar el estado nutricional. *An Esp Pediatr* 2001; 55(3):256-259.
- Groll A. Short stature as a primary manifestation of coeliac disease. *Lancet* 1980; 2:1097.
- Preece MA. Diagnosis and treatment of children with growth hormone deficiency. *Clin Endocrinol Metab* 1982; 11:1-24, etcétera.
- Ramos Galván R. La somatometría en el diagnóstico del estado de nutrición. *Gac Med Mex* 1976; 111:321-333.
- Jelliffe EPF, Jelliffe DB. The arm circumference as a public health index of protein-caloric malnutrition of early childhood. *J Trop Pediatr* 1969; 15:179-188.
- González Richmond A. Estudio comparativo de diferentes índices antropométricos del estado nutricional. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1984; 41:594-604.
- Santana Guerra R. Carencias nutricionales del niño inmigrante. *Anales Españoles de Pediatría* 2001; 54(4).
- Mahan LK, Arlin MT. Nutrición y Dietoterapia de Krause. McGraw-Hill Interamericana. 9ª edición, 1998.
- Llorent MJ. Reactantes de fase aguda. *Rev Clin Esp* 1994; 194:40-7.
- Fletcher JP, Little JM, Guest PK. A comparison of serum transferrin and prealbumin as nutritional parameter. *JPEN* 1987; 11:144-8.

33. Miniello VL, Armênio L. Alimentación complementaria, leche de continuación y leche de crecimiento en la prevención de déficit de hierro. *Nestlé Nutrición: El Nidito* n.º 10, jun 2001.
34. Vega Franco L, Robles Martínez B, Mejía AM. Efecto de la deficiencia de hierro sobre la capacidad de atención de los niños escolares. *Gaceta Médica de México* 1994; 130(2):67-71.
35. Ly Pen D. Patologías prevalentes en pacientes de etnia china. *Medifam* 2001, vol. 11, n.º 7, pp. 34-44.
36. Perrín JM, Shonkoff JP. Trastornos del desarrollo y enfermedad crónica: una visión general. En: Nelson. Tratado de Pediatría. Cap 40. Ed Behrman, Kliegman, Arbin. 5 ed. v. 1,3, 1997. pp. 151-4.
37. Miller LC, Hendrie NW. Health of children adopted from China. *Pediatrics* 2000; 105(6): p. 76.
38. Giner Muñoz A, Tabar AI, Vives R. Dermatitis atópica en pediatría. *Rev Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. Ed. Departamento de Salud 2002; 25(2).

Original

Atención nutricional convencional (ANC) en pacientes quirúrgicos hospitalizados

V. A. Leandro-Merhi*, R. W. Díez García** y J. L. Braga de Aquino***

*Profesora Doctora. Facultad de Nutrición. PUC (Campinas). SP - Brasil. **Profesora Doctora. Curso de Nutrición y Metabolismo. USP (Ribeirão Preto). SP - Brasil. ***Profesor Doctor. Facultad de Medicina. Enfermería de Cirugía. PUC (Campinas). SP - Brasil. Facultad de Nutrición. Centro de Ciencia de la Vida. Hospital y Maternidad Celso Pierro. PUC - Campinas. SP - Brasil.

Resumen

Objetivo: Comparar medidas de evaluación del estado nutricional en el momento de la internación y en la alta hospitalaria, en pacientes de clínica quirúrgica, recibiendo atendimento nutricional convencional (ANC).

Casuística y método: Han sido estudiados 183 pacientes, siendo 54,6% del sexo femenino y 45,4% del sexo masculino con edad entre 30 y 60 años, internados en clínica quirúrgica del HMCP, Puc-Campinas. Para la coleta de los datos ha sido utilizado un protocolo de atendimento nutricional con dados de identificación y diagnóstico, los cuales han sido colectados de los prontuarios médicos, antecedentes personales, antropometría, historia alimentar en la internación, consumo energético total de la dieta habitual (CE), necesidad energética (NE) y estado nutricional. Para el análisis estadístico ha sido aplicado el teste de Wilcoxon, y para verificar la concordancia del estado nutricional en la internación con el estado nutricional en la alta hospitalaria, ha sido aplicado el Coeficiente Kappa (k). El nivel de significancia adoptado ha sido 5% (0,05).

Resultados: El análisis de los valores de la internación y de la alta hospitalaria ha mostrado que el estado nutricional se ha mantenido en los 2 momentos, cuando analizados por grupos de enfermedades. La relación entre el estado nutricional en la internación y en la alta hospitalaria, en pacientes con enfermedades benignas de vías biliares y enfermedades vasculares, ha presentado excelente concordancia entre los dos momentos ($k = 1,000$). Se ha verificado que, descontando el efecto del acaso, el estado nutricional en la internación y en la alta concordaron en 71,43% y 50,0%, respectivamente, en estas dos si-

CONVENTIONAL NUTRITIONAL SUPPORT (CNS) IN HOSPITALIZED SURGICAL PATIENTS

Abstract

Objective: To compare nutritional status assessment methods on hospital admission and discharge in surgical patients receiving conventional nutritional support (CNS).

Methods: One hundred eighty-three patients hospitalized in the surgical ward of the Hospital of PUC-Campinas and aging from 30 to 60 years were assessed; of these, 54.6% were females and 45.4% were males. A nutritional support protocol was used to collect the data with identification and diagnosis data obtained from medical records, antecedents, anthropometry, eating history during hospitalization, total energy intake in the usual diet (UD), energy requirement (ER) and nutritional status. The Wilcoxon test was used for the statistical analysis and the Kappa (k) Coefficient was used to verify the agreement between the nutritional status on hospital admission and discharge. The adopted significance level was 5% (0.05).

Results: The analysis of the values on hospital admission and discharge showed that the nutritional status remained constant on admission and discharge when analyzed by groups of diseases. The relationship between nutritional status on hospital admission and discharge in patients with benign biliary tract diseases and vascular diseases presented an excellent agreement between the two moments ($k = 1000$). It was verified that, discounting the effect of randomness, the nutritional status on admission and discharge agreed in 71.43% and 50% respectively in these two clinical conditions regarding the nutritional diagnosis of being well nourished. In benign diseases of the digestive tract and neoplasias, a good agreement was also observed ($k = 0,887$ and $k = 0,820$ respectively). In the total sample, the agreement analysis was high ($k = 0,918$) showing that the nutritional status remained constant during hospitalization.

Correspondencia: Vânia Ap. Leandro-Merhi.
Avda. Carlos Grimaldi, 1171, Quadra D, Lote 13.
Bairro: Jaerdim Madalena.
Residencial Vila Verde.
Cep: 13091-906 - Campinas - SP - Brasil.
E-mail: valm@dglnet.com.br

Recibido: 6-XI-2006.
Aceptado: 17-IV-2007.

tuaciones clínicas, cuanto al diagnóstico nutricional de eutrofia. En las enfermedades benignas del aparato digestivo y en las neoplasias, también ha sido observada buena concordancia ($k = 0,887$ e $k = 0,820$, respectivamente). En la muestra total, este análisis de concordancia ha sido alto ($k = 0,918$), indicando que el estado nutricional se ha mantenido durante el período de internación.

Conclusión: Tales hallados pueden atribuirse al monitoreo del estado nutricional de rutina, que permite un aporte adecuado durante el período de internación, aún habiendo diferencia entre necesidad y consumo energético.

(*Nutr Hosp.* 2007;22:447-54)

Palabras clave: *Atendimiento nutricional convencional (ANC). Estado nutricional. Paciente quirúrgico.*

Introducción

El estado nutricional del paciente hospitalizado está asociado con su evolución clínica, una vez que la capacidad de reaccionar al proceso patológico depende en grande parte del estado nutricional. Estudios muestran que pacientes desnutridos, presentan mayores índices de morbilidad y mortalidad, mayores complicaciones como neumonía, sepsis y úlceras de decúbito, complicaciones pos-quirúrgicas, retardo en la cicatrización de heridas, aumento de la permanencia hospitalaria (12 días entre los eutróficos *versus* 20 días entre los desnutridos), mayor dependencia de cuidados de enfermería y a veces, tratamiento intensivo, aumento de los costos hospitalarios y reducción de la calidad de vida¹⁻⁴. Varios estudios⁵⁻⁸ han mostrado que la mayoría de los pacientes hospitalizados son desnutridos, relatando que 40% de estos pacientes están desnutridos en la internación y que 75% de estos, permaneciendo hospitalizados por más de una semana, pierden peso. En un trabajo realizado por Rasmussen y cols.⁹, ha sido aplicado un cuestionario entre médicos y enfermeros, en el cual se ha observado que muchos consideraban la importancia del tratamiento nutricional en la prevención de complicaciones durante la internación, sin embargo, apenas 20% realizaban atendimiento nutricional incluyendo registros de ingesta dietética y peso corporal, con el desconocimiento y poca prioridad como los principales motivos para la no-realización de estos procedimientos. La permanencia elevada de desnutrición proteica, de aproximadamente 54,8%, relatada en un estudio reciente¹⁰ puede manifestar la importancia de la determinación del estado nutricional en la internación del paciente, particularmente en pacientes quirúrgicos, como es el caso de la mayoría de pacientes en servicios de traumatología.

Por todo eso, la identificación de pacientes de riesgo y de desnutridos es fundamental, así como el atendimiento y el monitoreo que se hace necesario para recuperar y/o prevenir la pérdida de peso y las compli-

Conclusion: These findings may be attributed to the routine monitoring of nutritional status which allowed an adequate support during hospitalization even when the energy requirement and intake differed.

(*Nutr Hosp.* 2007;22:447-54)

Key words: *Conventional nutritional support (CNS). Nutritional status. Surgical patient.*

caciones que ésta ofrece. En Brasil y en los países europeos, el acompañamiento nutricional en la mayoría de los hospitales solo es dado a los pacientes especiales y/o gravemente desnutridos. Como justificativa de la ausencia de intervención y del atendimiento nutricional como rutina hospitalaria, algunos estudios hace referencia a la falta de tiempo, a la falta de funcionarios, a la falta de conocimiento, a la no-aplicación de directrices instituidas, a la falta de responsabilidades definidas e interés por parte de la administración de los hospitales^{11,12}. Otro factor que contribuye para eso es la baja frecuencia de los Grupos de Apoyo Nutricional y de los Comités de Triaje Nutricional en esos hospitales, que varían de 10 a 50%^{11,12}.

La pérdida de peso durante la hospitalización es ocasionada por muchos factores, entre ellos, el aumento de las necesidades energéticas, disminución de la capacidad de digestión y absorción intestinal de los nutrientes y de su metabolismo, administración de soluciones endovenosas hipocalóricas, períodos prolongados de ayuno para realización de exámenes^{13,14}, disminución de ingesta calórica, náuseas, disfagia, inapetencia, saciedad precoz, terapia medicamentosa instituida y el propio ambiente hospitalario, al cual el paciente no está familiarizado, el horario pre-establecido para las comidas diferente del que estaba acostumbrado, el tránsito intenso de personas (médicos y enfermeros) en la habitación en el horario de las comidas, entre otros factores. Además, muchos pacientes ven su permanencia hospitalaria como una manera de perder peso y ya van con preconcepción con relación a la alimentación servida, esta es siempre considerada como de baja calidad¹²⁻¹⁵.

Monteiro y cols.¹³ y García y cols.¹⁵, muestran que la principal causa de pérdida de peso durante la hospitalización es la baja ingesta alimentaria, por tanto el tratamiento no debería estar dirigido solamente en la enfermedad, sino en la intervención nutricional; modificaciones en la presentación y en la consistencia, ofrecer meriendas con alta densidad calórica y de

poco volumen entre las comidas, colocar en la dieta alimentos de consumo habitual del paciente, son estrategias baratas, cuando comparadas a los costos que un paciente desnutrido genera al hospital, en el sentido de evitarse la pérdida de peso¹³. Una pérdida de peso en el pre-operatorio de más de 20% del peso corporal normal, está asociada con una tasa de mortalidad de 35%, en contraste con la tasa de mortalidad de 3,5% en pacientes con menor pérdida ponderal, portadores de la misma enfermedad¹⁶. Al tratarse de pacientes quirúrgicos, es necesario definir cuales son aquellos que necesitan de una atención nutricional especial y requieran algún tipo de complementación para la corrección de estado nutricional.

El objetivo del presente estudio ha sido comparar medidas de evaluación del estadio nutricional, en el momento de la internación y en la alta hospitalaria, en pacientes de clínica quirúrgica recibiendo atendimento nutricional convencional (ANC), verificando la concordancia entre estos dos momentos.

Casuística y métodos

Han sido estudiados 183 pacientes, siendo 54,6% (n = 100) del sexo femenino y 45,4% (n = 83) del sexo masculino con edad entre 30 y 60 años, internados en la clínica quirúrgica del Hospital y Maternidad Celso Pierro (HMCP), de la Pontificia Universidad Católica de Campinas. Para la coleta de los datos ha sido utilizado un protocolo de atendimento nutricional previamente establecido, conteniendo datos de identificación y diagnóstico; los cuales han sido colectados de los prontuarios médicos, antecedentes personales, datos antropométricos como peso, altura, circunferencia braquial (CB), prega cutánea del tríceps (PCT), circunferencia muscular del brazo (CMB), índice de masa corporal (IMC), historia alimentar en la internación (método utilizado para determinar la dieta habitual del individuo y consiste en la descripción de la alimentación típica representativa del consumo alimentar habitual), consumo energético total de la dieta habitual (CE), necesidad energética (NE) y estado nutricional. Han sido considerados como criterios de exclusión, aquellos pacientes incapacitados de prestar informaciones e imposibilitados de ser sometidos a evaluación antropométrica.

Los pacientes estudiados han sido agrupados segun las siguientes categorías clínicas: neoplasias, dolencias del trato digestivo (DTD: úlcera péptica, acalasia, esofagitis cáustica, pancreatitis aguda), dolencias benignas del trato biliar (DBTB: colédoco litiasis, colecistitis crónica calculosa, colecistitis aguda), dolencias vasculares (DV: obstrucción arterial, aneurisma de aorta abdominal, bridas), dolencias ginecológicas benignas (DGB: miomas, quiste de ovario), dolencias de pared abdominal (DPA: hernias de pared abdominal), trauma, dolencias benignas urológicas (DBU: dolencias calculosas de vías urinarias), abdomen agudo (AA: obstrucción intestinal, abdomen

agudo por úlcera péptica perforada y/o diverticulitis de colo perforado) y otras. Los procedimientos quirúrgicos adoptados han sido variados de acuerdo con la dolencia y el local de la misma, tales como miotomía del esófago inferior, esofagectomía, gastrectomía parcial, pancreato-jejuno anastomosis, drenaje de absceso pancreático, colectomía y/o enterectomía, colecistectomía, coledocotomía con exploración de vías biliares, histerectomía, retirada de cálculos de vías urinarias, colocación de prótesis, aneurisnectomía.

Para obtención del peso y altura, ha sido utilizada balanza mecánica de la marca Filizola®, con capacidad para 150 kg, con división de 100 g y antropómetro con capacidad para 1,90 m². El paquímetro de la marca Lange Skinfold Caliper® ha sido utilizado para obtención de la prega cutánea triptal (PCT) y para medir la circunferencia braquial (CB) ha sido utilizada cinta métrica inelástica. La circunferencia muscular del brazo (CMB) ha sido calculada a partir de la circunferencia braquial y de la prega cutánea del tríceps, a través de la siguiente fórmula: $CMB = CB - (PCT \times 0,314)$, éstas han sido evaluadas siguiendo los criterios establecidos por Frisancho (1990)¹⁹, para individuos hasta 65 años. Para clasificar el estado nutricional de los pacientes del estudio como desnutrido, eutrófico o obeso, ha sido utilizado el IMC segun los puntos de corte de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1995)²⁰. Ha sido calculada la relación entre el peso actual (PA) con el peso ideal (PI) $(PA/PI \times 100)$ y con el peso habitual (PH) $(PA/PH \times 100)$, evaluando respectivamente reservas corpóreas e pérdidas de peso reciente.

Posteriormente, ha sido evaluada la historia alimentar habitual, donde los pacientes relataban los horarios en que se alimentaban, el consumo y las cantidades de alimentos que normalmente ingieren, además de sus preferencias e intolerancias alimentares. A partir de esta historia alimentar, ha sido obtenido el CE de la dieta habitual, utilizándose una tabla para cálculo de dietas²¹, y la NE se ha obtenido a partir de la ecuación de Harris-Benedict.

Los pacientes del presente estudio estaban siendo acompañados de modo que garantizara el atendimento nutricional de rutina (atendimento nutricional convencional-ANC) en la enfermería de clínica quirúrgica, así siendo, la conducta dietoterápica adoptada en la internación, ocurría de acuerdo a la condición clínica y el estado nutricional presentado. El ANC relatado en este trabajo, se refiere al atendimento nutricional realizado rutinariamente durante la internación, en lo cual ocurre diariamente la medición de medidas antropométricas y la investigación de intercorrencias relacionadas a la ingesta alimentar y al estado nutricional. Este tipo de atendimento comprende el monitoreo de la evolución del estado nutricional a la observación cuidadosa de la ingesta alimentar durante la hospitalización realizándose cuando necesario, ajustes o alteraciones dietéticas para mejor adecuarlas al paciente, en el sentido de proporcionar, por medio de esta ingesta

alimentar, la manutención de un buen estado nutricional durante la hospitalización. El protocolo de coleta de los datos ha sido aplicado en el día de la internación y en la alta hospitalaria, habiendo sido utilizado el IMC y el cambio de peso en kg como indicador de la evolución nutricional.

Los datos han sido procesados por el programa Excel y para el análisis estadística ha sido aplicado el teste de Wilcoxon²², para muestras relacionadas en las comparaciones de las variables numéricas, por tratarse éste de un teste no paramétrico utilizado cuando la muestra es pequeña o cuando los datos no presentan distribución normal. Para verificar la concordancia del estado nutricional en la internación con el estado nutricional en la alta hospitalaria, ha sido aplicado el Coeficiente *Kappa* (*k*)²³. La interpretación de la magnitud de este coeficiente ha sido definida como: valores mayores o iguales a 0,75 indican excelente concordancia, valores entre 0,75 y 0,40 indican buena concordancia y valores menores o iguales a 0,40 no indican concordancia. El nivel de significancia adoptado ha sido 5% (0,05). Todos los pacientes incluidos en la muestra estuvieron de acuerdo en participar del estudio.

Resultados

La población del estudio ha sido constituida por 183 pacientes, siendo 45,4% del sexo masculino y 54,6% del sexo femenino, con edad entre 30 y 60 años. Las dolencias más encontradas han sido las neoplasias (22,7%), DTD (21,0%), DBTB (12,7%), DV (9,4%) y otras (tabla I). Entre las dolencias con mayor frecuencia, encontramos las neoplasias, que evolucionan con comprometimiento nutricional y las DTD y DBTB que afectan el consumo alimentar.

La tabla II presenta los resultados de las variables antropométricas expresos como promedio y desvíopadrón utilizados en las comparaciones, donde se observa que el promedio de los valores en la internación y en la alta son similares.

En la tabla III se observa los niveles descriptivos de los testes de Wilcoxon, para muestras relacionadas por grupos de dolencias. Para la comparación entre el momento de la internación y de la alta hospitalaria, en

Tabla I
Distribución de acuerdo a las categorías clínicas (%)

Neoplasias	22,7%
Dolencias do trato digestivo	21,0%
Dolencias benignas do trato biliar	12,7%
Dolencias vasculares	9,4%
Dolencias ginecológicas benignas	7,7%
Dolencias de pared abdominal	6,6%
Traumas	6,1%
Dolencias benignas urológicas	5,0%
Abdomen agudo	3,9%
Otras	5,0%

Tabla II
Variables antropométricas, NE e CE utilizadas en las comparaciones entre la internación y la alta hospitalaria

Variables	Nº	Promedio	Desvío padrón
Peso (kg)	En internación	67	62,51 ± 16,87
	En alta	67	61,77 ± 16,35
IMC	En internación	70	23,60 ± 5,62
	En alta	70	23,34 ± 5,42
PCT (mm)	En internación	105	13,96 ± 7,68
	En alta	105	13,74 ± 7,63
CB (cm)	En internación	105	28,30 ± 4,37
	En alta	105	28,07 ± 4,43
CMB (cm)	En internación	105	24,00 ± 3,13
	En la alta	105	23,85 ± 3,36
NE (kcal)	160	2001,15	± 352,97
CE (kcal)	160	1466,85	± 564,86

cada grupo de dolencias, ha sido necesario seleccionar los pacientes que presentaron las dos medidas. De ese modo, solamente en algunos grupos las comparaciones pudieron ser realizadas. Se ha verificado que solamente para las DBTB ha habido diferencia significativa ($p < 0,05$), para peso e IMC. Por lo general, los datos de la evaluación en la internación son similares a los de la alta hospitalaria. Con relación al CE *versus* NE el resultado encontrado ha sido lo esperado, o sea, la mayoría de los pacientes presentaba ingesta calórica menor que la necesidad recomendada, con diferencias significativas para neoplasias, DBTB, DTD y DV ($p < 0,005$).

Cuando analizado el grupo total de los pacientes, se ha observado diferencia significativa cuanto al peso ($p = 0,0002$), IMC ($p = 0,0005$), CE *versus* NE ($p = 0,0001$), en la internación y en la alta hospitalaria, conforme verificado en los niveles descriptivos de los testes de Wilcoxon para muestras relacionadas en el grupo total.

En la tabla IV se observa las medidas de concordancia entre los dos momentos, en la internación y en la alta hospitalaria, segmentadas por dolencias y analizadas por el Coeficiente *Kappa* (*k*). La relación entre el estado nutricional en la internación y en la alta hospitalaria en pacientes con DBTB y DV ha presentado excelente concordancia entre los dos momentos

Tabla III
Valores descriptivos dos testes de Wilcoxon para muestras relacionadas por grupos de dolencias

<i>Dolencias</i>	<i>P-valor</i>					
	<i>Peso</i>	<i>IMC</i>	<i>PCT</i>	<i>CB</i>	<i>CMB</i>	<i>CE x NE</i>
AA	-	-	-	-	-	0,0938
Trauma	-	-	1,000	1,000	0,7500	0,0195
Neoplasias	0,1581	0,1493	1,000		0,9072	0,0001
DGB	-	-	1,000	1,000	1,000	0,0166
DBTB	0,0078	0,0078	0,2617	0,4844	0,8457	0,0001
DTD	0,1007	0,1320	0,1380	0,0254	0,9380	0,0001
DPA	-	-	-	-	-	0,0537
DBU	-	-	-	-	-	0,0391
DV	0,5000	1,000	0,6250	0,7500	0,7500	0,0009
Otras	-	-	-	-	-	0,3125

Tabla IV
Concordancia entre el estado nutricional en la internación en la alta, por grupo de dolencias

<i>Alta hospitalaria/Internación</i>	<i>Desnutrido</i>	<i>Eutrófico</i>	<i>Obeso</i>	<i>Total</i>	<i>K</i>
<i>Neoplasia</i>					
DESNUTRIDO	N = 6 20,69%	N = 1 3,45%	-	N = 7 24,14%	
EUTRÓFICO	N = 2 6,90%	N = 12 41,38%	N = 1 3,45%	N = 15 51,72%	
OBESO	-	-	N = 7 24,14%	N = 7 24,4%	
TOTAL	N = 8 27,59%	N = 13 44,83%	N = 8 27,59	N = 29 100%	0,820
<i>Dolencias Vasculares</i>					
DESNUTRIDO	N = 1 8,33%	-	-	N = 1 8,33	
EUTRÓFICO	-	N = 6 50%	-	N = 6 50%	
OBESO	-	-	N = 5 41,67%	N = 5 41,67	
TOTAL	N = 1 8,33%	N = 6 50%	N = 5 41,67%	N = 12 100%	1,000
<i>Dolencias benignas do trato biliar</i>					
DESNUTRIDO	N = 1 7,14%	-	-	N = 1 7,14%	
EUTRÓFICO	-	N = 10 71,43%	-	N = 10 71,4	
OBESO	-	-	N = 3 21,43	N = 3 21,4%	
TOTAL	N = 1 7,14%	N = 10 71,43%	N = 3 21,43	N = 14 100%	1,000
<i>Dolencias del trato digestivo</i>					
DESNUTRIDO	N = 4 14,29%	N = 1 3,57%	-	N = 5 17,86%	
EUTRÓFICO	N = 1 3,57%	N = 16 57,14%	-	N = 17 60,71%	
OBESO	-	-	N = 6 21,43%	N = 6 21,43%	
TOTAL	N = 5 17,86	N = 17 60,71%	N = 6 21,43%	N = 28 100%	0,887
Coeficiente Kappa = k					

($k = 1.000$). En estas situaciones clínicas, normalmente no ocurre comprometimiento del estado nutricional, una vez que estos pacientes, se encuentran eutróficos u obesos.

Se ha verificado que, a excepción del efecto del acaso, el estado nutricional en la internación y en la alta hospitalaria concordaron en 71,43% y 50,0%, respectivamente en estas dos situaciones clínicas en el diagnóstico de eutrofia. En las DTD y en las neoplasias, también se ha observado buena concordancia ($k = 0,887$ y $k = 0,820$, respectivamente). En el grupo total de los pacientes, este análisis de concordancia ha sido alto ($k = 0,918$), indicando que el estado nutricional se ha mantenido en el período de internación (tabla V).

La comparación del estado nutricional en la internación y en la alta hospitalaria solo se pudieron realizar en algunos grupos de dolencias (neoplasias, DV, DBTB y DTD). En los otros grupos de dolencias (AA, traumas, DGB, DPA, DBU y otras), no ha sido posible aplicar el Coeficiente *Kappa* (k), debido al poco tiempo de permanencia hospitalaria de esta población en nuestro Servicio. La relación entre la NE y el CE por dolencias, mostró la necesidad de adecuación nutricional visando un aumento del consumo calórico diario.

El análisis de los valores en la internación y en la alta hospitalaria muestran que el estado nutricional se mantuvo en los dos momentos, probablemente porque la mayoría de los pacientes no presentaban situaciones hipercatabólicas, el tiempo de internación ha sido relativamente corto y los métodos de evaluación empleados no permiten detectar pequeñas variaciones del estado nutricional. Es importante que ocurra el proceso de atendimento e intervención nutricional de rutina, pues se trata de una población de riesgo, basándose en los altos índices de desnutrición en pacientes quirúrgicos en la literatura pertinente, siendo fundamental la evaluación de la evolución del estado nutricional del paciente, segundo parámetros pre-esta-

Tabla V
Concordancia entre el estado nutricional en la internación y en la alta en el grupo total

Alta hospitalaria	Desnutrido	Eutrófico	Obeso	Total
<i>Internación</i>				
Desnutrido	N = 16 14,68%	N = 2 1,83%	-	N = 18 16,51
Eutrófico	N = 3 2,75%	N = 59 54,13	N = 1 0,92%	N = 63 57,80
Obeso	-	-	N = 28 25,69%	N = 28 25,69
Total	N = 19 17,43%	N = 61 55,96%	N = 29 26,61%	N = 109 100,0%

Coeficiente *Kappa* (k) = 0,918.

Tabla VI
Relación entre la NE y el CE, por dolencias

	NE (kcal)	CE (kcal)	Relación entre NE x CE
Neoplasias	2.061,6 ± 365,7	1.377,7 ± 463,5	1,5
DTD	1.965,9 ± 310,0	1.492,9 ± 600,5	1,3
DBTB	1.803,6 ± 371,9	1.311,9 ± 485,3	1,4
DV	2.051,6 ± 320,0	1.460,0 ± 543,5	1,4
DGB	1.911,0 ± 297,4	1.592,6 ± 580,4	1,2
DPA	2.069,5 ± 405,6	1.549,9 ± 705,5	1,3
Trauma	2.323,2 ± 388,6	1.783,5 ± 664,8	1,3
DBU	1.968,0 ± 306,6	1.352,7 ± 512,8	1,5
AA	2.141,9 ± 412,7	1.526,9 ± 693,4	1,4
Otras	1.993,3 ± 167,5	1.663,5 ± 637,4	1,2

blecidos. La evaluación, en períodos sucesivos y la adecuación nutricional y dietética de estos pacientes, de acuerdo con diferentes intervenciones quirúrgicas del trato digestivo debe ser implementada en la práctica clínica y dietoterápica rutinariamente.

Discusión

Un aspecto importante del atendimento nutricional es identificar la interacción del paciente con su dolencia, contribuyendo para que situaciones clínicas de desnutrición puedan ser preferentemente evitadas y no tratadas. Por tratarse de pacientes hospitalizados, la evaluación nutricional de rutina involucra parámetros antropométricos, laboratoriales y clínicos que establecen la prevalencia de desnutrición en el ambiente hospitalario. Muchos estudios ya registrados en la literatura indican la importancia de la evaluación nutricional en pacientes quirúrgicos, con la desnutrición presente en casi 50% de ellos, siendo la ingesta de nutrientes insuficientes, reducción de absorción, alteraciones metabólicas y aumento de las pérdidas, las mayores causas de este proceso²⁴⁻²⁷. Si la dieta insuficiente es un factor importante, el tratamiento no debería estar centrado apenas en la dolencia, pero también, en la intervención nutricional en el período pre-operatorio para reducir el número de complicaciones en el período pos-operatorio. El estado nutricional de la mayoría de los pacientes de esta población (54,13%), al internar, era de eutróficos, mostrando valores promedios de IMC de $23,60 \pm 5,62$ y de $23,34 \pm 5,42$ en la alta hospitalaria. Datos de Wyszynski y cols.²⁸ mostraron IMC de $26,8 \text{ kg/m}^2$ entre sus pacientes, verificándose que 71% de los pacientes quirúrgicos presentaron dolencias del trato digestivo, mientras que en el presente trabajo ha sido encontrado 21% de pacientes con esta dolencia. Si incluimos las neoplasias (que también eran del trato digestivo), abdomen agudo y dolencias de pared abdominal, verificamos 33,2%. Al contrario de lo esperado, los pacientes portadores de neoplasias se clasificaron en su mayoría como eutróficos (51,72%). Los

pacientes con DV y DBTB normalmente no presentan síntomas del trato digestivo que afectan la ingesta alimentar, como inapetencia, vómitos, náusea, o que podría haber influenciado benéficamente el consumo alimentar, indicando una buena concordancia entre los dos momentos ($k = 1,000$). Nuestros pacientes no presentaban historia de diarrea crónica o pancreatitis grave, las cuales, podrían llevar a una mala-absorción, contribuyendo para la pérdida de peso. Otros estudios que se refieren a la alta prevalencia de desnutrición, muestran la importancia de determinar el estado nutricional, luego en el inicio de la internación hospitalaria¹⁰. Nuestros hallados permitieron constatar en el presente trabajo, mayor prevalencia de pacientes eutróficos, evaluados aquí por indicadores antropométricos. Indicadores antropométricos pueden, sin embargo, subestimar una posible desnutrición, cuando comparados con exámenes laboratoriales, los cuales se muestran más sensibles en el diagnóstico de desnutrición¹⁰.

Con el objetivo de investigar la causa del proceso continuo de pérdida de peso en pacientes hospitalizados, Barton y cols.²⁹, evaluaron si la dieta hospitalaria era capaz de attingir las necesidades energéticas, la proporción de alimentos que era desperdiciada y el promedio de la ingesta nutricional de los pacientes en un hospital universitario con 1.200 camas y encontraron que la dieta hospitalaria de rutina fornecía 2.000 calorías/día atendiendo así, la demanda energética de los pacientes. Sin embargo, ha sido observado que más de 40% de la alimentación hospitalaria desperdiciada, el consumo energético y proteico por los pacientes ha sido bajo, no attingiendo sus requerimientos, lo que justifica la pérdida ponderal en muchos pacientes hospitalizados. El hábito alimentar puede ser influenciado por varios factores como aspectos psicológicos, nutricionales, sociales y fisiológicos, de ahí la necesidad de la investigación de la historia alimentar en el inicio de la internación, lo que puede direccionar la intervención dietética durante la evolución clínica de la dolencia. Datos recientes indican aún, la necesidad de mayores esclarecimientos en la aplicación de la evaluación nutricional durante la hospitalización, con el desenvolvimiento de protocolos padronizados para esta práctica³⁰.

Kondrup y cols.³¹, relatan que 25% de los pacientes internados por un período superior a 1 semana, presentan ingesta alimentar entre 75-99% de sus necesidades energéticas. El consumo de más de 75% de las necesidades parece fundamental, una vez que todos los pacientes con un consumo abajo del 75% de las necesidades estimadas presentaron pérdida ponderal. Las causas de la inadecuación del cuidado nutricional en hospitales son varias y muchos pacientes está desnutridos en la hospitalización y presentan dietas inadecuadas. Hay trabajos indicando que 22% de los pacientes hospitalizados presentan riesgo nutricional y entre ellos, apenas 25% recibe durante el período de internación, cantidades adecuadas de calorías y proteí-

nas. Innúmeros factores contribuyen para esta inadecuación nutricional como el desconocimiento de los requerimientos dietéticos, la falta de atención dietoterápica individualizada y dificultades operacionales relacionadas al servicio de alimentación³¹. Hay trabajos mostrando una disminución del consumo dietético en pacientes adultos hospitalizados en países europeos y entre americanos³²⁻³⁴, lo que refleja en la pérdida de peso. Rutinariamente, deberíamos implementar prácticas alimentares durante la hospitalización basadas en los hábitos alimentares de la población atendida, hecho éste normalmente investigado en la historia dietética, en el momento de la internación.

Este trabajo va de encuentro a varios estudios anteriores sobre la importancia de evaluarse el estado nutricional en la internación, con el intuito de minimizar o aún mismo evitar la desnutrición hospitalaria. Sin embargo, esta investigación se difiere de otros estudios a mostrar la importancia del ANC como procedimiento rutinario para contribuir para la manutención del estado nutricional durante la hospitalización, evitando la instalación de un cuadro de desnutrición en este período. Aquellos pacientes que ya internan con un estado nutricional de vigilancia, muchas veces no logran attingir su recuperación nutricional, en función de un período corto de internación. Sin embargo, en el presente trabajo ha sido observado que de manera general, los pacientes no presentaron un deterioro del cuadro nutricional mientras estuvieron internados. El procedimiento en el atendimento de estos pacientes ha sido basado en triajes aleatorios, diferente también de trabajos anteriores, en que son estudiados pacientes que ya se encuentran en estado de desnutrición o en situaciones clínicas que requieran un mayor cuidado nutricional. Además todos los pacientes atendidos han sido monitoreados nutricionalmente durante la internación. Braunschweig y cols.²⁴ condujeron un estudio relacionando el estado nutricional con los costos de internación, donde han sido constatados mayores gastos hospitalarios en pacientes que se desnutren durante la hospitalización, los cuales presentan también más complicaciones cuando comparados con otros pacientes. El declino del estado nutricional lleva a un mayor tiempo de internación. Entre los pacientes desnutridos, los autores encontraron 19% con infecciones, 62% con complicaciones de la dolencia y un período de internación de 19 días o más, contribuyendo de esta forma, para un aumento de los gastos hospitalarios. A pesar de estas constataciones, la desnutrición no es diagnosticada frecuentemente y el risco de un deterioro futuro del estado nutricional raramente es reconocido. Varios relatos sugieren, por ejemplo, que pacientes ancianos hospitalizados son frecuentemente sometidos a la ingesta de nutrientes inferior a lo necesario a su recuperación y, aún cuando sus problemas nutricionales son reconocidos, raramente una terapia nutricional adecuada es providenciada³⁵. La énfasis de la importancia del acompañamiento nutricional y/o dietoterápico al paciente hospitalizado, ha sido frecuente, acción está realizada rutinariamente por los nutricionistas

en hospitales. La intervención dietética, común en Servicios de Nutrición y Dietética Hospitalarios, es un procedimiento fundamental para la recuperación del paciente quirúrgico. En un estudio holandés, Kruizenga y cols.¹⁸ observaron que la intervención dietética ha sido realizada en 10% de los pacientes que presentaron pérdida ponderal inferior a 5%, y en 40% de los pacientes con pérdida ponderal entre 5 y 10% y, en 54% de los pacientes con pérdida ponderal superior a 10%. Evaluar la dieta hospitalaria es crucial para superar la etapa del diagnóstico e intentar explicaciones para una evolución nutricional mala, bien como acompañar las dietas prescritas en la internación, para crear criterios de acompañamiento y control de los factores que contribuyen para los problemas nutricionales, tanto por carencia alimentar como por aquellos relacionados a la obesidad.

Conclusión

El presente trabajo mostró que el estado nutricional de pacientes quirúrgicos se ha mantenido durante la internación. Esto indica la necesidad del acompañamiento de la ingesta alimentar en pacientes hospitalizados en conjunto con los procedimientos clínicos y/o quirúrgicos de rutina.

