

Original

Nutrición parenteral domiciliaria en pacientes con cáncer avanzado: experiencia en un solo centro a lo largo de diez años

J. M. Moreno Villares, P. Gomis Muñoz*, M.^a A. Valero Zanuy y M. León Sanz

Unidad de Nutrición Clínica y *Servicio de Farmacia. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España.

Resumen

El uso de la nutrición parenteral domiciliaria (NPD) en pacientes con cáncer avanzado sin tratamiento curativo continúa siendo objeto de controversia y conlleva una considerable carga emocional. Sin embargo, este grupo de pacientes constituye la primera indicación de NPD en muchos programas.

Objetivo: Presentar las características de una serie de pacientes incluidos en un programa de NPD en los últimos diez años.

Método: Estudio retrospectivo de las historias clínicas de los once pacientes que recibieron NPD en este período. Se recogieron los datos demográficos, clínicos, complicaciones y evolución y se compararon con la del grupo de pacientes con enfermedad benigna que recibieron NPD en el mismo período. Para las comparaciones se utilizó la *t* de Student y el test de la Chi-cuadrado cuando estuvieron indicados. Se consideró significación estadística si $p < 0,05$.

Resultados: Once pacientes recibieron NPD, nueve a causa de una obstrucción intestinal irresoluble y dos por una fístula de alto débito. La edad media del inicio de la NPD fue de $50,8 \pm 12,7$ años frente a los $37,3 \pm 17,2$ en el grupo con enfermedad benigna ($p < 0,05$). La duración media del NPD fue de $71,05 \pm 217$ días en el primer grupo, sensiblemente inferior al segundo ($387,12 \pm 995,85$; $p < 0,05$), con un rango entre 5 y 760 días. Los pacientes recibieron la infusión a través de un reservorio subcutáneo ya previamente implantado ($n: 9$) y en dos ocasiones, de forma electiva, a través de un catéter tunelizado. La tasa de infección fue superior en el grupo con cáncer (0,34 episodios/paciente y 1.000 días de NPD) que en el grupo con enfermedad benigna (0,08 episodios; $p < 0,05$). Sólo en uno de los pacientes se suspendió la NPD antes de los 5 días previos al fallecimiento, por deterioro

HOME PARENTERAL NUTRITION IN PATIENTS WITH ADVANCED CANCER: EXPERIENCE OF A SINGLE CENTRE OVER TEN YEARS

Abstract

The use of Home Parenteral Nutrition (HPN) in patients with advanced cancer without the possibility of curative treatment continues to be a controversial subject entailing a considerable emotional burden. Nonetheless, this group of patients constitutes the main indication for HPN in many programmes.

Goal: to present the characteristics of a series of patients included on an HPN programme over the last ten years.

Method: Retrospective study of the case histories of the 11 patients who received HPN over this period. The demographic and clinical details were noted along with their complications and evolution for comparison with those of a control group of patients with benign disease receiving HPN over the same period. For the comparisons, Student's *t* test and the χ -squared test were used as and when indicated. Results were considered statistically significant if $p < 0.05$.

Results: Eleven patients received HPN, nine of them because of an irresoluble intestinal obstruction and two because of a high flow fistula. The mean age at the start of HPN was 50.8 ± 12.7 years versus 37.3 ± 17.2 years for the group with benign disease ($p < 0.05$). The mean duration of HPN was 71.05 ± 217 days in the first group, notably less than the second (387.15 ± 995.85 ; $p < 0.05$), with a range between 5 and 760 days. The patients received the infusion through a previously implanted subcutaneous reservoir ($n = 9$) and on two occasions, electively, through a tunnelled catheter. The infection rate was higher in the group with cancer (0.34 episodes per patient and 1,000 days on HPN) than in the group with benign disease (0.08 episodes; $p < 0.05$). HPN was suspended in only one of the patients more than 5 days prior to death due to clinical deterioration. Two patients required admission due to a complication associated with the technique. In both cases, a fungal infection of the blood made it necessary to withdraw the catheter.

Correspondencia: José Manuel Moreno Villares
Unidad de Nutrición Clínica
Hospital Universitario 12 de Octubre
Ctra. de Andalucía, km 5,400
28041 Madrid
E-mail: jmoreno.hdoc@salud.madrid.org

Recibido: 2-X-2003.
Aceptado: 3-XI-2003.

clínico. Dos pacientes precisaron ingreso por una complicación asociada a la técnica. En los dos casos se trató de una fungemia que obligó a la retirada del catéter. La calidad de vida medida mediante una escala de actividad fue similar al inicio de la NPD en ambos grupos. Ninguno de los pacientes que fueron incluidos en el programa continúa vivo.

Conclusiones: la NPD ofrece al paciente con cáncer avanzado y grave disfunción intestinal la posibilidad de tratamiento en su domicilio, con un bajo índice de complicaciones. Si consideramos la corta duración media de la NPD, la inclusión en el programa ha de valorarse de forma individual y revisarse periódicamente.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:253-258)

Palabras clave: *Nutrición parenteral domiciliaria. Cáncer. Obstrucción intestinal. Limitación de esfuerzo terapéutico.*

En la fase inicial del tratamiento activo del cáncer el objetivo es modificar el curso natural de la enfermedad. Los efectos adversos del tratamiento como el dolor, los vómitos, la mucositis son aceptados por el enfermo y sus familiares como parte del tributo que se paga por derrotar a la enfermedad. El recurso a tratamientos quirúrgicos agresivos para resolver complicaciones no sólo es aceptado sino deseado. El papel fundamental que tiene un buen estado nutricional en la eficacia del tratamiento obliga, en ocasiones, a utilizar métodos invasivos de alimentación (nutrición enteral o parenteral)¹⁻³. Todas estas medidas se engloban dentro de un plan que tiene como meta vencer al cáncer, aunque sea sólo una victoria temporal. Cuando se produce una recaída o la enfermedad progresa, el peso de los efectos secundarios o de las actuaciones médicas puede comenzar a sobrepasar al de los beneficios. Otras consideraciones distintas de obtener la curación adquieren entonces relevancia especial, encaminadas sobre todo, a conseguir una mejor calidad de vida⁴. Cuando un enfermo con cáncer extendido comienza ser refractario al tratamiento específico y existe progresión de la enfermedad, aceptamos que estamos en la etapa terminal de la enfermedad. Las circunstancias pueden ser, sin embargo, muy variables: desde un paciente con muy poca sintomatología ("fase terminal terapéutica") hasta otro con gran afectación del estado general y sintomatología profusa ("fase terminal biológica") que precede a la agonía. Sin abandonar la consideración de cáncer avanzado y de paciente terminal, las implicaciones terapéuticas y los objetivos son muy diferentes. Esta trayectoria se acompaña, a su vez, de una toma de conciencia sobre la propia muerte⁵. Nos encontramos además con la limitación que tenemos los médicos para estimar con precisión la supervivencia de un paciente terminal, influida en parte por la especialidad ejercida así como por la experiencia clínica⁶.

The quality of life, measured by means of an activity scale, was similar at the start of HPN in both groups. None of the patients included on the programme is still alive.

Conclusions: HPN offers patients with advanced cancer and severe intestinal dysfunction the possibility of an at-home treatment with a low complication rate. If we take into account the short mean duration of HPN, inclusion on the programme must be assessed individually and regularly revised.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:253-258)

Key words: *Home parenteral nutrition. Cancer. Intestinal obstruction. Limitation of therapeutic effort.*

Clásicamente el plan terapéutico en esta fase de la enfermedad se basaba en un tratamiento adecuado del dolor, una valoración de la ansiedad-depresión y en el tratamiento aislado de cada uno de los síntomas. Estos cuidados paliativos podían llevarse a cabo en el domicilio, en centros especiales o en el hospital encargado de su tratamiento. En los últimos años se han venido ampliando estos tratamientos con otras posibilidades como el tratamiento oncológico activo de la enfermedad neoplásica avanzada y terminal⁴, las intervenciones quirúrgicas paliativas y la nutrición parenteral domiciliaria (NPD). A pesar de que su uso continúa siendo controvertido y que está asociado a una importante carga emocional, el cáncer continúa siendo la principal indicación de NPD tanto en series europeas⁷ como norteamericanas⁸.

En este trabajo revisamos nuestra experiencia en pacientes con cáncer avanzado que recibieron NPD con el objetivo de, a la luz de la experiencia publicada de otros grupos, establecer unas indicaciones precisas y caracterizar su seguimiento.