Referencias

- Cabral PC, Burgos MGPA, Medeiros AQ, Tenório AKT, Feitosa CC. Avaliação do estado nutricional de pacientes internados em um hospital universitário. *Rev Nutr* 1998; 11(2):125-132.
- Ferguson M, Cook A, Rimmasch H, Bender S, Voss A. Pressure ulcer management the importance of nutrition. *Medsurg Nurs* 2000; 9(4):163-75.
- Correia IMTD, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clinical Nutrition* 2003; 22(3):235-239.
- Coelho SC, Silva RC. Perfil dos pacientes hospitalizados com úlcera de pressão. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica* 2004; 19(2):64-69.
- Naber TH, Schermer T, De Bree A y cols. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complications. *Am J Clin Nutr* 1997; 66:1232-1239.
- McWhirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *BMJ* 1994; 308:945-948.
- Edington J, Boorman J, Durrant ER y cols. Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England. The malnutrition Prevalence Group. *Clin Nutr* 2000; 19:191-195.
- Kelly IE, Tessier S, Cahill A y cols. Still hungry in hospital: identifying malnutrition in acute hospital admissions. *QJM* 2000; 93:93-98.
- Rasmussen HH, Kondrup J, Ladefoged K y cols. Clinical nutrition in Danish hospitals: a questionnaire-based investigation among doctors and nurses. *Clinical Nutr* 1999; 18:153-158.
- Sánchez López AM, Moreno-Torres Herrera R, Pérez de la Cruz AJ, Orduña Espinosa R, Medina T, López Martínez C. Prevalencia de desnutrición en pacientes ingresados en un hospital de rehabilitación y traumatología. *Nutr Hosp* 2005; 20(2):121-130.
- Beck AM, Balknas UN, Furst P, Hasunen K, Jones L, Keller U, Melchior JC, Mikkelsen BE, Schauder P, Sivonen L, Zinck O, Oien H, Ovesen L. Food and nutritional care in hospitals: how to prevent undernutrition —report and guidelines from the Council of Europe. *Clinical Nutrition* 2001; 20(5):455-460.
- Beck AM, Balknas UN, Camilo ME, Furst P, Gentile MG, Hasunen K, Jones L, Jonkers-Schuitema C, Keller U, Melchior JC, Mikkelsen BE, Pavcic M, Schauder P, Sivonen L, Zinck O, Oien H, Ovesen L. Practices in relation to nutritional care and support —report from the Council of Europe. *Clinical Nutrition* 2002; 21(4):351-354.
- Monteiro JP, Santos SFC, Cunha DFC. Food intake of a typical Brazilian diet among hospitalized malnourished patients. *Clinical Nutrition* 2000; 19(1):55-59.
- Leandro-Merhi VA, Mónico DV, Lazarini ALG, Yamashiro A, Maciel AC. Estado nutricional de pacientes hospitalizados em um hospital privado. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica* 2004; 19(3):116-122.
- García RWD, Leandro-Merhi VA, Pereira AM. Estado nutricional e sua evolução em pacientes internados em clínica médica. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica* 2004; 19(2):59-63.
- Waitzberg DL, Rodrigues JG. Avaliação nutricional do paciente cirúrgico: críticas e perspectivas. *Anais Paulista de Medicina e Cirurgia* 1983; 110(1):11-14.
- Sullivan DH, Sun S, Walls RC. Protein-energy undernutrition among elderly hospitalized patients: a prospective study. *JAMA* 1999; 281(21):2013-2019.
- Kruizenga HM, Wierdsma NJ, Van Bokhorst MAE, Schueren DVD, Hollander HJ, Jonkers-Schuitema CF, Heijden EVD, Melis GC, Van Staveren WA. Screening of nutritional status in the Netherlands. *Clinical Nutrition* 2003; 22(2):147-152.
- Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *American Journal of Clinical Nutrition* 1981; 34(11):2540-2545.
- World Health Organization. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva, 1995. 452p.
- Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. *Atheneu* 2001; 1-81.
- Conover WJ. Practical Nonparametric Statistics. John Wiley & Sons Inc. New York, 1971.
- Fleiss JL. Statistical Methods for rates and proportions. 2ª ed. John Wiley & Sons, New York, 1981.
- Braunschweig CA. Creating a clinical nutrition registry: prospects, problems, and preliminary results. *J Am Diet Assoc* 1999; 99:467-470.
- Bistrian BR, Blackburn GL, Hollowell E, Heddl R. Protein status of general surgical patients. *JAMA* 1974; 230:858.
- Mullen JL, Gertner MH, Buzby GP, Rosato EF. Implications of malnutrition in the surgical patient. *Arch Surg* 1979; 114:121.
- Bernstein LH, Shaw-Stiffel TA, Schorow M, Brouillette R. Financial implications of malnutrition. *Clin Lab Med* 1993; 13:491-507.
- Wyszynski DF, Crivelli A, Ezquerro S, Rodríguez A. Assessment of nutritional status in a population of recently hospitalized patients. *Medicina* 1998; 58(1):51-57.
- Barton AD, Beigg CL, MacDonald IA, Allison SP. High food wastage and low nutritional intakes in hospital patients. *Clinical Nutrition* 2000; 19(6):445-449.
- Singh H, Watt K, Veitch R, Cantor M, Duerksen DR. Malnutrition is prevalent in hospitalized medical patients: are housestaff identifying the malnourished patient? *Nutrition* 2006; 31.
- Kondrup J, Johansen N, Plum LM, Bak L, Larsen IH, Martinsen A, Andersen JR, Baerthsen H, Bunch E, Lauesen N. Incidence of nutritional risk and causes of inadequate nutritional care in hospitals. *Clinical Nutrition* 2002; 21(6):461-468.
- Olin AO, Osterberg P, Hadel K, Armyr I, Jerstrom S, Lundqvist O. Energy-enriched hospital food to improve energy intake in elderly patients. *JPEN* 1996; 20:93-7.
- Lipski PS, Torrance A, Kelly PJ, James OF. A study of nutritional deficits of long-stay geriatric patients. *Age Ageing* 1993; 22:244-255.
- Rammohan M, Juan D, Jung D. Hypophagia among hospitalized elderly. *J Am Diet Assoc* 1989; 89:1774-1779.
- Pablo AMR, Izaga MA, Alday LA. Assessment of nutritional status on hospital admission: nutritional scores. *European Journal of Clinical Nutrition* 2003; 57(7):824-831.

Original

Evaluación del crecimiento de niños con Síndrome de Intestino Corto (SIC) Neonatal

M. Dalieri, M. Fabeiro, M. Prozzi, P. Barcellandi, M. Martínez, M. Galarraga y A. Fernández

Servicio de Nutrición y Dietoterapia. Hospital de Niños Sor María Ludovica. Argentina.

Resumen

Introducción: El SIC es una entidad compleja y de alta morbi-mortalidad. La sobrevida luego de una resección intestinal extensa en la etapa neonatal es mayor al 90%. El soporte nutricional es fundamental en las etapas de mayor crecimiento.

Objetivo: Evaluar el crecimiento de niños con SIC neonatal que hayan requerido soporte nutricional los dos primeros años de vida.

Material y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo sobre pacientes asistidos en el Servicio de Nutrición del Hospital de Niños de La Plata. Se registró: edad gestacional (EG), diagnóstico, longitud del intestino remanente, compromiso hepático, duración de la parenteral (NP) y de la Nutrición enteral (NE) y perfil socioeconómico de los pacientes. La evaluación del crecimiento fue realizada mediante: peso (P), talla (T) a los dos años (Control I) y al último control realizado en el Servicio (Control II), utilizando tablas del NCHS. El peso y la talla fueron expresados en score Z (Z) y % de P/T y relacionados con el requerimiento de SN a largo plazo. Se analizaron los pacientes en tres grupos de acuerdo al requerimiento de SN en el momento del Control II: dependientes de NP, dependientes de NE, y aquellos que no requerían de soporte nutricional (S/S).

Resultados: Se incluyeron 18 pacientes. La longitud x del intestino remanente fue: 45 cm (r 10-80 cm.), 11 p (61%) presentaron una longitud $\leq$ a 40 cm (resección masiva). La válvula ileocecal fue resecada en 9 p (50%) y 3 p (16%) requirieron una resección colónica parcial y 2 p una resección total (11%).

El 27% de los pacientes a los 2 años y el 33% en el último control presentó una talla menor a -2 DE. Dos pacientes fallecieron en NP por Insuficiencia hepática (11%), ambos con 10 cm de intestino remanente y sin VIC.

Correspondencia: Adriana Fernández.
Jefa del Servicio Nutrición.
Hospital de Niños de La Plata.
Calle 41-694 (1900) La Plata (Argentina).
E-mail: colo-fer@netverk.com.ar

Recibido: 20-XII-2006.
Aceptado: 2-V-2007.

GROWTH ASSESSMENT OF CHILDREN WITH NEONATAL SHORT BOWEL SYNDROME (SBS)

Abstract

Introduction: SBS is a complex entity with high morbimortality. Survival following extent intestinal resection during the neonatal period is higher than 90%. Nutritional support is paramount during the periods of high growth.

Objective: To assess growth of children with neonatal SBS neonatal having received during the first two years of life.

Material and methods: A retrospective study was done on patients assisted at the Nutrition Department of the Children's Hospital of La Plata. The following parameters were gathered: gestational age (GA), diagnosis, length of the remnant bowel, liver impairment, duration of PN and EN, and socio-economical profile of the patients. Growth assessment was done by: weight (W), height (H) at two years (Control I), and at the last follow-up visit done at the Department (Control II), using the NCHS tables. Weight and height were expressed as the Z score (Z) and the percentage of W/H, and were related to need of long-term NS. Patients were categorized into three groups according to NS requirement at the time of Control II: PN-dependent, EN-dependent, and those not requiring nutritional support (WOS).

Results: Eighteen patients were included. Length of the remnant bowel was: 45 cm. (r 10-80 cm.), length was $<$ 40 cm in 11 pts. (61%) (massive resection). The ileocecal valve was resected in 9 pts. (50%) and 3 pts. (16%) required partial colon resection and 2 pts. (11%) total resection.

Mean Z scores for W/A, H/A, %W/H, Z W/H yielded values $<$ -2 SD, and the percentage of W/H appropriateness was $>$ 90% in both controls. Twenty seven percent of the patients at two years of age, and 33% at the last control showed height $<$ -2 SD. Two patients (11%) died while on PN from liver failure, both with 10 cm of remnant bowel and without VIC.

At Control II, 4 patients (22%) remained PN-dependent. Mean length of the remnant bowel in this group was 33 cm (r: 17-50) and mean follow-up duration with PN was 2176 days (r: 750-4380).

En el Control II cuatro pacientes (22%) permanecieron dependientes de NP. La longitud media de intestino remanente en este grupo fue de 33 cm (r: 17-50) y el tiempo medio de seguimiento en NP fue de 2.176 días (r: 750-4.380).

Seis pacientes (33%) permanecieron dependientes de NE en el Control II con una longitud intestinal media de 41 cm (r: 20-75) y 2 p/6 no contaban con VIC. Este grupo de pacientes requirió como terapéutica de inicio un tiempo medio de NP de 629 días. El tiempo en seguimiento en NE fue x 627 (r: 210-3.010).

Seis pacientes (33%) lograron su independencia del soporte nutricional (S/S) con una longitud media de 60 cm de intestino (r: 27-80) luego de una media de 791 días de SN siendo asistidos con recomendaciones dietéticas y suplementación de vitaminas y minerales.

Conclusiones: De acuerdo al presente estudio concluimos que es posible alcanzar un crecimiento normal en niños con SIC neonatal bajo soporte artificial y que las complicaciones ligadas a éste tratamiento nutricional o las dificultades en la adecuada implementación del mismo en domicilio pueden afectar la talla final.

(Nutr Hosp. 2007;22:455-60)

Palabras clave: *Síndrome de intestino corto neonatal. Nutrición parenteral. Nutrición enteral. Soporte nutricional domiciliario.*

Introducción

El Síndrome de Intestino Corto (SIC) es la causa principal de insuficiencia intestinal en los niños¹, siendo una entidad compleja y de alta morbilidad. Si bien se han reportado casos de intestino corto congénito², la causa principal es quirúrgica, y en la mayoría de los casos de presentación neonatal. Wales y cols.³ publicaron en el año 2004 la incidencia de SIC neonatal en el estado de Ontario, Canadá, siendo de 22,1 sobre 1.000 admisiones en Terapia Intensiva, o bien 24,5 por 100.000 recién nacidos vivos.

La sobrevida luego de una resección intestinal extensa en el período neonatal ha aumentado considerablemente en los últimos 20 años, 56% en 1972 y 95% en la década del 90⁴. Este aumento está relacionado a los progresos en la cirugía neonatal, el desarrollo de la Nutrición Parenteral (NP) y el mayor conocimiento de sus complicaciones (infecciones de catéteres, enfermedad hepática asociada a NP, alteraciones metabólicas, etc.)^{5,6}.

La independencia del Soporte Nutricional en este grupo de pacientes dependerá de la extensión y funcionalidad del intestino remanente la permanencia de la válvula ileocecal y la integridad del colon⁷⁻⁹.

Diferentes terapéuticas, actualmente en revisión, han sido aplicadas con el objetivo de lograr una adaptación intestinal en el menor tiempo posible para evitar las complicaciones que acarrea el uso prolongado de NP: procedimientos quirúrgicos¹⁰ (válvulas intesti-

Six patients (33%) remained EN-dependent at Control II, with a mean intestinal length of 41 cm (r: 20-75) and 2 out of 6 pts. did not have VIC. This group of patients required PN as the initial therapy with a mean duration of 629 days. Follow-up time while on EN was 627 days (r: 210-3010).

Six patients (33%) achieved nutritional support independence (WOS) with a mean intestinal length of 60 cm (r: 27-80) after a mean duration of NS of 791 days, being assisted with dietary recommendations and vitamins and minerals supplementation. The group showing the greatest growth impairment was the EN-dependent group since we consider that early withdrawal of PN was decided based on inappropriate socio-environmental conditions.

Conclusions: According to the present study, we conclude that it may be possible to achieve a normal growth in children with neonatal SBS under nutritional support and that complications related to this nutritional therapy or difficulties for adequately implementing it at home may affect the final height.

(Nutr Hosp. 2007;22:455-60)

Key words: *Neonatal short bowel syndrome. Parenteral nutrition. Enteral nutrition. Home-based nutritional support.*

nales, steps, técnicas de elongación) o bien terapias farmacológicas (hormona de crecimiento, glutamina, GLP-2)¹¹. Aquellos pacientes que se definan como dependientes en forma permanente de NP serán candidatos para trasplante de intestino¹².

Algunos autores han determinado la edad de 48 meses como límite para la adaptación intestinal¹³. El intestino crece normalmente en forma rápida hasta alcanzar una talla de 100 cm (aproximadamente 3,5 años) y luego se observa una marcada desaceleración. Por esta razón resulta de vital importancia lograr un adecuado crecimiento en los primeros años de vida^{14,15}.

Objetivo

El objetivo del presente estudio es evaluar el crecimiento en pacientes con Síndrome de Intestino Corto Neonatal que requirieron Soporte Nutricional (SN) durante los dos primeros años de vida.

Material y método

El estudio se realizó en el área de Internación y seguimiento de pacientes dependientes de Nutrición Parenteral del Servicio de Nutrición y Dietoterapia del Hospital de Niños de La Plata, Argentina. El período de evaluación se extendió desde enero de 1992 a enero de 2004.

Se consideraron los siguientes criterios de inclusión:

- Pacientes portadores de SIC neonatal.
- Requerimiento de Soporte Nutricional desde el nacimiento y por un período superior a 24 meses.

El análisis de los datos se realizó en forma retrospectiva. Se registró: edad gestacional (EG), diagnóstico, longitud del intestino remanente, compromiso hepático, duración de la NP y de la NE y perfil socioeconómico de los pacientes (existencia de cobertura social, trabajo estable, edad materna, cantidad de hijos, nivel educativo de los padres, condiciones habitacionales).

La evaluación del crecimiento se realizó mediante: peso (P), talla (T) a los dos años (Control I) y al último control realizado en el Servicio (Control II), utilizando tablas del NCHS. El peso y la talla fueron expresados en score Z (Z) y porcentaje de P/T y relacionados con el requerimiento de SN a largo plazo.

La NP fue administrada forma continua durante el período de estabilización y con modalidad cíclica al lograr un manejo hidroelectrolítico adecuado y un estado nutricional que permitiera tolerar períodos de ayuno. Se utilizaron mezclas 3/1 con un 60-70% de las calorías no nitrogenadas como hidratos de carbono, 30% como lípidos (soluciones al 20%) respetando una relación calórico nitrogenada de 1 g de nitrógeno cada 200 a 250 calorías. Para el aporte proteico se utilizaron soluciones de aminoácidos pediátricos en menores de 1 año.

La NE fue administrada por sonda nasogástrica (SNG) o bien por gastrostomía en forma intermitente nocturna, con fórmulas sin lactosa con proteína entera o hidrolizada proteico. Se realizó un período de transición entre NP y NE asegurando la tolerancia, la estabilidad electrolítica y el crecimiento adecuado.

Los aportes orales fueron indicados en todos los pacientes cuando su tolerancia fue permitida, respetando las pautas madurativas para el inicio de la succión y la incorporación de alimentos semisólidos.

Se analizaron los pacientes en tres grupos de acuerdo al requerimiento de SN en el momento del Control II: dependientes de NP, dependientes de NE, y aquellos que no requerían de soporte nutricional (S/S).

En la evolución de pacientes bajo NP se valoró el grado de afectación hepática por determinación de transaminasas (TS), gammaglutamil-transpeptidasa (GGT método cinético) y bilirrubina total y fraccionada (método colorimétrico). Las muestras se tomaron de manera seriada quincenal o mensual al inicio y luego trimestralmente.

El compromiso hepático fue clasificado en 2 categorías:

- a) citólisis: movilización aislada de enzimas hepáticas (duplicando su valor).
- b) colestasis: definida por aumento de bilirrubina directa (Bb D) mayor a 2 mg %. Esta última fue deno-

minada persistente y evolutiva cuando presentaron durante el seguimiento valores anormales y en ascenso.

Los resultados se expresan en porcentaje (%), media (X) y rango (r).

Se describe el perfil socioeconómico.

Resultados

Se incluyeron dieciocho pacientes (p), 5 fueron prematuros (28%).

Los diagnósticos fueron:

- enteritis necrotizante 4 p
- atresia intestinal 7 p
- gastrosquisis 3 p
- vólvulo 2 p
- enfermedad de Hirschprung extendida 2 p

La longitud x del intestino remanente fue: 45 cm (r 10-80 cm), 11 p (61%) presentaron una longitud $\leq$ a 40 cm (resección masiva). La válvula ileocecal fue resecada en 9 p (50%) y 3 p (16%) habían requerido una resección colónica parcial y 2 p una resección total (11%) (ver tabla I).

Evolución Nutricional

El estado nutricional fue evaluado en el Control I: 2 años de edad cronológica y en el Control II: x 5,6 años, r: 2,2- 12,5 años. Los valores se expresan en Z score y en porcentaje de adecuación de P/T (ver Tabla II). El porcentaje de adecuación P/T fue superior al 90% en ambos controles. El 27% de los pacientes a los 2 años y el 33% en el último control presentó una talla menor a -2 DE. No se determinaron diferencias significativas en los valores de P, T y P/T entre el control a los dos años y el último control.

Todos los pacientes recibieron NP como SN inicial por un tiempo mayor a 265 días. La media de NP fue de 1.053 días (r 265-4.380). Dos pacientes fallecieron en NP por insuficiencia hepática (11%), ambos con 10 cm de intestino remanente y sin VIC.

Cuatro pacientes (22%) permanecieron dependientes de NP. La longitud media de intestino remanente en este grupo fue de 33 cm (r: 17-50) y el tiempo medio de seguimiento en NP fue de 2.176 días (r: 750-4.380).

Seis pacientes (33%) permanecieron dependientes de NE en el Control II con una longitud intestinal media de 41 cm (r: 20-75) y 2 p/6 no contaban con VIC. Este grupo de pacientes requirió como terapéutica de inicio un tiempo medio de NP de 629 días. El tiempo en seguimiento en NE fue x 627 (r: 210-3.010).

Seis pacientes (33%) lograron su independencia del soporte nutricional (S/S) con una longitud media de 60 cm de intestino (r: 27-80) luego de una media de 791 días de SN siendo asistidos con recomendaciones dietéticas y suplementación de vitaminas y minerales.

Evolución del crecimiento en relación a la dependencia del Soporte Nutricional

En la tabla III se describe la evolución de Talla y de P/T según la dependencia de SN (NP, NE o S/S: pacientes sin soporte nutricional) en relación al Control I y al Control II. Se observó que el mayor impacto en talla se encuentra en el grupo dependiente de NE a largo plazo (Z T/E -2,8) no observándose deterioro en la relación P/T.

Perfil socioeconómico

El perfil socioeconómico del grupo de pacientes estudiados fue el siguiente: sólo el 13% contaba con cobertura social, el resto dependía del estado; el promedio de hermanos menores a 5 años fue 1,5/paciente; sólo el 13% de los padres tenía trabajo estable; el 23% de los

padres no completó su educación primaria; la madre era menor de edad en el 40% y no contaban con condiciones habitacionales adecuadas el 66% de los niños estudiados. Se realizó una activa intervención para mejorar las condiciones edilicias de los pacientes y permitir de este modo el tratamiento domiciliario.

Desarrollo de enfermedad hepática asociada a la NPT

Nueve pacientes (50%) desarrollaron compromiso hepático, 2 p (11%) en forma de colestasis evolutiva muriendo por insuficiencia hepática a la edad de 2 y 8 años respectivamente. La biopsia mostraba un patrón anatomopatológico de colestasis, fibrosis portal y focos de necrosis compatible con evolución a la cirrosis. Ambos eran portadores de síndrome de intestino ultracorto ver tabla I.

Tabla I
Pacientes estudiados (PE)

PE	Diagnóstico	Intestino Remanente (cm)	VIC	colon	NPT (días)	NE (días)	Tiempo de SN (días)	Evolución
1.	vólvulo	70	Sí	Sí	355	380	735	S/S
2.	atresia	17	Sí	Sí	4.380	-	4.380	NP
3.	atresia	25	No	Sí	2.520	-	2.520	NP
4.	atresia	75	No	Sí	720	210	930	NE
5.	atresia	50	No	Sí	400	350	750	S/S
6.	gastroquisis	30	No	Sí	390	630	1.020	NE
7.*	NEC	10	No	Res. total	2.800	-	2.800	F
8.	NEC	20	Sí	Sí	730	3.010	3.740	NE
9.	gastroquisis	27	No	Res.parcial	660	200	860	S/S
10.	gastroquisis	55	Sí	Sí	700	490	1.190	NE
11.	Hirschprung	50	Sí	Res. total	1.055	-	1.055	NP
12.	atresia	40	No	Sí	750	-	750	NP
13.	atresia	40	Sí	Sí	785	300	1.085	NE
14.	Hirschprung	80	No	Res. total	670	389	1.059	S/S
15.*	NEC	10	No	Sí	795	-	795	F
16.	Vólvulo	30	Sí	Sí	450	370	820	NE
17.	atresia	55	Sí	Sí	545	565	1.110	S/S
18.	NEC	80	Sí	Res.parcial	265	630	895	S/S
		X 42	Sí 50%		X 1.053	X 627	X 1.471	

• F: Pacientes fallecidos, S/S: pacientes sin soporte nutricional, NP dependientes de Nutrición Parenteral y NE dependientes de Nutrición Enteral.

Tabla II
*Datos antropométricos**

	XZ P/E	X Z T/E	X % P/T	XZ P/T
Control I	-1,3 r (-4,7/+0,03)*	-1,7 r (-4,9/+0,76)*	94,4% r (79-106)*	-0,66*
Control II	-1,6 r (-5,5/-0,16)*	-1,8 r (-4,9/+0,03)*	95,2% r (78-115)*	-0,79*

* No se hallaron diferencias significativas.

Tabla III
Evolución del crecimiento según el soporte nutricional recibido

<i>Soporte</i>	<i>XZ T/E Control I</i>	<i>XZ T/E Control II</i>	<i>XZ P/T Control I</i>	<i>XZ P/T Control II</i>
NPT	-1,86	-1,83	-0,63	-0,08
NE	-1,88	-2,8	-0,69	-0,96
S/S	-0,88	-0,7	-0,32	-1,06

En 6 p (33%) la colestasis apareció en el período neonatal y se resolvió en una X de 3,8 meses bajo NP. Solo en un caso se mantuvo hasta el año (NP: 335 días) con normalización al último control. Un paciente presentó citólisis persistente hasta los 10 meses de edad.

Discusión

El impacto positivo del soporte nutricional sobre el crecimiento y desarrollo en pacientes con insuficiencia intestinal ha sido anteriormente reportado¹⁶⁻¹⁹. En el presente estudio el 77% de los pacientes presentó un Z T/E menor a -2DS establecido como punto de corte inferior. En la serie publicada por Ricour y cols.²⁰ el 86% de 112 niños tenía una talla normal, pero debemos considerar que sólo el 32% de los niños presentaba SIC post-resección neonatal.

La extensión del intestino remanente y la VIC se han descrito como factores asociados a la dependencia de NP^{21,22}. En el grupo estudiado se observa que aquellos pacientes con dependencia de NP son los que mostraron una longitud intestinal menor o igual a 40 cm.

Hay varios factores que pueden comprometer el crecimiento en pacientes con SIC. La NP asegura mejor progresión de peso y talla que el soporte parenteral y enteral compartido y su suspensión precoz puede condicionar una desaceleración del crecimiento. Esta observación coincide con el deterioro en talla observado en los pacientes dependientes de NE en el grupo analizado en este trabajo. Es de destacar que de los cinco pacientes de este grupo en tres la NP se suspendió precozmente por razones sociales que generaban inadecuado seguimiento y en uno de ellos por falta de accesos venosos.

Durante el proceso de adaptación intestinal Colomb y cols.²³ describieron periodos de crecimiento lento caracterizados por mayor ingesta oral asociada a disminución tanto del aporte como del número de perfusiones de NP. En algunas situaciones esta conducta se decide buscando una "mejor calidad de vida" del niño. En otras el proceso se acelera en relación a complicaciones ligadas a la terapéutica, por ejemplo la falta de accesos venosos como en un caso de nuestra serie.

Otros condicionantes negativos incluyen las infecciones de catéter reiteradas, afectación hepática con

intolerancia a las emulsiones lipídicas²⁴ y factores socioeconómicos adversos. Estos últimos han sido relevantes en nuestro grupo y han sido considerados por otros autores²⁵.

La mitad de los niños desarrollaron compromiso hepático lo cual coincide con las cifras publicadas anteriormente²⁶. Consideramos al grupo analizado especialmente predispuesto a desarrollar enfermedad hepática por incluir varios factores de riesgo. Entre dichos factores podemos mencionar: prematuridad, cirugías reiteradas, cierre tardío de ostomía e infecciones sistémicas²⁷.

El 11% presentó una colestasis persistente y evolutiva que ocasionó una detención del crecimiento meses previos al deceso.

De acuerdo al presente estudio concluimos que es posible alcanzar un crecimiento normal en niños con SIC neonatal bajo soporte artificial y que las complicaciones ligadas a éste tratamiento nutricional o las dificultades en la adecuada implementación del mismo en domicilio pueden afectar la talla final.

Referencias

- Goulet O, Ruemmele F, Lacaille F, Colomb V. Irreversible Intestinal Failure. *J Pediatr Gastr and Nutr March* 2004; 38: 250-269.
- Sarimurat N, Celayir S, Elicevik M y cols. Congenital short bowel syndrome associated with appendiceal agenesis and functional intestinal obstruction. *J of Pediatr Surg Apr* 1999; 33(4):666-7.
- Wales P, Silva N, Kim J y cols. Neonatal Short Bowel Syndrome: Population-Based Estimates of Incidence and Mortality Rates. *J Pediatr Surg* 2004; 39:690-695.
- Goulet O, Baglin-Gobet S, Talbotec C, Fourcade L, Coloma V y cols. Outcome and long-term growth after extensive small bowel resection in the neonatal period: a survey of 87 children. *Eur J Pediatr Surg* 2005; 15:95-101.
- Colomb V, Fabeiro M, Dabbas M, Goulet O, Merckx J, Ricour C. Central venous catheter-related infections in children on long-term home parenteral nutrition: incidence and risk factors. *Clin Nutr* 2000; 19:355-359.
- Kaufman SS. Prevention of parenteral nutrition-associated liver disease in children. *Pediatr Transplant* 2002; 6:37-42.
- Quirós-Tejiera R, Ament M, Reyén L y cols. Long-term parenteral Nutritional Support and intestinal adaptation in children with short bowel syndrome: a 25-year experience. *J Pediatr* 2004; 145:157-63.
- Andorsky DJ, Lund DP, Lillehei CW y cols. Nutritional and other postoperative management of neonates with short bowel syndrome correlates with clinical outcome. *J Pediatr* 2001; 139:27-33.

9. Georgeson KE, Breaux CW Jr. Outcome and intestinal adaptation in neonatal short bowel syndrome. *J Pediatr Surg* 1992; 27(3):344-348.
10. Thompson JS, Langanas AN, Pinch LW y cols. Surgical approach to short-bowel syndrome. Experience in a population of 160 patients. *Ann Surg* 1995; 222:600-605. *Discussion* 605-607.
11. Vanderhoof JA, Koffman KA, Griffin S y cols. Growth hormone and glutamine do not stimulate intestinal adaptation following massive small bowel resection the rat. *JPGN* 1997; 25:327-31.
12. Fishbein T, Gondolessi G, Kaufman S. Intestinal Transplantation for gut failure. *Gastroenterology* 2003; 124:1615-1628.
13. Sonheimer J, Cadnapaphonchai M, Sontag M y cols. Predicting the duration of dependence on PN after neonatal intestinal resection. *J Pediatr* 1998; 132:80-4.
14. Sielbert J. Small-Intestine Length in infants and children. *Am J Dis Child* 1980; 134:593-595.
15. Reiquam C, Allen R, Akers D. Normal and Abnormal small bowel lengths. *Amer J Dis Child* 1965; 109:447-451.
16. Strobel CT, Byrne WJ, Fonkalsrud EW, Ament ME. Home parenteral nutrition: results in 34 pediatric patients. *Ann Surg* 1978; 188:394-403.
17. Gonzales H, Ricour C: Croissance en nutrition parentérale prolongée. *Arch Fr Pédiatr* 1985; 42:291-293.
18. Vargas JH, Ament ME, Berquist WE. Long-term home parenteral nutrition in pediatrics: ten years of experience in 102 patients. *JPGN* 1987; 6:24-32.
19. Leonberg B, Chuang E, Eicher P, Tershkovets A, Leonard L, Stallings V. Long-term growth and development in children after home parenteral nutrition. *J Pediatr* 1998; 132:461-6.
20. Ricour C, Gorski M, Goulet O, De Potter S y cols. Home parenteral nutrition in children: 8 years of experience with 112 patients. *Clin Nut* 1990; 9:65-71.
21. Goulet OJ, Revillon Y, Jan D, De Potter S, Maurage C, Lortat-Jacob S y cols. Neonatal short bowel syndrome. *J Pediatr* 1991; 131:356-61.
22. Sukhotnik I, Siplovich L, Shiloni E, Mor-Vaknin N, Harmon CM, Coran AG. Intestinal adaptation in short-bowel syndrome infants and children: a collective review. *Pediatr Surg Int* 2002; 18:258-263.
23. Colomb V, Dabbas M, Goulet O, Talbotec C, Corriol O, Ricour C. Prepuberal growth in children with long term parenteral nutrition. *Horm Res* 2002; 58(Suppl. 1):2-6.
24. Colomb V, Jobert-Giraud A, Lacaille F, Goulet O y cols. Role of lipid emulsions in cholestasis associated with long term parenteral nutrition in children. *JPEN* 2000; 24:345-50.
25. Kocoshis S. Short bowel and long life: no longer mutually exclusive. *J Pediatr* 2004; 145:147-8.
26. Beath SV, Davies P, Papadopolou A y cols. Parenteral nutrition related cholestasis in postsurgical neonates: multivariate analysis of risk factors. *J Pediatr Surg* 1996; 31:604-06.
27. Mehan JJ, Georgeson KE. Prevention of liver failure in parenteral nutrition-dependent children with short bowel syndrome. *J Pediatr Surg* 1997; 32:473-75.

Original

The excessive intake of macronutrients: does it influence the sportive performances of young cyclists?

J. L. Sánchez-Benito* y E. Sánchez Soriano**

**Director nutricionista del equipo ciclista ENYPESA LAMBEA ELMUNDO. Departamento de Nutrición I. Universidad Complutense de Madrid UCM. **Enfermera colegiada 43380. Hospital Puerta de Hierro. Madrid. España.*

Abstract

The purpose was to determine whether 34 young Spanish males belonging to a cyclist team, follows the optimal macronutrients intake based on the recommended dietary guidelines. The deficits in nutrition jeopardise the sportive performances, but what about the diets with excessive intake of macronutrients? Furthermore, is there an association between their sportive achievements and the psychological profile? Surely, but the problem is to determine which psychological variables are involved.

Method: Nutritional evaluation based on Nutrients intake questionnaire of 7 consecutive days.

Results: Cyclists consume an excessive quantity of proteins and lipids in their diets. The average consumption of proteins is 16,36% of their caloric intake (the recommended quantity is less than 10%). The average consumption of fats is 38,71% (the recommended is less than 30%).

The same tendency is found in the homologous Spanish young people of the enKID study, where the percentage of energy from fat and saturated fat is much higher than the recommended one.

The cyclists consume insufficient quantities of carbohydrates (average is 44, 94% of their caloric intake, the recommended is more than 60%), therefore the reload of their glycogen stores may not be complete on each competition stage.

No association has been found between the excessive intake of referred macronutrients and the achieved sport performances.

Conclusion: This work contributes to the knowledge of the diets of very active young cyclists. Excessive intake of proteins and fats do not jeopardise their sportive per-

LA EXCESIVA INGESTA DE MACRONUTRIENTES: ¿INFLUYE EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO DE JÓVENES CICLISTAS?

Resumen

El propósito ha sido determinar si un equipo de 34 ciclistas españoles jóvenes sigue las pautas recomendadas en la ingesta de macronutrientes.

El déficit nutricional pone en peligro el rendimiento deportivo, pero ¿Qué pasaría con las dietas con excesivo contenido de proteínas y grasas? Mas aún ¿Existe una relación entre el rendimiento deportivo y el perfil psicológico? Seguramente es así pero el problema está en determinar las variables psicológicas involucradas en dicha asociación.

Método: Evaluación nutricional basada en la ingesta reportada en un cuestionario de 7 días consecutivos.

Resultados: Los ciclistas estudiados consumen una cantidad excesiva de proteínas (16,36% de la energía, mientras que lo recomendado es menos del 10%) y de grasas (38,71% de la energía, mientras que lo recomendado es menos del 30%).

Esta tendencia es similar a la seguida por los jóvenes españoles del estudio EnKID donde se muestra que el consumo de grasas y en particular de grasas saturadas es excesivo.

Contrariamente su ingesta media de hidratos de carbono es insuficiente (44,94% , mientras que lo recomendado es más del 60%) con lo cual sus depósitos de glucógeno pueden no estar al máximo de su capacidad. No se ha observado una asociación entre la excesiva ingesta de macronutrientes citados y las prestaciones deportivas.

Conclusión: Este trabajo ayuda a conocer los hábitos alimentarios de jóvenes muy activos físicamente. Se muestra que el consumo excesivo de proteínas y grasas no perjudica el rendimiento deportivo de estos jóvenes estudiados. Las variables psicológicas común-

Correspondence: José Luis Sánchez-Benito
E-mail: jl.sbenito@ya.com

Recibido: 30-XI-2006.
Aceptado: 12-II-2007.

formances. The commonly studied psychological variables in sport, are not determinant of sportive achievements of young cyclists; additional work is needed to determine the psychological profile playing a determinant role in success of young cyclists.

(*Nutr Hosp.* 2007;22:461-70)

Key words: *Cyclists. Intake. Performance.*

Introduction

The purpose was to determine whether 34 young Spanish males belonging to a cyclist team, follows the optimal macronutrients intake based on the recommended dietary guidelines. The deficits in nutrition jeopardise the sportive performances, but what about the diets with excessive intake of macronutrients? Furthermore, is there an association between their sportive achievements and the psychological profile? Surely, but the problem is to determine which psychological variables are involved.

The hypothesis was that the excessive intake of proteins and fats do not jeopardise the sportive performance in cyclist competitions of medium duration (up to three stages) because the deficit in the glycogen stores may not be determinant for the success. Contrary in long durations (Vuelta a España or Tour of France with more than 15 stages) the balanced nutrition is essential for the success.

The appropriate psychological profile plays a fundamental role in the sportive success in any kind of competition, but the currently used psychological variables are not sufficient to predict the success of a young cyclist.

For the young people dedicated to the cycling, the success not only depends on a suitable training but, it is as well the consequence, of a correct feeding, healthful habits of life, and psychological aptitudes; that are developed by a complex emotional learning.

Specific nutritional aspects of cycling

The advances in the sport medicine, biomechanics, sport techniques like training¹, and nutrition², in the two last decades, have made possible to reach further sport landmarks.