Métodos

Desde 1993 hasta la fecha, veintitrés pacientes adultos han recibido NPD en nuestro centro. Once (48%) de ellos eran pacientes con cáncer avanzado que presentaban una obstrucción intestinal completa (n: 9) o una fístula de alto débito (n: 2). En todos los casos de obstrucción se desestimó la cirugía por presentar obstrucción a varios niveles, sin posible solución quirúrgica. Se recogieron los datos demográficos, clínicos, complicaciones y evolución y se compararon con la del grupo de pacientes con enfermedad benigna que recibieron NPD en el mismo período. Para las comparaciones se utilizó la *t* de Student y el test de la Chi-cuadrado cuando estuvieron indicados. Se consideró significación estadística si $p < 0,05$.

Características del programa de NPD

La selección de pacientes candidatos se basa en los siguientes criterios: a) imposibilidad de utilizar el tracto digestivo por un período prolongado (al menos 3 meses) o indefinido; b) suficiente soporte familiar para llevar adelante los requisitos de la técnica, y c) en el caso de los pacientes con cáncer avanzado, una buena situación general (índice de Kafnosky > 50 o escala de valoración similar) y una supervivencia estimada superior a 2 meses. Una vez sentada la indicación con el equipo médico del paciente, se explica la modalidad del tratamiento al paciente y sus familiares. En ocasiones se recaba la colaboración de algún paciente con NPD para explicar al candidato las características de la técnica. Tras obtener el consentimiento se inicia el programa de enseñanza que durará entre 5 y 10 días. Además de facilitar material escrito, el programa comienza con una explicación detallada para, en días sucesivos, pasar de asistir como mero observador a la realización de la manipulación del catéter y la colocación de la bolsa de NP bajo la supervisión de uno de los componentes del equipo de Nutrición Clínica. La infusión de las soluciones se realiza a través de un catéter venoso central. En nuestra serie se utilizó un reservorio subcutáneo, que ya tenían implantado con otros fines, en 9 ocasiones y un catéter tunelizado de silicona en 3 (un paciente inicialmente era portador de un reservorio y posteriormente utilizó un catéter tunelizado). La estimación de las necesidades energéticas y proteicas se realiza según el proceder habitual. El paciente se infunde la solución de nutrición parenteral a lo largo de 8 a 12 horas, preferiblemente durante la noche. Con el fin de facilitar la administración se preparan bolsas de nutrición parenteral que contiene, todo en uno, todos los nutrientes e, incluso si precisa, algunas medicaciones (bloqueantes H₂, análogo de somatostatina). Las soluciones se preparan en la farmacia del hospital en cámara de flujo laminar bajo condiciones de esterilidad. El paciente o sus familiares recogen las soluciones dos veces a la semana en la farmacia del centro. No existe un equipo de visita a domicilio, por lo que el desarrollo de la técnica recae en el paciente y su familia. Existe la posibilidad de acceso telefónico a uno de

los miembros del equipo a lo largo de las 24 horas del día todos los días del año.

Valoración de la escala de actividad

Se utilizó una versión modificada de la escala de Weiss⁹ que se detalla en la tabla I.

Resultados

Los datos epidemiológicos y las características clínicas del grupo se detallan en la tabla II. La edad media de los pacientes fue significativamente superior al comparar con el grupo de pacientes con enfermedades benignas. La duración media en el programa de NPD fue alrededor de dos meses y medio, claramente inferior a la duración media del resto de pacientes, ligeramente superior al año. El origen primario del cáncer fue el colon en cuatro pacientes, estómago en tres, ginecológico en tres (un adenocarcinoma de endometrio, un adenocarcinoma de ovario y un adenocarcinoma mesonéfrico de vagina) y vejiga en un paciente. La tasa de infecciones asociadas a catéter fue superior a la ocurrida en pacientes con enfermedad benigna; aunque sólo en dos ocasiones obligó a la retirada del catéter. En los dos casos se trató de una fungemia por *Candida albicans* y ocurrió en los dos pacientes en los que la duración de la NPD fue superior a 6 meses. La calidad de vida, medida por la escala de actividad reseñada, fue similar en el momento del inicio de la NPD al del resto de pacientes. En la actualidad ninguno de los pacientes está vivo.

Discusión

Cuando nos enfrentamos a pacientes con cáncer incurable, nuestros principales objetivos son aliviar los síntomas¹⁰⁻¹² y procurar que permanezcan el mayor tiempo posible en su casa. En ocasiones también prolongar la supervivencia¹³. No siempre es sencillo determinar qué pacientes se beneficiarían de recibir nutrición artificial (alimentación por sonda o nutrición parenteral) o exclusivamente hidratación (generalmente por vía oral)¹⁴. Las guías de la Sociedad Americana de

Tabla I
Escala de actividad (modificada de 9)

Grado	Características
0	Completamente activo, capaz de desempeñar todas sus actividades sin restricción.
1	Limitado en actividades que requieren gran esfuerzo, pero capaz de realizar las tareas cotidianas sencillas como un trabajo de oficina o en el hogar.
2	No hospitalizado, se vale por sí mismo pero incapaz de trabajar, aunque no confinado a una silla o en la cama.
3	Capaz tan solo de valerse por sí mismo en algunas cosas; en cama o en una silla más de la mitad del tiempo del día.
4	Invalidez absoluta; no puede valerse en absoluto por sí mismo. Prácticamente todo el día en cama o en una silla.

Tabla II

Datos epidemiológicos y clínicos de los pacientes con NPD y cáncer avanzado en comparación con el grupo de pacientes con enfermedad benigna

	<i>Pacientes con cáncer (n: 11)</i>	<i>Pacientes sin cáncer (n: 16)</i>
Sexo (M/F)	6/5	7/9
Edad media (DE), años	50,8 (12,7)	37,3 (17,2)*
Duración media de NPD (DE), días	71,05 (217)	387,15 (995,85)*
Rango, días	5-760	30-3.380
Catéter tunelizado/Reservorio/Otros	3/9/0	10/4/1
N.º de catéteres	13	23
Infección asociada a catéter (episodios/paciente/1.000 días)	0,34	0,008*
Resultados:		
Continúan/curación/exitus	0/0/11	5/7/3
Escala de actividad (0-4) (DE)	2,67 (0,65)	2,60 (1,0)

*p < 0,05.

M: masculino. F: femenino. DE: desviación estándar; NPD: nutrición parenteral domiciliaria.

Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN) señalan que la nutrición parenteral sería de escaso beneficio en pacientes que no han respondido al tratamiento con quimio o radioterapia¹⁵. La decisión de no iniciar la NPD es particularmente difícil cuando se plantea en un paciente con una obstrucción intestinal u otra disfunción importante como una fístula intestinal de alto débito y que no esté en la fase terminal biológica de su enfermedad. La cirugía puede resolver esta situación en un porcentaje variable de pacientes, aunque de presentarse obstrucción a múltiples niveles esta solución no es viable^{16,17}.

La NPD es una técnica suficientemente contrastada en pacientes con situaciones de fracaso intestinal. En las series publicadas tanto en Estados Unidos como en Europa, el cáncer constituye el principal grupo diagnóstico. Su uso en pacientes como los presentados en esta revisión nos plantean dos preguntas: a) ¿es una actuación médica correcta prescribir nutrición parenteral a pacientes terminales?, y b) la técnica es cara y, por otra parte, cada vez es mayor el número de enfermos con cáncer terminal enviados a su domicilio, ¿debería continuar creciendo sin límite el número de enfermos con cáncer que reciban NPD?¹⁸. Su respuesta estaría condicionada a conocer cuál es la valoración de la NPD por el enfermo y su familia cuando su situación va deteriorándose y la supervivencia es relativamente corta, y a conocer si la simple hidratación proporcionaría los mismos resultados clínicos y la misma calidad de vida que la NPD. La respuesta a esta segunda cuestión vendría dada con la realización de estudios controlados aleatorizados comparando ambos tipos de tratamiento, pero parece evidente la dificultad de su realización¹⁹.