Many of the factors that take part in the sport success have been identified, and one that is specially relevant, is the nutritional status and the diets of the sportsmen^{3,4}.

Examples to illustrate the importance of the correct diet:

- If a cyclist starts a competition with low iron reserves, he would have excessive fatigue and he will

mente estudiadas para deportistas, no son suficientes para explicar los resultados deportivos de jóvenes ciclistas. Estudios adicionales son necesarios para identificar las variables psicológicas que sean más representativas.

(*Nutr Hosp.* 2007;22:461-70)

Palabras clave: *Ciclistas. Ingesta. Rendimiento.*

not be able to finish in time. He will need between 2 and 4 months to replenish its iron body reserves.

- If a cyclist wastes his glycogen before finishing the competition, it would enter in a "hit the wall" state, and he would need 24 h to replenish his glycogen body stores.

- If by dehydration a cyclist undergoes a heat blow, his performance will decrease dramatically and probably he would need medical attention to recover.

A professional cyclist spends on each competition stage (for instance in a hot and humid day, running 200 km in 5 hours), due to the physical exercise:

- About 155 grams of body fats
- About 50 grams of body amino-acids
- About 410 grams of body glucose; obtained from the muscular glycogen, hepatic glycogen and free glucose in his blood.
- Because of sweating he will lose about 6 liters of water and an important quantity of electrolytes.

The energy spent solely by the physical exercise would be about 3.000 kcal. All the previous energy expenses are on top of the Resting metabolic energy at rest.

The cyclist has to be ready for the next stage of the competition (generally it takes place the following day), therefore that shows the importance of a correct feeding, during and after the cycling competition.

The *correct diet* is the one that provides the sufficient energy and the suitable nutrients (carbon hydrates, proteins, fats, vitamins, minerals and water) for the sportsman according to its age, gender, weight, and sport activity⁶.

The group of sportsmen is one of the most motivated to follow a correct diet; but for a long time it has been one of the groups that commit the greater errors, and believe in myths with respect to which it is a correct feeding⁷.

The deficits in nutrition jeopardise the sportive performances, but what about the diets with excessive intake of macronutrients? The recommended *meals before/during/after the competition* must be followed, to avoid the insufficient recharges of glycogen and to obtain the correct hydration^{8,9}.

The drinks should contain Carbohydrates, because they are very useful to maintain the blood glucose le-

vels by the sportsmen. Due to the limited rate of the recovery of the muscular glycogen in competitions of several daily stages, it is convenient to drink isotonic drinks with carbohydrates during the long lasting competitions^{10,11}.

The stress of the sportsman delays the gastric emptiness and the digestions, reason why it is fundamental to control it, and to take meals with small quantities of fats⁴.

In addition to the *healthful physiological effects*, the exercise produces *health benefits*, such as preventing the appearance of chronic diseases, and also facilitating the treatment of already existing diseases¹².

Psychological aspects of cycling

Cycling puts stringent physical and psychological requirements on the sportsmen. The level of demands is quite often near to exhaustion.

When the glycogen stores diminish and the lactate level raises, your level of pain rises dramatically; and all your energy needed at that moment on your muscles goes to fight your negative thoughts.

Every evening cyclists have to fully recover physically and psychologically for next day competition stage. If you do not sleep well, next day will be worse than present day, and your state of mind enters in a cycle of negative thoughts.

The physiological and psychological stress associated to the competition is directly associated to nutritional practice, because it over-stimulates the sympathetic autonomous nervous system which makes difficult the digestion of the foods, and modifies the feeling of thirst and hungry. At the end of a strong competition you are neither hungry nor thirsty and you have to relax, to be able to eat and drink to re-hydrate and to start reloading your glycogen stores within the first two hours after the end of competition when the glycogen sintetasa enzyme is at its higher level. A good digestion is promoted by activation of the parasympathetic autonomous nervous system (antagonist of the sympathetic).

There have been several studies showing what are the important psychological factors determining the sport performances. By working on those psychological factors, the cyclist may improve his sport performances and his quality of life.

Methods

Thirty four *young cyclists* pertaining to the *junior team* (of 15 to 17 years) and to the *Sub23 team* (of 18 to 23 years). (<http://www.echozas.com/>), have participated in the nutritional study.

The cyclists have a regular program of training with technical Directors and trainers; the cyclist were training about six days a week. Along the year they participate in about 12 competitions in the community of Madrid (Spain) and other six Spanish national competitions.

They run more than 25,000 km per year.

The nutritional and psychological evaluations are mandatory for the Juniors team; and optional for the Sub-23 team.

All cyclists have made a medical examination to participate in the cycling club. They combine their studies with practices of cycling, and their goal is to become professional cyclists.

All are healthy, without disease.

They have signed an informed voluntary consent, together with their parents or tutors, if they are under 18 years of age.

They have information on the good and safe sport practices¹³.

The psychological evaluation performed used the CPRD test¹⁴ to determine the psychological profile of the cyclists.

Antropometric data and energy requirement

The information required for the evaluation, is provided by cyclists in the "Questionnaire of *nutritional habits and physical activity*" such as anthropometric data, as well as the amount and intensity of the physical activity that every individual cyclist make.

The Body fat mass (FM) was assessed by bio-impedance measurements, INBODY520 body fat analyzer. Other methods, like skin folds thickness have been used but only with some of the cyclists, and the errors are of similar level¹⁵.

The *anthropometric results* show the average and the standard deviation of several parameters like age, weight, height, and Body Mass Index (BMI) is in table I.

BMI: body mass index, FM: body fat mass; SD: standard deviation.

Note: The quantities showed in the all Tables have been rounded to the units value, no comma and decimals were used (ie: if the means of age the cyclist teams were 20,1 years, in the table it is put 20 y).

To calculate the *activity factor* the DIAL program is used¹⁶; DIAL uses an equation with the weighted daily activity duration of table II; on the basis of values of WHO¹⁷.

In the example of the table II, the following Activity factor would result = $(1 * 8 \text{ h} + 1,5 * 7 \text{ h} + 2.5 * 5 \text{ h} + 5 * 2 \text{ h} + 7 * 2 \text{ h}) / 24 \text{ h} = 2.3$.

Table I
Anthropometric data of the Junior and Sub23 Teams (N = 34)

	Age (Y)	Weight (kg)	Heigh (m)	BMI (kg/m ²)	FM (%)
MEANS	20	67	176	21.92	15
SD	2	5	7	1.53	2

Table II
Activity factor for various activities

Activity	Activity factor	Example	Activity hours per day Example for a cyclist
Rest (A)	1	sleep	8
Very light (B)	1,5	House-keeping, Study	7
Light (C)	2,5	Walk low speed	5
Moderate (D)	5	cycling < 25 km/h	2
Intense (E)	7	Cycling > 35 km/h or climbing mountain	2

To calculate resting metabolic rate (RMR) for sportsmen, the Cunningham formula has been used because it is more appropriate than others¹⁸:

$RMR = 500 + 22 * FFM$ (Body Fat free mass in kg)¹⁹.

The Energy required is calculated, based on the Resting Metabolic Rate (RMR) multiplied by the activity factor. The example of the cyclist X, whose data are given in table III is used to illustrate the method.

$$RMR = 500 + 22 * 57 = 1,761 \text{ kcal}$$

Total energy required = $2.3 * 1,761 = 4,050 \text{ Kcal}^{20}$.

The average results of the Resting metabolic energy at rest (RMR), and the daily activity factor for the cyclists of the present work, is shown in table IV.

Table III
Example of calculation of the Energy spent by a hypothetical cyclist

Cyclists × data	
Weight (kg)	65
Fat (kg)	8
Fat free Mass (kg)	57
RMR (kcal/d)	1,761
Activity factor	2.3
Energy spent (kcal/d) = RMR* Activity factor. (James & Schofield, 1990).	4,050

RMR: resting metabolic rate.

Table IV
RMR and Activity factor average of the Junior and Sub23 Teams (N = 34)

	RMR (kcal)	Activity factor
MEANS	1,761	2.34
SD	85	0.21

RMR: resting metabolic rate. SD: standard deviation.

The average results of the energy required and the calories consumed by the cyclist of the study; it appears that the Average of intake of Calories by the cyclist team are, slightly lower to the energy required by them. Certainly the body fat (MEANS ± SD) of the cyclists goes from $15\% \pm 2$ down to about 7% along the sport season.

Statistical method

The results are expressed in MEANS ± SD. To determine the statistical significance, independent sample *t* – tests were used to evaluate differences between groups of the same team. Values of $p < 0.05$ are considered statistically significant.

Linear correlation method has been used to analyse possible associations between nutritional variables and sport achievement variables (using Microsoft Excel).

Informatic tools

PC informatics tools of the Department of Nutrition and Bromatologia I of the Faculty of Pharmacy UCM. Madrid (Spain), have been used.

The DIAL program, using a Table with the composition of foods¹⁶, calculates the *energy consumed* and the *Nutrients* (macro nutrients, minerals and vitamins) contained in the daily food ingestion, using the foods composition Table of the Faculty of Pharmacy in Madrid²¹. The information of the ingested food is extracted from the “Questionnaires of Record of food consumption of 7 consecutive days”.

In addition the DIAL program uses equations to calculate the *energy required* (total energy spent is equal to basal energy spent multiplied by the activity factor), based on the anthropometric data and the hours of physical activity. The serving sizes are based on information provided by the University of Leon, Spain^{13,22}.

Nevertheless for the cyclists we have used the Cunningham equation in the calculation of energy spent, because it is more appropriated for sportsmen^{18,19}.

The Microsoft Excel and SIGMA 2.0 programs have been used for the statistical analysis, statistical significance and linear correlation²³.

Dietetic evaluation

Every cyclist participating in the study fill up several questionnaires:

- Questionnaire of *nutritional habits and physical activity*: where it is recorded the frequency of intake of different groups of foods, some anthropometric data, as well as the amount and intensity of the physical activity that the cyclists make.
- Questionnaire of *Record of food consumption during of 7 consecutive days*. This record list all the fo-

ods and drinks ingested and its quantities; including supplements, appetizers and snacks; Other useful information are as well included, such as lunch start/end time, the place where they eat, etc.

The Questionnaires data are input into the DIAL program, which after processing it outputs a Result Report detailing the Energy intake, nutrient and the Quality of the Diet, the later based on the recommendations applicable to the studied population group²⁴. The results of the cyclist nutritional evaluation are used to determine the diet unbalances; which are compared with those of the Spanish young population of the enKid study²⁵.

The recommended macronutrients intake for the cyclists have been calculated as follows:

- Proteins: 1.5 g/ kg of body weight per day^{26,27}.
- Fats: less then 30% of energy^{24,27}.
- Carbohydrates: to complete the amount of energy required²⁸.

The resulting recommended average values for the cyclist teams are shown in the table V.

Psychological evaluation

The psychological evaluation performed at the beginning of the sport season, consisted on a CPRD test¹⁵ to determine the psychological profile of the cyclist. During the sport season every cyclist has to improve on his weak psychological point. At the end of the sport season, a final evaluation will show the evolution as result of the intervention.

The CPRD model contains 55 items related to 5 psychological factors involved in sport performances, which explains the 63% of the total variance. The alpha coefficient measuring the reliability of the five CPRD factors is 0.85¹⁵.

The test takes into account the following five factors of the personality, which are considered important in the achievement of the success in sports, namely:

- Stress control.
- Influence of the evaluation on the performances (how the cyclist accepts critics of peers and coaches).
- Motivation to achieve sport goals.

Table V
Recommended Macronutrient intakes of the Junior and Sub23 Teams (N = 24)

Recommended intake (average for the teams)	Proteins (1.5 g/kg)	Fats (máx. 30% C)	Carbohydrates (Rest of calories)	Total
Gram. / day	101	137	620	—
% calories	10%	30%	60%	100%

- Mental skills known and used by sportsmen.
- Team cohesion and degree of commitment with peers.

Weak points of the juniors cyclist team are Self Control of the stress, followed by the Influence of the evaluation (by oneself, coaches and peers) of his own performances.

Strong points are Team cohesion, correct use of mental skills, and motivation.

Table VI shows the cyclists percentiles, compared with other Spanish sportsmen in the area of Madrid.

Sport performance index (SPI)

Sport performance index (SPI) is a relative evaluation (from 0 till 100) of the sport achievements of each cyclist.

It is done by coaches and trainers of the team, at the beginning and at the end of each sport season.

The following achievement criteria are taken into account (for each evaluated cyclist):

- Number of triumphs in National Spanish cyclist competitions (within first three winners of the competition; within the first group attaining the goal).
- Number of triumphs in Local cyclist competitions (within first three winners of the competition; within the first group attaining the goal).
- Achievements during the Training (climbing, speed, order of arrival)

Those criteria are internal to the team, because cyclists are pre-professionals and are not in official ranking lists.

The first evaluation is done by the couches at the beginning of the sportive campaign (the one presented in this paper has been done in the beginning of 2006).

Next evaluation will be done by the couches at the ending of the sportive campaign (the next one will be done in the end of 2006) to show the team performance evolution.

Table VI
Psychological factors evaluated in the Junior Team (n = 17). It shows the cyclists percentiles, compared with other Spanish sportsmen of the area of Madrid

Junior team	Stress control	Influence of the evaluation on the performances	Motivation	Mental skills	Team cohesion
MEANS (percentiles)	42	60	61	61	74
SD	33	30	25	24	19

SD: standard deviation.

Results of the nutritional evaluation

The energy balance show that the Average of intake of Calories by the cyclist team (n = 34) is as average, slightly inferior to the energy required by them. The table VII presents the average data of the studied group.

Since the factor of activity is greater in the time of competitions from february to october, a reduction of the weight of the cyclists takes place, but it returns to normal weight because there is a diminished the factor of activity from november to january.

In the Spanish young people community (as average, more sedentary than the studied cyclists), the mean daily energy consumption is 2,189 kcal among males, and 1,781 kcal among females²⁵. The rate between the cyclist caloric intake and the male young people caloric intake, is 1.55 times.

Evaluation of ingested macronutrients

Regarding the average consumption of macronutrients the results, of cycling young people, shows important unbalances in the caloric profile.

The macronutrients and energy intake of cyclists participating in the present study; as well as the ones of the homologous Spanish young people of the en-KID study²⁵, are shown in table VIII.

We found the same eating patter in both groups of Spanish young people participating, namely excessive intake of proteins and fats. By contrary the intake of carbohydrates is noticeable not sufficient.

Cyclists consume an excessive amount of Proteins (= 16.36% of the energy) and Fats (= 38.71% of the energy); while the recommended profile would be less

than 10% of the energy form proteins and less than 30% of the energy from fats.

The same tendency is found in the Spanish young people, where the mean daily energy consumption shows that the percentage of energy from fat and saturated fat was 38.65% and 13.4%, respectively, without any differences by gender. If we consider only the intake of males, the fat and saturated fat was 40.1% and 12.7%, respectively²⁵.

Instead the Carbohydrates ingestion (= 44.94% of the energy) is inferior to the recommended value (more than 60% of the energy). The consumption of cereals seems to be adequate, but the intake of fruits and vegetables is insufficient. The means of carbohydrates intake was less than the recommended 7-10 g/kg BM per day⁹.

In this food group of Carbohydrates, the intake of the sugar is 16,59%; this consumption is higher than the recommended quantity (less than 10%) for the Spanish population, but in general that does not give us any concern, if it is consumed during and after the exercise; to maintain glycaemia and to make faster the reload of the glycogen reserves, by taking foods with high glycaemic index.

It is advisable to perform series of snacks during the early recovery phase, but during longer recovery periods (24 h) the athlete should organize the pattern and timing of carbohydrate-rich meals and snacks according to what is practical and comfortable for their individual situation⁹.

Evaluation of the index of quality of the diet (ICD)

The index of quality of the Diet (12), allows to classify the Diets as, poor diet (< 50 points), diet which needs to be improved (51-80 points), and excellent diet (80-100 points)²⁹.

The ICD is calculated analysing the variety and quantity of groups of food consumed by comparison with the recommendations (CRD). The CRD are determined taking into account the anthropometric data and the energy requirements of the cyclist²⁴.

Ten criteria are evaluated corresponding to groups of food in the food pyramid. Each criteria may have from 0 till 10 points. The ICD evaluation therefore has a range from 0 till 100 points.

The intake of different groups of foods by the cyclist team is shown in the table IX.

Table VII
Energy requirements and intake of calories by Junior and Sub23 teams (n = 34)

<i>Energy balance (kcal/day)</i>	<i>Energy requirements</i>	<i>Intake of calories</i>
MEANS	4,121	3,842
SD	413	615

SD: standard deviation.

Table VIII
Ingested Macronutrients and caloric profile, in cyclists and Spanish young people

<i>Nutrient</i>	<i>Energy (kcal/day)</i>	<i>Proteins (g/day)</i>	<i>Carbohydrates (g/day)</i>	<i>Fats (g/day)</i>	<i>% energy of proteins</i>	<i>% energy of carbohydrates</i>	<i>% energy of of fats</i>
CYCLISTS (n = 34) MEANS	3,842	162	443	149	16.36	44.94	38.71
Spaniards 18-24 years (serra-majem I, et al., 2001)							
(n = 436) MEANS	2,482	107	264	107	18.0	41.5	40.1
Ratio Cyclists /Spaniards	1.6	1.5	1.7	1.4	0.9	1.1	1.0

Table IX
Groups of foods groups consumed by cyclist of the Jnior and Sub23 Teams (N = 34)

Food group	cereals & legumes (servings/d)	vegetables (servings/d)	fruits (servings/d)	dairy (servings/d)	meat, fish, eggs (servings/d)	% E from fat	% E from saturated fats	cholesterol (mg/d)	sodium (mg/d)	variety of food types in diet
MEANS	11.1	6.3	2.7	3.3	7.3	41.0	13.4	669.5	5,758	18
SD	4.3	2.7	1.2	1.2	2.6	3.5	2.00	210.0	3,763	4.4
CDR	12	6	4	4	3	< 30	< 10	< 300	< 4,800	> 16

Note: The quantities showed in this Table have been rounded to one decimal value.

Note: the serving sizes are based on information provided by the University of Leon, Spain²².

The resulting index of quality of the diet of the cyclists teams (as calculated by the DIAL program), expressed as MEANS $\pm$ SD; is ICD = 67 ± 11 points, which means as average it is a good diet, but has to be improved.

The cyclist of the present study consumes excessive quantities of meat, eggs, cholesterol and sodium. At the same time they consume less quantities of vegetables and fruits than the recommended ones, The intake of cereals and legumes is slightly under the recommended quantities.

As part of the nutritional intervention, individual diets have recommended to the cyclist to correct those unbalances. Those fat and sodium unbalances may jeopardise their health as they are considered risk factors for obesity, heart and kidneys in the long term³⁰ and excess of proteins with excretion of calcium in the urine may be a risk of osteoporosis³¹.

Comparison of carbohydrates intake by the Junior and by the Sub-23 teams

The carbohydrates intake of the Juniors and Sub-23 teams is shown in table X.

The mean intake of carbohydrates was significantly greater in Sub-23 than in Juniors team. One reason is, may be, because sub-23 cyclists (18-23 years old) have learned the importance of eating sufficient amounts of carbohydrates, while Junior cyclists (15-17 years old) are still in the process of learning good nutritional habits.

Table X
Carbohydrates intake of junior and Sub-23 teams

Intake	Carbo-hidrates (g/d)
junior team (n = 16) means $\pm$ sd	398 $\pm$ 87*
sub-23 team (n = 18) means $\pm$ sd	488 $\pm$ 88*

* statistically significant difference between groups, $p < 0.01$; SD: standard deviation.

Association between nutritional intake and the achievements of the cyclists

In the present study we have analysed the possible correlation between the nutritional intakes defined as the quality of the diet (ICD) and the sport achievements index (SPI) obtained by the cyclists:

- SPI average of both teams (n = 34), means $\pm$ sd = 49 ± 16 .
- ICD average of both teams (n = 34), means $\pm$ sd = 67 ± 11 .

The correlation factor is 0.17, therefore we have found a weak association between the studied nutritional variables and the sport achievements obtained at this point in time by the cyclists. See figure 1.

Possible reasons are that for those young cyclist, the physiological capabilities are the main determinants of their sportive achievements; given that all are in rather good nutritional state, and given that the cyclist competitions for young people have a relative short duration: they last one, two or maximum three consecutive days. That relatively short duration makes not significant differences in the management of their glycogen stores.

The unbalances encountered in their evaluation are excessive intake of proteins and fats, that may present

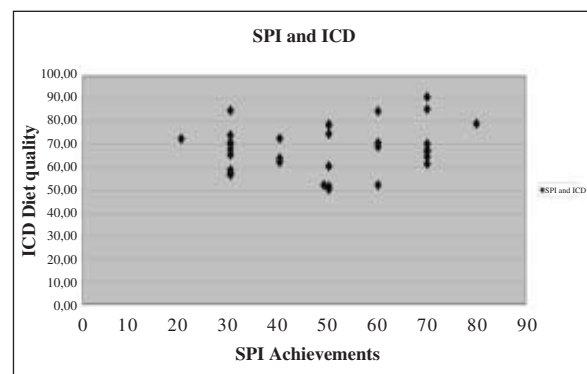


Fig. 1.—NO Association found between Sport Achievements (SPI) and Diet Quality (ICD).

a health risk in the long term, but they do not jeopardise their sport performances in the short term.

Comparison of quality of diet among the cyclists

When we classify the cyclists into two groups W and L, according to their score index of quality of their Diet (ICD), we have the results shown in table XI.

There is statistically significant difference between both groups in the quality of their diets (group W have better diet than group L); but there is not statistical difference in sport achievements between group W and L.

The correlation factor between SPI and ICD for group L is = 0.07; there is a no association between achievements in sport and the quality of the diet. Figure 2 shows the ICD and SPI scores of the 16 cyclists with poorer diet quality (bellow the average of the team).

The correlation factor between SPI and ICD for group W is = 0.29; there is a weak association between achievements in sport and the quality of the diet. Figure 3 shows the ICD and SPI scores of the 18 cy-

clists with better diet quality (above the average of the team).

Comparison of sports achievements among the cyclists

When we classify the cyclists into two groups G and B, according to their index of quality of sports achievements (SPI) , we have the results shown in table XII.

There is statistically significant difference between both groups in sport achievements (group G have better achievements than group B); but there is not statistical difference between group G and B, in the quality of their diets.

The correlation factor between SPI and ICD for group G is = 0.46; there an association was found between achievements in sport and the quality of their diet (for the better performing group G). Figure 4 shows the SPI and ICD scores of the 20 cyclists better performing (above the average of the team).

The correlation factor between SPI and ICD for group B is = -0.42; there is an *inverse association* (within the poorer performing GROUP) between sport achievements and the quality of their diets. Figure 5

Table XI

Association of quality of diet index (ICD), with sport achievement Index (SPI)

	ICD	SPI	Correlation factor ICD vs SPI
Group W (n = 18)			
means ± sd	76 ± 7*	50 ± 18	0.07
Group L (n = 16)			
means ± sd	58 ± 6	48 ± 14	0.29

Group W has Index Diet Quality (ICD) > 67 points (more than the average of total collective).

Group L has ICD ≤ 67 points (less than the average of total collective).

* statistically significant difference between groups, p < 0.001; SD: standard deviation.

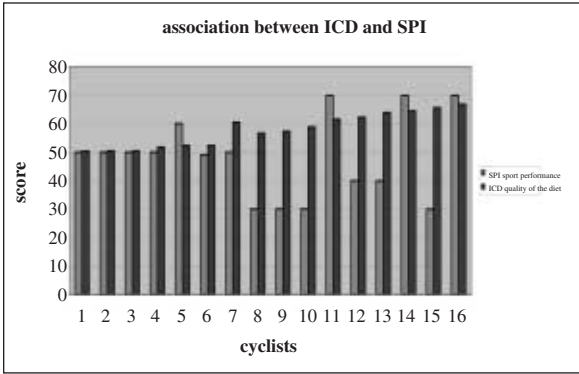


Fig. 2.—No association was foound between Quality of diet (ICD) and sport performances (SPI); (poorer quality N = 16).

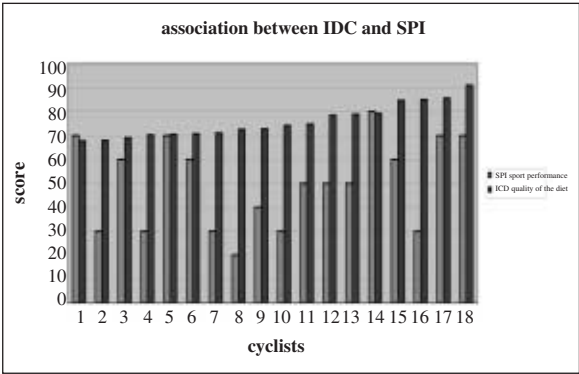


Fig. 3.—No association was foound between Quality of diet (ICD) and sport performances (SPI); (better quality N = 18).

Table XII

Association of sport achievement Index (SPI) with quality of diet index (ICD)

	SPI	ICD	Correlation factor SPI vs ICD
Group G (n = 20)			
means ± sd	61 ± 10*	69 ± 13	0.46
Group B (n = 14)			
means ± sd	33 ± 7	66 ± 9	-0.42

Group G has Sport performance Index (SPI) > 49 points (more than the average of total collective).

Group B has SPI ≤ 49 points (less than the average of total collective).

• statistically significant difference between groups, p < 0.001 ; SD: standard deviation.

Note: The quantities showed in the all tables have been rounded to the units value.

shows the SPI and ICD scores of the 14 cyclists less performing (bellow the average of the team).

It seems that there *are contradictory results*:

- The group that has poor achievements, the better are the achievements, the worse is quality of their diet.
- The group that performs better, the better are the achievements, the better is quality of their diet.

Therefore the cause of sport achievements cannot be associated, for those young cyclists with the “quality of their diets” as it have been measured here; mainly because “bad diet” in this study means unbalanced diet with excessive proteins and fats and may be because the index of quality of the diet used has been indicated for normal people and not specifically for sportsmen²⁹.

It is important to practice healthy nutritional habits which are useful along all the time; because while the sportsmen make much physical activity they maintain under control their corporal fat, but they will become over-weighted, if they do not make a correct de-training program³².

Discussion and conclusions

Several cyclists present unbalances in their diets (this situation is worse within the junior team than sub23 team), namely:

- The cyclists, as average, *take insufficient amount of carbohydrates*, reason why they do not probably recharge its reserves of glycogen to the maximum.
- Also the cyclists take an *excessive amount of Proteins*, that in the long term it will probably be a factor of risk for diseases of the liver and kidney. The excretion of the protein nitrogen implies the lost of increased quantities of Calcium which, in the long term, may be a factor of risk for osteoporosis.
- The cyclists, as average, *take excessive amounts of saturated Fats and cholesterol*, which, and long term, may be a factor of risk of cardiovascular diseases caused by atherosclerosis.

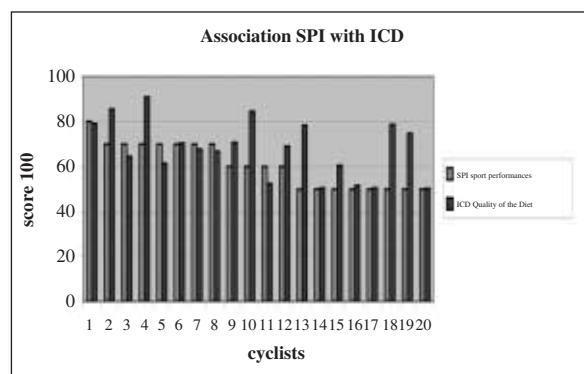


Fig. 4.—Weak association was found between sport performances (SPI) and Quality of diet (ICD) (More performing N = 20).

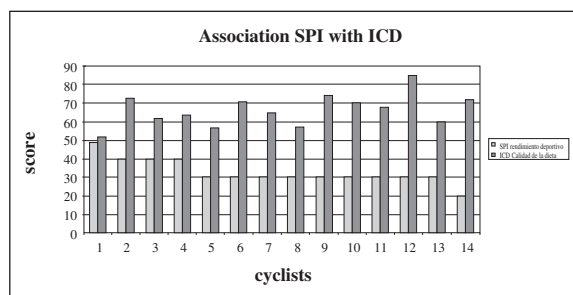


Fig. 5.—Association between SPI and ICD for less performing group B (N = 14).

NO association between nutritional state and the achieved sport performances, has been found in the present study, because the results are contradictory. Excessive intake of proteins and fats do not jeopardise their sportive performances. The commonly studied psychological variables are not determinant of sportive achievements of young cyclists; additional work is needed to determine the psychological profile playing a determinant role in cyclists success. The linear correlation found is weak.

- Possible reasons are that all young cyclist are in good nutritional state for the practice of the sport, in fact the unbalances are excessive intake of proteins and fats, which may present a health risk in the long term, but they do not jeopardise their sport performances in the short term. In addition it seems that the duration of the competitions (up to three days) is not long enough to affect significantly the recovery of their glycogen reserves. The index of quality of the diet used is applicable to general people, it is not specific for sportsmen, therefore it may be not a suitable predictor of sport performances.
- The achieved performances depends, at this point in time, more on their physiological state than on the factors used to determine the quality of their diets.
- The evaluation was done at the beginning of the sport season, therefore without enough data on their sport achievements.

We have designed individual diets to correct their nutritional unbalances found during the evaluation (reducing the proteins, fats and cholesterol in their diets; while increasing the starch and carbohydrates); and we are performing nutritional campaigns to inform the cyclists, their parents and their sport couches of the suitable nutrition habits.

The weak emotional skills of the studied young cyclist are, the control of their stress and their dependency on critics and comments (received by peer's, couches, and be themselves) related to their performance.

Strong emotional points are, their motivation and their consciousness of belonging to the same team.

We are providing psychological advice and support, to develop emotional self-control skills of the cyclist team.

The results of the mentioned interventions will be the subject of a future work to be published at the end of the year, when the present cyclist season has ended.

It is important to continue the study, to find out efficient and reliable indicators of the quality of the diet and of the sport achievements; it is also important to define methods to improve the sport performance based on psychological and nutritional support.

Acknowledgements

We wish to thank the advice of Ascensión Marcos Sánchez, Julia Wärnberg, Instituto del Frío del CSIC; Rosa M. Ortega Anta, Cátedra de Nutrición I de la facultad de Farmacia (UCM), Eva Montero psychologist; Eduardo Chozas (<http://www.echozas.com/>).

References

- Margaritis I, Palazzetti S, Rousseau AS, Richard MJ, Favier A. Antioxidant supplementation and tapering exercise improve exercise-induced antioxidant response. *J Am Coll Nutr* 2003 Apr; 22(2):147-56.
- National association of Sports and physical education. The Nutrition foundation INC. The Swanson Center for nutrition INC. The United state Olympic committee (1984). Nutrition sport success. Physical education.
- Willians C, Breuer J, Walter M. The effect of high carbohydrate diet on running performance during a 30 km tread mill time trial. *Eur J Appl Physiol* 1992; 65:18-24.
- Wooton S. Nutrición y Deporte. Ed. Acribia. Zaragoza (España) 1988.
- Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes: Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate, 2004; pp. 6-1.
- Willians C, Breuer J, Walter M. The effect of high carbohydrate diet on running performance during a 30 km tread mill time trial. *Eur J Appl Physiol* 1992; 65:18-24.
- Haman F, Peronnet F, Kenny GP, Doucet E, Massicotte D, La-voie C, Weber JM. Effects of carbohydrate availability on sustained shivering I. Oxidation of plasma glucose, muscle glycogen, and proteins, 2004.
- Burke LM, Kiens B, Ivy JL. Carbohydrates and fat for training and recovery. *J Sports Sci* 2004 Jan; 22(1):15-30.
- Coyle EF. Time and method in increased Carbohydrates intake to cope with heavy training competition and recovery. *J Sports Sci* 1991; 9:29-52.
- Ortega RM. Alimentación y ejercicio físico. En: Nutrición y Dietética. Tema 23, 2003.
- García Arias T, García Fernández C. Eds. León: Universidad de León. Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales. pp. 279-286.
- Blasco T. Asesoramiento Psicológico en programas de ejercicio físico. En: Cruz J. (edit.), Psicología del deporte. Madrid: Síntesis, 1997.
- Manual for Guidelines for Exercise testing and Prescriptions. Philadelphia: Lea & Febiger, 1988, Ch.27.
- Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessed from total density and estimation from skin folds thickness measurements in 471 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr* 1974; 32:77-97.
- Buceta JM, Gimeno F, Pérez-Llantada MC. Cuestionario de Características Psicológicas relacionadas con el Rendimiento Deportivo (CPRD). UNED, 1994.
- DIAL Programa de Nutrición. Tablas de composición de alimentos. ALCE ingeniería. Madrid. www.alceingenieria.net/nutricion.htm
- WHO 1985. Expert Consultation report: Energy and Protein requirement. Technical Report Series 724. Geneva.
- Thompson J. PhD; Manore MM, PhD, RD. Predicted and measured resting metabolic rate of male and female endurance athletes. *J Am Diet Assoc* 1996; 96:30-34.
- Cunningham JJ. A re-analysis of the factors influencing basal metabolic rate in normal adults. *Annals of Journal Nutrition* 1980; 33:2372-2374.
- James WPT, Schofield EC, 1990. Human energy requirements. Ed. Oxford University press. NY.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Ed. Complutense. 2004. Madrid.
- García MT, García MC. Pesos y medidas caseras y raciones habituales de consumo personal. En: Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales de la Universidad de León, eds. Nutrición y dietética. León: Universidad de León; 2003. pp. 89a-96a.
- RSIGMA 2.0 Babel. Estadística. Horus Hardware S.A. 1992 Madrid. España.
- Ortega RM, Requejo AM, Navia B, López Sobaler AM. Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española. Departamento de Nutrición, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense, Madrid. En: Ortega RM, López-Sobaler, AM, Requejo AM, Andrés P, eds. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Madrid: Editorial Complutense; 2004.
- Serra-Majén L, García-Closas R, Ribas L, Pérez-Rodrigo C, Aranceta J. Food patterns of Spanish schoolchildren and adolescents: the en Kid Study. *Public Health Nutr* 2001 Dec; 4(6A):1433-8.
- Lemon P.W.R. Effects of exercise on dietary protein requirements. *Int Sport Nutr* 1998; 8:426-447.
- Mahan K, Escott-Stump. Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy. 11th Ed. Philadelphia, USA: Saunders Pub, 2001.
- Simonsen JG, et al. Dietary carbohydrate, muscle glycogen and power output during rowing training. *J Appl Physiol* 1991; 70:1500.
- Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995; 95:1103-8.
- Jurgens G, Graudal N DASH Dietary Approaches to Stop Hypertension. *Ann Intern Med* 2002 Nov 5;137(9):772-3; author reply 772-3.
- Ortega RM, Requejo AM, Encinas-Sotillos A, Andrés P, López Sobaler AM, Quintas ME. Implicación de la deficiencia en calcio en el progreso de la enfermedad periodontal y de la osteoporosis. *Nutr. Hosp* 1998; 13:316-319.
- Velasquez J. Desentrenamiento: Alternativa Vital. *Bohemia* Marzo 1999; 28:51-53.

Original

Prevalencia de obesidad infantil en Ceuta. Estudio PONCE 2005

F. J. Briz Hidalgo*, A. I. Cos Blanco** y A. M. Amate Garrido***

*Médico Especialista en Estomatología. Hospital Militar O'Donnell. Ceuta. **Médico Especialista en Endocrinología y Nutrición. Unidad de Nutrición. Hospital La Paz. Madrid. ***Médico de Atención Primaria. INGESA. Ceuta. España.

Resumen

El continuo incremento del sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes constituye un importante problema de salud pública que es necesario conocer y cuantificar para delimitar su magnitud e identificar los principales colectivos de riesgo. El estudio enKid (1998-2000) ha estimado en España una prevalencia de obesidad del 13,9%, en una población de 2 a 22 años de edad. Hasta la fecha no disponíamos de datos de la ciudad de Ceuta. En este trabajo se ha estimado una prevalencia de obesidad, en niños ceutíes de 6 a 13 años de edad, del 8,75%.

(Nutr Hosp. 2007;22:471-7)

Palabras clave: Obesidad infantil. Niños. Sobrepeso. Prevalencia.

PREVALENCE OF OBESITY AMONG CHILDREN IN CEUTA. PONCE STUDY 2005

Abstract

The continuous increasing of overweight and obesity, among children and adolescents, constitutes an important public health problem. It is necessary to know and quantify this problem in order to delimit its magnitude and to identify the main risk groups. The enKid study (1998-2000) has estimated an obesity prevalence in Spain of 13,9% within the population group aged 2-22 years. Up to now, there was no data available about the city of Ceuta. In this study, it has been estimated an obesity prevalence of 8,75% among the Ceuta population group aged 6-13 years.

(Nutr Hosp. 2007;22:471-7)

Key words: Childhood obesity. Children. Overweight. Prevalence.

Introducción

Las importantes dimensiones que la obesidad está adquiriendo en las sociedades desarrolladas desde la edad infantil y juvenil, han hecho que el sobrepeso y la obesidad constituyan un importante problema de salud pública, que la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha calificado como "Epidemia del Siglo XXI"^{1,2}.