No son muy frecuentes ni amplios los estudios sobre el tema, ni las conclusiones que se extraen similares. King y cols.²⁰ revisan las historias clínicas de 61 pacien-

tes con cáncer ginecológico que recibieron NPD por una obstrucción intestinal, malnutrición o complicaciones del tratamiento. Un 64% estaban recibiendo quimioterapia. La supervivencia media fue de 72 días para los cánceres de ovario y 52,5 para los de otro origen, con un bajo índice de complicaciones y mejoría tanto de los parámetros nutricionales como de la calidad de vida al compararlos con la situación previa al inicio de la NPD. Cozzaglio y cols.²¹ en un estudio multicéntrico italiano en el que se incluyeron 75 pacientes, la mayoría con obstrucción intestinal (66%) demuestran un claro beneficio tanto en la situación nutricional como en la calidad de vida en aquellos pacientes que sobrevivían más de tres meses. Como un índice de Karnofsky superior a 50 al inicio de la NPD se asociaba a una supervivencia más prolongada, concluyen que la técnica no debería indicarse si el índice de Karnofsky era inferior a ese valor. En esa misma línea se encuentran los trabajos de Pasanisi²² (76 pacientes; supervivencia media 74 días. Sólo la albúmina sérica y el índice de Karnofsky tienen un valor predictivo limitado), Echenique²³ (9 pacientes), August²⁴ (17 pacientes, supervivencia media 53 días), Pironi²⁵ (29 pacientes, supervivencia media 12,2 semanas) y Bozzetti²⁶ (69 pacientes; supervivencia media 4 meses, en un tercio de los pacientes superior a 7 meses, mejoría de la calidad de vida en un 20-40%). Torelli y cols.²⁷ no encontraron ni mejoría en los datos analíticos ni en la calidad de vida en la mayoría de los 26 pacientes que evalúan, si bien es cierto que no se hizo ninguna selección previa según su capacidad funcional. Aún así abogan por el uso de la NPD por razones emocionales, éticas, religiosas o de compasión.

Nuestra propia experiencia en once pacientes es muy similar a la descrita, mostrando una supervivencia media de dos meses y medio y un bajo índice de complica-

ciones. La situación funcional al inicio de la NPD no fue muy diferente de la del grupo de pacientes que recibieron NPD por otras enfermedades distintas del cáncer.

Se estima que el tiempo medio de supervivencia en pacientes con cánceres ginecológicos y obstrucción intestinal irresoluble varía entre 1 y 8 semanas, y si reciben NPD entre 1 y 24 meses²⁸⁻³⁰. Cuando nos referimos al coste económico que genera la NPD, considerando que el coste medio diario por cama de hospitalización en un hospital terciario es de unos 360 € frente a los algo más de 60 de la NPD, cada día de hospitalización equivaldría económicamente a una semana de tratamiento domiciliario.

El conocimiento médico y la tecnología ayudan a mejorar la balanza entre riesgos y beneficios, al tiempo que tiene en cuenta las preferencias del paciente^{31,32}. En la toma de decisiones compartida, ha de confluir la promoción del bienestar del paciente y el respeto a su autonomía moral³³⁻³⁵. Salvaguardando estas premisas, consideramos que si uno de los objetivos clínicos es prolongar la supervivencia, sólo se conseguiría cuando el tiempo estimado de sobrevida fuera superior al tiempo en el que sobrevendría el fallecimiento como consecuencia de la malnutrición (entre dos y tres meses de inanición para el sujeto joven sano, considerablemente menos para el paciente con cáncer). Es decir, si se selecciona a los pacientes con un buen nivel funcional (p. ej.: índice de Karnofsky superior a 50), en los que se prevé una supervivencia más prolongada, indudablemente la administración de NPD será superior a la abstención terapéutica^{36,37}. En nuestra serie uno de los pacientes sobrevivió con NPD más de dos años. En todo caso parece necesario un abordaje individualizado en el que ni se debería excluir absolutamente o aceptar ciegamente la NPD como opción terapéutica en el tratamiento. Por otra parte, no supone excesiva carga ni presenta un elevado índice de complicaciones. Ocho de nuestros pacientes no presentaron ninguna complicación asociada a la NPD.

Como conclusión y en la línea de algunos expertos y paneles de especialistas^{38,39} consideramos que con el fin de adecuar las decisiones terapéuticas al mayor beneficio del enfermo es importante tomarlas de forma individualizada y siguiendo una serie de pasos: 1) valoración de la situación clínica: sólo aquellos pacientes estables con una buena calidad de vida (índice de Karnofsky superior a 50) y esperanza de vida superior a dos meses serían candidatos a NPD. En los demás casos parece preferible establecer medidas más sencillas para garantizar la hidratación; 2) valorar la actitud del paciente y su familia. La anorexia y la pérdida de peso se viven con gran ansiedad al ser consideradas un signo de deterioro clínico, y 3) re-evaluar la situación periódicamente. Las decisiones no son definitivas, han de reconsiderarse cada cierto tiempo.

Referencias

1. Bozzetti F: Perioperative nutrition of patients with gastrointestinal cancer. *Br J Surg* 2002, 89:1201-2.
2. Bozzetti F: Rationale and indications for perioperative feeding of malnourished surgical cancer patients. *Nutrition* 2002, 18:953-9.
3. Bozzetti F, Braga M, Gianotti L, Gavazzi C, Mariani L: Post-operative enteral versus parenteral nutrition in malnourished patients with gastrointestinal cancer: a randomized multicentre trial. *Lancet* 2001, 358:1487.
4. Sanz Ortiz J, Rivera Herrero F, De Juan Ferré A, Vega Villegas ME: Tratamiento oncológico activo de la enfermedad neoplásica avanzada y terminal. *Med Clin (Barc)* 2000, 114:302-7.
5. Gómez Sancho M: Cómo dar las malas noticias en medicina. 2.ª edición. Arán editores. Madrid, 2000.
6. Christakis NA, Lamont EB: Extent and determinants of error in doctor's prognosis in terminally ill patients: prospective cohort study. *BMJ* 2000, 320:469-73.
7. Van Gossum A, Bakker H, Bozzetti F y cols.: Home parenteral nutrition in adults: a European multicentre survey in 1997. *Clin Nutr* 1999, 18:135-40.
8. 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, 109:355-65.
9. Weiss SM, Skibber JM, Rosato FE: Bowel obstruction in cancer patients: performance status as a predictor of survival. *J Surg Oncol* 1984, 25:15-7.
10. Ruiz-García V, Juan O, Pérez Hoyos S, Peiró S, Ramón N, Rosero MA, García MA: Acetato de megestrol: una revisión sistemática de su utilidad clínica para la ganancia de peso en los enfermos con neoplasia y caquexia. *Med Clin (Barc)* 2002, 119:166-70.
11. Ross DD, Alexander CS: Management of common symptoms in terminally ill patients: part I. Fatigue, anorexia, cachexia, nausea and vomiting. *Am Fam Physician* 2001, 64:807-14.
12. Ross DD, Alexander CS: Management of common symptoms in terminally ill patients: part II. Constipation, delirium and dyspnea. *Am Fam Physician* 2001, 64: 1019-26.
13. Sanz Ortiz J, Ordóñez González J: Nutrición parenteral y cuidados paliativos. *Med Clin (Barc)* 2000, 114:622-3.
14. McCann RM, Hall WJ, Groth-Juncker A: Comfort care for terminally ill patients. The appropriate use of nutrition and hydration. *JAMA* 1994, 272:1263-6.
15. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guideline Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *J Parent Ent Nutr* 2002, 26 (Supl).
16. Tang E, Davis J, Silberman H: Bowel obstruction in cancer patients. *Arch Surg* 1995, 130:832-7.
17. Ripamonti C, Conno FD, Ventafridda V, Rossi B, Baines MF: Management of bowel obstruction in advanced and terminal cancer patients. *Ann Oncol* 1993, 4:15-21.
18. Buchman AL: Must every cancer patient die with a central venous catheter? *Clin Nutr* 2002, 21:269-71.
19. Bozzetti F: Home total parenteral nutrition in incurable cancer patients: a therapy, basic human care or something in between? *Clin Nutr* 2003, 22:109-11.
20. King LA, Carson LF, Konstantinides N y cols.: Outcome assessment of home parenteral nutrition in patients with gynecologic malignancies: what have we learned in a decade of experience? *Gynecol Oncol* 1993, 51:377-82.
21. Cozzaglio L, Balzoa F, Cosentino F y cols.: Outcome of cancer patients receiving home parenteral nutrition. *J Parent Ent Nutr* 1997, 21:339-42.
22. Pasanisi F, Orban A, Scalfi L y cols.: Predictors of survival in terminal-cancer patients with irreversible bowel obstruction receiving home parenteral nutrition. *Nutrition* 2001, 17:581-4.
23. Echenique MM: Home nutrition support of advanced cancer patients with gastrointestinal obstruction or dysfunction. *NCP* 1999, 14:36-7.
24. August DA, Thorn D, Fisher RL, Welcker CM: Home parenteral nutrition for patients with inoperable malignant bowel obstruction. *J Parent Ent Nutr* 1991, 15:323-7.
25. Pironi L, Ruggeri E, Tanneberger S, Giordani S, Pannuti F, Miglioli M: Home artificial nutrition in advanced cancer. *J R Soc Med* 1997, 90:597-603.