La infancia es la época de la vida en la que se establecen patrones, hábitos y estilos de vida que condicionarán el comportamiento alimentario en la etapa adulta y la adquisición y mantenimiento de obesidad.

La obesidad infantil incrementa el riesgo de aparición de patologías crónicas en la edad adulta, como hipertensión, diabetes mellitus, hiperlipoproteinemia y enfermedades cardiovasculares³⁻⁵, que condicionarán una menor esperanza de vida y un aumento en el deterioro de la calidad de vida, junto con un incremento del gasto sanitario, directo e indirecto. La IOTF (International Obesity Task Force), en un informe de junio de 2005, estima que actualmente 550.000 jóvenes europeos pueden padecer el Síndrome Metabólico.

Por todo lo anterior se hace necesario delimitar la magnitud de la obesidad desde la edad infantil e identificar los principales colectivos de riesgo, con objeto de establecer las medidas preventivas oportunas, dirigidas tanto a la educación nutricional como al incremento de la actividad física.

Causas de obesidad en la infancia

El proceso de modernización y reestructuración socioeconómica en los países desarrollados y en vías de desarrollo ha modificado los modelos nutricionales y

Correspondencia: F. J. Briz Hidalgo
Médico Especialista en Estomatología
Hospital Militar O'Donnell. Ceuta
E-mail: Franciscobriz@elhuevoedechocolate.com

Recibido: 21-XI-2006.
Aceptado: 10-III-2007.

de actividad física. Estos “nuevos” hábitos dietéticos y de inactividad física se asocian con el sobrepeso y la obesidad infantil^{6,7}. La reducción del gasto energético podría ser el determinante más importante de la actual epidemia de obesidad infantil.

Como factores dietéticos y nutricionales relacionados en la infancia con una mayor tasa de obesidad citaremos: el consumo de dietas hipercalóricas, ricas en grasas y azúcares, el consumo de alimentos de alta densidad energética, especialmente de la denominada “comida rápida” o “comida basura” (bollería, refrescos, etc.) y un bajo consumo de frutas, verduras y legumbres.

Respecto a los factores de actividad física existe una clara relación entre el sedentarismo y el acúmulo de grasa y la posibilidad de invertir esta tendencia al aumentar la actividad física. Los niños han disminuido su actividad física en las dos últimas décadas, practican juegos cada vez más sedentarios (consolas de videojuegos, juegos de ordenador), han disminuido la práctica deportiva y dedican muchas horas a ver la televisión^{8,9}.

Valoración de la obesidad en la infancia

La estimación de la obesidad en la infancia y la adolescencia, tanto a nivel clínico como epidemiológico, se realiza a partir del índice de masa corporal (IMC), definiendo el sobrepeso y la obesidad mediante la utilización de percentiles.

Actualmente, no existe un criterio comparativo consensuado por la comunidad científica internacional sobre la definición de obesidad en estas edades. En la actualidad, en EE.UU. y otros países se define la obesidad con el p95 y el sobrepeso con el p85 (porcentaje del p85 al p95), en Europa y Asia se utilizan los p97 para obesidad y p85 para sobrepeso. Así pues, se aplica el mismo criterio a nivel mundial para la definición de sobrepeso (p85) pero no hay acuerdo en la definición de obesidad (p95 ó p97 según los países)¹⁰.

Por otra parte tampoco disponemos de un acuerdo internacional respecto a las tablas de referencia que deberían usarse para facilitar la comparación entre estudios de distintos países. La utilización de las mismas tablas de referencia sería muy útil para comparar la prevalencia de obesidad entre distintos países o entre diferentes subgrupos poblacionales dentro del mismo país. Las diferencias en prevalencia de obesidad que muestran los estudios realizados en población infantil están, en parte, justificadas por la no existencia de un acuerdo consensuado sobre los puntos de corte para obesidad según IMC.

En estos momentos disponemos de varias tablas de referencia a nivel internacional. Las más utilizadas son las que provienen del estudio NHANES 1 (EE.UU., 1971-1974) elaboradas por Must y cols.¹¹. Otras tablas de referencia son las proporcionadas por el CDC (EE.UU.)¹² que representan la revisión de las

tablas de crecimiento del USA National Center for Health Statistics.

En 1997, la OMS² definió la obesidad a partir de los 18 años con un IMC ≥ 30 kg/m², y el sobrepeso a partir de 25. En esta definición se han basado Cole y colaboradores¹³ en un estudio transversal internacional, realizado con casi 100.000 niños de distintos países (Brasil, EE.UU., Gran Bretaña, Holanda, Hong Kong y Singapur), para proponer unas tablas de referencia de IMC válidas para comparaciones internacionales, redefiniendo el punto de corte en el correspondiente IMC ≥ 25 ó 30 a partir de los 18 años y aplicándolo al resto de grupos de edad.

Nosotros hemos utilizado los valores de referencia elaborados a partir del estudio en Kid (1998-2000)¹⁴, realizado sobre una muestra representativa de la población española de 2 a 24 años de edad.

Estudios de prevalencia

Según las últimas estimaciones de la International Obesity Task Force (IOTF) de 2004¹⁵ uno de cada diez niños en edad escolar presenta sobrepeso, es decir, alrededor de 155 millones de niños en todo el mundo y son obesos el 2-3% de los niños de edades comprendidas entre 5-17 años de edad, es decir, 30-45 millones de niños en todo el mundo. La obesidad infantil se distribuye de forma desigual entre las distintas regiones del mundo e incluso dentro de la población del mismo país, pero en general se incrementa rápidamente, llegando a presentar características epidémicas en algunas zonas.

En EE.UU., según la Asociación Americana de Obesidad¹⁶, basándose en datos del estudio NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey)^{17,18} el 15,3% de niños (6 a 11 años de edad) y el 15,5% de adolescentes (12 a 19 años de edad) son obesos (IMC $\geq$ percentil 95). El incremento de obesidad en la juventud americana es dramático, el número de niños con obesidad se ha duplicado y el de adolescentes se ha triplicado desde 1980 hasta la fecha, según se muestra en las tablas I y II.

La tasa de obesidad entre niños canadienses entre 7 y 13 años se ha triplicado entre 1981 y 1996¹⁹. En 2000-2001 se estimó que más del 30% de los niños tenían sobrepeso y el 12-14% eran obesos²⁰.

Tabla I
Prevalencia de obesidad (IMC $\geq$ percentil 95) en niños de EE.UU.

Prevalencia de obesidad en niños de EE.UU. de 6 a 11 años de edad ($\geq$ percentil 95 de IMC)

1999 a 2000	15,3%
1988 a 1994	11%
1976 a 1980	7%

Fuente: Childhood Obesity, Prevalence and Identification. American Obesity Association, May 2, 2005 <http://www.obesity.org/subs/childhood/prevalence.shtml>

Tabla II
Prevalencia de obesidad (IMC $\geq$ percentil 95)
en adolescentes de EE.UU.

Prevalencia de obesidad en adolescentes de EE.UU. de 12 a 19 años de edad ($\geq$ percentil 95 de IMC)

1999 a 2000	15,5%
1988 a 1994	11%
1976 a 1980	5%

Fuente: Childhood Obesity, Prevalence and Identification. American Obesity Association, May 2, 2005 <http://www.obesity.org/subs/childhood/prevalence.shtml>

En Latinoamérica los estudios de prevalencia muestran datos diferentes dependiendo de los estratos sociales y las regiones, oscilando entre el 24-27% de Argentina, 22-26% de Brasil, 10% de Ecuador, 21% de México, 22-35% de Paraguay y 3-22% de Perú. La prevalencia de sobrepeso más obesidad estaba por encima del 20% en 17 de los 20 países estudiados²¹⁻²³.

En Tailandia se estudió la prevalencia de obesidad (IMC $\geq$ percentil 97) en más de 1.000 niños en edad escolar de una provincia moderadamente industrializada estimando una prevalencia de obesidad en las áreas urbanas del 22,7% y en las rurales del 7,4%²⁴.

La tasa de obesidad infantil en Australia es una de las más altas entre los países desarrollados. Actualmente, el 25% de los niños australianos presenta sobrepeso o es obeso. La obesidad infantil se está incrementando anualmente a un ritmo del 1% anual, tendencia que sugiere que la mitad de los jóvenes australianos tendrán sobrepeso para el año 2025²⁵.

En Europa la International Obesity TaskForce (IOTF) en un informe de mayo de 2004 sobre obesidad infantil (EU childhood obesity "out of control")¹⁵ presentado en Praga durante el Congreso Europeo de Obesidad afirma que la epidemia de obesidad infantil se está acelerando, en Europa existen 14 millones de niños con sobrepeso, de los cuales 3 millones son obesos.

El número de niños europeos afectados de sobrepeso y obesidad se está incrementando actualmente en 400.000 casos anuales y ya afecta casi a uno de cada

Tabla III
Datos de sobrepeso y obesidad infantil en niños europeos de 10 años de edad

	Sobrepeso + Obesidad (%)	Fecha de estudio	Edad / N° de niños	Fuente
Bélgica	18%*	1992	8-10 / 348	M Guillaume y cols., IJO, 19, S5-S9, 1995
Bulgaria	20%	2000	10 / 618	S Petrova y cols., Hygiene and Public H, XIV, 2001
Croacia	27%*	1998	10 / 581	Antoinette Kaic-Rak to IOTF/GBD
República Checa	16%	2000	7-11 / 3.345	Jana Vignerova, NIPH Prague
Dinamarca	18%	1998	10 / 319	Anne Nielsen to IOTF/GBD
Finlandia	13%*	1999	7-12 / 33.000	M Fogelholm, IJO, 23, 1262-1268 (1999)
Francia	18%	2000	7-9,9 / 1.582	M-F R-Cachera y cols., (IJO in press)
Alemania	15%	1995	10 / 2.960	(Kromeyer-Hauschild) to IOTF/GBD
Grecia	31%	2000	6-10 / 1.226	GE Krassas y cols., JPedEndMet 14, S1319-S1326 (2001)
Hungría	18%	1993-4	10 / 232	Bellizi (ref 17)
Italia	36%	2001	9 / 41.149	M Caroli y cols., to IOTF unpub
Malta	35%	1992	10 / 519	Bellizi (ref 23)
Holanda	14%*	1997	10 / ~700	AM Frederiks y cols., ArchDisCh 82, 107-112 (2000)
Noruega	21%	1996	10 / 174	S Tonstad, M Sivertsen ArchDisCh 76, 416-420 (1997)
Polonia	19%	1996-99	10 / 250	I Palczewska to IOTF/GBD
Eslovaquia	10%	1995-99	11 / 635	K Babinska, A Bederova to IOTF/GBD
España	30%	1998-2000	6-13 / 970	LS Majem y cols. Factors in Childhood Obesity (book) Barcelona, 2001.
Suecia	18%	2000-01	10 / 6.700	Staffan Marild to IOTF unpub
Suiza	16%	1999	9-10 / ~90	M Zimmerman y cols., EuJClinNut 54, 568-572 (2000)
Reino Unido	22%*	1998	10 / 257	Health Survey for England 1999
Yugoslavia	16%	1998	9-10 / 6.288	M Pavlovic y cols., PHInst to IOTF

* Estimación basada en el promedio y desviación estándar del IMC.

Fuente: IOTF Obesity in Europe. Childhood Section. <http://www.ietf.org/childhood/euappendix.htm>

cuatro niños en toda la UE, incluyendo los nuevos países que se incorporaron en 2002. La prevalencia de obesidad en niños es mayor en los países del sur de Europa (España, Italia, Grecia, Malta y Croacia). En los países del norte de Europa la prevalencia de obesidad infantil se estimó en un 10-20%, mientras que en los países del sur en un 20-35% (tabla III).

En España, el exceso de peso en la infancia se ha duplicado en los últimos 15 años, desde el 6,4% según el estudio nacional sobre obesidad infantil PAIDOS (1984), al 12,4% actual, según el estudio nacional enKid (1998-2000).

El estudio enKid¹⁴ analizó entre 1998 y 2000, la prevalencia de obesidad en una población española con edades comprendidas entre 2 y 24 años. Se utilizaron como tablas de referencia las de la Fundación Orbegozo (1988)²⁶. Se obtuvieron unas estimaciones de prevalencia de obesidad ($IMC \geq$ percentil 97) del 13,9% (tabla IV) y de sobrepeso ($IMC \geq$ percentil 85) del 12,4%. En total un 26,3% de los niños presentan sobrepeso y/o obesidad. La investigación revela que este problema afecta, sobre todo, a los niños de 6 a 13 años de edad, es más acusado entre los varones en edades prepuberales (tabla V) y hay notables diferencias según la zona geográfica, siendo Galicia, Canarias y el sur de Andalucía, las Comunidades más afectadas.

Objetivos

El estudio enKid no incluye datos de la ciudad de Ceuta. Este trabajo que denominaremos estudio PONCE (Prevalencia de obesidad en niños de Ceuta) pretende conocer la dimensión epidemiológica de la obesidad infantil en Ceuta.

Tabla IV
Prevalencia de obesidad ($IMC \geq$ percentil 97) en población española de 2 a 24 años de edad (Estudio enKid 1998-2000)

Total	Varones	Mujeres
13,9%	15,6%	12,0%

Tabla V
Prevalencia de obesidad ($IMC \geq$ percentil 97) en población española de 2 a 24 años de edad (Estudio enKid 1998-2000). Distribución por edades

Edad (años)	Total (%)	Varones (%)	Mujeres (%)
2-5	11,1	10,8	11,5
6-9	15,9	21,7	9,8
10-13	16,6	21,9	10,9
14-17	12,5	15,8	9,1
18-24	13,7	12,6	14,9

Material y métodos

El estudio PONCE se ha realizado desde septiembre de 2004 a abril de 2005 sobre una muestra de 514 niños en edad escolar, 277 varones y 237 hembras, de 6 a 13 años de edad (tablas VI y VII), alumnos de tres colegios de la ciudad (Colegio Público "Príncipe Felipe", Colegio Público "José Ortega y Gasset" y Colegio concertado "San Agustín"), situados en diferentes áreas urbanas.

Según datos facilitados por el Departamento de Estadística de la Ciudad Autónoma de Ceuta hay un total de 8.105 niños censados (4.119 varones y 3.986 hembras) incluidos en el rango de edad de 6 a 13 años, por lo que la muestra estudiada representa un porcentaje del 6,34% del total de la población comprendida entre esas edades.

Se determinaron el peso y la talla por personal entrenado. La medida del peso se realizó con los niños en ropa deportiva, sin chándal y sin calzado, colocados en el centro de una báscula y sin moverse. Se determinó el peso hasta la fracción de 100 g más próxima. Se utilizó una báscula marca *Añó Sayol* con una sensibilidad de 100 g. La altura se midió con los niños descalzos, con los pies juntos y las piernas en extensión, con el plano de Frankfurt (porion-infraorbitario) paralelo al suelo y la línea bipupilar horizontal, apoyando la barra horizontal del tallímetro sobre el cuero cabelludo. Se determinó la talla con una precisión de $\pm 0,5$ cm. Se utilizó un tallímetro marca *Añó Sayol* incorporado a la báscula.

Se han definido el sobrepeso y la obesidad utilizando como criterio el valor del Índice de Masa Corporal. Se han considerado como puntos de corte los valores correspondientes a los percentiles 85 (sobrepeso) y 97 (obesidad), específicos por edad y sexo, según las tablas de referencia para tipificación ponderal elaboradas a partir de los datos obtenidos en el estudio enKid¹⁴ sobre una muestra representativa del conjunto de la población española de 2 a 22 años de edad.

Tabla VI
Estudio PONCE 2005. Tamaño de la muestra y distribución por sexos

	Total	Varones	Hembras
Número de casos	514	277	237
Porcentaje	100%	52,89%	45,33%

Tabla VII
Estudio PONCE 2005. Distribución por edades

Edad (años)	Total	Varones	Hembras
6-9	193	93	100
10-13	321	184	137

Resultados

La prevalencia de obesidad ($\text{IMC} \geq$ percentil 97) en niños de Ceuta de 6 a 13 años de edad se estima en un 8,75% y para el sobrepeso ($\text{IMC} \geq$ percentil 85) se estima un 13,81% (tabla VIII y figura 1). En conjunto sobrepeso y obesidad suponen el 22,57%. La prevalencia de obesidad es más elevada en las mujeres (9,28%) que en los varones (8,50%), diferencia estadísticamente no significativa. En ninguno de los dos sexos se encontraron diferencias significativas según la edad (tabla IX).

Discusión

Los resultados del estudio PONCE 2005 muestran una alta tasa de prevalencia de obesidad y sobrepeso

Tabla VIII

Prevalencia de sobrepeso y obesidad en población infantil de Ceuta de 6 a 13 años de edad (Estudio PONCE 2005)

	Total	Varones	Mujeres
Sobrepeso ($\text{IMC} \geq$ percentil 85 a percentil 96,9)	13,81%	11,55%	16,46%
Obesidad ($\text{IMC} \geq$ percentil 97)	8,75%	8,50%	9,28%
Sobrepeso + obesidad ($\text{IMC} \geq$ percentil 85)	22,57%	19,86%	25,74%



Fig. 1.—Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de Ceuta (Estudio PONCE 2005).

Tabla IX

Prevalencia de obesidad ($\text{IMC} \geq$ percentil 97) en niños de Ceuta de 6 a 13 años de edad (Estudio PONCE 2005). Distribución por edades

Edad (años)	Total	Varones	Mujeres
6-9	8,81%	9,68%	8%
10-13	8,72%	7,61%	10,22%

entre la población infantil de Ceuta, por encima de la media Europea, aunque, por el momento, por debajo del resto de España (tablas X, XI y XII).

La prevención de la obesidad debería comenzar en la infancia, época de la vida en la que el niño adquiere los hábitos y estilos de vida que influirán sobre su comportamiento alimentario en la etapa adulta, dado que es más fácil promover la adquisición de hábitos alimentarios y estilos de vida saludables durante la etapa infantil que modificar hábitos estructurados durante la vida adulta.

En este sentido destacamos el impacto de la intervención sobre variables relacionadas con la dieta y la actividad física dirigida a escolares americanos (*Pathways intervention in American Indian Schoolchildren*)²⁷, que evidenció cambios positivos tanto en el conocimiento de los aspectos relacionados con la obesidad como en las actitudes y los hábitos alimentarios. En el programa “Escuelas Saludables”, desarrollado en China por Shi-Chang y cols.²⁸ con el objetivo de mejorar el estado de salud y la nutrición de los estudiantes, del personal escolar y de los padres de los escolares, se planificó un proyecto modelo para inter-

Tabla X

Datos comparativos de los estudios enKid y PONCE

	Tamaño muestra (individuos)	Rango de edad	Prevalencia de obesidad ($\text{IMC} \geq$ percentil 97)
Estudio enKid	3.534	2-24 años	13,9%
Estudio PONCE	514	6-13 años	8,75%

Tabla XI

Datos comparativos del grupo de edad de 6-9 años de los estudios enKid y PONCE

	Prevalencia de sobrepeso ($\text{IMC} \geq$ percentil 85 al percentil 96,9)	Prevalencia de obesidad ($\text{IMC} \geq$ percentil 97)
Estudio enKid	30,4%	15,9%
Estudio PONCE	18,13%	8,81%

Tabla XII

Datos comparativos del grupo de edad de 10-13 años de los estudios enKid y PONCE

	Prevalencia de sobrepeso ($\text{IMC} \geq$ percentil 85 al percentil 96,9)	Prevalencia de obesidad ($\text{IMC} \geq$ percentil 97)
Estudio enKid	31,2%	16,6%
Estudio PONCE	25,23%	8,72%

venciones nutricionales. Los resultados del estudio previo y un año y medio después de la intervención demostraron una mejoría significativa del conocimiento, de la actitud y de la conducta alimentaria en todos los grupos estudiados. El proyecto Australiano *Switch-Play*²⁹, se realizó con el objetivo de reducir el hábito sedentario e incrementar la actividad física entre niños de 10 años con elevada prevalencia de sobrepeso-obesidad, mostrando un incremento significativo en la participación en las distintas alternativas de actividad física ofertadas a los niños y reducción del sedentarismo. El meta-análisis realizado por Caballero³⁰, en Estados Unidos y Canadá, sobre la prevención de obesidad en la infancia evidenció que la intervención sobre la actividad física debería ser prioritaria en programas contra la obesidad infantil y que los planes de prevención deberían dirigirse, sobre todo, a reducir el tiempo de inactividad física, en particular, el tiempo que pasan los niños delante del televisor y no tanto a la restricción calórica de la dieta.

Por último, recomendamos poner en marcha en Ceuta la Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (Estrategia NAOS) presentada el año pasado por el Ministerio de Sanidad y Consumo que pretende mejorar los hábitos alimenticios e impulsar la práctica regular de la actividad física entre todos los ciudadanos, poniendo especial atención en la prevención durante la etapa infantil y juvenil.

Agradecimientos

Al equipo docente del Curso de Experto Universitario de la Fundación UNED "Obesidad: diagnóstico, control y tratamiento" dirigido por D. Juan de Dios López Casquero y Dña. Coral Calvo Bruzos.

A D. Javier Carroquino Casas, profesor de matemáticas del Instituto "Siete Colinas" de Ceuta, por su detallado análisis estadístico.

A todas las personas que colaboraron en el trabajo de campo: Padre Santiago del Colegio Concertado "San Agustín", D. Luis Manuel Martínez Silleruelo, profesor de Educación Física del Colegio Público "José Ortega y Gasset", Dña. Margarita Sánchez Carrasco, Directora del Colegio Público "Príncipe Felipe".

Referencias

1. WHO. Obesity and overweight. 2003. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/obesity/en/>.
2. WHO. Obesity: Preventing and Managing. The Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva. 1998.
3. Azcona San Julián C, Romero Montero A, Bastero Miñón P, Santamaría Martínez E. Obesidad Infantil. *Revista Española de Obesidad* 2005; 1:26-39.
4. Ramos F, Baglivo HP, Ramírez AJ, Sánchez R. The metabolic syndrome and related cardiovascular risk. *Curr Hypertens Rep* 2001; 3:100-6.
5. Weiss R, Dziura J, Burguet TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW y cols. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004; 350:2362-74.
6. Maffei C, Talamini G, Tato L. Influence of diet, physical activity and parents' obesity on children's adiposity: a four year longitudinal study. *Int J Obes Relat Metb Disord* 1998; 22:758-76.
7. Aranceta Bartrina J, Serra Majem LI, Ribas Barba L, Pérez Rodrigo C. Factores determinantes de la obesidad en la población infantil y juvenil española. En: Serra Majem LI, Aranceta Bartrina J (eds). *Obesidad infantil y juvenil. Estudio enKid*. Barcelona: Editorial Masson, 2001; 109-28.
8. Dietz WH, Gormarker SL. Do we fatten our children at the television set? Television viewing and obesity in children and adolescents. *Pediatrics* 1985; 75:807-12.
9. Gortmaker SL, Must A, Sobel AM, Peterson K, Colditz GA, Dietz WH. Television viewing as a cause of increasing obesity among children in the United States. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1996; 150:356-62.
10. Chinn S, Rona R. International definitions of overweight and obesity for children: a lasting solutions? *Annals of Human Biology* 2002; 29:306-13.
11. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* Apr 1991; 53(4): 839-46.
12. Center for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics. National Health and Nutrition Examination Survey. CDC growth Charts: United States. 2001.
13. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standar definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320:1240-3.
14. Serra Majem LI, Ribas Barbas L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P. Epidemiología de la obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). En: Serra Majem LI, Aranceta Bartrina J. *Obesidad infantil y juvenil. Estudio enKid*. Barcelona, Masson 2004.
15. EU childhood obesity "out of control". IOTF Childhood Obesity Report May 2004. <http://www.ietf.org/media/IOTF-may28.pdf>
16. Childhood Obesity, Prevalence and Identification. American Obesity Association, May, 2005 <http://www.obesity.org/subs/childhood/prevalence.shtml>
17. Allison A. Hedley, PhD; Cynthia L. Ogden, PhD; Clifford L. Johnson, MSPH; Margaret D. Carroll, MSPH; Lester R. Curtin, PhD; Katherine M. Flegal, PhD. Prevalence of Overweight and Obesity among US Children, Adolescents, and Adults, 1999-2002. *JAMA* 2004; 291:2847-50.
18. US Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Overweight Prevalence (Data are for US for 1999-2002). <http://www.cdc.gov/nchs/fastats/overwt.htm>
19. Spurgeon D. Childhood obesity in Canada has tripled in past 20 years. *BMJ* 2002; 15:324 (7351):1416.
20. Ball GD, McCargar LJ. Childhood obesity in Canada: a review of prevalence estimates and risk factors for cardiovascular diseases and type 2 diabetes. *Can J Appl Physiol* 2003 Feb; 28(1):117-40.
21. Braguinsky J. Prevalencia de obesidad en América Latina. *Anales Sis San Navarra* 2002; 25(Supl.1):109-115.
22. Uauy R, Albala C, Kain J. Obesity Trends in Latin America: Transiting from Under- to Overweight. *Journal of Nutrition* 2001; 131:893-99.
23. Amigo H. Obesity in Latin American children: situation, diagnostic criteria and challenges. *Cad. Saúde Pública* 2003; 19(Supl. 1):163-170.
24. Sakamoto N, Wansorn S, Tontisirin K, Marui E. A social epidemiologic study of obesity among preschool children in Thailand. *International Journal of Obesity* 2001; 25:389-394.
25. Anthea M Magarey, Lynne A Daniels, T John C Boulton. Prevalence of overweight and obesity in Australian children and adolescents: reassessment of 1985 and 1995 data against new standard international definitions. *MJA* 2001; 174:561-564.
26. Hernández M, Catellet J, Narvaiza JL, Rincon JM y cols. Curvas y Tablas de crecimiento. F. Orbegoza. Editorial Garsi. Madrid 1988.

27. Stone EJ, Norman JE, Davis SM y cols. Design, implementation, and quality control in the Pathways American-Indian multicenter trial. *Prev Med* 2003; 37(6Pt2):513-23.
28. Shi-Chang X, Xin-Wei Z, Shui-Yang X, Shu-Ming T, Sen-Hai Y, Aldinger C y cols. Creating health-promoting schools in China with a focus on nutrition. *Health Promotion International* 2004; 19:409-18.
29. Salmon J, Ball K, Crawford D y cols. Reducing sedentary behaviour and increasing physical activity among 10-year-old children: overview and process evaluation of the "Switch-Play" intervention. *Health Promot Int* 2005; 20(1):7-17.
30. Caballero B. Obesity prevention in children: opportunities and challenges. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28(Supl. 3):590-5.

Otras referencias de internet

- www1. Internacional Obesity Task Force (IOTF). <http://www.iotf.org/>
- www2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Obesidad. <http://www.who.int/topics/obesity/es/index.html>
- www3. Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). <http://www.seedo.es/>
- www4. World Heart Federation. Statement on Obesity. <http://www.worldheart.org/activities-adv-obesity.php>
- www5. American Obesity Association (AOA). <http://www.obesity.org/>
- www6. US Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <http://www.cdc.gov>

Original

Estudio longitudinal de las variables antropométricas de dimensión y composición corporal en escolares de educación básica. Caracas-Venezuela

E. Mata-Meneses, M. Z. Moya-Sifontes, M. Córdova y G. Bauce

Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela. Caracas. Venezuela.

Resumen

Se analizaron longitudinalmente las variables antropométricas que miden la dimensión y composición corporal de escolares de la Primera Etapa de Educación Básica de la Unidad Educativa Gran Colombia. Las variables analizadas fueron: Edad, Sexo, Peso (P), Talla (T), Circunferencia del Brazo (CB), Índice de Masa Corporal (IMC), Pliegues cutáneos: Tríceps y Subescapular (PSe), Área Muscular (AM) y Área Grasa (AG). Se evaluaron 141 niñas y niños, con edad de inicio a los 6 y 8 años con seguimiento de cuatro mediciones anuales. Se aplicó un muestreo estratificado aleatorio con afijación igual. Los escolares fueron medidos siguiendo las técnicas establecidas y aceptadas internacionalmente para tal fin. Se estableció como punto de corte entre los percentiles 10 y 90. Los valores de referencia utilizados fueron los del Estudio Transversal de Caracas (ETC) y del Estudio Longitudinal de Caracas (ELAMC). En el análisis longitudinal se aplicó el método "Tracking" y el estadístico Kappa para determinar el canal de crecimiento en cada niño y se evaluó la velocidad de crecimiento de los escolares. En los cuatro grupos evaluados, el Peso y la Talla presentan los mayores índices de "tracking" con respecto a las demás variables. El índice de "tracking" fue constante (Kappa = 0,25) para todas las variables y todos los grupos, situación contraria al Kappa global, el cual se ubicó en la categoría de "Buena" (Kappa = 0,40 a 0,75) para el P y T en todos los grupos de escolares evaluados. La CB en las niñas de ambas series de edades y en IMC solo en las niñas con seguimiento a los 6 años se observa "Buena" canalización. Se mantuvo en "Bajo" (Kappa = < 0,40) en toda la muestra de escolares el PTr, PSe, AM y AG. Las variables de dimensión corporal registran buena canalización, a diferencia de las variables que miden composición corporal, las cuales se ubican en baja canalización. Las niñas de ambos grupos registran mayor velocidad de crecimiento en Peso que los niños. Los valores de la media en

PROSPECTIVE STUDY ON THE ANTHROPOMETRICAL VARIABLES OF BODY DIMENSION AND COMPOSITION IN PRIMARY SCHOOL CHILDREN. CARACAS. VENEZUELA

Abstract

The variables were analyzed longitudinal anthropometric that measures the dimension and corporal composition of students of the first Stage of Basic Education of the Educative of the Grand Colombia Educational Unit. The analyzed variables they were: Age, Sex, Weight (W), Height (H), Circumference (AC), Index of Corporal Mass (CMI), cutaneous fold: Triceps (TrP) and Subscapular (SeP), Muscular Area (AM) and fatty Area (FA). 141 children were evaluated with age of beginning to the 6 and 8 years with pursuit of four annual measurements. It was applied a sampling stratified random with equal afijación. The scholars were measured following the techniques established and accepted internationally he stops such aim. One settled down as point of cut between percentiles 10 and 90. Used values of reference were those of the Cross-sectional Study of Caracas (ETC) and of the Longitudinal Study of Caracas (CSCMA). In the analysis longitudinal it was applied to the method "Tracking" and the statistical Kappa in order to determine the channel of growth in each boy and the speed was evaluated of growth of the students. In the four evaluated groups, W and the H have biggest tracking indices with respect to the others variables. The tracking index was constant (Kappa = 0.25) for all the variables and all the groups, opposite situation to the global Kappa, as it was located in the category of "Good" (Kappa = 0.40 to 0.75) for the W and H in all the groups of evaluated scholars. The AC in the girls of both series of ages and in CMI, only in the girls with follow-up at 6 years canalization is observed "Good". One stayed in "Low" (Kappa = < 0,40) in all the sample of students the TrP, SeP, MA and FA. Variables of corporal dimension register good canalization, unlike the variables that measure corporal composition, which are located in loss canalization. The girls of both groups register greater speed of growth in Weight that the boys. The values of the average in the W and H, in evaluated students, end speed (S₂) he is superior to initial speed (S₁), therefore, the speed of growth it increases with the age.

Correspondencia: M. Z. Moya-Sifontes
Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina
Universidad Central de Venezuela
Caracas. Venezuela
E-mail: mzmendes@cantv.net

Recibido: 17-IX-2006.
Aceptado: 10-II-2007.

el P y T, en los escolares evaluados, la velocidad final (V3) es superior a la velocidad inicial (V1), por ende, la velocidad de crecimiento aumenta con la edad. La máxima velocidad de crecimiento se registra en la V3. En los escolares evaluados las variables que mejor canalizan son las de dimensión corporal, se infiere, que corresponden a un patrón de crecimiento esperado.

(Nutr Hosp. 2007;22:478-86)

Palabras clave: *Antropometría. Estudio longitudinal. Tracking. Canalización. Dimensión corporal. Composición corporal. Escolares.*

Introducción

El crecimiento del ser humano implica, cambios en las dimensiones del cuerpo o de cada una de sus partes; mientras que el desarrollo corresponde a las diferencias de las formas del cuerpo, a los cambios de sus funciones, cambios que dependen de la interacción de múltiples factores¹.

A partir del tercer año de edad, los niños experimentan un crecimiento lento y continuo que pasa por la edad escolar hasta el comienzo de las manifestaciones puberales o etapa preadolescente, dependiendo la velocidad de crecimiento de la etapa de la vida, y a su vez del sexo, edad, actividad física y del estado fisiológico, metabólico y nutricional.

A través de los diferentes periodos del crecimiento y desarrollo, cambian las proporciones del cuerpo al igual que la masa muscular, tejido graso y tejido óseo presentando un dimorfismo sexual durante la adolescencia, donde en cifras relativas, los varones tienen mayor masa magra que las niñas, sucediendo lo contrario con la masa grasa¹⁻⁴.

La edad escolar corresponde a una etapa del crecimiento estable que culmina con el "estirón" del preadolescente, el cual ocurre alrededor de los 10 a 12 años, se inicia el dimorfismo sexual con el consecuente aumento en su demanda nutricional. En esta etapa de la vida, la valoración del crecimiento y desarrollo es importante debido a que los niños están cambiando constantemente, por lo que la valoración periódica de su progreso corporal permite detectar y tratar oportunamente cualquier anormalidad⁵⁻⁷.

Los estudios longitudinales o de seguimiento permiten observar en el tiempo el progreso, estabilidad o deterioro de variables o indicadores antropométricos, a través de los cuales se alerta sobre situaciones no deseables, se pueden identificar los problemas y aumenta la precisión en la focalización de la población objetivo⁸⁻⁹.

La canalización y la predictibilidad son características fundamentales en el crecimiento de un niño: el niño normal y en condiciones externas favorables crece hacia su meta genética programada, razón por la cual, es necesario conocer su canal de crecimiento para eva-

The maximum speed of growth is registered in the S₃. In the evaluated students the variables that better they canalize are those of corporal dimension, is inferred, that corresponds to a growth pattern hoped.

(Nutr Hosp. 2007;22:478-86)

Key words: *Anthropometry. Longitudinal study. Tracking. Canalization. Corporal dimension. Corporal composition. Students.*

luar mejor su estado de salud. En condiciones normales el crecimiento es predecible, aun cuando factores favorables o no puedan repercutir en una variabilidad que se expresa con patrones divergentes en el crecimiento¹⁰⁻¹¹.

Los términos "Tracking" o "Canalización" son sinónimos y pueden definirse como la tendencia de los individuos a permanecer dentro de un canal particular de crecimiento en un tiempo dado en comparación con otros individuos. Este proceso puede ser evaluado aplicando un procedimiento estadístico denominado método "Tracking", el cual a su vez, permite generar el estadístico Kappa para determinar el grado de canalización. Como la predictibilidad está implícita, teóricamente servirá para identificar tempranamente a los individuos como de alto o bajo riesgo que permitirán aplicar estrategias oportunas, bien en el individuo o en la población objetivo. La canalización es evidente en las edades de los preescolares y escolares, mientras que, durante la adolescencia es mayor su variabilidad, la cual dependerá de la variable que se considera¹⁰.

Se planteó como objetivo evaluar longitudinalmente las variables antropométricas de los estudiantes de Educación Básica, Primera Etapa, dentro del contexto del Proyecto Educativo Gran Colombia (PEGC), el cual surge del convenio entre la Universidad Central de Venezuela y el Ministerio de Educación, en octubre de 1994, con el propósito de suministrar una información real y objetiva, que sirva como base para los planes de acción en el área de nutrición y alimentación, entre ellos, permitir seleccionar a los futuros beneficiarios de programas de intervención, donde una de las metas es el "Programa de Alimentación Escolar" (PAE)¹².

Entre las variables analizadas se encuentran, las que miden: dimensión corporal el Peso y la Talla; al mismo tiempo se consideró el Índice de Masa Corporal (IMC), la Circunferencia del Brazo (CB); las que miden composición corporal: los Pliegues cutáneos de Tríceps (PTr) y Subescapular (PSe), el Área Grasa (AG) y el Área Muscular (AM) a fin de evaluar el comportamiento a través de la serie de mediciones anuales consideradas.

Materiales y métodos

El Universo de Estudio fue estratificado por nivel de estudio de 1° a 3° Grado, de la primera etapa de educación básica y distribuidos en horario de mañana y tarde, del Grupo Escolar Ecuador de la Unidad Educativa Gran Colombia de Caracas. Se utilizó un procedimiento de muestreo estratificado aleatorio con afijación igual para seleccionar una muestra final de 141 escolares, con edad de inicio a los 6 y 8 años con seguimiento de cuatro mediciones anuales.

El grupo de escolares, quienes iniciaron el estudio a los 6 años con seguimiento hasta los 9 años de edad, estuvo conformado por 21 niñas (29,58 %) y 50 niños (70,42%); mientras que los que comenzaron el estudio a los 8 años de edad con permanencia en la evaluación hasta los 11 años de edad, estuvo integrado por 38 niñas (54,29%) y 32 niños (45,71%). Al considerar los dos grupos de edad en conjunto, se tiene que fueron evaluados 59 niñas (41,54%) y 82 niños (58,16%), para un total de 141 escolares.