26. Bozzetti F, Cozzaglio L, Biganzoli E y cols.: Quality of life and length of survival in advanced cancer patients on home parenteral nutrition. *Clin Nutr* 2002, 21:281-8.
27. Torelli GF, Campos AC, Meguid MM: use of TPN in terminally ill cancer patients. *Nutrition* 1999, 16:665-7.
28. Rubin SC, Hoskins WJ, Benjamin I, Lewis JL: Palliative surgery for intestinal obstruction in advanced ovarian cancer. *Gynecol Oncol* 1989, 34:16-9.
29. Krebs HB, Goplerud DR: Surgical management of bowel obstruction in advanced ovarian carcinoma. *Obstet Gynecol* 1983, 61:327-30.
30. Moley JF, August Da, Norton JA, Sugarbaker PH: Home parenteral nutrition for patients with advanced intraperitoneal cancers and gastrointestinal dysfunction. *J Surg Oncol* 1986, 33:186-9.
31. Freid TR, Bradley EH, Towle VR, Allore H: Understanding the treatment preferences of seriously ill patients. *N Engl J Med* 2002, 346:1061-6.
32. Planas M, Camilo ME: Artificial nutrition: dilemmas in decision-making. *Clin Nutr* 2002, 21:355-61.
33. Barbero Gutiérrez J, Romeo Casabona C, Gijón P, Júdez J: Limitación del esfuerzo terapéutico. *Med Clin (Barc)* 2001, 117:586-94.
34. Herrmann VM: Nutrition support: ethical or expedient, and who will choose? *J Parent Ent Nutr* 1999, 23:195-202.
35. Position of the American Dietetic Association: ethical and legal issues in nutrition, hydration and feeding. *J Am Diet Assoc* 2002, 102:716-26.
36. Bozzetti F: The patient with incurable aphagic cancer: to feed or not to feed. *Nutrition* 2001, 17:676-7.
37. Bozzetti F: Nutrition et soins palliatifs. *Nutr Clin Métabol* 2001, 15:343-8.
38. Bozzetti F, Amadori D, Bruera E y cols.: Guidelines on artificial nutrition versus hydration in terminal cancer patients. *Nutrition* 1996, 12:163-7.
39. Howard L: Home parenteral and enteral nutrition in cancer patients. *Cancer* 1993, 72:3531-41.

Original

Hemocultivos simultáneos y diagnóstico de sepsis relacionada a catéter

G. González-Ávila y H. Bello-Villalobos

Departamento de Medicina Interna, Hospital de Oncología. Centro Médico Nacional Siglo XXI. México D.F.

Resumen

Objetivo: determinar el valor diagnóstico de hemocultivos simultáneos.

Antecedentes: El criterio clínico no es suficiente para establecer el diagnóstico de infección relacionada a catéter y en retiro por sospecha o el recambio rutinario no son prácticas recomendadas.

Sujetos: Se evalúan 164 catéteres empleados para nutrición endovenosa colocados en 127 pacientes con cáncer, a quienes se les tomó una muestra simultánea de sangre a través del catéter y una vena periférica cuando existía sospecha de infección o bien cada 7 a 10 días de permanencia del catéter.

Intervenciones: Se calculó la sensibilidad, especificidad y valores predictivos de los hemocultivos como método diagnóstico. El cultivo de punta constituyó el estándar de oro.

Resultados: En presencia de un hemocultivo transcáteter positivo con hemocultivo negativo se identificó una sensibilidad de 87,5% y una especificidad de 97,9%, en cambio la presencia de un hemocultivo transcáteter negativo y periférico positivo mostró una sensibilidad de 62,5%. Cuando ambos hemocultivos fueron positivos se identificó correctamente la infección en el 83,3% de los casos con una sensibilidad de 93,7% y una especificidad de 93,9%. La correlación diagnóstica obtenida para ambos hemocultivos positivos fue de 0,87 y de 0,83 cuando el hemocultivo transcáteter fue positivo y el periférico negativo.

Conclusiones: La toma de hemocultivos simultáneos tiene un alto valor diagnóstico.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:259-262)

Palabras clave: *Hemocultivos. Infección relacionada a catéter.*

SIMULTANEOUS HAEMOCULTURES AND DIAGNOSIS OF CATHETER-RELATED SEPSIS

Abstract

Objective: To determine the diagnosis value of simultaneous blood cultures.

Background: The clinical criteria is not enough to establish catheter-related sepsis diagnosis and remotion or replacement of catheter are not necessary.

Subjects: We evaluated 164 catheters used for total parenteral nutrition placement in 127 patients with cancer. Simultaneous blood samples—central and peripheral venous— were taken after seven at ten days of permanency or infection suspicion and compared with tip culture result.

Interventions: Sensitivity, specificity and predictive values were calculated. The tip culture was the gold standar.

Results: A positive centyral venous blood culture with negative peripheral blood culture result was sensitivity of 87.5% and specificity of 97.9%, a inverse result show a sensitivity of 62.5%. When both blood cultures were positive are correctly identified 83.3% of cases with a sensitivity of 93.9% and diagnostic correlation of 0.87.

Conclusions: The simultaneous blood cultures are high diagnostic value.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:259-262)

Key words: *Blood cultures. Catheter-related sepsis.*

Introducción

A pesar de diferentes medidas preventivas propuestas, la infección relacionada a catéter sigue siendo un problema en la práctica clínica y su incidencia varía desde 4% a 16% según el centro hospitalario^{1,2}. Los criterios clínicos no son suficientes para emitir un diagnóstico de infección relacionada a catéter, es por eso que el diagnóstico correcto y definitivo se esta-

Correspondencia: G. González-Ávila
Gemelos 164 Prado Churubusco
CP 04230 México, D.F.
E-mail: gonzalezdelangel@hotmail.com

Recibido: 20-I-2004.
Aceptado: 20-II-2004.

blece mediante cultivo de la punta y para ello es necesario retirar el catéter^{3,4}. La remoción del catéter sólo por sospecha ha mostrado que hasta el 85% de los cultivos de puntas son negativos, haciendo de esto una práctica inútil^{5,6}.

Para evitar un retiro injustificado y el riesgo asociado con la colocación de un nuevo catéter en un nuevo sitio, se ha propuesto la toma simultánea de muestras de sangre a través del catéter y de una vena periférica para cultivo; cuyos resultados permiten establecer el diagnóstico de infección relacionada a catéter sin el retiro del mismo y así anticipar su tratamiento⁷⁻¹⁰. Nuestro objetivo fue determinar el rendimiento diagnóstico de este procedimiento en pacientes con cáncer que recibieran nutrición parenteral total.

Material y métodos

Se incluyeron todos aquellos sujetos con diagnóstico de cáncer, que recibieron tratamiento antineoplásico y que adicionalmente se les proporcionó nutrición parenteral total (NPT) adyuvante, atendidos en el Hospital de Oncología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, México, D.F. durante el período de 1 de julio de 2002 al 30 de junio de 2003.

Todos los catéteres para NPT fueron colocados por el grupo médico responsable del tratamiento nutricional. El cuidado quedó a cargo de un grupo de enfermeras especialistas integrantes del mismo departamento.

Se emplearon catéteres de poliuretano de doble lumen (7 Fr), todos ellos fueron insertados por punción subclavia mediante la técnica de Seldinger. La piel fue preparada con yodopovidona y fueron cubiertos con un apósito plástico transparente. Se realizó curación con cambio de apósito cada 4 días. Se emplearon fórmulas nutricionales tres en uno preparadas en un solo laboratorio y por el mismo personal. El tiempo de infusión de la fórmula fue de 24 horas y cambiadas por bolsas nuevas hasta la conclusión del tratamiento. En presencia de sospecha de infección se tomaron mues-

tras de 3 ml de sangre a través del catéter (HCC) y de una vena periférica (HCP) y fueron cultivadas mediante una técnica semicuantitativa. En ausencia de sospecha de infección se tomaron muestras cada 7 a 10 días hasta el retiro definitivo del catéter. La punta del catéter se cultivó mediante la técnica de rodamiento en placa de Maki¹¹. Los cultivos de sangre y punta fueron procesados por personal químico de laboratorio diferente y ciego a la evaluación.

Se definió sospecha de infección relacionada a catéter a la presencia de fiebre de origen no explicado después de examen clínico completo del paciente. Los resultados de los hemocultivos se consideraron como sigue: 1) infección posible a un hemocultivo periférico positivo con hemocultivo central negativo, y 2) infección probable a un hemocultivo central positivo y periférico negativo, o ambos positivos. La punta de catéter positiva se consideró como infección definitiva y constituyó el estándar de oro.

Adicionalmente se evaluaron las características clínicas de los pacientes: edad, género, diagnóstico oncológico, tipo de tratamiento, indicación de la NPT, estado nutricional y presencia de infecciones en otros sitios anatómicos diferentes al de inserción del catéter.

Se calcularon la sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo para conocer el rendimiento diagnóstico que proporciona la toma simultánea de hemocultivos.

Resultados

Se atendieron 127 pacientes con edad promedio de $62,3 \pm 10,1$ años, de ellos 78 fueron hombres (61,4%). Las cinco neoplasias que se presentaron con mayor frecuencia estuvieron localizadas en estómago (22,8%), recto (17,2%), vejiga (15,7%), colon (10,2%) y páncreas (8,6%). En 33 pacientes (25,9%) estuvo presente alguna comorbilidad, sobresalieron hipertensión arterial y diabetes mellitus en el 16,5% y 9,4% de los casos, respectivamente. Se administró NPT durante un tiempo promedio de $14,4 \pm 9,7$ días (rango = 5-54 días), con una permanencia promedio del catéter de $17,7 \pm 11,6$ días (rango = 5-74 días).

De un total de 164 catéteres colocados; ocurrió infección en 16 (9,7%) de ellos. Las enterobacterias fueron los gérmenes causales más frecuentes (tabla I), seguidos por estafilococo y candida.

En presencia de un hemocultivo transcáteter positivo con hemocultivo negativo se obtuvo una sensibilidad de 87,5%, una especificidad de 97,9%, un valor predictivo positivo de 82,3% y un valor predictivo negativo de 98,6%. La presencia de un hemocultivo transcáteter negativo y periférico positivo, mostró una sensibilidad de 62,5%, una especificidad de 99,3%, un valor predictivo positivo de 90,9% y negativo de 96%. Cuando ambos hemocultivos fueron positivos se identificó correctamente la infección en el 83,3% de los casos con una sensibilidad de 93,7% y una especificidad de 93,9% (tabla II). La correlación diagnóstica

Tabla I	
Gérmenes causales de infección por catéter	
Microorganismo	n (%)
Enterobacterias	9 (56,2)
Enterococcus faecalis	3 (18,7)
Serratia marcescens	2 (12,5)
Pseudomonas aeruginosa	2 (12,5)
Corynebacterium ssp	1 (6,2)
Klebsiella pneumoniae	1 (6,2)
Estafilococos	4 (25,0)
S. epidermidis	2 (12,5)
S. aureus	2 (12,5)
Candida	3 (18,7)

Tabla II
Rendimiento diagnóstico de hemocultivos simultáneos

<i>Hemocultivo transcáteter</i>	<i>Hemocultivo periférico</i>	<i>Punta de catéter</i>		<i>Total</i>
		<i>Positiva</i>	<i>Negativa</i>	
Positivo	Positivo	9	1	10
	Negativo	5	2	7
Negativo	Positivo	1	0	1
	Negativo	1	145	146
Total		16	148	164

obtenida para HCC (+) HCP (-) con P (+) fue de 0,83; para HCC (-) HCP (+) con P (+) fue de 0,73; y para ambos hemocultivos (+) con P (+) fue de 0,87 (tabla II).

Discusión

A pesar de diferentes medidas preventivas que se toman durante la colocación y cuidado de un catéter, la infección por catéter sigue siendo la complicación más frecuente relacionada a NPT. Cuando sólo por sospecha de infección se ha retirado un catéter, se ha demostrado que hasta el 85% de las puntas son estériles, haciendo de esto una práctica infructuosa¹²; por otro lado, el recambio periódico de un catéter, sobre una guía metálica, incrementa la frecuencia de infección sobre todo si el catéter previo se encuentra infectado, rechazándose esta medida como una práctica rutinaria¹³.

La toma simultánea de hemocultivos se ha convertido en una alternativa diagnóstica temprana, su interpretación tiene dos connotaciones: una cualitativa y otra cuantitativa. El resultado de los hemocultivos simplemente se informan como positivos si existe desarrollo microbiológico o negativos si no la hay, el diagnóstico de infección relacionada a catéter se establece cuando el hemocultivo transcáteter es positivo y el periférico negativo; sin embargo, cuando el hemocultivo periférico es positivo y el transcáteter negativo, o ambos son positivos, se debe diferenciar entre septicemia, colonización o una verdadera infección por catéter, esta disyuntiva se resuelve con el uso de métodos cuantitativos o semicuantitativos que demuestren un predominio mayor de cinco veces en la cuenta de bacterias o unidades formadoras de colonias en el hemocultivo transcáteter respecto al hemocultivo periférico. En base a ello definimos la interpretación de hemocultivos como infección posible, cuando sólo el hemocultivo periférico fuera positivo; probable cuando el hemocultivo transcáteter o ambos fueron positivos; y definitiva a la presencia de una punta de catéter positiva. La utilidad clínica del em-

pleo de hemocultivos simultáneos resultó en un alto valor como lo demuestran nuestros resultados, que son consistentes con otros estudios^{7,10}. Ante un resultado de infección probable, definida como HCC (+) HCP (-), existió una alta correlación (0,83) con infección definitiva (punta positiva); en presencia de una infección verdadera, obtener ambos hemocultivos positivos ocurrió con una baja frecuencia, pero la correlación mostrada fue también alta (0,87). Consideramos en razón de nuestros resultados, que esta combinación —ya sea hemocultivo transcáteter positivo con periférico negativo, o ambos positivos— puede ser suficiente para establecer el diagnóstico de infección relacionada a catéter aún antes de tener que retirar el catéter y se justifica al momento de tomar conductas de tratamiento específicas. Sin embargo, el rendimiento diagnóstico de los hemocultivos simultáneos tiene una limitante seria, llamada tiempo; pues el diagnóstico se establece en retrospectiva, esto significa que hay que esperar un mínimo de 48 a 72 horas para obtener un resultado al menos cualitativo, por ello es necesaria la búsqueda de métodos diagnósticos más tempranos.

Referencias

1. Pearson ML, Hierholzer WJ, Garner JS, Mayhall CG: Guideline for prevention of intravascular device-related infections. *Am J Infect Control* 1996, 24:262-93.
2. Attar A, Messing B: Evidence-based prevention of catheter infection during parenteral nutrition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2001, 4(3):211-8.
3. Siegman-Iagra Y, Anglim AM, Shapiro DE, Adal KA, Strain BA, Farr BM: Diagnosis of vascular catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. *J Clin Microbiol* 1997, 35(4):928-36.
4. Bach A: A definition of catheter-related infection. *Int J Med Microbiol Virol Parasitol* 1995, 283:140-4.
5. Brun-Buisson C, Abrouk F, Legrand P, Huet Y, Larabi S, Rupin M: Diagnosis of central venous catheter-related sepsis. Critical level of quantitative tip cultures. *Arch Intern Med* 1987, 147:873-7.
6. Raad II, Sabbagh MF, Rand KH, Sherertz RJ: Quantitative tip culture method and the diagnosis of central venous catheter-related infections. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1992, 15:13-20.

7. Capdevila VA, Planes AM, Palomar M, Gasser I, Almirante B, Pahissa A y cols.: Value of differential quantitative blood cultures in the diagnosis of cateter-related sepsis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1992, 11(5):403-7.
8. Douard MC, Clementi E, Arlet G, Marie O, Jacob B, Schemmer B y cols.: Negative catheter tip culture and diagnosis of catheter-related bacteremia. *Nutrition* 1994, 10:397-404.
9. Flynn P, Shereb J, Strokes D, Barret F: *In situ* management of confirmed central venous catheter-related bacteremia. *Pediatr Infect Dis* 1987, 6:729-34.
10. Mayer MA, Edwards LD, Farley L: Comparative culture methods on 101 intravenous catheters. Routine, semiquantitative, and blood culture. *Arch Intern Med* 1983, 143:66-9.
11. Maki DG, Weise CE, Safarin HW: A semi-quantitative culture method for identifying intravenous-catheter-related infection. *N Engl J Med* 1977, 296:1305-9.
12. Padberg FT Jr, Ruggiero J, Blackburn GL: Central venous catheterization for parenteral nutrition. *Ann Surg* 1981, 193:264-270.
13. González-Ávila G, Fajardo-Rodríguez A: Utilidad del recambio periódico rutinario de un catéter endovenoso central para nutrición parenteral total. *Nutr Hosp* 1999, 14(2):67-70.

Original

Aplicación de análisis multivariado para la diferenciación de individuos sanos según su contenido sérico de minerales

E. Rodríguez Rodríguez*, P. Henríquez Sánchez**, F. López Blanco**, C. Díaz Romero* y L. Serra Majem**

*Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Universidad de La Laguna. Santa Cruz de Tenerife.

**Departamento de Ciencias Clínicas. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España.

Resumen

Objetivos: Se determinaron las concentraciones séricas de Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Se, Mn y P en individuos aparentemente sanos representativos de la población canaria. Sobre la matriz de datos obtenidos se aplicaron técnicas de análisis multivariado con objeto de diferenciar los individuos de acuerdo con diversos criterios, tales como sexo, edad, isla, provincia de residencia, hábito de fumar o beber, ejercicio físico y consumo de agua.