Para la recolección de la información, se solicitó autorización por escrito tanto a la Directora de la Institución Educativa como a los representantes de los escolares, para la toma de las mediciones antropométricas. Se entrenó a los encargados de recoger los datos pertinentes para los objetivos de la investigación. Los escolares fueron medidos sin zapatos, solamente con ropa interior, siguiendo las técnicas establecidas y aceptadas internacionalmente para tal fin^{9,13-14}.

Con base al Peso y la Talla se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) a través de la relación Peso/Talla^2 y es expresado en kg/m^2 ; se realizaron las mediciones de Circunferencia de Brazo (CB), expresada en cm; Pliegues cutáneos de Tríceps (PTr) y Subescapular (PSe), expresados en mm, y se aplicaron las fórmulas correspondientes para obtener el Área Muscular (AM) y Área Grasa (AG)¹³.

$$AM = \frac{(CB - \pi PTr)^2}{4\pi} \quad AG = \frac{PTr * CB}{2} - \frac{\pi (PTr)^2}{4}$$

Donde:

AM: Área Muscular PTr: Pliegue Tríceps
AG: Área Grasa $\pi = 3,1416$
CB: Circunferencia Brazo

Se analizó el comportamiento longitudinal a través de la canalización de las variables consideradas en el estudio; primero en forma manual para cada escolar, en relación a los percentiles de referencia y luego se definieron los diferentes comportamientos (canalización, descanalización y recanalización) para el estudio de la canalización de los niños para las diferentes variables.

Para el análisis de la canalización de las diferentes variables se utilizó el método "Tracking", mediante percentiles derivados de la misma muestra. Este procedimiento estadístico para el análisis de datos longi-

tudinales se hace a través de la aplicación de un programa de computación escrito en lenguaje GAUSS, el cual genera los gráficos de las curvas y de los tracks (canales) del seguimiento^{10,15}.

Se calcularon las velocidades de crecimiento individuales para peso y talla de cada escolar y en todas las series y el patrón de crecimiento de los escolares (canalización de las variables).

Se compararon las medias estadísticas obtenidas en cada variable y en cada grupo de escolares evaluados en el PEGC con las del Estudio Transversal de Caracas (ETC) y las del Proyecto Venezuela (PVZLA), en este último para AM y AG, entre las cuales se determinaron las diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$)^{3,16}.

Discusión

Al estudiar el comportamiento de la Canalización y Descanalización de todas las variables antropométricas consideradas en los cuatro grupos de escolares evaluados, en las tablas I y II se reporta lo siguiente:

La variable de mayor canalización varió con el grupo de escolares, para las niñas con seguimiento a partir de los 6 años de edad, fue en Talla y AG, en los niños de la misma serie la mayor canalización se registró en CB y PTr; en tanto, en las niñas que iniciaron el estudio a los 8 años de edad se reportó en PSe y CB y para los niños del mismo grupo de edad el mayor número de casos se presentó en AG y PTr.

En la situación contraria, las variables antropométricas donde menos canalizaron los escolares fue en AM para niñas que iniciaron el estudio a los 6 años de edad, seguida del IMC; mientras que para el grupo de niñas que inició a los 8 años de edad fue en IMC. En los niños de ambas series de edad donde menos canalizaron fue en IMC. La Canalización tiende a ubicarse hacia los percentiles extremos: $< p 25$ y $> p 75$.

La canalización es la característica más importante del crecimiento: el niño normal crece hacia su meta genéticamente programada, razón por la cual, el crecimiento es predecible; aun cuando factores favorables o no pueden producir variabilidad que se expresan con patrones divergentes en el crecimiento⁸.

En relación a la Descanalización, esto significa que los niños que cambiaron de "Track" o canal y no regresaron a éste al final del seguimiento, se registra en las tablas I y II lo siguiente:

El IMC fue la variable donde hubo mayor número de escolares descanalizados, en todos los grupos evaluados, excepto, en las niñas con edad de inicio de 6 años, donde la mayor cantidad de casos descanalizó en AM.

Durante el desarrollo prepuberal el niño crece por el mismo "canal" y un cambio en el mismo hace inferir la existencia de alteraciones que pudiera darse por un proceso patológico⁷.

Al analizar los valores reportados en las tablas III y IV cuando se aplicó el Método "Tracking" en los cua-

Tabla I
Canalización de variables antropométricas de niñas y niños que iniciaron el estudio a los 6 años de edad.
Proyecto educativo Gran Colombia

Canalización	Peso (kg)		Talla (cm)		CB (cm)		PTr (mm)		PSe (mm)		IMC (kg/m ²)		AM (mm ²)		AG (mm ²)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CANALIZADAS Y RECANALIZADAS																
NIÑAS																
p > 75	1	4,8	2	9,5	3	14,3	4	19,1	4	19,1	2	9,5	2	9,5	4	19,1
p 50 – 75	3	14,3	3	14,3	–	–	2	9,5	2	9,5	2	9,5	2	9,5	2	9,5
p 25 – 50	4	19,1	3	14,3	3	14,3	2	9,5	1	4,8	2	9,5	–	–	2	9,5
p < 25	5	23,8	6	28,6	6	28,6	5	23,8	5	23,8	3	14,3	4	19,1	6	28,6
TOTAL	13	61,9	14	66,7	12	57,1	13	61,9	12	57,1	9	42,9	8	38,1	14	66,7
NIÑOS																
p > 75	7	14,0	7	14,0	8	16,0	9	18,0	4	8,0	9	18,0	9	18,0	10	20,0
p 50 – 75	4	8,0	5	10,0	9	18,0	6	12,0	7	14,0	4	8,0	8	16,0	5	10,0
p 25 – 50	5	10,0	8	16,0	7	14,0	6	12,0	6	12,0	7	14,0	6	12,0	5	10,0
p < 25	9	18,0	9	18,0	10	20,0	12	24,0	10	20,0	4	8,0	8	16,0	11	22,0
TOTAL	25	50,0	29	58,0	34	68,0	33	66,0	27	54,0	24	48,0	31	62,0	31	62,0
DESCANALIZADAS																
NIÑAS																
p > 75	3	14,3	2	9,5	2	9,5	2	9,5	2	9,5	2	9,5	1	4,8	2	9,5
p 50 – 75	2	9,5	1	4,8	3	14,3	2	9,5	1	4,8	4	19,1	4	19,1	1	4,8
p 25 – 50	1	4,8	3	14,3	3	14,3	3	14,3	4	19,1	3	14,3	5	23,8	3	14,3
p < 25	2	9,5	1	4,8	1	4,8	1	4,8	2	9,5	3	14,3	3	14,3	1	4,8
TOTAL	8	38,1	7	33,3	9	42,9	8	38,1	9	42,9	12	57,1	13	61,9	7	33,3
NIÑOS																
p > 75	5	10,0	5	10,0	3	6,0	3	6,0	4	8,0	4	8,0	2	4,0	4	8,0
p 50 – 75	8	16,0	4	8,0	5	10,0	7	14,0	10	20,0	4	8,0	5	10,0	6	12,0
p 25 – 50	8	16,0	8	16,0	5	10,0	6	12,0	6	12,0	8	16,0	7	14,0	7	14,0
p < 25	4	8,0	4	8,0	3	6,0	1	2,0	3	6,0	10	20,0	5	10,0	2	4,0
TOTAL	25	50,0	21	42,0	16	32,0	17	34,0	23	46,0	26	52,0	19	38,0	19	38,0

tro grupos de escolares evaluados, se encontró para cada variable considerada lo siguiente:

En relación a la variable Peso, el Índice de “Tracking” se considera dentro de la categoría “Buena” de acuerdo al criterio estadístico de Kappa (0,40 a 0,75). El Índice de “Tracking Esperado” fue constante, 0,25. Comportamiento similar lo registraron las niñas de 8 años de edad del Estudio Longitudinal del Área Metropolitana de Caracas (ELAMC), quienes presentaron un “Tracking Bueno” (0,67), en tanto que el esperado fue de 0,25 para los tres grupos de niñas evaluados¹⁰.

Para la variable Talla, los cuatro grupos de escolares se ubican en la categoría de “Buena” al aplicar el estadístico Kappa. Al comparar las niñas de la serie de 8 años del PEGC con sus pares del ELAMC, éstas últimas registran un Índice de Tracking de “Excelente” (Kappa > 0,75), mientras que las niñas del PEGC se ubican en la categoría “Buena” (Kappa 0,50 ≤ Kappa < 0,75)¹⁰.

En cuanto a la variable Circunferencia de Brazo-CB, los valores de “Tracking observado”, está por de-

bajo de los reportados en el Peso y la Talla en los cuatro grupos de escolares, sin embargo el Índice de “Tracking Esperado” resultó similar (0,25). En relación al estadístico Kappa Global, se ubica en la categoría de “Bueno” (0,40 a 0,75) para las niñas en ambas series de edad, mientras que los niños se ubican en la categoría de “Bajo” (< 0,40).

En tanto que en el Pliegue Tríceps (PTr), continua disminuyendo el Índice “Tracking” observado, menos en los niños que inician la serie a los 8 años, al compararlo con los obtenidos en Peso, Talla y CB, reportándose el menor valor, 0,50, en los niños de la serie de 6 años de edad y el mayor, 0,54 en las niñas que iniciaron el estudio a los 8 años de edad.

El Índice “Tracking esperado” se mantiene igual en las variables antropométricas revisadas (0,25); en relación al estadístico Kappa, todos los escolares están en la categoría “Bajo” (Kappa < 0,40).

Los valores del Índice de “Tracking” Observado para el Pliegue Subescapular (PSe), continúan con la tendencia a disminuir en relación a los valores encontrados en Peso, Talla, CB y PTr, en los cuatro grupos

Tabla II
Canalización de variables antropométricas de niñas y niños que iniciaron el estudio a los 8 años de edad.
Proyecto educativo Gran Colombia

Canalización	Peso (kg)		Talla (cm)		CB (cm)		PTr (mm)		PSe (mm)		IMC (kg/m ²)		AM (mm ²)		AG (mm ²)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CANALIZADAS Y RECANALIZADAS																
NIÑAS																
p > 75	5	13,2	6	15,8	6	15,8	7	18,4	7	18,4	4	10,5	4	10,5	7	18,4
p 50 – 75	4	10,5	3	7,9	3	7,9	4	10,5	5	13,2	2	5,3	3	7,9	5	13,2
p 25 – 50	5	13,2	4	10,5	5	13,2	4	10,5	4	10,5	3	7,9	6	15,8	3	7,9
p < 25	7	18,4	6	15,8	8	21,1	5	13,2	7	18,4	4	10,5	6	15,8	5	13,2
TOTAL	21	55,3	19	50,0	22	57,9	20	52,6	23	60,5	13	34,2	19	50,0	20	52,6
NIÑOS																
p > 75	3	9,4	5	15,6	3	9,4	3	9,4	2	6,3	1	3,1	3	9,4	4	12,5
p 50 – 75	3	9,4	3	9,4	2	6,3	3	9,4	2	6,3	3	9,4	4	12,5	5	15,6
p 25 – 50	4	12,5	1	3,1	2	6,3	4	12,5	1	3,1	1	3,1	1	3,1	5	15,6
p < 25	7	21,9	6	18,8	6	18,8	9	28,1	6	18,8	3	9,4	5	15,6	7	21,9
TOTAL	17	53,1	15	46,9	13	40,6	19	59,4	11	34,4	8	25,0	13	40,6	21	65,6
DESCANALIZADAS																
NIÑAS																
p > 75	4	10,5	3	7,9	3	7,8	3	7,9	2	5,3	7	18,4	4	10,5	2	5,3
p 50 – 75	2	5,3	6	15,8	5	13,2	3	7,9	4	10,5	6	15,8	6	15,8	3	7,9
p 25 – 50	7	18,4	6	15,8	5	13,2	7	18,4	6	15,8	7	18,4	5	13,2	9	23,7
p < 25	4	10,5	4	10,5	3	7,9	5	13,2	3	7,9	5	13,2	4	10,5	4	10,5
TOTAL	17	44,7	19	50,0	16	42,1	18	47,4	15	39,5	25	65,8	19	50,0	18	47,4
NIÑOS																
p > 75	4	12,55	3	9,4	4	12,5	3	9,4	4	12,5	3	9,4	4	12,5	3	9,4
p 50 – 75	4	12,5	5	15,6	6	18,8	6	18,8	6	18,8	8	25,0	5	15,6	3	9,4
p 25 – 50	5	15,6	5	15,6	6	18,8	3	9,4	6	18,8	9	28,1	6	18,8	4	12,5
p < 25	2	6,3	4	12,5	3	9,4	1	3,1	5	15,6	4	12,5	4	12,5	1	3,1
TOTAL	15	46,9	17	53,1	19	59,4	13	40,6	21	65,6	24	75,0	19	59,4	11	34,4

de escolares. La muestra total evaluada se ubica en la categoría “Baja” por presentar valores inferiores a Kappa 0,40; a su vez, son cifras inferiores a los registrados en el PTr.

En todos los casos, los valores del Índice “Tracking” Observados están por debajo de los reportados en el Peso y la Talla. En tanto que el “Tracking” Esperado se mantiene inalterable (0,25).

El estadístico Kappa Global es superior en niñas (0,43) que en niños (0,26) de la serie de 6 años de edad, e igual valor (0,34) para los escolares de ambos sexos en la otra serie considerada, por ende, sólo las niñas del primer grupo tiene un Kappa global de “Bueno” (0,40 a 0,75) y los otros tres grupos se ubican en la categoría “Baja” (< 0,40).

En las niñas del ELAMC para el IMC, todos los grupos evaluados se ubican en la categoría de “Buena” (0,40 a 0,75), es decir, que están por encima de las niñas de la serie de 8 años de edad quienes clasifican en “Baja” (< 0,40).

En relación al Área Muscular (AM), los valores del Índice “Tracking” están por debajo de los de la CB y

el PTr, los cuales son la base para obtener el AM. Situación diferente para los niños que empezaron el seguimiento a los 6 años de edad, los cuales reportan 0,51 de Índice “Tracking” por encima del mismo Índice en PTr, quienes a su vez obtienen el mayor valor del citado índice en los cuatro grupos de escolares. El menor valor del Índice (0,39) se observó en los niños del grupo de 8 años de edad. En el Índice “Tracking” Esperado continua en el mismo valor (0,25) que todas las variables antropométricas anteriores.

Al revisar el Kappa Global, los valores obtenidos por las niñas de la serie de 6 años de edad, están por debajo (0,20) que en los niños (0,35) de iguales edades. Situación contraria se presenta en los escolares de la serie de 8 años de edad, donde las niñas arrojan valores del estadístico Kappa por encima (0,34) de los valores registrados por los niños (0,20) de la misma serie de edades, aún cuando los cuatro grupos evaluados se ubican en la categoría de “Baja” (Kappa ≤ 0,40).

El índice “Tracking” Observado para el Área Grasa-AG, es similar en todos los grupos de escolares

Tabla III
Índice de “Tracking” (canalización) de variables antropométricas de niñas y niños que iniciaron el estudio a los 6 años de edad. Proyecto educativo Gran Colombia

Tracking	Género	Peso	Talla	CB	PTr	PSe	IMC	AM	AG
Observado	niñas	0,67	0,65	0,57	0,52	0,38	0,58	0,41	0,52
Observado	niños	0,58	0,67	0,53	0,51	0,47	0,45	0,51	0,51
Esperado	niñas	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Esperado	niños	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
<i>Kappas para cada canal</i>									
P ≥ 75	niñas	0,49	0,60	0,60	0,52	0,34	0,56	0,34	0,56
	niños	0,52	0,67	0,40	0,51	0,40	0,44	0,45	0,51
50 ≤ p < 75	niñas	0,42	0,41	0,18	0,23	0,09	0,27	0,20	0,20
	niños	0,30	0,46	0,25	0,27	0,20	0,20	0,25	0,23
25 ≤ p < 50	niñas	0,65	0,45	0,31	0,23	0,09	0,38	-0,06	0,16
	niños	0,35	0,43	0,27	0,07	0,12	0,15	0,16	0,06
P < 25	niñas	0,65	0,63	0,60	0,43	0,17	0,54	0,34	0,50
	niños	0,60	0,67	0,55	0,52	0,43	0,30	0,54	0,57
Global	niñas	0,55	0,53	0,43	0,36	0,17	0,44	0,21	0,36
Criterios	niñas	Buena	Buena	Buena	Baja	Baja	Buena	Baja	Baja
Global	niños	0,44	0,56	0,37	0,34	0,29	0,27	0,35	0,34
Criterios	niños	Buena	Buena	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Tabla IV
Índice de “Tracking” (canalización) de variables antropométricas de niñas y niños que iniciaron el estudio a los 8 años de edad. Proyecto educativo Gran Colombia

Tracking	Género	Peso	Talla	CB	PTr	PSe	IMC	AM	AG
Observado	niñas	0,56	0,61	0,55	0,51	0,54	0,52	0,51	0,49
Observado	niños	0,65	0,66	0,41	0,51	0,51	0,34	0,40	0,51
Esperado	niñas	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Esperado	niños	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
<i>Kappas para cada canal</i>									
p ≥ 5	niñas	0,49	0,63	0,69	0,54	0,71	0,63	0,56	0,71
	niños	0,51	0,70	0,35	0,48	0,37	0,32	0,18	0,51
50 ≤ p < 75	niñas	0,22	0,36	0,24	0,25	0,26	0,20	0,18	0,18
	niños	0,35	0,42	0,03	0,27	0,19	0,00	0,22	0,12
25 ≤ p < 50	niñas	0,34	0,38	0,19	0,19	0,28	0,21	0,16	0,07
	niños	0,47	0,35	0,10	0,10	0,21	-0,06	0,02	0,13
p < 25	niñas	0,56	0,57	0,48	0,40	0,30	0,42	0,46	0,30
	niños	0,80	0,68	0,37	0,52	0,60	0,20	0,35	0,65
Global	niñas	0,41	0,48	0,40	0,34	0,39	0,37	0,34	0,32
Criterios	niñas	Buena	Buena	Buena	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Global	niños	0,54	0,54	0,21	0,35	0,35	0,12	0,20	0,35
Criterios	niños	Buena	Buena	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

evaluados, entre 0,52 (niñas de la serie de 6 años de edad) y 0,49 (niñas de la serie de 8 años de edad). Están por debajo de los valores obtenidos en CB, excepto en el grupo de niños con seguimiento a partir de los

8 años de edad. Al compararlo con los índices “Tracking” del PTr los valores son iguales, no así para las niñas que iniciaron a los 8 años de edad donde la situación es inversa.

El Índice “Tracking” Esperado no varió en ningún grupo de edad, se mantuvo a través de las ocho variables antropométricas consideradas (0,25). Con base a los valores reportados, los cuatro grupos de escolares clasifican en la categoría de “Baja” ($Kappa < 0,40$).

Al analizar globalmente las variables antropométricas consideradas, se tiene que el Peso y la Talla presentaron los mayores Índices de “Tracking” con respecto a las demás variables. Las niñas con seguimiento a partir de 8 años de edad reportan valores por debajo de los tres grupos de escolares en Peso, Talla y AG. En tanto que el Índice “Tracking” Esperado fue de 0,25 para todas las variables y todos los grupos.

En resumen, se encontró que en las variables que miden dimensión corporal (Peso y Talla), tienen Buena canalización en todos los grupos de escolares evaluados.

En las variables que miden composición corporal (PTr, PSe, AM y AG), la canalización es baja en todos los grupos de escolares estudiados, mientras que el IMC se ubica entre los valores citados a excepción de las niñas que iniciaron la evaluación a los 6 años de edad y en CB en las niñas de las dos series de edades, que mostraron una Buena canalización.

En cuanto a la velocidad de crecimiento en las figuras 1-4, se revisan las variables de Peso y Talla para

los cuatro grupos de escolares evaluados, en los cuales se encontró en el Peso, predominio de la media sobre la mediana en las diferentes velocidades de crecimiento de los escolares de la muestra. En la media las niñas de ambos grupos registran mayor velocidad de Peso que los niños, a su vez, los escolares que iniciaron la evaluación a los 6 años de edad, reportan menos velocidad de crecimiento que sus compañeros del siguiente grupo.

La velocidad máxima de crecimiento en peso se observa en la V_2 (7,5 años de edad) para los grupos, en ambos sexos, con seguimiento a partir de los 6 años de edad, mientras que los grupos, niñas y niños, de la serie de 8 a 11 años de edad, la velocidad máxima de crecimiento se registra en V_3 (10,5 años de edad). Se aprecia que las niñas de ambos grupos tienen mayor velocidad de crecimiento que los varones. Para los cuatro grupos evaluados, la velocidad máxima de crecimiento se registra en V_3 (8,5 y 10,5 años de acuerdo a la edad de inicio del seguimiento, 6 y 8 años, respectivamente).

En las figuras 3 y 4 referidas a la variable Talla, los valores de velocidad de la media aumentan con la edad, en los escolares de ambos sexos de la serie de 6 a 9 años y las niñas del grupo de 8 años; mientras que en el caso de los niños del último grupo citado, disminuye la velocidad de crecimiento en 0,58 cm ($V_1 =$

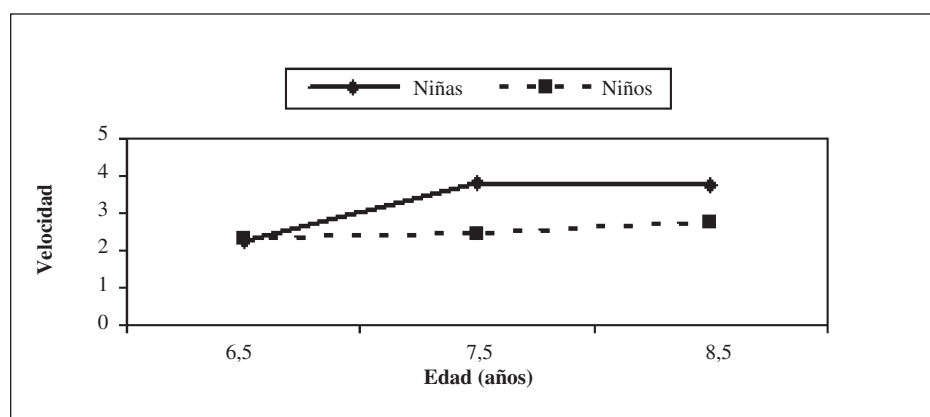


Fig. 1.—Velocidad de crecimiento del peso. Escolares que iniciaron a los 6 años. Unidad Educativa Gran Colombia.

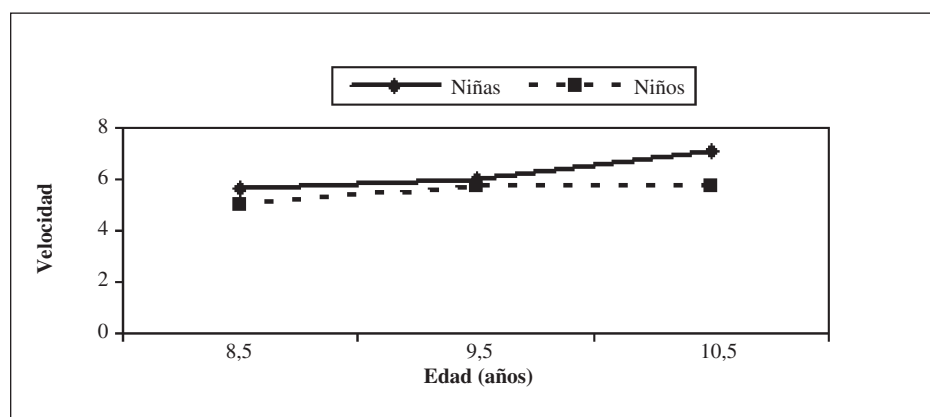


Fig. 2.—Velocidad de crecimiento de la talla. Escolares que iniciaron a los 6 años. Unidad Educativa Gran Colombia.

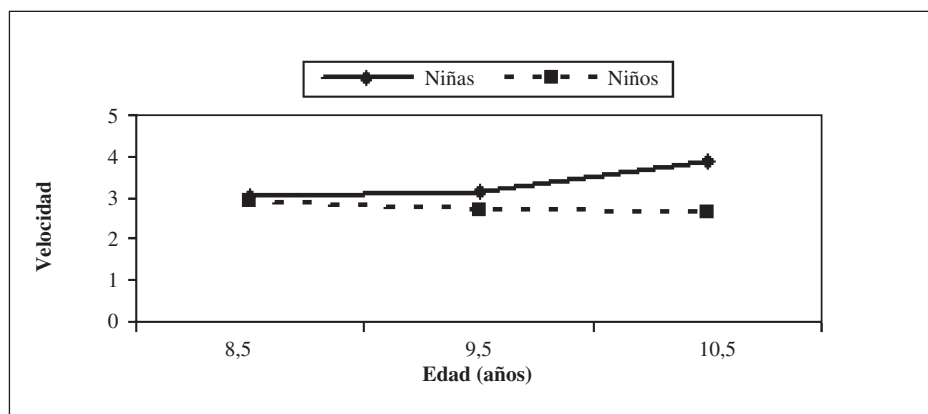


Fig. 3.—Velocidad de crecimiento el peso. Escolares que iniciaron a los 8 años. Unidad Educativa Gran Colombia.

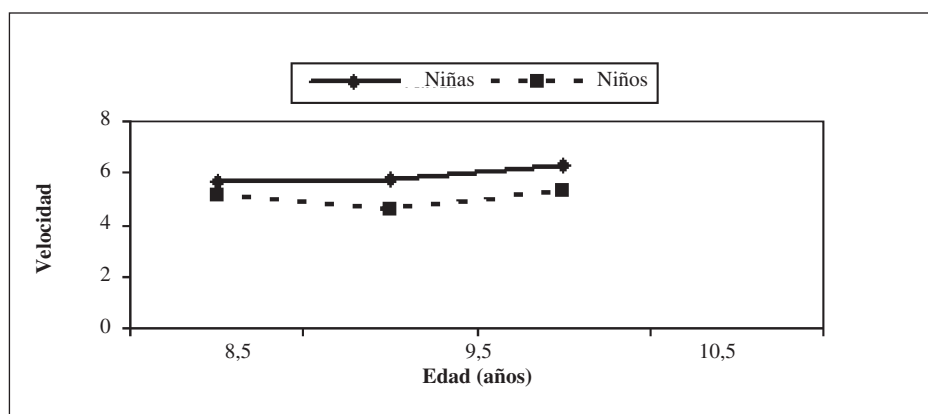


Fig. 4.—Velocidad de crecimiento de la talla. Escolares que iniciaron a los 8 años. Unidad Educativa Gran Colombia.

5,13 cm y $V_3 = 4,55$ cm) para luego tener un repunte en 0,77 cm ($V_3 = 5,32$ cm). Para los cuatro grupos de escolares evaluados, la velocidad máxima de crecimiento se registra en V_3 (8,5 y 10,5 años de acuerdo a la edad de inicio del seguimiento), 6 y 8 años, respectivamente.

Al igual que en el Peso, las niñas de ambos grupos registran mayor ganancia en Talla que los niños. La velocidad de crecimiento de las niñas de la serie de 6 años, en cada velocidad y al término de la evaluación, los valores encontrados son ligeramente superiores a sus congéneres de la siguiente serie. Comportamiento similar mantienen los niños para V_2 y V_3 , no así en el inicio de cada serie donde la situación es inversa, sin embargo al término del proceso es similar al de las niñas, vale decir, los niños que iniciaron a los 6 años presentan valores superiores a sus congéneres del siguiente grupo.

En el ELAMC entre los 10 y 13 años de edad se observa el dimorfismo sexual, en el cual las niñas alcanzan una estatura mayor, mientras que al final del crecimiento los varones son 12,7 cm más altos que las mujeres⁹.

En general se comienza a apreciar el dimorfismo sexual, ya que se inicia en las niñas el brote puberal temprano en la maduración sexual de los venezolanos se presenta a los 10 años y 4 meses en las niñas y a los 11 años 3 meses en los varones¹⁸.

Es conveniente señalar que el déficit nutricional como consecuencia de carencias nutricionales y socio ambientales, se manifiestan por el enlentecimiento en el ritmo, velocidad de crecimiento y en la maduración, razón por la cual el niño no alcanza la recuperación total de su crecimiento¹⁹.

Las niñas de ambos grupos registran mayor velocidad de crecimiento en Peso que los niños. Los valores de la media en el P y T, en los escolares evaluados, la velocidad final (V_3) es superior a la velocidad inicial (V_1), por ende, la velocidad de crecimiento aumenta con la edad. La máxima velocidad de crecimiento se registra en la V_3 (figs. 1-4).

Conclusiones

Las variables de dimensión corporal (Peso y Talla) registran buena canalización, a diferencia de las variables que miden composición corporal (PTr, PSe, AM y AG), las cuales se ubican en baja canalización.

La velocidad de crecimiento en Peso y Talla es mayor en niñas que en niños, en ambas series de edades. En la estatura el aumento es mayor en V_3 (final del crecimiento) en todos los escolares evaluados, donde se comienza a perfilar el dimorfismo sexual.

Es factible utilizar el método "Tracking" o canalización para analizar otras variables biológicas en estu-

dios longitudinales que permiten identificar factores de riesgo durante el crecimiento, aplicar los correctivos pertinentes, lo cual repercutirá en una mejor calidad de vida en la etapa adulta.

Se ratifica la importancia de estudios longitudinales para evaluar patrones de crecimiento en un grupo dado.

Los resultados obtenidos son una referencia para incorporar a aquellos niños que registran un comportamiento sostenido de mala nutrición por déficit o exceso, en programas de intervención y seguimiento nutricional. Asimismo, se hace necesario corroborar con estudios complementarios, de orden bioquímico, en los casos de mala nutrición.

Se espera que estos resultados sirvan de antecedentes para intervenciones destinadas a mejorar las condiciones alimentarias y por ende nutricionales, y así, contribuir a que los escolares de la Unidad Educativa Gran Colombia desarrollen todo su potencial de crecimiento físico e intelectual.

Referencias

1. Méndez H, López-Blanco M, Benaim G, Maza D, Gónzalez G. Crecimiento y desarrollo. En: Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humano de la República de Venezuela. Fundacredesa. Caracas, Venezuela, 1993 (I - II - III) xvi-xvii- 1291.
2. Cervera P y cols. Alimentación y Dietoterapia. 2ª Edición. Interamericana McGraw-Hill. México, 1993.
3. O'Donnell A, Torún B, Caballero B, Lara E, Bengoa J. Consecuencias a largo plazo de la nutrición durante los primeros cinco años de vida. En: La alimentación del niño menor de 6 años en América Latina. Bases para el Desarrollo. Ed. Cavendes. Caracas - Venezuela; Feb 1994: 21-27.
4. Landaeta-Jiménez M. Percentiles área muscular y área grasa en niños menores de 7 años. Estado Zulia. Tesis para optar al Título de Maestría. Universidad Central de Venezuela (UCV). Postgrado de Planificación Alimentaria y Nutricional (PAN). Caracas, 1986.
5. Álvarez M. (Coordinador). Normas: Manual de atención en salud escolar. 2ª Ed. MSAS-UNICEF. Caracas, 1992: 64 p.
6. Lucas, B. Nutrición en la niñez. En: Mahan Kathleen, A. Edit. Krause: Nutrición y Dietoterapia. Interamericana McGraw. México, 1995: 221-235.
7. Cano JF, Bundó M, Soler M. Capítulo: Crecimiento y desarrollo en Atención Primaria. Vol II Ed. Harcourt Brace 4ª Ed. España, 1999: 1408-1435.
8. López-Blanco M, Hernández-Valera Y, Landaeta-Jiménez M, Henríquez G. Crecimiento y nutrición en la Región Latinoamericana. *An Venez Nutr* 1993 (6):47-90.
9. López-Blanco M, Espinoza-Izaguirre I, Macías-Tomei C, Saab L, Mijares A, Méndez-Mijares M, Angulo-Rodríguez N, Cevallos JL, Bosch V, Fossi M (1994). Estudio Longitudinal del Área Metropolitana de Caracas. Informe Final. Caracas (mimeo).
10. Moya-Sifontes MZ. Estudio Longitudinal en lípidos y glucosa séricos y el índice de masa corporal en niñas de Caracas. 19996. *Inv Clin* 40(1):37-49.
11. Espinoza I. Guía práctica para la evaluación antropométrica del crecimiento, maduración y estado nutricional del niño y adolescente. *Arch Venez Puer Ped* 1998; 61(1):S-52 p.
12. Mata-Meneses E, Baucé G, Córdova M, Castro-Wolf M. Evaluación nutricional en escolares. Primera Etapa de Educación Básica. Unidad Educativa Gran Colombia. *Tribuna del Investigador* 1999; 6(2):57-69.
13. López-Blanco M, Landaeta-Jiménez M. Manual de Crecimiento y Desarrollo. Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Capítulo de Crecimiento, Desarrollo, Nutrición y Adolescencia. Fundacredesa. Laboratorio Seroño Caracas, 1991: 185.
14. Jelliffe D. Jelliffe P, Zerfs A, Neuman C. Community nutritional assessment with special reference to less technically developed countries. Oxford, 1989. Oxford University press.
15. Moya-Sifontes MZ. Estudio Longitudinal del consumo de energía y macronutrientes en niños y adolescentes de 4 a 15 años de edad de Caracas. *An Venez Nutr* 2000; 13(2):37-44.
16. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Espinoza-Izaguirre I, Colmenares R. Índice de masa corporal en niños del Estudio Longitudinal de Caracas. *An Venez Nutr* 1991; 4:37-44.
17. López-Blanco M, Landaeta-Jiménez, M, Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C. Estudio de crecimiento y desarrollo en Venezuela. Comparación con las normas de referencia Británica. *Arch Venez Puer Ped* 1986; 49:3-4:172-185.
18. López-Blanco M, Evans R, Jiménez M, Sifontes Y, Machín T. Situación alimentaria y nutricional de Venezuela. En: Nutrición. Base del Desarrollo. Serie de Fascículos II. Ed. Cavendes. Caracas. 1996. 79 p.

Original

Breakfast, plasma glucose and β -hydroxybutyrate, body mass index and academic performance in children from Extremadura, Spain

M.^a D. Torres, I. Carmona, C. Campillo, G. Pérez y J. E. Campillo

Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina. Universidad de Extremadura. Spain.

Abstract

Objectives: Nutritional aspects of breakfast, plasma levels of glucose and β -hydroxybutyrate, body mass index and academic performance have been studied in urban and rural children (Extremadura, Spain).

Methods: Representative samples of schoolchildren (3 to 12 years old, random cluster-sampling in schools).

Results: Children's mean caloric intake with breakfast was 331 kcal. Rural population ingested more carbohydrates ($46,9 \pm 12,3\%$ versus $43,3 \pm 13,2\%$ of the total caloric intake) and fewer lipids ($40,5 \pm 11,8\%$ versus $43,9 \pm 12,8\%$ of the total caloric intake) than the urban population. Academic performance was significantly better in the children inhabiting the rural zone than in those of the urban zone. The glycaemia was higher in the urban than in the rural children, and that the contrary was the case for the β -hydroxybutyrate values. Neither glucose nor β -hydroxybutyrate levels were correlated with academic performance values. BMI was significantly increased in the urban versus rural children.

Conclusion: The present results emphasize the importance of breakfast and life style in the weight and the academic performance of children.

(Nutr Hosp. 2007;22:487-90)

Key words: Breakfast. Glucose. Ketones. Body mass index. Academic performance. Children.

DESAYUNO, GLUCOSA Y β -HIDROXIBUTIRATO PLASMÁTICOS, ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN NIÑOS DE EXTREMADURA, ESPAÑA

Resumen

Objetivos: En poblaciones rurales y urbanas de niños de Extremadura, España, se han estudiado aspectos nutricionales del desayuno, los niveles plasmáticos de glucosa y de β -hidroxibutirato, el índice de masa corporal y el rendimiento académico.

Métodos: Se tomaron muestras representativas de los niños (3 a 12 años de edad) aleatoriamente en las diferentes clases de los colegios seleccionados.

Resultados: La ingesta media de calorías en el desayuno fue de 331 kcal. La población rural ingería más carbohidratos ($46,9 \pm 12,3\%$ versus $43,3 \pm 13,2\%$ del total de energía ingerida) y menos lípidos ($40,5 \pm 11,8\%$ versus $43,9 \pm 12,8\%$ del total de energía ingerida) que la población urbana. El rendimiento académico fue significativamente mejor en los niños rurales que en los urbanos. La glucemia era mayor en los niños urbanos que en los rurales, y lo contrario sucedía con los valores de cetonemia. El IMC estaba aumentado significativamente en niños urbanos con respecto a los valores en niños rurales. En conclusión los resultados presentados enfatizan la importancia del desayuno y del estilo de vida en el peso y en el rendimiento académico de los niños.

(Nutr Hosp. 2007;22:487-90)

Palabras clave: Desayuno. Glucosa. Cuerpos cetónicos. Índice de masa corporal. Rendimiento académico. Niños.

Introduction

Patterns of breakfast intake among children are a public health concern¹. Breakfast is one of the principal

meals for children since it ends their long nocturnal fast and provides them with the necessary nutrients to face a morning of play and/or studies². Numerous studies have suggested that a deficient breakfast or its omission, even in populations with a good general nutritional status, can interfere with intellectual functions (cognition) and with the normal development of learning in school^{3,4}. Nevertheless, it has yet to be well established which are the metabolic, hormonal, or neurotransmitter factors involved in the relationship between breakfast and cognitive functions⁵. Also, the quality of breakfast

Correspondence: J. E. Campillo.
Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina.
Avda. de Elvas, s/n.
06071 Badajoz. España.
E-mail: campillo@unex.es

Recibido: 23-III-2007.
Aceptado: 01-IV-2007.

depends partly on the life-style of children in a given area and on family traditions⁶.

The present study was designed to further explore the relationship between breakfast, overweight and school learning. It was analyzed the nutritional aspects of breakfast, the plasma levels of glucose and β -hydroxybutyrate, and the academic performance in two populations of children, one from an urban area (the city of Badajoz, 150,000 inhabitants, whose principal economic activity is in the services sector) and the other from a rural area (the town of Olivenza, 10,000 inhabitants, whose principal economical activity is agriculture), separated by 25 km, and both belonging to the Autonomous Community of Extremadura, Spain.

Methods

Representative samples of schoolchildren (3 to 12 years old) were selected in two cities (Badajoz, 150,000 inhabitants, and Olivenza, 10,000 inhabitants, at a distance of 25 km from each other) of the Autonomous Community of Extremadura, Spain, during the 2005-2006 school year. The children were selected by means of random cluster-sampling in schools. At a first stage, one school was selected in each city; at the second stage, the classes and the pupils were selected. Children reported by their parents to be suffering from any chronic disease were excluded from the study.

The study protocol was in accordance with the Helsinki Declaration guidelines and the European and Spanish statutory provisions governing research on human subjects⁷. The research protocol was formally approved by the Research Ethics Committee of the University of Extremadura. The study design was presented to the Board of Governors (Consejo Escolar) of each school, and then a letter containing complete information about the study and securing their written authorization was circulated to the parents of the children invited to participate in the study. The children were given the opportunity to refuse prior to the day of the survey, and their participation in the study was rewarded with a gift.

At the school, anthropometry and nutritional data were collected by a field team trained in anthropometry and in the use of an adapted food-frequency questionnaire (FFQ) previously validated in Spain⁸. This team conducted the survey and obtained the relevant information from the children's parents. The nutrient database software used for the study was that corresponding to the Spanish database⁹. The diagnostic of obesity was applied when the BMI of a child exceeded the 95th percentile for children of the same age and sex, the term overweight was applied when the BMI was at or exceeded the 90th percentile for the same age and sex^{10,11}. Academic performance was evaluated by the each school's teachers in accordance with their usual procedures, quantifying it as: 1.0, very poor; 2.0, poor; 3.0, regular; 4.0, good; and 5.0, very good (arbitrary units).

Blood glucose and blood β -hydroxybutyrate levels were determined immediately before the morning bre-

ak, and before the children ate their mid-morning food (at around 11 a.m.), by taking samples of fresh capillary whole blood from the fingers. The assays were performed using a MediSense Optium Blood Glucose and Ketone Sensor (Abbott Laboratories).

Results are expressed as mean $\pm$ SD. Data analysis and statistical evaluation was performed using SPSS for Windows. P-values < 0.05 were considered to indicate an acceptable level of significance.

Results

A total of 224 children were studied, aged from 3 to 12 years, and distributed by gender and population as given in table I. With respect to the BMI (kg/m^2), the only significant difference ($P < 0.05$) observed was in the lower value corresponding to the children from the rural area (16.9 ± 3.4) relative to the value corresponding to the children from the urban area (18.4 ± 5.5). The prevalence of obesity and overweight was increased in urban (12.1% and 17.7% respectively) *versus* rural (8.2% and 12.9% respectively) children. The energy intake with breakfast ranged between 300 and 400 kcal for most children. The only significant difference ($P < 0.05$) was found between the energy intake of rural (353 ± 149 kcal) *versus* urban (312 ± 126) children. No significant differences were observed in the percentage of obesity or overweight related to the total energy intake during breakfast. Energy intake with breakfast increased with age until 8-9 years old, and then declined. It was noteworthy that a smaller percentage of the rural area children skipped breakfast (1%) than the urban children (4.04%).

Proteins comprised $12.7 \pm 4.1\%$ of caloric intake overall, and the values were similar for boys and girls, and for the urban and the rural groups. Carbohydrates comprised $44.9 \pm 12.9\%$ of the total energy intake overall, but now, while the values were similar for boys and girls, the percentage was significantly greater ($P < 0.05$) in the rural ($46.9 \pm 12.3\%$) than in the urban ($43.3 \pm 13.2\%$) children. This significant difference between the rural

Table I
Number of subjects, age, blood levels of glucose and β -hydroxybutyrate (β -OHB), academic performance and BMI measured in the studied children

	Total	girls	boys	rural	urban
N	224	110	114	100	124
Age (years)	7.8 ± 2.6	7.7 ± 2.7	7.8 ± 2.7	7.4 ± 2.5	8.0 ± 2.7
Glucose (mg/dl)	89.7 ± 12.2	88.5 ± 12.8	90.8 ± 11.5	$85.5 \pm 11.6^{***}$	93.1 ± 11.6
β -OHB (mmol/l)	0.44 ± 0.8	0.52 ± 0.8	0.38 ± 0.8	$0.58 \pm 0.9^*$	0.33 ± 0.7
Academic performance (arbitrary units)	3.6 ± 0.7	3.6 ± 0.7	3.6 ± 0.7	$3.8 \pm 0.4^{**}$	3.5 ± 0.9
BMI (kg/m^2)	17.7 ± 4.7	17.8 ± 4.1	17.6 ± 5.2	$16.9 \pm 3.4^*$	18.4 ± 5.5

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$.

and the urban children was maintained when the absolute value of carbohydrate consumption was considered (table II). Total fat intake was $42.3 \pm 12.2\%$ of the energy intake overall, and was significantly lower ($P < 0.05$) in the rural ($40.5 \pm 11.8\%$) than in the urban ($43.9 \pm 12.8\%$) children. With respect to the distribution of the different types of fat, the greater consumption of total fats by the boys was maintained in a greater consumption of all the types of fat, including cholesterol (table II).

The intake of vitamins and minerals during breakfast was similar in boys and girls. The significant differences found in the intake of vitamins and minerals between the rural and the urban groups are given in table III. The breakfast of the rural children contained greater quantities of the vitamins thiamine, riboflavin, niacin, cyanocobalamin, folates, and vitamin D, and of the minerals iron, magnesium, and phosphorus.

Milk was part of the breakfast of 91.0% of the rural and 82.9% of the urban children (fig. 1). A typical breakfast of the children in the study consisted of milk with powdered cocoa and sugar, and a choice of biscuits, breakfast cereals, or bread. Some children (between 7 and 13%) consumed margarine or butter. Al-

most no child included fruit in their breakfast, whether whole or in juices.

The levels of glycaemia measured three hours after breakfast were within the normal fasting limits of glycaemia. It was noteworthy that the levels in the urban children were significantly greater ($P < 0.001$) than in the rural children (table I). There were also significant differences ($P < 0.05$) in the values of ketone bodies, but this time the values were higher in the rural than in the urban children. Academic performance (arbitrary units) also presented a higher value ($P < 0.01$) in the rural (3.8 ± 0.4) than in the urban (3.5 ± 0.9) children.

Discussion

Numerous studies have suggested that children's intake of nutrients with breakfast contributes to creating a favourable nutritional environment for the learning process and for physical exercise^{2,6,8}. It is not clear, however, which are the mechanisms that link the nutritional quality of breakfast with cognitive activities in school⁴. The learning process is complex, and depends on a multitude of non-nutritional as well as nutritional factors, including social, emotional, psychological, and life-style factors. In order to obtain more data on this interesting problem, it has been studied two populations of children in the Autonomous Community of Extremadura, Spain, with good nutritional and health status. One group of children were pupils of a school in Badajoz (a city of 150,000 inhabitants, service economy, a more modern life-style, and a high proportion of women sharing their work day between housework and a job away from home). The other children were pupils of a school in Olivenza (town of 10,000 inhabitants, agricultural economy, more traditional life-style, and where most women are solely occupied with household tasks).

The BMI distribution of the sample corresponded to that expected for this population group^{10,11}. Rural children, carrying a most active life style, presented the lower index of overweight and obesity¹². In the present study was not found any significant correlation between total energy intake with breakfast and overweight. In those children with the lowest energetic breakfast ($N = 39$; 164.2 ± 31.9 Kcal) was detected a 10.2% of obesity and in that one with the highest energetic breakfast ($N = 591.0 \pm 101.2$) an 8% of obesity.

The children's mean caloric intake with breakfast was 331 kcal (table II). This value is identical to that reported in the "enKid" study of a sample of more than 3,000 Spanish children⁸. The rural children of the present study, however, had a greater caloric intake with breakfast than the urban children, a finding that is contrary to that of the "enKid" study⁸ in which the equivalent values were less in rural than in urban areas.

The protein intake was similar in all the groups studied. The carbohydrate intake was greater in the rural than in the urban children. The boys ingested more fats than the girls in absolute terms, although this was simply a consequence of their greater total food intake.

Table II
Energy and macronutrient intake with breakfast

	Total	girls	boys	rural	urban
Energy (kcal)	331 $\pm$ 138	16 $\pm$ 110	345 $\pm$ 160	353 $\pm$ 149*	312 $\pm$ 126
Proteins (g)	9.9 $\pm$ 3.5	10.0 $\pm$ 2.7	9.7 $\pm$ 4.1	10.3 $\pm$ 3.5	9.5 $\pm$ 3.5
Carbohydrates (g)	39.6 $\pm$ 20.1	38.1 $\pm$ 16.0	40.9 $\pm$ 23.4	44.5 $\pm$ 24.0**	35.4 $\pm$ 15.1
Fat (g)	15.9 $\pm$ 8.9	14.8 $\pm$ 7.2	16.9 $\pm$ 10.3	16.1 $\pm$ 9.0	15.7 $\pm$ 8.9
SFA (g)	3.6 $\pm$ 4.3	3.0 $\pm$ 3.3*	4.3 $\pm$ 4.9	3.3 $\pm$ 4.3	3.9 $\pm$ 4.3
MUFA (g)	2.5 $\pm$ 3.0	2.2 $\pm$ 0.2*	3.6 $\pm$ 0.34	2.5 $\pm$ 3.0	2.6 $\pm$ 3.0
PUFA (g)	0.9 $\pm$ 1.5	0.7 $\pm$ 0.6**	1.9 $\pm$ 0.2	0.9 $\pm$ 1.5	0.9 $\pm$ 1.4
Cholesterol (g)	20.2 $\pm$ 24.1	16.2 $\pm$ 18.5*	23.9 $\pm$ 28.1	18.8 $\pm$ 25.7	21.3 $\pm$ 22.8
Fibre (g)	1.1 $\pm$ 0.9	0.9 $\pm$ 0.7*	1.2 $\pm$ 1.1	1.1 $\pm$ 1.1	1.0 $\pm$ 0.8

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$.

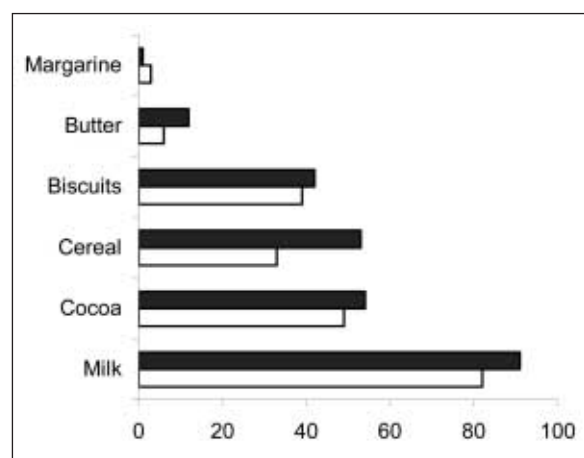


Fig. 1.—Percentage of most important foods consumed with breakfast by rural (black bars) and urban (white bars) children.

Table III
Differences in vitamin and mineral content in breakfast between rural and urban children

	Total	rural	urban
Thiamine (mg)	0.21 ± 0.16	0.25 ± 0.18	0.17 ± 0.13***
Riboflavin (mg)	0.52 ± 0.27	0.59 ± 0.30	0.47 ± 0.23**
Niacin (mg)	1.7 ± 1.9	2.1 ± 2.2	1.3 ± 1.5**
Vitamin B ₁₂ (µg)	0.62 ± 0.81	0.76 ± 1.1	0.51 ± 0.44*
Folate (µg)	20.5 ± 25.1	26.4 ± 30.1	15.6 ± 19.1**
Vitamin D (µg)	0.32 ± 0.54	0.43 ± 0.68	0.23 ± 0.39**
Iron (mg)	1.57 ± 1.2	1.74 ± 1.22	1.19 ± 0.88**
Magnesium (mg)	43.1 ± 18.7	46.1 ± 19.9	40.8 ± 17.5*
Phosphorus (mg)	261 ± 113	291 ± 127	236 ± 94***

*P < 0.05; **P < 0.01; ***P < 0.001.

ke, since in percentage terms there were no significant differences in fat intake. For the study population overall, the results differed from those of "enKid"⁸. In particular, the children of the present study consumed a greater percentage of fats relative to total energy intake at breakfast (42.3 ± 12.4%) than did those of the "enKid" study (34.7%).

The vitamin and mineral content of breakfast conformed in general to that recommended by most studies. Significant between-group differences were found only in the content of thiamine, riboflavin, niacin, vitamin B₁₂, folic acid, iron, magnesium, and phosphorus between rural and urban children. In general, given the nutritional data and the type of food consumed (fig. 1), the breakfast consumed by the rural population could be regarded as of higher quality⁸ than that of the urban population.

The endocrine and metabolic factors that affect the relationship between breakfast and cognitive functions in children are poorly understood. There have been numerous studies measuring the change in glycaemia, insulinaemia, and certain neurotransmitters^{3,4}, but very few measuring the levels of ketone bodies which may play a major role in this process¹³. Until recently the determination of ketone bodies required the extraction of a certain quantity of blood, so that the few studies that have been made were carried out in hospitals, and not in the child's natural environment¹⁴. Here, we used a system that allows the glycaemia and β-hydroxybutyrate levels to be determined simultaneously in a reliable and simple way from a single drop of blood obtained by pricking the finger. It was noteworthy that the glycaemia was higher in the urban than in the rural children, and that the contrary was the case for the β-hydroxybutyrate values. It is difficult to interpret these data in terms of the nutritional quality of the breakfast, since the rural population ingested more carbohydrates (46.9 ± 12.3% versus 43.3 ± 13.2% of the total caloric intake) and fewer lipids (40.5 ± 11.8% versus 43.9 ± 12.8% of the total caloric intake) than the urban population (table II). The findings could perhaps be attributed not to the acute effect of a single breakfast but to the chronic ef-

fect of a generally greater habitual physical activity and more traditional meals and life-style in the rural children¹². An incorrect diet and a sedentary life-style could lead to a situation of metabolic alteration in which homeostatic mechanisms would tend to maintain the circulating levels of glucose in the blood¹³.

The method that it has been used to establish academic performance possibly does not measure all the potentially confounding factors, but it has the advantage of reflecting the real situation as judged by the children's own teachers. Academic performance was significantly better in the children inhabiting the rural zone than in those of the urban zone. Neither the glucose nor the β-hydroxybutyrate levels were correlated with the values of academic performance. It is possible that this parameter is also influenced by chronic nutritional factors and by the children's life-style¹².

Acknowledgements

The study was made possible through a grant from Junta de Extremadura. The generous collaboration of the participating teachers, students and parents of the school "Francisco Ortiz Lopez" of Olivenza and the school "Nuestra Señora de la Soledad" of Badajoz are gratefully acknowledged.

References

1. Siega-Riz AM, Popkin BM, Carson T. Trends in breakfast consumption for children in the United States from 1965 to 1991. *Am J Clin Nutr* 1998; 67(Supl.):748-56.
2. Nicklas TA, Bao W, Webber L, Berenson GS. Breakfast consumption affects adequacy of total daily intake in children. *J Am Dietetic Assoc* 1993; 93:886-91.
3. Kleinman RE, Hall S, Green H, Korzec-Ramirez D, Patton K, Pagano ME, Murphy JM. Diet, breakfast, and academic performance in children. *Ann Nutr Metab* 2002; 46:24-30.
4. Pollit E, Mathews R. Breakfast and cognition: an integrative summary. *Am J Clin Nutr* 1998; 67:804-13.
5. Benton D, Parker PY. Breakfast, blood glucose and cognition. *Am J Clin Nutr* 1998; 67:772-78.
6. Alaimo K, Olson CM, Frongillo EA, & Briefel RR. Food insufficiency, family income, and health in US preschool and school aged children. *Am J Public Health* 2001; 91:781-786.
7. BOE; Boletín Oficial del Estado. 1993; Real Decreto 561: 14346-14364.
8. Aranceta J, Serra-Majem L, Ribas L, Pérez-Rodrigo C. Breakfast consumption in Spanish children and young people. *Public Health Nutr* 2001; 4:1439-44.
9. Mataix J, Mañas M, LLopis J, Martínez de Vitoria E. Tabla de Composición de Alimentos. Universidad de Granada, 1998 Granada, Spain.
10. Dietz WH. Overweight in childhood and adolescence. *New Engl J Med* 2004; 350:855-57.
11. Barrio R, López-Capape M, Colino E, Mustieles C, Alonso M. Obesidad y síndrome metabólico en la infancia. *Endocrinol Nutr* 2005; 52:65-74.
12. Weiss R, Dziura J, Burget T, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CM, Allen K, Lopes M, Savoye M, Morrison J, Shervin RS, Caprio S. Obesity and the Metabolic Syndrome in Children and Adolescent. *N Engl J Med* 2004; 350:2362-74.
13. VanItallie MD, Thomas H, Nufert BA. Ketones: Metabolism's Ugly Duckling. *Nutr Rev* 2003; 61:327-41.
14. Pollit E, Cueto S, Jacoby ER. Fasting and cognition in well- and undernourished schoolchildren: a review of three experimental studies. *Am J Clin Nutr* 1998; 67:779-84.

Original

Presentación del nuevo registro español de pacientes con nutrición artificial domiciliaria

C. Cuerda*, L. Parón*, M. Planas**, C. Gómez Candela***, J. M. Moreno**** y grupo NADYA-SENPE

*Unidad de Nutrición. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid. **Hospital Universitario Vall d'Hebrón. Barcelona. ***Hospital Universitario La Paz. Madrid. ****Hospital 12 de Octubre. Madrid. España.

Resumen

Los registros son bases de datos que proporcionan información sobre una actuación o patología concreta en una población determinada. En el caso de la nutrición artificial domiciliaria (NAD) existen registros de pacientes en diferentes países europeos, EE.UU. y Japón con datos de prevalencia, indicaciones, seguimiento y complicaciones de estos tratamientos.

En 1992 se creó en España el grupo NADYA, formado por profesionales con dedicación a la nutrición artificial. Una de sus inquietudes fue la creación de un registro de pacientes con NAD. Se trata de un registro voluntario al que se accede a través de la página web www.nadya-senpe.com.

En el año 2005, se introdujeron algunas modificaciones para adaptarlo a la Ley de Protección de Datos.

Gracias al trabajo de todos los miembros del grupo NADYA disponemos de muchos datos sobre la NAD en nuestro país. A partir de 1994, con excepción del período 97-98, se han publicado periódicamente registros anuales de nutrición parenteral domiciliaria (NPD) y nutrición enteral domiciliaria (NED), observándose un incremento en el número de pacientes y de centros colaboradores, que nos acercan a la práctica real de la NAD en nuestro país.

(*Nutr Hosp.* 2007;22:491-5)

Palabras clave: Registro. Nutrición parenteral domiciliaria. Nutrición enteral domiciliaria.

Introducción

Los registros son bases de datos que proporcionan información sobre una actuación o patología concreta

Correspondencia: Cristina de la Cuerda Compés.
Unidad de Nutrición.
Hospital General Universitario Gregorio Marañón.
Doctor Esquerdo, 46.
28007 Madrid.
E-mail: mcuerda.hgugm@salud.madrid.org

Recibido: 16-III-2007.
Aceptado: 25-III-2007.

PRESENTATION OF THE NEW SPANISH HOME ARTIFICIAL NUTRITION REGISTRY

Abstract

The registries are databases including information about a treatment or a disease in a definite population. Concerning home artificial nutrition there are registries of patients in different European countries, USA and Japan, collecting data such as the prevalence, indication, follow-up and complications of these treatments.

The Spanish group of Home Artificial Nutrition (HAN), NADYA, was established in 1992 with professionals devoted to the practise of artificial nutrition. Since then, one of its wills was the development of the Spanish registry of HAN. This is a voluntary registry accessible through the web page www.nadya-senpe.com.

In 2005, this group decided to update the registry according to the Data Protection Law and including other improvements.

Thank to the work of all the members of this group we have many data on the practise of HAN in our country. Since 1994, except the years 97-98, the annual registries of patients on home parenteral nutrition and home enteral nutrition have been published periodically, observing an increase in both, the number of patients and collaborating centres, presenting to us the actual practise of HAN in our country.

(*Nutr Hosp.* 2007;22:491-5)

Key words: Registry. Home parenteral nutrition. Home enteral nutrition.

en una población determinada. La ventaja de los registros es que ofrecen información sistemática que puede aplicarse en diferentes ámbitos: práctica clínica, gestión sanitaria, investigación, auditoría de nuestra actuación clínica. Como consecuencia de todo ello se persigue una mejora de la calidad asistencial².

Al recoger datos de muchos individuos, los registros permiten hacer cálculos de probabilidad de diferentes resultados en distintas situaciones, ayudando así en el análisis de decisión ante un paciente concreto. Además, permite el análisis de subgrupos, lo que ayuda en la toma de decisiones ante casos no típicos.

En el campo de la gestión sanitaria, la información obtenida a través de ellos permite optimizar y priorizar los recursos disponibles y establecer estrategias de gestión apropiadas. En el campo de la investigación, posibilita la realización de estudios multicéntricos, randomizados, entre los grupos de investigadores que participan en la recogida de los datos, lo que abarata el coste de la misma. Además permite estudiar patologías poco prevalentes o la influencia de cierto tipo de intervenciones no habituales. Finalmente, la existencia de registros es una herramienta de auditoría o de control de la actividad asistencial. A nivel local, tanto los facultativos como los gestores sanitarios pueden obtener información precisa sobre actividades y resultados. A nivel nacional, permite comparar resultados entre hospitales, áreas, etc., determinando la equidad en el cuidado de los pacientes.

Los registros pueden dividirse en voluntarios u obligatorios y en completos o parciales¹. Los registros voluntarios son aquellos en los que los investigadores comunican de forma voluntaria sus datos. Suelen ser extensos y detallados. Por el contrario, los registros obligatorios aunque tienen una mayor participación, suelen ser más esquemáticos. Hablamos de registros completos cuando se incluye a toda la población, y de registros parciales o randomizados cuando incluimos a una muestra representativa de la población obtenida generalmente al azar. Estos últimos tienen la ventaja de requerir menos recursos para su realización.

Los parámetros utilizados para catalogar la calidad de los registros son: la validez y la fiabilidad o reproducibilidad. Se considera que un registro es válido, si mide lo que intentamos medir. Puede valorarse comparando los datos con estándares aceptados o con otras fuentes de información. La fiabilidad o reproducibilidad, se establece por comparación de los datos recogidos con medidas repetidas obtenidas por distintas personas (variabilidad interindividual), o en la misma persona en distintos momentos (variabilidad intraindividual). Finalmente, se considera que un registro es de calidad si proporciona información válida tanto para el clínico como para el paciente, los gestores de la sanidad, los investigadores y los usuarios, y si ofrece una alternativa a problemas y preguntas específicas frente a la información obtenida a partir de observaciones aisladas.

Conviene recordar que los registros nunca son perfectos y que debemos buscar la máxima calidad con los recursos disponibles. Para ello resulta fundamental definir los usos que se van a hacer de los datos obtenidos, buscar formatos que sean fáciles de cumplimentar y que reduzcan los errores de codificación y transcripción en la entrada de datos, etc.

Registros en Nutrición Artificial Domiciliaria

La Nutrición Artificial Domiciliaria (NAD) ha supuesto un gran avance en el tratamiento de los pacientes subsidiarios de un soporte nutricional. El enorme

crecimiento que ha tenido la NAD en las últimas décadas ha hecho necesario el desarrollo de registros de pacientes que se benefician de este tratamiento en diferentes países. Para el desarrollo de dichos registros nacionales ha sido necesario establecer estándares nacionales que definan claramente las indicaciones, complicaciones,... de estos tratamientos^{3,4}. Por otro lado, es imprescindible un soporte financiero y una asistencia técnica que asegure el buen funcionamiento del registro¹.

El registro OASIS (Oley-ASPEN Information System) fue creado en 1984 como un registro voluntario de pacientes con NAD en los EE.UU. y Canadá, www.oley.org. Este registro se elaboró como colaboración entre la Oley Foundation for Home Parenteral and Enteral Nutrition y la American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Dado que este registro se suspendió en 1993, sólo existen datos correspondiente a los años 1985-1992 5,6. Datos parciales de pacientes con NAD en los EE.UU. han sido publicados más recientemente por uno de los proveedores de este tratamiento⁷.

En 1996 se creó el British Artificial Nutrition Survey (BANS) como un comité dentro de la BAPEN (British Association of Parenteral and Enteral Nutrition), <http://www.bapen.org.uk>. Se trata de un registro voluntario con cerca de 400 colaboradores que publican anualmente los datos de pacientes (adultos y niños) con soporte nutricional (enteral o parenteral) en el hospital y en la comunidad⁸⁻¹¹.

Otros países como Italia, Japón y Dinamarca han publicado también datos sobre sus de pacientes con NAD recogidos a través de registros y encuestas a nivel nacional¹²⁻¹⁵.

Además, el grupo de nutrición artificial domiciliaria de la Sociedad Europea de Nutrición Parenteral y Enteral (HAN-ESPEN) ha publicado datos procedentes de encuestas entre diferentes países europeos sobre la utilización de estos tratamientos¹⁶⁻¹⁸.

Gracias a los registros de NAD conocemos la prevalencia de la nutrición enteral (NED) y nutrición parenteral domiciliaria (NPD) en distintos países, las indicaciones más frecuentes, las complicaciones principales de estos tratamientos, la supervivencia de los pacientes, calidad de vida..., y tenemos datos sobre los modos de financiación¹⁹. Además gracias a ellos podemos monitorizar las tendencias en el uso de estos tratamientos y establecer planes de futuro (por ejemplo, posibles pacientes candidatos a trasplante intestinal).

Historia del registro de NAD del grupo NADYA-SENPE

En el año 1992 se creó el grupo NADYA formado por profesionales con dedicación a la nutrición artificial y en particular a la NAD²⁰. En 1994 pasó a formar parte de la SENPE, como grupo de trabajo dedicado a la NAD. Desde los comienzos del grupo una de sus

iniciativas fue la creación de un registro español de pacientes con NAD. Inicialmente se elaboró un cuestionario cerrado que remitido a un centro de recogida de datos (H. La Paz) sirvió para recoger la información durante los primeros años (1994-1996), y posteriormente de un registro a través de internet (a partir de 1999), www.nadya-senpe.com. Se trataba de un registro voluntario de pacientes que reciben NED y NPD^{21,22}. Dicho registro recogía datos de prevalencia, incidencia y complicaciones de estos tratamientos.

Gracias a este registro disponemos de datos anuales sobre la utilización de la NED y NPD en España a partir de 1994 23-34.

A pesar de su utilidad inicial, con el paso del tiempo se fueron viendo algunas deficiencias en el mismo: no se adaptaba a la Ley de Protección de Datos, obligaba a rellenar los datos al finalizar el año, no existía memoria de los episodios de un año a otro, era muy extenso y presentaba algunas dificultades en la explotación estadística de los datos.

Debido a ello, en octubre de 2005 y por iniciativa del grupo NADYA se realizó una modificación del registro de pacientes con NAD con las características que presenta actualmente y que exponemos a continuación.

Características del nuevo registro de NADYA-SENPE

Al nuevo registro de NAD del grupo NADYA-SENPE se accede a través de la página web del grupo (www.nadya-senpe.com). Cada investigador tiene su clave de acceso y contraseña para introducir sus datos. El nuevo registro se compone de dos partes, un archivo XML que está ubicado en el disco duro de cada usuario que contiene la información de carácter personal de los pacientes (nombre y apellidos, nº de historia clínica...) y una base de datos SQL ubicada en el servidor de NADYA con el resto de la información (información sobre el tipo de nutrición, complicaciones...). La relación entre una y otra se establece a través de un código identificador de tipo numérico. De tal forma que el usuario, desde el ordenador donde introduce sus datos, es la única persona que puede visualizar a través de la aplicación qué información médica está asociada a cada uno de sus pacientes.

El nuevo registro recoge las principales indicaciones en cuanto a la normativa de protección de datos (LOPD). Dicha normativa posee un concepto que es el de disociación por el cual todo tratamiento de datos personales en el que la información que se obtenga no pueda asociarse a persona identificada o identificable, no será de aplicación según las disposiciones de la LOPD siempre que los datos hayan sido previamente sometidos a dicha disociación.

Otra de las ventajas del nuevo registro es que sirve de herramienta de registro personal para los investigadores que introducen sus datos. Esto es así, gracias a que se trata de un registro *on line* activo que permite ir

introduciendo los datos a medida que se van generando, arrastrando la información de los pacientes de un año a otro.

Los campos del registro de NPD se han mantenido bastante similares a los del registro previo: fecha de inicio, tipo de nutrición, diagnóstico, motivo de indicación, nivel de actividad, grado de autonomía, suministro del producto y del fungible, vía de acceso, complicaciones, fecha y motivo de la finalización del episodio, y si el paciente es candidato a trasplante intestinal.

Sin embargo se ha simplificado mucho el registro de pacientes con NED. Como acuerdo del grupo sólo se registran aquellos pacientes que reciben un aporte calórico > 900 kcal/día de nutrición enteral (por sonda o por vía oral). Se han mantenido los campos referentes a la patología de base, vía de acceso, nivel de actividad, grado de autonomía, suministro del producto y del fungible, fecha de inicio del episodio y fecha y motivo de finalización del episodio. Sin embargo, no se incluyen las complicaciones de la NED, lo que creemos simplificará enormemente la introducción de los datos y facilitará la cumplimentación del registro.

Finalmente, el nuevo registro ofrece importantes mejoras en la explotación estadística de los datos. Permite hacer estadística acotada a diferentes fechas, expresar las complicaciones infecciosas por día de utilización del catéter, etc.

Evolución del registro de NADYA-SENPE

La evolución de los registros de NPD y NED ha sido creciente desde la creación del grupo NADYA. Se ha observado un constante aumento en el número de pacientes con NPD y NED, así como del número de centros hospitalarios que han comunicado sus datos²³⁻³⁴. En las figuras 1 y 2 se presenta la evolución de los registros de NPD y NED desde el año 1994. El descenso en el número de pacientes registrados en los años 2004 y

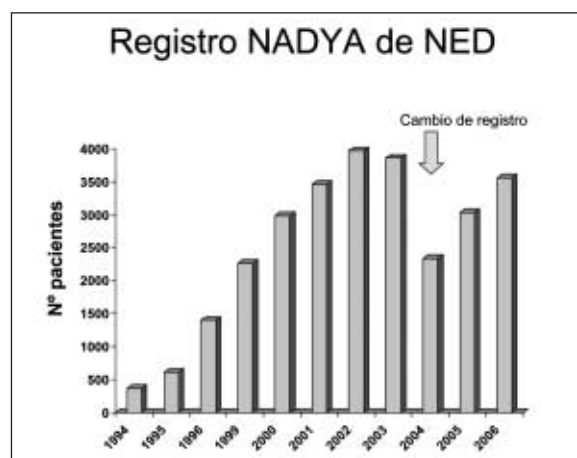


Fig. 1.—Evolución del registro de pacientes con NED del grupo NADYA.

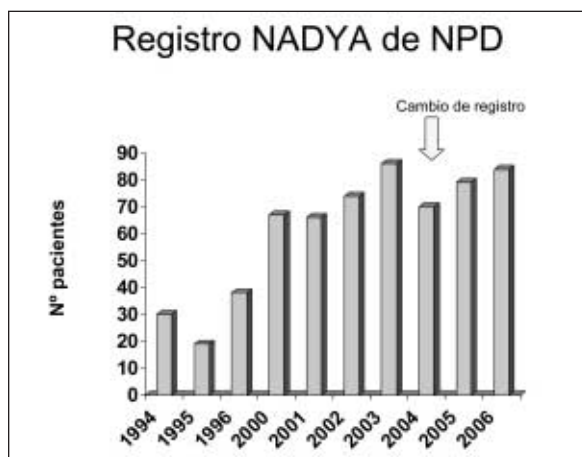


Fig. 2.—Evolución del registro de pacientes con NPD del grupo NADYA.

2005 coincidió con el cambio de registro, ya que con anterioridad al 2005 los pacientes eran registrados al finalizar el año.

La opinión de los miembros del grupo NADYA es que el registro de NPD refleja con bastante fidelidad la situación de este tratamiento en nuestro país. Recientemente se ha publicado en esta revista un análisis retrospectivo de la evolución de la NPD en nuestro país a través del registro de NADYA³⁵. En dicha revisión se muestra una situación bastante estable de este tratamiento en nuestro país desde el año 2000, con una prevalencia que varía entre 1,65-2,15 casos/10 6 habitantes, sin que haya habido modificaciones sustanciales en las indicaciones, el acceso vascular, la provisión del material y el seguimiento en todo el período de estudio.

En cuanto al registro de NED, a pesar del aumento en el número de pacientes, no creemos que refleje la utilización real de este tratamiento en nuestro país. A diferencia de lo que ocurre con la NPD, en muchas comunidades autónomas la NED se suministra fuera del hospital de referencia, siendo muchos los médicos especialistas encargados del seguimiento de estos pacientes. Esto hace muy difícil la recopilación de los datos de todos estos enfermos. Además, a diferencia de otros registros europeos, el nuestro recoge tanto a pacientes con nutrición enteral oral como por sonda, lo cual aumenta mucho la cifra de pacientes que reciben estos tratamientos. Por todo ello, la opinión del grupo es que el registro de NED infraestima la cifra real de estos enfermos en nuestro país. A pesar de ello, disponemos de datos interesantes respecto a los pacientes recogidos. Durante estos años las indicaciones más frecuentes han sido la enfermedad neurológica y el cáncer, con una duración media de la NED de unos 6 meses. Se observa un incremento progresivo de la administración por vía oral, seguida de la sonda nasogástrica, manteniéndose a lo largo de los años la utili-

zación de gastrostomías (~15%) muy inferior a la de otros países.

Agradecimientos

Los autores agradecen a todos los miembros del grupo NADYA su participación en el registro y a Marcel Plá, B Braun SA, su apoyo técnico en todos estos años.