Sujetos y metodología: Se analizaron 395 muestras de suero (187 hombres y 208 mujeres) siendo la edad media de los individuos de $38,4 \pm 20,0$ años. Se recogieron datos individuales acerca de la edad, sexo, peso, talla, tipo de agua consumida, consumo de alcohol, hábito de fumar y ejercicio físico por medio de cuestionarios estandarizados. La determinación de los minerales se realizó por fotometría de llama (Na y K) y espectrofotometría de absorción atómica con llama aire/acetileno (Ca, Mg, Fe, Cu y Zn), con generación de hidruros (Se) o por cámara de grafito (Mn). El P se determinó por colorimetría.

Resultados: El sexo y edad de los individuos afectaron las concentraciones séricas de algunos minerales, Cu y Fe y P y Se respectivamente. La isla de residencia afectó las concentraciones medias de la mayoría de los minerales analizados. Los hábitos de fumar y beber no parecen afectar de forma importante los contenidos medios de los minerales. La práctica de ejercicio físico influyó sobre el contenido sérico de P, Cu y Mn. El tipo de agua consumida influyó sobre el contenido sérico de los electrolitos, y elementos plásticos analizados, pero no en el de los elementos traza.

Después de aplicar análisis discriminante, se observa que los individuos menores de 18 años se diferencian ra-

APPLICATION OF MULTIVARIATE ANALYSIS TO THE SERUM MINERAL AND TRACE ELEMENT CONTENT ON DIFFERENTIATION OF HEALTHY SUBJECTS

Abstract

Objective: Serum concentrations of Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Se, Mn and P were determined in apparently healthy individuals representing of the population of the Canary Islands. Multivariate analysis was applied on the data matrix in order to differentiate the individuals according several criteria such as gender, age, island and province of residence, smoking and drinking habits and physical exercise.

Subjects and methods: 395 serum samples (187 men and 208 women) were analyzed mean age of 38.4 ± 20.0 years. Individuals data about age, gender, weight, height, alcohol consumption, smoking habits and physical exercise were recorded using standardized questionnaires. The determination of minerals was carried out by flame emission spectrometry (Na and K) and atomic absorption spectrometry with flame air/acetylene (Ca, Mg, Fe, Cu, Zn), hybride generation (Se) and graphite furnace (Mn). The P was determined by a colorimetric method.

Results: The sex and age of individuals influenced on the serum concentrations of some minerals, Cu and Fe, and P and Se, respectively. The island of residence influenced the mean concentrations of the most the minerals analysed. The smoking and drinking habits do not seem to influence the mean contents of the minerals in an important manner. Physical exercise had significant influence on the P, Cu and Mn concentrations in serum. The water for consumption influenced on the serum concentrations of the electrolytes and Ca and Mg, but it did not affect the concentrations of the trace elements.

Applying discriminant analysis the individuals lower 18 years were reasonably well differentiated (89% of the individuals correctly classified) from the rest of individuals. A tendency for differentiation of individuals according to the island of residence was also observed.

Correspondencia: Carlos Díaz Romero
Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología
Universidad de La Laguna
38201 Santa Cruz de Tenerife
E-mail: cdiaz@ull.es

Recibido: 8-I-2004.

Aceptado: 20-III-2004.

zonablemente bien (89% de casos correctamente clasificados) del resto. Existe una cierta tendencia a diferenciarse los individuos en base a la isla de residencia.

Conclusiones: La diferenciación de los individuos mediante análisis discriminante aplicado sobre los contenidos séricos de los minerales analizados en función del sexo, provincia e isla de residencia y hábitos o estilo de vida fue baja. Sin embargo, los adultos se diferencian razonablemente de los adolescentes y niños, y los individuos residentes en Lanzarote y La Palma, tienden a separarse del resto de los individuos de su provincia.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:263-268)

Palabras clave: Suero. Minerales. Análisis multivariado.

Introducción

La determinación del estado nutricional de una población, entendido como el grado con el que se satisfacen las necesidades de nutrientes, es un paso decisivo para poder mejorar la alimentación de dicha población. Dentro de los parámetros objetivos que permiten la valoración del estado nutricional, los parámetros bioquímicos y hematológicos son ampliamente usados, y dentro de éstos, es interesante incluir la determinación de minerales en fluidos biológicos, siendo particularmente interesantes las determinaciones en muestras sanguíneas y orina.

Las concentraciones de minerales en suero se deben mantener dentro de determinados niveles que se consideran normales o de referencia¹. Para ello, la ingesta dietética, y principalmente la regulación homeostática renal, son procesos esenciales que se mantienen en perfecto equilibrio. Los contenidos séricos de minerales pueden variar atendiendo a diversos aspectos fisiológicos y patológicos. Cuando dichos niveles son superados, o, por el contrario, no son alcanzados se producen problemas de toxicidad o deficiencia, los cuales pueden llegar a ser importantes. En ocasiones pueden existir deficiencias subclínicas que podrían ser causa de una mayor tendencia a desarrollar ciertas patologías. Por tanto, la determinación de las concentra-

Conclusions: A low differentiation of the individuals according to the sex, province or island or residence and habits or life style was observed after application of multivariate analysis techniques. However, the adults were reasonably differentiated from the children and adolescent, and the inhabitants of Lanzarote and La Palma tend to separate from the rest of the individuals of their province.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:263-268)

Key words: Serum. Minerals. Multivariate analysis.

ciones séricas de estos elementos en una determinada población es esencial para conocer posibles estados deficitarios o de toxicidad debidos a estos minerales.

Las técnicas de análisis multivariado constituyen una herramienta muy útil para la diferenciación de grupos dentro de una determinada población en base a diferentes criterios. Así, se ha logrado diferenciar pacientes heroinómanos de individuos controles de la población normal, aplicando técnicas de análisis multivariado sobre parámetros bioquímicos y hematológicos². En este trabajo se han determinado las concentraciones de Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Se, Mn y P en una muestra representativa de la población de las Islas Canarias. Seguidamente, se han aplicado técnicas de análisis multivariado para intentar diferenciar los individuos según diversos criterios, tales como sexo, edad, isla o provincia de residencia, hábito de fumar o beber y práctica de ejercicio físico.

Material y métodos

Población estudiada

Se seleccionaron 395 individuos aparentemente sanos (187 hombres + 208 mujeres) entre los 1.744 individuos que participaron en la Encuesta Nutricional de Canarias³. La edad media de los individuos considerados fue de $38,4 \pm 20,0$ años (5-77 años). En la tabla I se describen los parámetros antropométricos más rele-

Tabla I
Descripción de los individuos muestreados

Parámetro	Total (n = 395)	Hombres (n = 187)	Mujeres (n = 208)
Edad (años)	$38,4 \pm 20,0^a$ (5 - 77) ^b	$36,7 \pm 21,1$ (6 - 76)	$40,0 \pm 18,9$ (5 - 77)
Peso (kg)	$66,1 \pm 18,5$ (18,2 - 141,0)	$68,2 \pm 20,6$ (18,2 - 115,6)	$64,3 \pm 16,3$ (21,7 - 141,0)
Talla (cm)	$161,2 \pm 13,9$ (102,5 - 191,5)	$165,2 \pm 16,6$ (102,5 - 191,5)	$157,6 \pm 9,8$ (113,0 - 180,0)
IMC (kg/m ²)	$25,0 \pm 5,3$ (12,5 - 53,4)	$24,3 \pm 4,8$ (12,5 - 35,8)	$25,6 \pm 5,7$ (14,6 - 53,4)

^a Media \pm desviación estándar; ^b (mínimo-máximo).

vantes y edad de los individuos muestreados. Además de edad, peso, talla, sexo e isla de procedencia, se recogieron datos relativos a consumo de alcohol y tabaco y práctica de ejercicio físico usando cuestionarios previamente estandarizados.

Recogida y conservación de las muestras

Una vez que la sangre fue extraída, se dejó coagular espontáneamente. A continuación, se centrifugó (3.000xg) durante 10 min, excluyéndose las muestras hemolizadas. El suero se separó en tubos de polietileno perfectamente lavados con ácido nítrico 0,1 N, y se congeló a -40° C para su conservación y transporte hasta el laboratorio donde se realizó la determinación.