Referencias

- Planas M, Rodríguez T, Lecha M. La importancia de los datos. *Nutr Hosp* 2004; 19(1):11-13.
- Black N. High-quality clinical databases: breaking down barriers. *The Lancet* 1999; 353:1205-6.
- ASPEN Board of directors. Standards for Home Nutrition Support. *NCP* 1999; 14:151-162.
- Grupo NADYA-SENPE. Manual de Nutrición Artificial Domestica y Ambulatoria. Procedimientos educativos y terapéuticos. EBROLIBRO, SL. Zaragoza. ISBN 84-605-5913.
- North America Home Parenteral and Enteral Nutrition Patients Registry: Annual Report with Outcome Profiles 1985-1992 Data. Albany, NY: Oley Foundation, 1987-1994.
- Howard L, Ament M, Fleming Cr, Shike M, Steiger E. Current use and clinical outcome of home parenteral and enteral nutrition therapies in the United States. *Gastroenterology* 1995; 109:355.
- Iretton-Jones C, Delegge M. Home parenteral nutrition registry: a five-year retrospective evolution of outcomes of patients receiving home parenteral nutrition support. *Nutrition* 2005; 21:156-160.
- Elia M, Stratton RJ, Holden C y cols. Home artificial nutritional support: the value of the British Artificial Nutrition Survey. *Clin Nutr* 2001; 20 (Supl. 1):61-66.
- Glencorse C, Meadows N, Holden C (eds) 2003. Trends in artificial support in the UK between 1996-2002. A report by the BANS committee of BAPEN. Redditch, Worc UK ISBN 1899467 70 0.
- Jones B, Stratton R, Holden C, Mickelwright A, Glencorse C, Russell C. Annual BANS report. Trends in artificial nutrition support in the UK 2000-2003. A report by the BANS committee of BAPEN. Redditch, Worc ISBN 1899467 95 5.
- Jones B, Holden C, Dalzell M, Mickelwright A, Glencorse C. Annual BANS Report. Artificial Nutrition Support in the UK 2005. A report by the BANS, a comité of BAPEN. www.bapen.org.uk
- De Francesco A, Fadda M, Malfi G y cols. Home Parenteral Nutrition in Italy: Data from the Italian National Register. *Clin Nutr* 1995; 14 (Supl. 1):6-9.
- Gaggiotti G, Ambrosi L, Sparzafumo L y cols. Two- year outcome data from the Italian Home Enteral Nutrition (IHEN) Register. *Clin Nutr* 1995; 14 (Supl. 1):2-5.
- Takagi Y, Okada A, Sato T y cols. Report on the first annual survey of home parenteral nutrition in Japan. *Surg Today* 1995; 25(3):193-201.
- Ugur A, Marshdeh BH, Gottschalck I, Brobeck Mortensen P, Staun M, Bekker Jeppesen P. Home parenteral nutrition in Denmark in the period from 1996 to 2001. *Scand J Gastroenterol* 2006; 41(4):401-7.
- Van Gossum A, Bakker H, Bozzetti F y cols. Home parenteral nutrition in adults: a European multicentre survey in 1997. *Clin Nutr* 1999; 18:135-140.
- Staun M, Moreno JM, Bozzetti F y cols. Home parenteral nutrition in adults: a European survey in 2003. *Clin Nutr* 2004; 23:916.
- Hebuterne X, Bozzetti F, Moreno JM y cols. Home enteral nutrition in adults: a European multicentre survey. *Clin Nutr* 2003; 22(3):261-6.

19. Moreno JM, Shaffer J, Staun M y cols. Survey on legislation and funding of home artificial nutrition in different European countries. *Clin Nutr* 2001; 20(2):117-23.
20. Gómez Candela C, De Cos AI, Vázquez C y cols. Grupo de Trabajo Nacional en Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria. NADYA. *Nutr Hosp* 1995; 10(5):258-63.
21. Gómez Candela C, De Cos AI y grupo NADYA. Nutrición artificial domiciliaria y ambulatoria (NADYA). Nutrición enteral. *Nutr Hosp* 1995; 10(5):246-51.
22. De Cos AI, Gómez Candela C y grupo NADYA. Nutrición artificial domiciliaria y ambulatoria (NADYA). Nutrición parenteral. *Nutr Hosp* 1995; 10(5):252-7.
23. Gómez Candela C, De Cos AI y grupo NADYA. Nutrición artificial domiciliaria. Informe anual 1994. Grupo NADYA. *Nutr Hosp* 1997; 12(1):20-7.
24. Gómez Candela C, De Cos AI, Iglesias C y cols. Nutrición artificial domiciliaria. Informe anual 1995. Grupo NADYA-SENPE. *Nutr Hosp* 1998; 13(3):144-52.
25. Gómez Candela C, De Cos AI, Iglesias C y cols. Nutrición artificial domiciliaria. Informe anual 1996. Grupo NADYA-SENPE. *Nutr Hosp* 1999; 14(4):145-52.
26. Gómez Candela C, De Cos AI, Iglesias C y cols. Nutrición enteral domiciliaria. Informe anual 1999. Grupo NADYA-SENPE. *Nutr Hosp* 2002; 17(1):28-33.
27. Planas M, Castellá M, García Luna PP y cols. Nutrición enteral domiciliaria (NED): Registro nacional del año 2000. *Nutr Hosp* 2003; 18(1):34-8.
28. Planas M, Castellá M, León M y cols. Nutrición parenteral domiciliaria (NPD): registro NADYA. Año 2000. *Nutr Hosp* 2003; 18(1):29-33.
29. Planas M, Castellá M, Moreno JM y cols. Registro Nacional de la Nutrición Parenteral Domiciliaria (NPD) del año 2001. *Nutr Hosp* 2004; 19(3):139-143.
30. Planas M, Castellá M, García Luna PP y cols. Nutrición enteral domiciliaria (NED): registro Nacional 2001. *Nutr Hosp* 2004; 19(3):145-9.
31. Planas M, Lecha M, García Luna PP y cols. Registro Nacional de la nutrición enteral domiciliaria del año 2002. *Nutr Hosp* 2005; 20(4):254-8.
32. Moreno JM, Planas M, Lecha M y cols. Registro Nacional de la nutrición parenteral domiciliaria del año 2002. *Nutr Hosp* 2005; 20(4):249-53.
33. Planas M, Lecha M, García Luna PP y cols. Registro Nacional de la Nutrición Enteral Domiciliaria del año 2003. *Nutr Hosp* 2006; 21(1):71-4.
34. Moreno JM, Planas M, De Cos AI y cols. Registro Nacional de la Nutrición Parenteral Domiciliaria del año 2003. *Nutr Hosp* 2006; 21(2):127-31.
35. Moreno JM, Cuerda C, Planas M y cols. Trends in adult home parenteral nutrition in Spain. 1992-2003. *Nutr Hosp* 2006; 21:617-621.

Alimentos funcionales

Efectos beneficiosos en niños sanos del consumo de un producto lácteo que contiene dos cepas probióticas. *Lactobacillus coryniformis* CECT5711 y *Lactobacillus gasseri* CECT5714

F. Lara-Villoslada, S. Sierra, J. Boza, J. Xaus y M. Olivares

Departamento de Inmunología y Estudios preclínicos. Puleva Biotech. Granada. España.

Resumen

Objetivo o antecedente: En las últimas décadas la manipulación de la microbiota intestinal mediante el uso de probióticos ha adquirido un gran interés en el tratamiento y prevención de determinadas patologías infantiles. Además actualmente existen multitud de estudios que demuestran que las bacterias probióticas podrían tener un importante papel en el desarrollo del sistema inmunitario. Estudios recientes sugieren que dos cepas probióticas, *Lactobacillus coryniformis* CECT5711 y *Lactobacillus gasseri* CECT5714 mejoran la función intestinal de adultos sanos y potencian la respuesta inmunitaria. Dado que son muy pocos los estudios que analizan el papel de los probióticos en niños sanos, principales consumidores de estos productos, el objetivo del presente trabajo fue analizar los efectos de la administración conjunta de estas dos cepas probióticas en un producto lácteo fermentado en niños sanos.

Intervenciones: Se reclutaron 30 niños de entre 3 y 12 años sin patología gastrointestinal conocida. Además de su dieta habitual, durante las 3 primeras semanas los niños recibieron 200 ml de un yogurt convencional que contenía *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. A continuación este yogurt se sustituyó por 80 ml de un producto probiótico (Max Defensas® Puleva FOOD S.L.) que contenía la misma cantidad de *Streptococcus thermophilus* y donde el *L. bulgaricus* fue substituido por la misma cantidad de una mezcla de las bacterias probióticas objeto del estudio: *L. coryniformis* CECT5711 y *L. gasseri* CECT5714. Se tomaron muestras de heces y de saliva al comienzo del estudio, a las 3 semanas y al finalizar el estudio. Durante estas 6 semanas los niños no tomaron otro yogurt o probiótico que no

BENEFICIAL EFFECTS OF CONSUMPTION OF A DAIRY PRODUCT CONTAINING TWO PROBIOTIC STRAINS, *LACTOBACILLUS CORYNIFORMIS* CECT5711 AND *LACTOBACILLUS GASSERI* CECT5714 IN HEALTHY CHILDREN

Abstract

Objective: In the last decades there has been an increasing interest in the manipulation of intestinal microbiota with probiotics for the prevention and treatment of certain paediatric diseases. In addition, it has been suggested that probiotics could play a role in the development of immune system. Recent studies suggest that the administration of two probiotic strains, *Lactobacillus coryniformis* CECT5711 and *Lactobacillus gasseri* CECT5714 improves intestinal function of healthy adults and enhances the immune response. Since there are few studies reporting the use of probiotic in children, the main consumers of these products, the aim of the present study was to analyze the effects of the administration of the mentioned probiotic strains in healthy children.

Interventions: 30 children (age range 3-12) with no gastrointestinal pathology were included in the study. In addition to their usual diet, during the first 3 weeks they received 200 ml of a conventional yogurt containing *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. During the following three weeks this yogurt was substituted for 80 ml of a probiotic product (Max Defensas®, Puleva Food S.L.) containing the same amounts of *Streptococcus thermophilus* and the *L. bulgaricus* was substituted by a mixture of the target probiotic strains: *L. coryniformis* CECT5711 and *L. gasseri* CECT5714. Samples of faeces and saliva were taken at the beginning of the protocol, at week 3 and at the end of the study. Intestinal microbiota, faecal cytotoxicity and the inhibition of *Salmonella choleraesuis* ssp. *choleraesuis* adhesion to intestinal mucins by the faeces were analyzed. Finally, IgA concentration was determined in the faecal and saliva samples.

Results: Tolerance of the probiotic product was good in all the children included in the study. An increase in faecal lactobacilli counts was shown at the end of the experimental protocol ($P < 0,05$). In addition cytotoxicity of

Correspondencia: F. Lara-Villoslada.
Departamento de Inmunología y Estudios Preclínicos.
Puleva Biotech.
Camino de Purchil, 66.
18004 Granada.
E-mail: flara@pulevabiotech.es

Recibido: 17-XI-2006.
Aceptado: 21-V-2007.

fuera los citados anteriormente. Se analizó la microbiota fecal de los niños, la toxicidad de las aguas fecales y la capacidad de éstas para inhibir la adhesión de *Salmonella choleraesuis* ssp. *choleraesuis* a mucinas intestinales. Finalmente se determinó la concentración de IgA en heces y en saliva.

Resultados: El consumo del producto probiótico objeto del estudio fue bien tolerado por todos los niños. Se observó un aumento del número de lactobacilos en las heces tras 3 semanas de consumo del probiótico. Además la toxicidad de las aguas fecales fue significativamente inferior tras el consumo del probiótico ($P < 0,05$). La inhibición de la adhesión de *S. choleraesuis* a mucinas intestinales fue significativamente ($P < 0,05$) mayor con las aguas fecales de los niños tras el consumo del probiótico en comparación con los homogeneizados iniciales y los obtenidos tras el consumo del yogurt convencional. Por último, el consumo del probiótico aumentó significativamente la concentración de IgA en las heces y en la saliva ($P < 0,05$).

Conclusiones: La administración de un producto probiótico que contiene *L. coryniformis* CECT5711 y *L. gasseri* CECT5714 mejora la flora intestinal de niños sanos, favoreciendo la defensa frente a agresiones e infecciones gastrointestinales por inhibición de la adhesión de patógenos y potenciación de la respuesta inmunitaria.

(Nutr Hosp. 2007;22:496-502)

Palabras clave: Probióticos. Niños. Tracto gastrointestinal. Sistema inmunitario.

Introducción

El tracto gastrointestinal humano es el hábitat de una gran cantidad y variedad de microorganismos. De hecho, se calcula que en un adulto la cantidad total de bacterias a nivel intestinal (10^{14} ufc) es diez veces superior al total de células eucariotas del organismo¹. La presencia de estas bacterias no es casual, sino que juegan un papel importante en el correcto desarrollo y funcionamiento del organismo.

Las bacterias que constituyen la microbiota intestinal son metabólicamente activas e interaccionan continuamente con el ambiente que les rodea (sistema inmunitario de las mucosas, otras bacterias, epitelio intestinal, etc.) por lo que son capaces de influir significativamente en el desarrollo post-natal y, en general, en la fisiología del hospedador². Por esta razón existe un interés creciente en el estudio de la manipulación de la microbiota intestinal, con objeto no sólo de mejorar la función intestinal sino también conseguir otros efectos beneficiosos. La administración de probióticos, que se definen como microorganismos vivos que administrados en cantidades adecuadas aportan un beneficio para la salud del hospedador³, ha sido muy estudiada en las últimas dos décadas precisamente como medio para modificar la microbiota intestinal e influir en las funciones fisiológicas en las que está implicada.

faecal samples was significantly ($p < 0.05$) reduced after probiotic consumption. The inhibition of *S. choleraesuis* adhesion to intestinal mucins was significantly higher ($P < 0.05$) for faecal waters from children in week 6 compared to samples from week 0 and 3. Probiotic consumption was also shown to increase IgA concentration in faeces and saliva ($P < 0.05$).

Conclusions: The consumption of a probiotic product containing *L. coryniformis* CECT5711 and *L. gasseri* CECT5714 improves intestinal flora of healthy children, enhancing the defence against gastrointestinal aggressions and infections both by inhibiting pathogen adhesion to intestinal mucins and enhancing the immune function.

(Nutr Hosp. 2007;22:496-502)

Key words: Probiotics. Gastrointestinal tract. Immune system.

Así, diferentes estudios clínicos demuestran que la administración de probióticos es efectiva en la prevención y tratamiento de diferentes trastornos gastrointestinales. La administración de probióticos ha demostrado ser eficaz en la reducción de la incidencia y del tiempo de duración de distintos tipos de diarrea: diarrea asociada a antibióticos⁴, gastroenteritis por rotavirus⁵ o diarrea nosocomial⁶. El tratamiento con probióticos se ha probado también en la inflamación intestinal, otra patología en la que la microbiota juega un papel clave. En pacientes con colitis ulcerosa la administración oral de una cepa no patógena de *Escherichia coli* tuvo la misma eficacia que la mesalazina en el mantenimiento de la remisión de la enfermedad⁷.

No obstante, el efecto de los probióticos no se limita a la mejora de la función intestinal, sino que diferentes estudios clínicos han demostrado que estas bacterias podrían tener también efectos sistémicos y participar en la regulación del sistema inmunitario. Así, Schiffrin y cols., han demostrado que el consumo de ciertas cepas de probióticos durante tres semanas aumenta la capacidad fagocítica de leucocitos periféricos en adultos sanos⁸. También se han observado efectos interesantes en la respuesta a vacunas, y así se ha demostrado una mejor respuesta a la inmunización frente a *Salmonella choleraesuis* en voluntarios que consumieron un yogurt con probióticos⁹.

A pesar de sus demostrados efectos beneficiosos, los estudios sobre el uso de probióticos en niños se han limitado al tratamiento de ciertas patologías, especialmente la diarrea. Por ejemplo, se ha demostrado que la administración de *Bifidobacterium bifidum* y *Streptococcus thermophilus* reduce la incidencia de diarrea aguda en niños hospitalizados⁵. Sin embargo el uso de probióticos en niños sanos está muy poco documentado, a pesar de que constituyen el principal colectivo consumidor de estos productos. El reciente descubrimiento de bacterias probióticas en la leche humana¹⁰, y su posible relación con los efectos beneficiosos de la lactancia, avala la utilización de estas bacterias también durante la edad infantil, en la que podrían jugar un importante papel en el correcto funcionamiento del tracto gastrointestinal y en el desarrollo del sistema inmunitario.

Recientes trabajos de nuestro laboratorio han demostrado que la administración conjunta de *Lactobacillus coryniformis* CECT5711 y *Lactobacillus gasseri* CECT5714 mejora la función intestinal de adultos sanos¹¹ y estimula la respuesta inmunitaria innata y también la específica¹². Dados los resultados positivos del estudio en adultos sanos y la escasez de estudios clínicos que evalúen los beneficios de los probióticos en niños sin patología gastrointestinal, el objetivo de este estudio fue analizar si la administración conjunta de las dos cepas probióticas citadas anteriormente tenía efectos beneficiosos en niños sanos, evaluando la función intestinal y los posibles efectos sobre el sistema inmunitario.

Material y métodos

Voluntarios y protocolo del estudio

Todos los voluntarios incluidos en este estudio fueron niños con edades comprendidas entre los 3 y los 12 años sin enfermedad gastrointestinal conocida. La prescripción facultativa de tratamiento antibiótico en algún momento de las 6 semanas de duración del estudio supondría la exclusión del voluntario del mismo. Sin embargo se consiguió reclutar a 30 niños (17 niños y 13 niñas) de edad media $5,53 \pm 2,87$ y todos ellos completaron el estudio.

El protocolo se dividió en 2 periodos: las 3 primeras semanas los niños consumieron diariamente, además de su dieta habitual, 200 ml de un yogurt (Puleva Food S. L., España) que contenía 2×10^7 ufc de *Lactobacillus bulgaricus* sp. *delbrueki* y 5×10^5 ufc/ml de *S. thermophilus*, con el propósito de homogenizar la población objeto de estudio y habituar a los voluntarios al consumo de este producto. Las 3 semanas restantes los voluntarios consumieron diariamente un producto probiótico consistente en 80 ml de una leche fermentada (Puleva Max defensas®, Puleva Food S. L., España) que contenía la misma concentración de *S. thermophilus* que el yogurt anterior pero se sustituyó el *L. bulgaricus*

por una mezcla de *L. coryniformis* CECT5711 ($1,8 \times 10^7$ cfu/g) y *L. gasseri* CECT5716 ($0,2 \times 10^7$ cfu/g). Durante todo el estudio los voluntarios no tomaron ningún producto lácteo fermentado que no fueran los descritos anteriormente. El protocolo se llevó a cabo de acuerdo con la declaración de Helsinki y se obtuvo consentimiento informado de los padres de los niños.

Determinaciones

Se tomaron muestras de heces y saliva al principio (t0) a las 3 semanas (t3) y al final del estudio (t6). Las muestras de heces se utilizaron para analizar la composición microbiana, contenido de agua, concentración de IgA y toxicidad de las aguas fecales. Además se analizó la capacidad de las aguas fecales para inhibir la adhesión de *Salmonella choleraesuis* ssp. *choleraesuis* a mucinas intestinales. Las muestras de saliva se utilizaron para determinar la concentración de IgA.

Análisis de la composición microbiana de las heces

Para evaluar la composición microbiana, las muestras de heces fueron homogenizadas en agua de peptona tamponada. Diluciones apropiadas fueron cultivadas en superficie en placas de los medios adecuados a cada bacteria: MRS agar (Oxoid, Basingstoke, UK) para lactobacilos, MRS agar suplementado con 0,5 mg/L dicloxacilina, 1 g/L LiCl y 0,5 g/L hidrócloruro de L-cisteína para bifidobacterias, *Reinforced Clostridial* suplementado con 20 µg/ml de polimixina para clostridios, *Esculine Bile Agar* para bacteroides. Para el cultivo de enterobacterias y aerobios totales se utilizaron *Petrifilms* (3M St Paul, MN). Las placas fueron incubadas a 37 °C durante 24 h en condiciones de anaerobiosis para la cuantificación de lactobacilos, bifidobacterias, bacteroides y clostridios y en condiciones de aerobiosis para la cuantificación de enterobacterias y aerobios totales. Las concentraciones finales fueron expresadas en log ufc/g de heces. Las colonias de lactobacilos en las muestras del t6 fueron identificadas mediante el método de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para comprobar cuántos de los voluntarios presentaban las cepas administradas (*L. coryniformis* y *L. gasseri*).

Determinación del contenido de agua de las heces

El contenido de agua de las heces se determinó por diferencia de peso antes y después de secar las muestras en estufa a 60 °C durante 3 días. Los resultados se expresaron en porcentaje de agua.

Citotoxicidad de las aguas fecales

Las heces de los voluntarios se resuspendieron en agua de peptona tamponada a la concentración de 100 mg/ml y se centrifugaron a 13.000xg durante 5 min

para recoger los sobrenadantes que son las denominadas aguas fecales. Para analizar la actividad citotóxica de estas aguas fecales se utilizó un ensayo de lisis celular previamente descrito¹⁴. Se utilizó una línea celular de adenocarcinoma humano (HT-29). Las células se cultivaron en DMEM (Life Technologies, Rockville, MD) con suero fetal bovino (100 g/l), L-glutamina (300 mg/L), penicilina (100.000 U/L) y estreptomicina (100 mg/L) a 37 °C en una atmósfera humidificada con 5% de CO₂. Las células fueron cultivadas en placas de 96 pocillos (50.000 células/pocillo). Tras centrifugar los homogeneizados fecales, los sobrenadantes fueron filtrados (filtros de 0,45 µm de diámetro de poro) y añadidos a 50 µg/ml a las células. Los cultivos fueron incubados durante 24 h y posteriormente las células se lavaron dos veces con tampón fosfato y se fijaron con formaldehído al 4% durante 30 min a temperatura ambiente. A continuación y después de dos lavados en agua bidestilada las células se tiñeron con cristal violeta al 0,1% durante 20 min. Finalmente después de dos lavados más las células se dejaron secar a 37 °C y se procedió al revelado con HCl 0,1 M durante 5 min, midiendo la absorbancia a 630 nm. Se utilizaron como control negativo algunos pocillos en los que no se añadió sobrenadante y cada punto se midió por cuadruplicado.

Inhibición de la adhesión de Salmonella cholerasuis ssp. cholerasuis a mucinas intestinales

La adhesión de la bacteria a mucinas se determinó siguiendo un método previamente descrito¹⁵. De forma breve, 100 µl de una solución (1 mg/ml) de mucina de cerdo (Sigma, St Louis, MO, USA) en solución salina tamponada HEPES Hank (HH) fueron adicionados a cada pocillo de una placa de poliestireno de 96 pocillos. Después de una incubación de 12 h a 4 °C, los pocillos se lavaron con 250 µl de la solución HH. En paralelo la bacteria se cultivó durante 12 h a 37 °C en Tryptic Soy Broth (TSB) en tubos de 1 ml. Tras centrifugación de estos tubos los sedimentos se resuspendieron en 10 µl de una solución de carboxifluoresceína 10 mM (Sigma) y se incubaron a 37 °C durante 20 min. Finalmente las bacterias se sometieron a 3 lavados con la solución HH y resuspendidas en 1 ml de HH. 50 µl de cada suspensión de bacterias fluorescentes (5 x 10⁷ cfu) fueron añadidos a cada pocillo junto con 50 µl de las aguas fecales o 50 µl de tampón fosfato potásico como control. Tras 1h de incubación a 37 °C los pocillos se sometieron a 2 lavados en solución HH con objeto de eliminar las bacterias no adheridas a la mucina.

Las células adheridas fueron despegadas mediante incubación a 60 °C durante 1h en presencia de 50 µl/pocillo de una solución con lauril-sulfato sódico (1%) y NaOH (0,1 M). Por último, se midió la fluorescencia mediante un lector automático (Tecan Austria GMBH, Salzburg, Austria). La adhesión se expresó en porcentaje de células adheridas en función de las células iniciales. Los homogeneizados fecales de cada voluntario fueron analizados por cuadruplicado.

Determinación de la concentración de IgA

Se utilizó un método de ELISA comercial (Bethyl laboratories) siguiendo las instrucciones del fabricante.

Análisis estadístico

Los resultados se analizaron con el programa SPSS (versión 12.0, Chicago, EE.UU.) y se expresan como media ± error estándar medio (EEM). El análisis del efecto longitudinal de los productos fermentados en los diferentes tiempos se llevó a cabo mediante ANOVA de una vía con medidas repetidas seguido del test-t pareado. Las diferencias fueron consideradas estadísticamente significativas para valores de P < 0,05.

Resultados

El producto probiótico fue bien tolerado por todos los voluntarios sin que ninguno de ellos manifestara ningún efecto adverso relacionado con el consumo de dicho producto. Además las características organolépticas del producto fueron muy bien aceptadas. La evaluación de los voluntarios reveló que la salud de los participantes fue buena durante todo el estudio. La flora fecal de los voluntarios fue analizada al inicio del estudio y al final de cada etapa del protocolo (t3 y t6). Como se observa en la tabla I, la ingesta de 200 ml de un yogurt convencional no modificó de forma significativa la microbiota fecal de los voluntarios (t0 vs t3). Sin embargo, tras 3 semanas de ingesta diaria del producto que contenía *L. coryniformis* y *L. gasseri* el número de lactobacilos en las heces de los voluntarios aumentó de forma significativa (t3 vs t6) (P < 0,05). Además las colonias de lactobacilos obtenidas a las 6 semanas (t6) fueron identificadas por PCR, encontrándose *L. coryniformis* en el 97% de los voluntarios y *L. gasseri* en el 50% (datos no mostrados). El resto de poblaciones bacterianas no se vieron afectadas de forma significativa (P < 0,05) por el consumo del yogurt convencional ni por el producto que contenía las

Tabla I
Parámetros fecales (medias (n = 30 ± EEM))

	t0 (basal)	t3 (yogurt)	t6 (probiótico)
Recuentos bacterianos (log ufc/g heces)			
Lactobacilos	7,76 ± 0,15	7,66 ± 0,16	8,05 ± 0,14*
Bifidobacterias	7,96 ± 0,12	7,64 ± 0,21	7,93 ± 0,12
Enterobacterias	6,77 ± 0,22	6,39 ± 0,23	6,50 ± 0,24
Bacteroides	6,51 ± 0,21	6,23 ± 0,26	6,50 ± 0,27
Clostridios	6,19 ± 0,20	6,30 ± 0,22	6,34 ± 0,25
Aerobios totales	7,35 ± 0,18	7,16 ± 0,18	6,85 ± 0,20
Contenido de agua (%)	71,83 ± 1,53	73,40 ± 1,45	74,40 ± 1,82

*Estadísticamente significativo (P < 0,05) entre t3 y t6.

cepas contenía las cepas probióticas objeto de estudio. Tampoco se modificó la consistencia de las heces de los voluntarios, como se demuestra por el contenido de agua que no se vio modificado de forma significativa a lo largo del estudio.

La actividad metabólica de la microbiota intestinal y la cantidad de agua de las heces tienen una gran influencia en la concentración de metabolitos tóxicos en el intestino. Para analizar este aspecto se estudió la toxicidad de las aguas fecales de los voluntarios sobre una línea celular de intestino humano. Nuestros resultados demuestran que la ingesta diaria del probiótico produjo una disminución significativa de la citotoxicidad de los homogeneizados fecales (fig. 1). Este resultado, junto con el mayor contenido de lactobacilos en la heces de los voluntarios, sugiere que el probiótico modifica la flora intestinal de los niños reduciendo la producción de metabolitos tóxicos. Uno de los efectos beneficiosos más documentados de los probióticos es la capacidad de prevenir las infecciones gastrointestinales por microorganismos patógenos. Con objeto de analizar este aspecto, se midió la capacidad de inhibición de adhesión de *Salmonella choleraesuis* a mucinas intestinales por los homogeneizados fecales. La figura 2 muestra cómo las aguas fecales del t6 producen una inhibición de la adhesión de *Salmonella* a mucinas intestinales significativamente mayor que las muestras del t0 y t3. Estos datos sugieren que las cepas de lactobacilos incluidas en el probiótico podrían ser las responsables de este efecto. Por último, se trató de evaluar el impacto que tenía el consumo del probiótico en algunos parámetros inmunológicos de niños sanos. Concretamente se determinó la concentración de IgA, puesto que esta inmunoglobulina es la principal responsable de la defensa específica frente a microorganismos patógenos a nivel de las mucosas. Nuestros resultados muestran que la concentración de IgA en las heces de los voluntarios aumentó de forma significativa a las 6 semanas (fig. 2). Este aumento se vio también reflejado en las muestras de saliva, lo que sugiere que

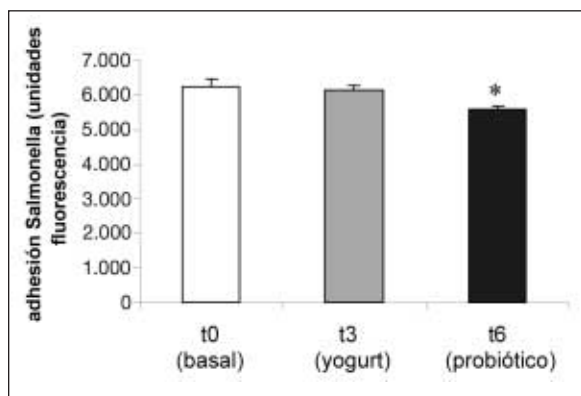


Fig. 1.—Toxicidad de los homogeneizados fecales sobre células intestinales humanas (HT-29). Los resultados se expresan en porcentaje de células muertas y las barras indican el error estándar medio. * $P < 0,05$ entre t3 y t6.

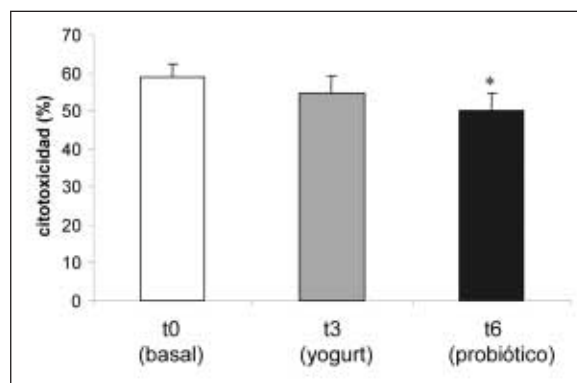


Fig. 2.—Adhesión de *Salmonella choleraesuis* sp. typhi por los homogeneizados fecales de los voluntarios. Los resultados se expresan en unidades de fluorescencia y las barras indican el error estándar medio. * $P < 0,05$ entre t3 y t6.

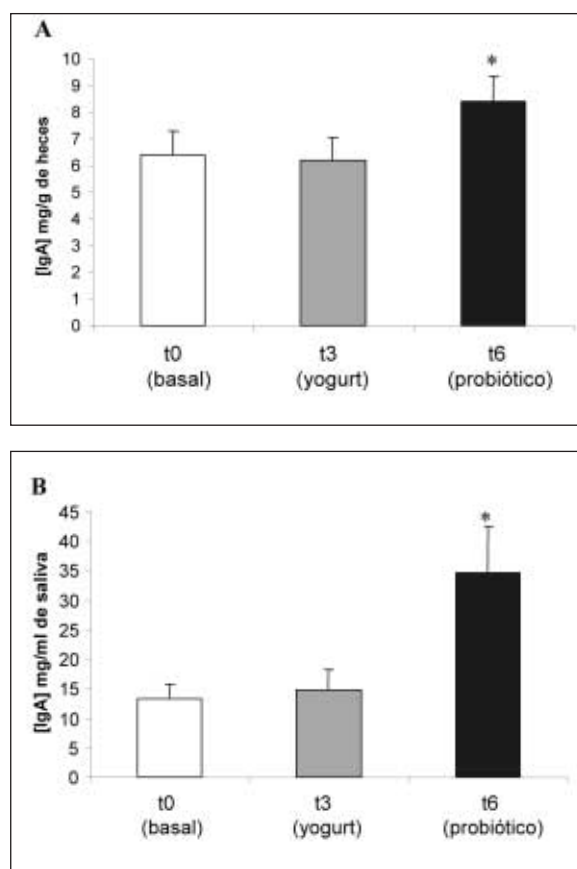


Fig. 3.—Concentración de IgA en muestras de heces (A) y saliva (B) de los voluntarios. Los resultados se expresan en mg de IgA/g de heces o mg de IgA/ml de saliva y las barras indican el error estándar medio. * $P < 0,05$ entre t3 y t6.

las cepas *L. coryniformis* y *L. gasseri* tienen un importante efecto potenciador de la defensa frente a microorganismos patógenos que además no se limita al ámbito gastrointestinal sino que se extiende a otras mucosas.

Discusión

Diferentes estudios clínicos han demostrado que el consumo de probióticos es eficaz en la prevención y tratamiento de determinadas enfermedades infantiles, especialmente aquellas que afectan al tracto gastrointestinal. Sin embargo son pocos los estudios que han evaluado el efecto beneficioso de estas bacterias en niños sanos, probablemente debido a la dificultad de tomar determinadas muestras en este tipo de voluntarios. Por esta razón nos propusimos como objetivo analizar los efectos beneficiosos de dos cepas probióticas: *L. coryniformis* CECT5711 y *L. gasseri* CECT5714 en niños sanos de entre 3 y 12 años. Se analizaron los beneficios de estas bacterias a nivel gastrointestinal y también su posible implicación en la respuesta inmunitaria frente a microorganismos patógenos. Nuestros resultados muestran que el consumo del probiótico durante 3 semanas modifica la flora intestinal de niños sanos, aumentando el contenido de bacterias del género *Lactobacillus*. Está ampliamente descrito que este tipo de bacterias tiene importantes beneficios en la mejora de la función intestinal y también existe un creciente interés en el estudio de sus posibles efectos inmuno-moduladores¹⁶. En un reciente estudio clínico llevado a cabo en nuestro laboratorio ya se demostró que el consumo del mismo producto probiótico objeto de este trabajo aumenta el número de lactobacilos presentes en las heces de adultos sanos¹¹. Además este producto mejoró la función intestinal de los voluntarios, aumentando el volumen y la frecuencia de las deposiciones y mejorando su percepción de bienestar.

En el presente trabajo, el aumento de lactobacilos en las heces de los niños estuvo acompañado de una menor actividad citotóxica de dichas heces, lo que sugiere que estas bacterias podrían favorecer el proceso de detoxificación a nivel intestinal. De hecho se ha publicado que el consumo de probióticos reduce la carga de agentes genotóxicos a nivel intestinal y se ha relacionado este efecto con una posible actividad anticarcinogénica en un modelo animal de cáncer de colon¹⁷.

Además de mejorar la función intestinal, el producto probiótico que contiene *L.coryniformis* y *L.gasseri* podría tener efectos muy beneficiosos en la defensa del niño frente a infecciones gastrointestinales. Nuestros resultados muestran que tras 3 semanas de consumo del probiótico las heces de los niños presentaban una actividad inhibitoria de la adhesión de *Salmonella choleraesuis* a mucinas intestinales. Aunque habría que analizarlo en mayor profundidad, la producción de sustancias antimicrobianas por parte de las bacterias probióticas podría estar implicada en este efecto. Este aspecto no se ha evaluado en el presente trabajo, pero diferentes estudios demuestran que estas bacterias producen ácidos grasos de cadena corta que disminuyen el pH creando un ambiente hostil para las bacterias patógenas¹⁸. También se ha demostrado la producción de

sustancias antimicrobinas por diferentes especies del género *Lactobacillus*¹⁹. La inhibición de la adhesión de bacterias patógenas al epitelio intestinal, que supone un primer paso en el proceso infeccioso, podría deberse también a la competición que se establece entre estas bacterias y los lactobacilos. En este trabajo se han utilizado aguas fecales, que no contienen bacterias, y por tanto la competición entre bacterias no sería válida para explicar el efecto observado. Sin embargo este mecanismo de competición ha sido previamente descrito en varias publicaciones que demuestran que ciertas especies del género *Lactobacillus* inhiben la adhesión de patógenos como *Escherichia coli* a células intestinales²⁰. Parece que las adhesinas recientemente encontradas en la superficie de estas bacterias probióticas podrían jugar un papel clave en este efecto antiinfeccioso²⁰. Otro posible mecanismo a través del cual las bacterias probióticas podrían proteger frente a infecciones es su posible efecto inmuno-modulador. En este sentido nuestros resultados demuestran que el consumo del producto probiótico durante 3 semanas aumenta significativamente los niveles de IgA, no sólo en las heces de los niños sino también en las muestras de saliva. Los efectos inmuno-moduladores de *L. coryniformis* y *L. gasseri* en adultos sanos han sido recientemente publicados¹². Según este estudio, el consumo de este mismo producto probiótico durante 4 semanas produjo un aumento significativo de IgA en el suero de adultos sanos, aunque la concentración de IgA en heces no se modificó de forma significativa. Además se observó un aumento significativo de la actividad *Natural Killer* y de la fagocitosis en los adultos que consumieron el probiótico durante 4 semanas. También se observó un aumento de la IL-10 en el suero de los voluntarios. Esta citoquina inmunomoduladora podría ser responsable de la mayor producción de IgA, ya que se ha descrito que la IL-10 favorece la respuesta Th3 en la que la producción de IgA está favorecida. Aunque por motivos éticos no se pudieron tomar muestras de sangre de los niños, el aumento de IgA en las heces y en la saliva, junto con los resultados observados en adultos, sugiere que las cepas *L. coryniformis* y *L. gasseri* tienen actividad inmuno-moduladora también en niños, favoreciendo la defensa frente a infecciones. La interacción de los probióticos con el sistema inmunitario ha cobrado un gran interés y se ha relacionado con los efectos positivos de los probióticos en patologías frecuentes en niños como la alergia a la proteína de la leche de vaca o la dermatitis atópica²². Sin embargo, hasta ahora no existían estudios que mostraran esta actividad inmuno-moduladora en niños sanos.

En definitiva podemos concluir que el consumo durante 3 semanas de un producto probiótico que contiene *L. coryniformis* y *L. gasseri* es bien tolerado por niños de entre 3 y 12 años, modificando la microbiota intestinal de éstos. Probablemente debido a esta alteración de la microbiota, el producto probiótico estudiado reduce la presencia de tóxicos a nivel intestinal y mejora la defensa del niño frente a infecciones intesti-

nales. Además, y aunque serían necesarios más estudios para confirmarlo, nuestros resultados sugieren que el efecto inmuno-modulador del probiótico no se limita al intestino sino que podría extenderse a otros tejidos.