Determinación de Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Se y Mn³

Se tomaron exactamente entre 0,80 y 0,90 ml de suero previamente homogeneizado y descongelado y se depositaron en tubos de digestión a los que se había añadido 4 ml de HNO₃ concentrado suprapure. La mezcla se calentó usando un bloque de digestión de acuerdo con la siguiente secuencia: 100° C/15 min, 125° C/15 min, 150° C/60 min, 160° C/60 min, 170° C/15 min. Luego, se realizó un paso de reducción, con objeto de reducir el Se⁶⁺ a Se⁴⁺ que es la especie que se determina posteriormente, añadiendo 0,5 ml de HCl concentrado suprapure y calentando a 170° C durante 5 min. Después de enfriar el extracto ácido resultante hasta temperatura ambiente, se aforó a 10 ml con agua milli-Q y se guardó en tubos de polietileno hasta proceder a la medida final instrumental. Para la determinación de Na, K, Ca y Mg fue necesario realizar una nueva dilución, para ello se tomó 1 ml de la disolución concentrada y se aforó a 10 ml con agua milli-Q en el caso de Na y K y con una disolución de LaCl₃ (11,1 g/l) para Ca y Mg. Las muestras diluidas también fueron guardadas en tubos de polipropileno hasta la medida final.

Las determinaciones finales de Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn y Se se realizaron mediante un espectrofotómetro de absorción atómica Varian Spectra AA-10 Plus, y las técnicas instrumentales utilizadas fueron la espectrofotometría de absorción atómica con llama aire acetileno (Ca, Mg, Fe, Cu y Zn) y con generación de hidruros (Se), y para los metales alcalinos (Na y K) mediante espectrometría de emisión atómica. El Mn fue determinado usando un espectrofotómetro de absorción atómica Perkin Elmer (Norwalk, CT) Modelo 560 equipado con una cámara de grafito HGA 500, un automuestreador AS 40 y lámpara de D₂ como corrector de fondo. Las condiciones instrumentales usadas para cada uno de los minerales fueron las recomendadas por la casa comercial para este tipo de muestras.

La exactitud de las determinaciones fue evaluada analizando repetidamente muestras de suero humano

comercialmente disponibles (Serorm™ Trace Elements Serum; SERO AS N-1375 Billingstad, Norway). Después de 9 repeticiones las recuperaciones obtenidas fueron de: Na 98,6 ± 3,25%; K 100,7 ± 3,05%; Ca 99,7 ± 3,9%, Mg 99,1 ± 3,3%; Fe 98,0 ± 3,1%; Cu 98,4 ± 2,7%; Zn 101,1 ± 3,8%; Se 98,5 ± 2,6%; Mn 102,8 ± 3,2%.

Determinación de P

Se determinó mediante un espectrofotómetro Kodak Ektachem Clinical Chemistry Slidges, usando un método colorimétrico con molibdato amónico.

Análisis estadístico

Los parámetros estadístico fueron calculados mediante el programa SPSS versión 10.0 para Windows. El test de Kolmogorov-Smirnov fue aplicado para verificar que las variables tenían una distribución normal ($p < 0,05$). Los valores medios obtenidos en los diferentes grupos considerados fueron comparados con el One-Way ANOVA y t-test, asumiendo que había diferencias significativas entre los valores medios cuando la comparación estadística daba valores de $p < 0,05$. Asimismo, se aplicaron técnicas de análisis multivariado tales como análisis de factores, discriminante y cluster sobre el sistema generado por las variables cuantitativas determinadas, con objeto de diferenciar y clasificar las muestras en base a las variables cualitativas consideradas. Sólo se comentan los resultados obtenidos en el análisis discriminante ya que fue el que dio resultados más relevantes.

Resultados y discusión

En la tabla II se exponen los valores medios y desviación estándar de las concentraciones de los minerales analizados para el total de muestras y diferenciando en función del sexo. Asimismo, se incluye el nivel de significación correspondiente a la comparación de los valores medios obtenidos. Se puede observar que, para la mayoría de los minerales, no existen diferencias significativas entre los valores medios. Sólo se puede destacar que los hombres presentaron mayores niveles séricos de Fe⁴ y K³, y menores de Cu⁶ que las mujeres, aunque en el caso del K, las diferencias no fueron significativas. Esto está de acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis discriminante realizado introduciendo todos los minerales y tomando como variable cualitativa el sexo de los individuos. Así, se obtuvo un porcentaje de individuos correctamente clasificados dentro de su grupo del 69,1% (66,7% después de validación cruzada), es decir, que hay un porcentaje considerable de individuos que están erróneamente clasificados.

En la tabla III se presenta la influencia de la edad, isla de residencia y ciertos hábitos sobre las concentraciones de los minerales analizados. La edad influye

Tabla II
Concentraciones séricas de los minerales analizados en la población canaria agrupados en función del sexo

	<i>Total</i>	<i>Hombre</i>	<i>Mujer</i>	<i>P (sig)</i>
Na (mM)	146 ± 12	146 ± 13	147 ± 12	0,471
K (mM)	5,36 ± 0,74	5,44 ± 0,79	5,31 ± 0,67	0,064
Ca (mg/l)	95,7 ± 8,5	96,4 ± 8,8	95,1 ± 8,2	0,145
Mg (mg/l)	25,0 ± 3,9	25,2 ± 4,0	24,9 ± 3,7	0,332
P (mg/l)	37,7 ± 7,3	38,1 ± 8,3	37,2 ± 6,2	0,222
Fe (mg/l)	98,1 ± 38,7	108,1 ± 39,2	89,1 ± 36,0	0,000
Cu (mg/l)	1,10 ± 0,25	1,02 ± 0,20	1,18 ± 0,27	0,000
Zn (mg/l)	1,16 ± 0,52	1,18 ± 0,49	1,14 ± 0,55	0,488
Mn (µg/l)	1,06 ± 0,63	1,05 ± 0,63	1,07 ± 0,63	0,726
Se (µg/l)	74,7 ± 25,2	75,2 ± 25,1	74,2 ± 25,4	0,702

Tabla III
Influencia de diversos hábitos sobre la concentración de los minerales estudiados

	<i>Na</i>	<i>K</i>	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>	<i>P</i>	<i>Fe*</i>	<i>Cu*</i>	<i>Zn</i>	<i>Se</i>	<i>Mn</i>
1) Edad	No	No	No	No	Sí	No	No	No	Sí	No
2) Isla de residencia	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
3) Consumo de bebidas alcohólicas**	Si	No	No	No	No	No	No	No	Si	Sí
4) Hábito de fumar**	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
5) Ejercicio físico**	No	No	No	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí
6) Consumo agua	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No

*En el caso de Fe y Cu, el estudio se ha realizado considerando hombres y mujeres separadamente, ya que los contenidos de estos metales en suero están afectados por el sexo.

**Se han excluido a los menores de 14 años.

significativamente sobre las concentraciones séricas de algunos minerales, lo cual se debe a cambios en el metabolismo de éstos durante el crecimiento y desarrollo. En estos estudios se ha observado que los individuos de menos de 18 años tenían menores ($p = 0,004$) contenidos medios de Se⁷, y mayores ($p = 0,062$ y $p = 0,000$) de Mn⁸ y de P⁵ respectivamente que el resto, aunque en el caso del Mn no se alcanzó una diferencias estadísticamente significativa. La isla de residencia afecta las concentraciones medias de bastantes minerales, lo cual podría estar relacionado con hábitos alimentarios diferentes, así como diferencias en los contenidos de minerales de los alimentos y bebidas producidos y consumidos localmente. Así, la concentración media de Na detectada en los individuos de la isla de Tenerife fue superior ($p = 0,003$) a los valores medios que se presentaron en el resto de las islas⁵. La potasemia de los individuos de las islas occidentales, en particular los residentes en La Palma, fue superior ($p = 0,000$) a la de los individuos residentes en las orientales⁵. Los individuos residentes en las islas de Tenerife y La Palma, presentaron los mayores

($p = 0,000$) y menores ($p = 0,000$) valores medios de calcemia respectivamente, y los individuos de las islas orientales (Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote) mostraron concentraciones medias de Mg y P significativamente mayores ($p = 0,000$ y $p = 0,002$ respectivamente) que el resto^{5,9}. Con respecto a los elementos traza, los residentes en La Palma y el Hierro mostraron concentraciones medias de Se significativamente inferiores ($p < 0,05$), al resto, mientras que los residentes en la isla de Lanzarote presentaron las mayores ($p = 0,000$) concentraciones medias de Se⁷. Esto último podría estar relacionado con el mayor consumo de pescado que manifestaron los habitantes de esta isla¹⁰. Los individuos de Fuerteventura presentaron los mayores ($p < 0,05$) contenidos séricos de Mn y Zn, siendo los residentes en la isla del Hierro los que mostraron menores ($p = 0,039$) niveles medios de Zn⁶⁻⁸.