Referencias

- Holzapfel WH, Hebrer P, Snel J y cols. Overview of gut flora and probiotics. *Int J Food Microbiol* 1998; 41:85-101.
- Guarner F, Malagelada JR. Gut flora in health and disease. *Lancet* 2002; 360:512-19.
- Schrezenmeir J, De Vrese M. Probiotics, prebiotics and symbiotics: approaching a definition. *Am J Clin Nutr* 2001; 73 (2 Supl.):421S-429S.
- Marteau P, Seksik P, Jian R. Probiotic and intestinal health effects: a clinical perspective. *Br J Nutr* 2002; 88(Supl. 1):S51-57.
- Saavedra JM, Bauman NA, Oung I y cols. Feeding of Bifidobacterium bifidum and *Streptococcus thermophilus* to infants in hospital for prevention of diarrhea and shedding of rotavirus. *Lancet* 1994; 344:1046-1049.
- Szajewska H, Kotowska M, Mruckovicz JZ y cols. Efficacy of Lactobacillus GG in prevention of nosocomial diarrhea in infants. *J Pediatr* 2001; 138:361-365.
- Kruis W, Schutz E, Fric P y cols. Double-blind comparison of an oral *Escherichia coli* preparation and mesalazine in maintaining remission of ulcerative colitis. *Aliment Pharmacol Ther* 1997; 11:853-858.
- Schiffrin EJ, Rochar F, Link-Amster H y cols. Immunomodulation of human blood cells following the ingestion of lactic acid bacteria. *J Dairy Sci* 1995; 78:491-497.
- Link-Hamster H, Rochar F, Saudan KY y cols. Modulation of a specific humoral immune response and changes in intestinal flora mediated through fermented milk intake. *FEMS Immunol Med Microbiol* 1994; 10:55-64.
- Martín R, Langa S, Reviriego C y cols. Human milk is a source of lactic acid bacteria for the infant gut. *J Pediatr* 2003; 143(6):754-758.
- Olivares M, Díaz-Ropero MP, Gómez N y cols. Oral administration of two probiotic strains, *Lactobacillus coryniformis* CECT5711 and *Lactobacillus gasseri* CECT5714, enhances the intestinal function of healthy adults. *Int J Food Microbiol* 2006; 107:104-111.
- Olivares M, Díaz-Ropero MP, Gómez N y cols. The consumption of two probiotic strains, *Lactobacillus coryniformis* CECT5711 and *Lactobacillus gasseri* CECT5714, boost the immune system of healthy humans. *Int Microbiol* 2006; 9:47-52.
- Rodríguez-Cabezas ME, Gálvez J, Lorente MD y cols. Dietary fiber down-regulates colonic tumor necrosis factor alpha and nitric oxide production in TNBS-induced colitic rats. *J Nutr* 2002; 132(11):3263-3271.
- Xaus J, Comalada M, Valledor A y cols. Decorin inhibits macrophage colony-stimulating factor proliferation of macrophages and enhances cell survival through induction of p27 (Kip1) and p21 (Waf1). *Blood* 2001; 98(7):2124-2133.
- Cohen PS, Laux DC. Bacterial adhesion to and penetration of intestinal mucus in vitro. *Methods Enzymol* 1995; 253:309-14.
- Gill HS, Guarner F. Probiotics and human health: a clinical perspective. *Postgrad Med J* 2004; 80:516-526.
- Wollowski I, Rechkemmer G, Pool-Zobel BL. Protective role of probiotics and prebiotics in colon cancer. *Am J Clin Nutr* 2001; 73(2 Supl.):451S-455S.
- Resta-Lenert S, Barrett KE. Live probiotics protect intestinal epithelial cells from the effects of infection with enteroinvasive *Escherichia coli* (EIEC). *Gut* 2003; 52:988-997.
- Granato D, Bergonzelli GE, Pridmore RD y cols. Cell surface-associated elongation factor TU mediates the attachment of *Lactobacillus johnsonii* NCC533 (La1) to human intestinal cells and mucin. *Infect Immun* 2004; 72:2160-2169.
- Sakata T, Kojima T, Fujieda M, Takahashi M, Michibata T. Influences of probiotic bacteria on organic acid production by pig caecal bacteria in vitro. *Proc Nutr Soc* 2003; 62(1):73-80.
- Gibson GR, McCartney AL, Rastall RA. Prebiotics and resistance to gastrointestinal infections. *Br J Nutr* 2005; 93(Supl. 1): S31-34.
- Saxelin M, Tynkkynen S, Mattila-Sandholm T, De Vos WM. Probiotic and other functional microbes: from markets to mechanisms. *Curr Opin Biotechnol* 2005; 16(2):204-211.

Caso clínico

Apoyo nutricio en una mujer embarazada y con muerte cerebral. Informe de un caso y revisión de la literatura

G. F. Hurtado Torres*, M. Zarazúa Juárez*, R., L. Sandoval Munro** y M. Mendoza Huerta***

*Servicio de Medicina Interna y Nutrición Clínica, Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto San Luis Potosí SLP. México.
Servicio de Nutrición Clínica. Hospital Ángeles Centro Médico del Potosí. San Luis Potosí S. L. P. México. *Servicio de Medicina Materno-Fetal, Hospital Ángeles Centro Médico del Potosí, San Luis Potosí SLP. México.

Resumen

La presencia de muerte cerebral en pacientes embarazadas representa una entidad catastrófica, aunque poco frecuente. Los objetivos para continuar manejo médico son: preservar la viabilidad y maduración del producto para lograr su vida extrauterina y considerar a la madre como potencial donador de órganos para trasplante; lo anterior basado en consideraciones éticas, deseos de la familia, condición del producto y edad gestacional. Con las estrategias de manejo actual en unidades de terapia intensiva es posible obtener este doble propósito, apoyados en informes de la literatura en los cuales se describe la obtención de resultados favorables. Los aspectos nutricios desempeñan un papel preponderante tanto para preservar la viabilidad y funcionalidad de órganos maternos así como para lograr el crecimiento y desarrollo del producto.

(Nutr Hosp. 2007;22:503-6)

Palabras clave: Apoyo nutricio. Embarazo. Muerte cerebral.

NUTRITIONAL SUPPORT IN A PREGNANT WOMAN WITH BRAIN DEATH. CASE REPORT AND LITERATURE REVIEW

Abstract

The occurrence of brain death represents a catastrophic entity although infrequent. The aim to continue medical management are focused in a double purpose: to preserve intrauterine product's life and fetal maturation until delivery and to consider the mother as a potential organ donor. Ethical considerations together with gestational age, product well being and relatives' wishes are cardinal for continuing medical support. Modern critical care units allow to obtain favourable results, supported in scientific reports that describe successful outcomes. Nutritional aspects plays a cardinal role in the medical management, allowing to preserve mother's organs viability and also to preserve product's intrauterine growth and development.

(Nutr Hosp. 2007;22:503-6)

Key words: Nutritional support. Pregnancy. Brain death.

Introducción

La ocurrencia de muerte cerebral en embarazadas con producto vivo constituye una entidad infrecuente. Informes en la literatura describen el mantenimiento de las funciones corporales maternas en unidades de cuidados intensivos (UCI) con fines de preservar la viabilidad del producto y eventualmente lograr su vida extrauterina, además de contemplar a la madre como potencial donador de órganos. La implementación de estrategias de manejo médico-nutricio adecuadas permitirá mejorar las posibilidades de un desenlace satisfactorio¹⁻³.

Presentamos el caso de una mujer embarazada con diagnóstico de muerte cerebral. En la cual las estrategias de apoyo médico-nutricio permitieron continuar la gestación con el propósito de lograr la vida extrauterina del producto así como la donación de órganos de la madre.

Presentamos el caso de una mujer embarazada con diagnóstico de muerte cerebral. En la cual las estrategias de apoyo médico-nutricio permitieron continuar la gestación con el propósito de lograr la vida extrauterina del producto así como la donación de órganos de la madre.

Informe del caso

Femenino de 19 años de edad cursando su primer embarazo intrauterino, con diagnóstico de muerte cere-

Correspondencia: Gilberto Fabián Hurtado Torres.
Servicio de Medicina Interna.
Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto.
Av. V. Carranza No. 2395. CP. 78210.
Zona Universitaria.
San Luis Potosí SLP México.
E-mail: gilbertohurtado@medscape.com

Recibido: 10-XII-2006.
Aceptado: 15-III-2007.

bral posterior a intento suicida mediante herida por proyectil de arma de fuego a nivel occipital derecho.

Mediante ultrasonografía se corrobora la presencia de producto vivo de 19,6 semanas de gestación sin malformaciones macroscópicas. La familia de la paciente solicita continuar maniobras de apoyo vital avanzadas con fines de salvar al producto y eventualmente considerar a la madre como donante potencial de órganos. El comité de ética de la institución decide continuar con el apoyo vital básico y somático.

Una vez lograda estabilidad hemodinámica; se inició manejo por el Servicio de Nutrición destacándose la importancia del apoyo nutricio con fines de promover el crecimiento y desarrollo del producto. En la 20,3 semana de gestación se inició apoyo nutricio y metabólico mixto, por vía enteral y parenteral. Se estimó el Gasto Energético en Reposo (GER) mediante la fórmula de predicción de Harris-Benedict, agregándose el componente energético y proteico teórico establecido para la edad gestacional. Se incrementó el aporte energético y proteico de manera gradual y paulatina conforme monitorización bioquímica con fines de prevenir comportamiento de síndrome de realimentación. Posterior a 5 días de aporte mixto y una vez establecida la tolerancia y adecuación nutricia por vía enteral se suspendió el apoyo por vía parenteral. Se mantuvo aporte enteral a requerimientos totales de macro como micronutrientes mediante una mezcla de fórmula polimérica estándar, fórmula alta en proteínas y modulares de oligoelementos.

Se estableció una edad gestacional mínima de 24 a 26 semanas para considerar la posibilidad de vida extrauterina conforme informes previos en la literatura.

Se monitorizó de manera seriada el peso del producto de la gestación por medio de ultrasonido semanal y vigilancia del bienestar fetal por medición del perfil biofísico. La relación entre la ganancia ponderal del producto por ultrasonido y el aporte energético se muestran en la figura 1.

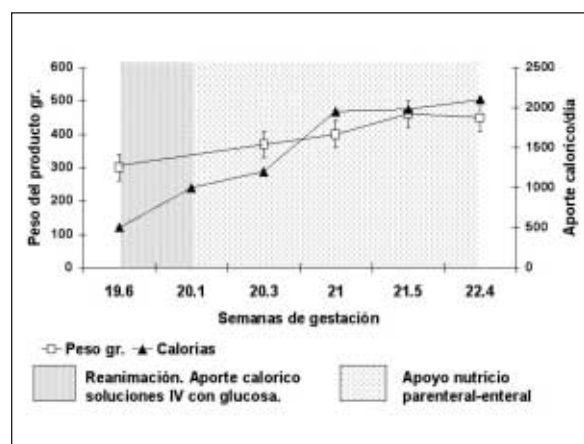


Fig. 1.—Relación entre aporte energético y del feto conforme seguimiento ultrasonográfico.

Se mantuvo estabilidad hemodinámica, ventilatoria, y metabólica con las medidas habituales de manejo sin evidencia de actividad uterina o sufrimiento fetal por monitorización tocográfica durante 22 días.

De manera súbita, el día 23 de estancia en UCI (22,4 semanas de gestación, 12° día de apoyo nutricio), presentó descontrol hipertensivo con actividad uterina y sangrado transvaginal. El ultrasonido obstétrico demostró desprendimiento placentario y muerte fetal.

Con la pérdida del producto y de acuerdo a los propósitos establecidos para continuar manejo vital y somático en UCI, se procedió explantación de los órganos de la madre con fines de donación (hígado, corazón, riñón y córnea).

La autopsia fetal mostró un producto varón con peso de 450 g. Edad macroscópica de 23 semanas de gestación, sin evidencia de malformaciones.

Discusión

La presencia de muerte cerebral en embarazadas afortunadamente representa una entidad poco frecuente^{1,2}. La prevalencia de embarazadas entre la población de donadores con muerte cerebral se ha estimado en un 2,8%¹. Las causas más frecuentes se encuentran relacionadas a trauma y paro cardíaco secundario a complicaciones propias de la gestación como tromboembolismo venoso, pre-eclampsia/eclampsia, émbolos de líquido amniótico².

Tras la confirmación del diagnóstico de muerte cerebral⁴ en una embarazada con producto vivo, surgen implicaciones médicas, éticas y legales^{2,5,6} sobre la necesidad o conveniencia de mantener el apoyo vital y somático a la madre con fines de alcanzar la edad gestacional que permita la viabilidad extrauterina del producto así como la eventual donación de los órganos de la madre. La edad gestacional, viabilidad y bienestar fetal y deseos de la familia juegan un papel preponderante en la toma de decisiones². Existen en la literatura 11 informes sobre 10 casos de muerte cerebral en embarazadas^{1,7-17} en los cuales fue posible lograr la sobrevivencia del producto, con periodos de sostén a la madre y al producto desde 36 horas hasta 107 días; edades gestacionales entre 15 y 30 semanas al momento del inicio de apoyo y de 26 a 32 semanas al momento de obtener el producto. De los 10 casos informados se obtuvo donación de órganos en dos¹. Se ha establecido una edad gestacional de 24 a 26 semanas como mínimo para considerar viabilidad extrauterina del producto^{1,2}.

Las estrategias de manejo se basan en los protocolos establecidos para potenciales donadores no-gestantes³ así como en la descripción de los casos publicados.

Al igual que en los potenciales donadores no-gestantes las estrategias de manejo en cuidados intensivos resultan de vital importancia para preservar la función de órganos para asegurar su viabilidad post-trasplante³

con la peculiaridad de que las medidas de apoyo vital y somático permiten además mantener la tasa de crecimiento y desarrollo del producto. El manejo nutricional permite adecuarse a los requerimientos energéticos impuestos por la respuesta fisiopatológica de la muerte cerebral como a las demandas nutricionales impuestas por la gestación y el crecimiento fetal¹⁸⁻²⁴.

Dentro de las medidas de apoyo somático¹⁻³, se deben de considerar los cambios en las variables fisiológicas maternas derivadas de la gestación, las impuestas por las alteraciones neurológicas de la muerte cerebral y las necesidades específicas del feto y la placenta. Destacando al igual que en potenciales donadores no gestantes, el mantener estabilidad hemodinámica, ventilatoria, metabólica, sustitución hormonal y termorregulación¹⁻³.

Resulta intuitiva la necesidad de mantener aportes de micronutrientes para preservar la funcionalidad bioquímica, así como de macronutrientes con fines energéticos y como elementos de acreción tisular^{20,22}, previniendo los efectos deletéreos sobre el crecimiento y desarrollo fetal secundarios a deficiencias nutricionales¹. Sin embargo, existen elementos que pueden limitar la disponibilidad de nutrientes al feto como lo son disminución de perfusión placentaria por hipovolemia o efecto de aminas vasogénicas. Resultando entonces difícil establecer si la presencia de retardo en el crecimiento intrauterino del producto se debe a desnutrición materna o inadecuación en aportes de nutrientes secundarios a alteraciones de perfusión placentaria¹.

La medición del gasto energético por calorimetría indirecta resulta útil en la paciente embarazada aunque imprecisa para determinar el flujo de sustratos entre madre e hijo²⁰.

Se ha validado en embarazadas el empleo de fórmulas de predicción como la de Harris-Benedict agregando un factor de estrés de 1,2-1,3, para el incremento teórico por la condición fisiológica sobre el gasto energético^{1,2,18,23}. Aunque en casos de muerte cerebral, la estimación resulta inexacta dado la disminución entre un 15-30% del gasto energético basal secundario a ausencia de actividad muscular y cerebral e hipotermia¹.

En este caso, agregamos el componente teórico energético y proteico adicional para la edad gestacional de 300 kcal por día + 10 g de proteína^{18,19,23} a la estimación por Harris Benedict, demostrando acreción de masa fetal según el seguimiento ultrasonográfico.

Procuramos especial énfasis en la suplementación hierro, ácido fólico, vitamina B₁₂ y yodo en caso que el esquema enteral no cubriera la totalidad de requerimientos^{1,2,24}.

Se previno el desarrollo de síndrome de realimentación, situación favorecida por la condición de paciente crítico aunado a alteraciones en la composición corporal materna secundarias a condición gestante y requerimientos energéticos y electrolíticos elevados para aposición de masa del producto^{25,26} y se logró control

glucémico durante el periodo de apoyo nutricional conforme recomendaciones actuales^{27,28}.

Aunque no fue posible mantener la viabilidad del producto, la pérdida se debió a condiciones inherentes a la muerte cerebral, como hipertensión y desprendimiento de placenta secundario; factores ajenos a la estrategia de apoyo nutricional. Se logró el propósito de este último mediante la demostración de crecimiento fetal lineal progresivo. Mencionamos además el impacto del apoyo nutricional en preservar la funcionalidad y viabilidad de los órganos para potencial trasplante, estrategia sugerida en apoyo somático a potenciales donadores^{29,30}.

En nuestro conocimiento este es el primer caso de una embarazada con muerte cerebral informada en México posterior a tentativa suicida, en quien se procuró apoyo vital y somático a lo largo de 23 días logrando mantener el desarrollo del producto sin demostrarse alteraciones significativas en el feto en el estudio postmortem, además de obtenerse la donación de órganos maternos para trasplante. Reconocemos las limitantes para la obtención del producto en virtud de su temprana edad gestacional, aunque de acuerdo a informes en la literatura se ha iniciado apoyo somático a edades de 15-16 semanas de gestación^{7,8}. En ausencia de disposiciones legales, La participación del comité de ética permitió continuar el apoyo médico-nutricional^{1,2,5,6}.

Destacamos la importancia de sistematizar y protocolizar los abordajes y estrategias de manejo nutricional y metabólico, disminuyendo así la morbilidad asociada y mejorando su impacto en la calidad de atención hospitalaria³¹.

Referencias

1. Powner DJ, Bernstein IM. Extended somatic support for pregnant women after brain death. *Crit Care Med* 2003; 31(4):1241-9.
2. Mallampalli A, Powner DJ, Gardner MO. Cardiopulmonary resuscitation and somatic support of the pregnant patient. *Crit Care Clin* 2004; 20(4):747-61.
3. Wood KE, Becker BN, McCartney JG y cols. Care of the potential organ donor. *N Engl J Med* 2004; 351:2730-2739.
4. Wijdicks EF. The diagnosis of brain death. *N Engl J Med* 2001; 344:1215-1221.
5. Lane A, Westbrook A, Grady D, O'Connor R. Maternal brain death: medical, ethical and legal issues. *Intensive Care Med* 2004; 30(7):1484-6.
6. Sheikh AA, Cusack DA. Maternal brain death, pregnancy and the foetus: the medico-legal implications for Ireland. *Med Law* 2004; 23(2):237-50.
7. Bernstein IM, Watson M, Simmons GM y cols. Maternal brain death and prolonged fetal survival. *Obstet Gynecol* 1989; 74:434-437.
8. Spike J. Brain death, pregnancy and posthumous motherhood. *J Clin Ethics* 1999; 10:57-65.
9. Field DR, Gates AE, Creasy RK y cols. Maternal brain during pregnancy. *JAMA* 1988; 260:816-822.
10. Dillon WP, Lee RV, Tronolone MJ y cols. Life support and maternal brain death during pregnancy. *JAMA* 1982; 248:1089-1091.
11. Heikkinen JE, Rinne RI, Alahuhta SM y cols. Life support for 10 week with successful fetal outcome after fatal maternal brain damage. *BMJ* 1985; 290:1237-1238.

12. Vives A, Carmona F, Zabala E y cols. Maternal brain death during pregnancy. *Int J Gynecol Obstet* 1996; 52:67-69.
13. Lewis DD, Vidocih RR. Organ recovery following childbirth by a brain-dead mother. A case report. *J Transpl Coord* 1997; 7:103-105.
14. Nuutinen LS, Alahuhta SM, Heikkinen JE. Nutrition during ten week life support with succesful fetal outcome in a case with fatal maternal brain damage. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1989; 13:432-435.
15. Catanzarite VA, Willms DC, Holdy KE y cols. Brain death during pregnancy: tocolytic therapy and aggressive maternal suport on behalf of the fetus. *Am J Perinatol* 1997; 14:431-434.
16. Nettina M, Santos E, Ascioti KJ y cols. Sheila's death created many rings of life. *Nursing* 1993; 23:44-48.
17. Iriye BK, Asrat T, Adashek JA y cols. Intraventricular haemorrhage and maternal brain death associated with antepartum-cocaine abuse. *Br J Obstet Gynaecol* 1995; 102:68-69.
18. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients: Section X. Pregnancy. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2002; 26(Supl.):45SA-46SA.
19. Mganity W, Dawson EB, Van Hook J. Maternal Nutrition in Modern nutrition in health and disease, ninth edition, Philadelphia Pennsylvania, Lippincott Williams & Wilkins 1999: 811-838.
20. Frankenfield D. Pregnancy in The ASPEN nutrition support practice manual, second edition, Silver Spring MD, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, 2005: 343-348.
21. Hise M. Metabolism and Life Cycles: Pregnancy and Lactation in Clinical Nutricion, enteral and tube feeding, fourth edition, Philadelphia Pennsylvania, Elsevier Saunders, 2005:57-67.
22. FAO/WHO/UNU. Energy and protein requirements, Geneva, World Health Organization techincal series no. 724, 1985: 71-112.
23. Hamaoui E, Hamaoui M. Pregnancy and Gastrointestinal Disorders. Nutritional assessment and support during pregnancy. *Gastroenterol Clin North Am* 1998; 27(1):89-121.
24. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and aminoacids. Washington DC, National Academy Press, 2002.
25. Kraft MD, Btaiche IF, Sacks GS. Review of the refeeding syndrome. *Nutr Clin Pract* 2005; 20:625-633.
26. Solomon SM, Kirby DF The refeeding syndrome: a review *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1990; 14:90-97.
27. Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F y cols. Intensive insulin therapy in the critical ill patient. *N Engl J Med* 2001; 345:1359-1367.
28. Van den Berghe G, Wilmer A, Hermans G y cols. Intensive insulin therapy in the medical UCI. *N Engl J Med* 2006; 354:449-461.
29. Driscoll DF, Palombo JD, Bistrian BR. Nutritional and metabolic considerations of the adult liver transplant candidate and organ donor. *Nutrition* 1995; 11(3):255-63.
30. Campos AC, Matías JE, Coelho JC. Nutritional aspects of liver transplantation. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2002; 5(3):297-307.
31. Schneider PJ. Nutrition Support Teams: an evidence-based practice. *Nutr Clin Pract* 2006; 21:62-67.

Caso clínico

Peritoneal mucinous carcinomatosis in a patient with a history of Hirschsprung's disease. The role of home parenteral nutrition

J. M. Moreno-Villares*, A. Mañas-Rueda** y M. León-Sanz*

*Nutrition Unit. **Oncologic radiotherapy. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. Spain.

Abstract

A case of peritoneal mucinous carcinomatosis in a patient who suffered a Hirschsprung disease 30 year before is presented. The present condition caused an irreversible intestinal obstruction and the patients received home parenteral nutrition without unremarkable complications longer than two years.

(Nutr Hosp. 2007;22:507-8)

Key words: *Hirschsprung disease. Intestinal obstruction. Peritoneal carcinomatosis. Home parenteral nutrition.*

Hirschsprung's disease (HD) results from an absence of ganglionar cells in the mucosa and muscular layers of the colon. There is a failure of neural crest cells to migrate to the mesodermal layers, possibly mediated by abnormalities in end-organ cell surface receptors or local deficiency of nitric oxide synthesis.

The disease occurs in 1 of 5,000 births, and accounts for 15-20% of cases of neonatal intestinal obstruction. When the symptoms appear later they present as alternative episodes of constipation and diarrhoea. Hypochromic anaemia, hypoproteinemia and failure to

thrive are common. Treatment is surgical; resection of the aganglionic segment with the ganglionated proximal bowel pulled through seromuscular cuff of the distal rectum (pull-through procedure). Complications following surgery include chronic constipation, strictures, enterocolitis and bowel obstruction.

Correspondencia: J. M. Moreno-Villares.
Nutrition Unit.
Hospital 12 de Octubre.
Ctra. Andalucía, km. 5,400.
28041 Madrid (Spain).
E-mail: jmoreno.hdoc@salud.madrid.org

Recibido: 10-IV-2007.
Aceptado: 15-IV-2007.

CARCINOMATOSIS MUCINOSA PERITONEAL EN UN PACIENTE CON ANTECEDENTE DE ENFERMEDAD DE HIRSCHSPRUNG. EL PAPEL DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL

Resumen

Presentamos el caso de un paciente en quien se diagnosticó una carcinomatosis mucinosa peritoneal treinta años después de haber padecido una enfermedad de Hirschsprung. El cuadro clínico actual cursó con una obstrucción intestinal no resoluble quirúrgicamente y fue tratado con nutrición parenteral domiciliaria durante más de dos años sin complicaciones.

(Nutr Hosp. 2007;22:507-8)

Palabras clave: *Enfermedad de Hirschsprung. Obstrucción intestinal. Carcinomatosis peritoneal. Nutrición parenteral domiciliaria.*

We present a patient with a history of HD who developed 30 years later anal fistulae that resulted to be a mucinous signet cell adenocarcinoma.

Case report

The patient is a 46 year-old man who underwent a partial colectomy and ileoanal pull-through procedure because of HD at age 9. He did well until his 30's when he presented pain in the lower abdomen irradiated to the sacral area. A presacral abscess was diagnosed, refractory to systemic and prolonged antibiotic therapy. Later on he developed an enteric fistula (fig. 1) initially treated in a conservative manner. Recurrent episodes of enteric fistula in the pelvis led to perform an abdominoperineal resection of the colon and the creation of an end ileostomy. Despite the surgical procedure, new fistulae appeared to the sacral area with involvement of soft tissue, muscle and bone. Computed tomography and magnetic resonance imaging demonstrated a large multilobular cystic process in the presacral space (fig. 2). Mucous material was observed through the fistulae. Histological examination showed abundant mucous with a moderate number of epithelial

cells with moderate atypia, consistent with the diagnosis of mucinous signet cell adenocarcinoma. Although he received radiotherapy as well as systemic chemotherapy with 5-fluorouracil and leucovorin the disease progressed to a complete intestinal obstruction. For the following two years he was managed conservatively with home parenteral nutrition, intravenous rehydration at home and a decompression gastrostomy with no major incidences. The patient subsequently died of carcinoma after a short deterioration of his basal status.

Discussion

Colorectal mucinous adenocarcinoma constitutes up to 10-20% of the colorectal cancers¹. This type of colorectal cancer is considered to have a worse prognosis than typical adenocarcinoma. The presence of signet-ring cells is a non-significant indicator of a poor prognosis.

It has been reported a higher incidence of colorectal mucinous adenocarcinoma in patients with inflammatory bowel disease. There are a few reports in the literature of a carcinoma arising after use of a double-stapled ileal pouch-anal anastomotic technique² or in long-standing multiple perianal and presacral fistula³. There is only one reported case of mucinous adenocarcinoma arising from a stricture after a Soave procedure⁴. We present another patient who developed an adenocarcinoma years after

surgical treatment of HD. Deterioration of general health began long before diagnosis. The main complains our patient presented were abdominal pain and distension.

Because of the inflammatory changes associated with peritoneal tumour implants, fistula formation and adhesions are common, they may finally lead to a chronic partial or total bowel obstruction. Our patient eventually developed an irreversible bowel obstruction and required home parenteral nutrition as well as intravenous hydration to maintain his body weight and hydration status.

Although radiological investigations can be helpful, they are not diagnostic and a laparotomy is often required to reach a diagnosis. None of the surgical procedures performed in our patient for 15 years allowed the diagnosis. Our explanation is that the condition probably was not initially present but developed as a consequence of chronic inflammation related to recurrent colonic and rectal fistulae inducing dysplasia in the course of time.

So far, an association between HD and mucinous adenocarcinoma has not been identified. HD is linked to medullary thyroid carcinoma and other endocrinopathies included in the multiple endocrine neoplasia type 2 (MEN 2) syndrome 5. RET protooncogen germ line mutations are associated with MEN 2 as well as with familial and sporadic HD. Other cancers in HD are exceptional.

The ileo-anal Soave pull-through is the most common surgical procedure performed in patients with total colonic aganglionosis. The technique presents a low number of complications, such as fecal incontinence, strictures or episodes of intestinal obstruction.

Advanced abdominal disease causes intestinal obstruction that accounts for a great burden for patients. Within this scenario, we consider that home parenteral nutrition represents an acceptable therapeutic regimen to prolong survival in patients with locally advanced cancer and a good quality of life.

Acknowledgements

Miguel Rasero, MD, kindly provided us the images accompanying this paper.

References

1. Kang H, O'Connell JB, Maggard Ma, Sack J, Ko CY. A 10-year outcomes evaluation of mucinous and signet-ring cell carcinoma of the colon and rectum. *Dis Colon Rectum* 2005; 48:1161-8.
2. Rotholtz NA, Pikarsky AJ, Singh JJ, Wener SD. Adenocarcinoma arising from along the rectal stump after double-stapled ileorectal J-pouch in a patient with ulcerative colitis: the need to perform a distal anastomosis. Report of a case. *Dis Colon Rectum* 2000; 44:1214-7.
3. Papapolychroniadis C, Kaimakis D, Giannoulis K, Berovalis P, Karamanlis E, Haritanti A y cols. A case of mucinous adenocarcinoma arising in long-standing multiple perianal and presacral fistulas. *Tech Coloproctol* 2004; 8:S138-S40.
4. Finck CM, Nicolette L, Baesl T, Strumpf KB, Chandler JC, Ratner M. Presentation of carcinoma in a patient with a previous operation for Hirschsprung's disease. *J Pediatr Surg* 2001; 36:E5.
5. Cohen MS, Phay JE, Albison C, DeBenedetti MK, Skinner MA, Lairmore TC y cols. Gastrointestinal manifestations of multiple endocrine neoplasia type 2. *Ann Surg* 2002; 235:648-654.



Fig. 1.—Barium enema. Rectum appears narrow and irregular. Mass effect in the pre-sacral area. Long fistulous tract to left buttock.

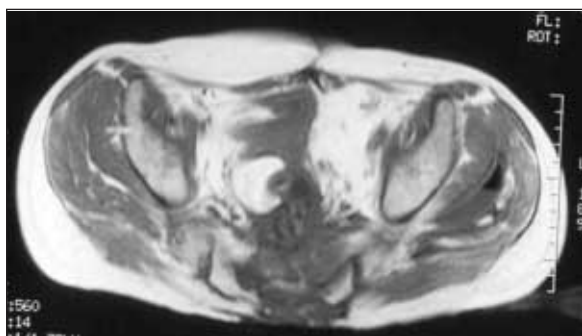


Fig. 2.—Axial T1-weighted MR. Irregular and heterogeneous mass involving rectum, invading bone and reaching subcutaneous soft tissues.

Crítica de libros

Prevención de la enfermedad coronaria cardíaca. De la hipótesis del colesterol al balance $\omega 6/\omega 3$

Prevention of coronary heart disease. From the cholesterol hypothesis to $\omega 6/\omega 3$ balance

H. Okuyama, Y. Ichikawa, Y. Sun, T. Hamazaki and WEM Lands
168 páginas
Editorial: Karger
Año de edición: 2006
ISBN: 3-8055-8179-3

Este libro está organizado de una manera peculiar: cada capítulo se inicia a través de ensayos clínicos ya realizados y facilita las conclusiones originales y la discusión de los resultados. Los autores posteriormente contribuyen con sus propios comentarios e interpretaciones a los hallazgos, poniendo en tela de juicio el concepto generalizado de que el colesterol sérico es un mediador de la enfermedad que aumenta cuando se comen grasas saturadas y disminuye tomando grasas poli insaturadas. Arguyen los autores que en estudios más detallados las recomendaciones dietéticas basadas en hipótesis del colesterol son esencialmente ineficaces a la hora de reducir los niveles de colesterol séricos a largo plazo. En su lugar se propone que los marcadores tradicionales de colesterol son de significado diferente en manipulaciones a corto y largo plazo debido a los mecanismos de retro alimentación del organismo. Aun más importante es el hecho de que la asociación de valores de colesterol sérico altos con la mortalidad por enfermedad coronaria cardíaca no son consistentes cuando se comparan distintas poblaciones: este índice de mortalidad puede reflejar simplemente la incidencia y la severidad de los casos familiares de hipercolesterolemia. Este concepto está de acuerdo con la observación de que los valores más altos de colesterol sérico se asocian con menos índice de cáncer en poblaciones con una proporción relativa baja de esta enfermedad. Por lo tanto parece que no hay beneficio

al limitar la ingesta de colesterol dietético en bajar los niveles de colesterol sérico por debajo de cierto límite. También se manifiesta que el riesgo de la salud se deriva de la ingesta de altas cantidades de calorías agravada por una toma desequilibrada de grasas poli saturadas $\omega 6$ y $\omega 3$.

Basados en los datos revisados se establecen nuevas direcciones sobre la nutrición a base de lípidos en la prevención primaria y secundaria de enfermedad coronaria cardíaca, del cáncer y de otras enfermedades que con seguridad va a revolucionar las prácticas dietéticas habituales.

El libro, de 168 páginas, contiene 92 figuras, 89 de ellas en color y 23 tablas. Está estructurado en 10 capítulos dedicados a la hipótesis del colesterol, a la asociación entre los niveles altos del colesterol y la enfermedad coronaria cardíaca, a la relación entre el colesterol, cáncer y la mortalidad por todas las causas, al efecto de las estatinas y sus potenciales efectos co-laterales, a las medidas objetivas de la patología de la enfermedad coronaria cardíaca, a efecto de los ácidos $\omega 3$, a la relación entre el ácido linoleico y la enfermedad coronaria cardíaca, a los mecanismos por los cuales las grasas de la dieta afectan la mortalidad cardíaca, al efecto de $\omega 6$ sobre el cáncer y a las nuevas directrices sobre nutrición lipídica.

Jesús Culebras

Nutrición en el deporte. Ayudas ergogénicas y dopaje

Nutrition in sports. Ergogenic help and doing

J. González Gallego, P. Sánchez Collado y J. Mataix Verdú

496 páginas

Editorial: Díaz de Santos

Año de edición: 2006

Hoy en día, y mucho más que nunca, existe una demanda creciente de información fiable acerca de la nutrición en la actividad física y deportiva. Desde los atletas de élite que intentan ganar un Campeonato del Mundo o unas Olimpiadas, hasta las personas que practican deporte simplemente para mantenerse activas, la nutrición puede jugar un papel fundamental en ayudar a alcanzar el estado de forma o rendimientos óptimos. Una nutrición adecuada puede permitir una mejor ejecución, prevenir lesiones, facilitar la recuperación tras el ejercicio, alcanzar un peso corporal correcto, mejorar los hábitos de vida y sobre todo mantener un estado general de buena salud.

ÍNDICE: Nutrientes y alimentos. Utilización digestiva y metabólica de los nutrientes. Hidratos de carbono. Lípidos. Proteínas. Recomendaciones nutricionales. Bases fisiológicas del ejercicio. Sistemas energéticos en el ejercicio. Hidratos de carbono y ejercicio. Lípidos y ejercicio. Proteínas y ejercicio. Vitaminas en el ejercicio. Minerales en el ejercicio. Hidratación en el ejercicio. Valoración del estado nutricional. La alimentación del deportista: planificación de la dieta. Trastornos de la alimentación en el dopaje. Ayudas ergogénicas nutricionales. Dopaje. Principales sustancias y métodos de dopaje. Métodos de detección del dopaje.

Jesús Culebras

Nutrición y dietética aplicada a las enfermedades

Nutrition and dietetics applied to disease

DA De Luis, R. Aller y O. Izaola

190 páginas

Editorial: Universidad de Valladolid

Año de edición: 2007

ISBN: 987-84-8448-400-4

Tras los libros anteriores con un formato clásico de este grupo de nutriólogos; “Dietética aplicada a la práctica clínica”, “Consejos nutricionales en el paciente diabético” y “Problemas nutricionales en pacientes con enfermedades digestivas”, en este libro “Nutrición y dietética aplicada a las enfermedades” se presentan de una manera práctica todos los avances existentes en el campo de la dietética y soporte nutricional avanzado mediante la metodología del caso clínico.

Con 33 casos reales, se revisan conceptos tan interesantes como el soporte nutricional especializado de un paciente con sepsis o con traumatismo craneoencefálico. Sin olvidarnos de problemas más cotidianos

como son el manejo dietético de pacientes con enfermedades de riesgo cardiovascular (dislipemia, hipertensión diabetes mellitus), diarrea aguda, enfermedad celíaca. En un área de conocimiento que evoluciona con tanta rapidez, se analizan aspectos de la nutrición como son; el soporte nutricional artificial en el paciente con trasplante hepático, las modificaciones dietéticas del paciente obeso que ha sido sometido a cirugía bariátrica, soporte nutricional en un paciente con trasplante de médula ósea, metabolopatías (dieta en un paciente con enfermedad de jarabe del arce, con adrenoleucodistrofia), etc.

Jesús Culebras