En cuanto al consumo de bebidas alcohólicas se ha considerado por un lado bebedores y abstemios, y por otro lado el consumo de cerveza, vino y bebidas espirituosas de forma separada. El consumo de alcohol afecta significativamente los niveles de Se, de tal for-

ma que los individuos que indicaron consumir alcohol presentaron mayores ($p = 0,033$) concentraciones de este mineral que los no consumidores⁷. Asimismo, aquellos individuos que declararon consumir cerveza o vino 1-2 veces/semana presentaron menores ($p < 0,05$) concentraciones de Mn que los no bebedores⁸. En general, el consumo de cerveza, vino y bebidas espirituosas no parece influir de forma importante sobre los contenidos séricos de los metales alcalinos y alcalino-térreos. Sin embargo, se observa que los individuos con consumos superiores a siete cervezas o bebidas espirituosas semanales presentaron valores medios inferiores de calcemia ($p = 0,020$) y natremia ($p = 0,001$) respectivamente que resto de los individuos considerados conjuntamente⁵. No se observaron diferencias significativas en las concentraciones séricas de los minerales estudiados entre fumadores y no fumadores, por lo que se deduce que el hábito de fumar no influye sobre las concentraciones de los minerales estudiados. La práctica de ejercicio físico afecta las concentraciones séricas de P, Cu y Mn. Así, se observó un incremento ($p = 0,000$) de los contenidos séricos de P a medida que se incrementó la práctica de ejercicio físico, ocurriendo lo contrario en el caso del Cu⁶ ($p = 0,007$). Por otra parte, los deportistas presentaron mayores ($p = 0,046$) niveles de Mn que el resto⁸. El consumo o no de agua envasada influye notablemente en los niveles de K, Ca y Mg⁵. Los individuos que indicaron consumo de agua del grifo, principalmente los individuos de las islas occidentales, presentaron mayor ($p = 0,000$) potasemia que los que indicaron consumo de agua embotellada⁵. En el caso de los elementos plásticos el comportamiento fue inverso del anterior. Es decir, los individuos que indicaron consumo de agua embotellada mostraron concentraciones séricas de Ca, Mg y P superiores ($p = 0,015$, $p = 0,000$

y $p = 0,054$ respectivamente) a los que indicaron consumo de agua del grifo⁵.

Aunque se han detectado numerosas diferencias significativas entre los valores medios de los minerales analizados, no se pueden establecer diferencias claras entre grupos de individuos. Por ello se han aplicado técnicas de análisis multivariado, en particular análisis discriminante, que son técnicas estadísticas más potentes para la diferenciación de individuos. Cuando se realizó un análisis discriminante, introduciendo todas las variables, para tratar de clasificar los individuos en función de la provincia de residencia se obtuvo también una diferenciación muy limitada, con una clasificación global del 65,8% (64,2% después de validación cruzada). A continuación, se realizó un análisis discriminante, considerando por separado la provincia de Las Palmas de Gran Canaria y la de Santa Cruz de Tenerife, y tomando como variable cualitativa la isla de residencia. Se obtuvieron también relativamente bajos porcentajes de clasificación correcta, un 65,6% y un 59,7% de casos correctamente clasificados dentro de su isla, para las dos provincias respectivamente. En la figura 1 se muestra, mediante un diagrama de dispersión, la representación de los individuos en las dos primeras funciones discriminantes extraídas. Se puede observar como existe una clara tendencia a diferenciarse los individuos de Lanzarote (fig. 1b) y de La Palma (fig. 1a) en las provincias de Las Palmas de Gran Canaria y de Santa Cruz de Tenerife respectivamente. Esto probablemente es debido a diferencias en los hábitos alimentarios de los individuos de ambas islas con respecto al resto de las islas de cada una de las provincias.

Considerando como variable cualitativa la edad (menor de 18 años y mayor de 18 años) y en base a los minerales analizados, se obtuvo un 86,9% (85,0% de ca-

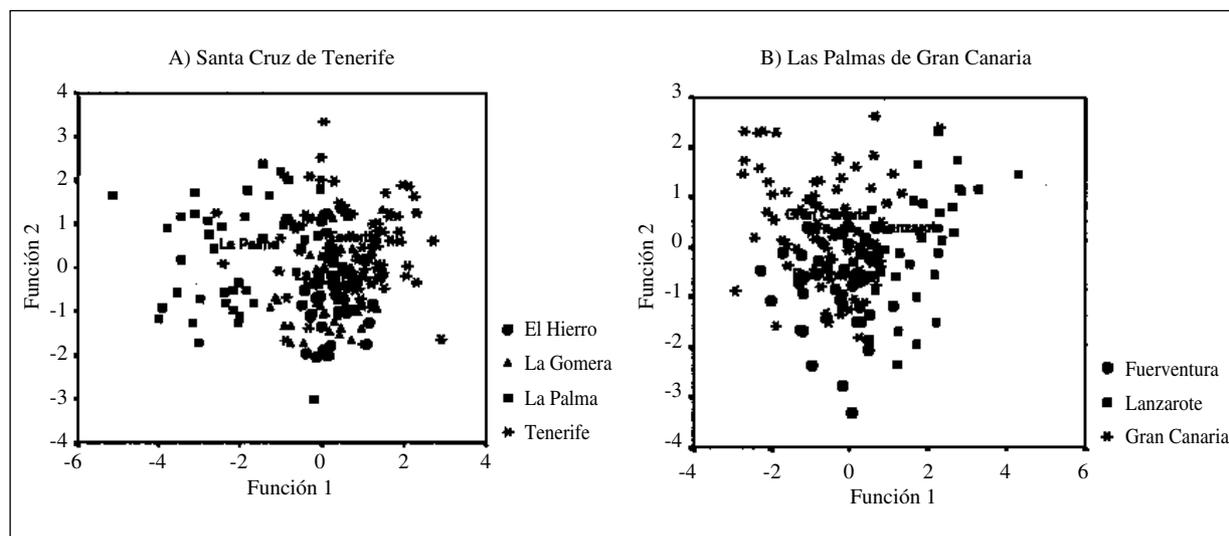


Fig. 1.—Representación de las primeras funciones discriminantes canónicas según la isla de residencia para las dos provincias canarias: A) Santa Cruz de Tenerife. B) Las Palmas de Gran Canaria.

Tabla IV
Resultados de la clasificación

	Edad	Grupo de pertenencia pronosticado	
		< 18 años	≥ 18 años
Original	< 18	77 (88,5%)	10 (11,5%)
	> 18	38 (13,6%)	241 (86,4%)

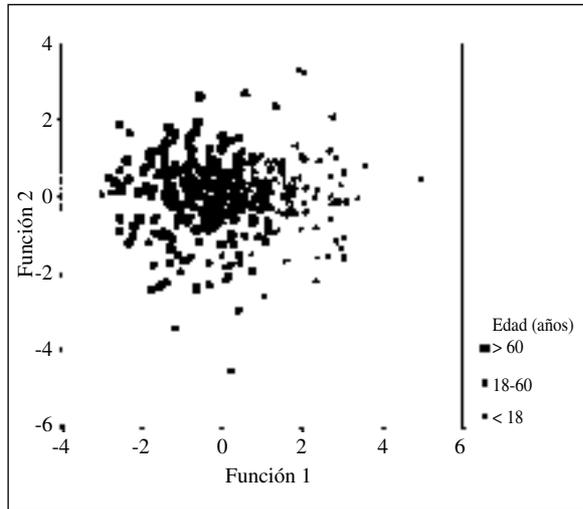


Fig. 2.—Representación de las dos primeras funciones discriminantes según la edad de los individuos.

Los grupos validados mediante validación cruzada de individuos correctamente clasificados dentro de su grupo (tabla IV). Sin embargo, no se pudo diferenciar los individuos mayores de 60 años del resto de los adultos. En la figura 2 se presenta la representación gráfica usando las dos primeras funciones discriminantes obtenidas, en la que se observa que los niños y adolescentes tienden a diferenciarse de los adultos y personas de más de 60 años, sin embargo, no se aprecia tendencia a separarse los individuos de estos dos últimos grupos.

Después de realizar diversos análisis discriminantes para clasificar los grupos de individuos en función del

consumo de bebidas alcohólicas, hábito de fumar, práctica de ejercicio físico y tipo de agua consumida no se observaron tendencias claras para la diferenciación.

Referencias

- Iyengar V, Woittiez J: Trace elements in human clinical specimens. Evaluation of literature data to identify reference values. *Clin Chem* 1988, 34:474-481.
- Díaz-Flores Estévez JF, Díaz-Flores Estévez F, Hernández Calzadilla C, Rodríguez Rodríguez EM, Díaz Romero C, Serra-Majem L: Application of linear discriminant analysis to the biochemical and haematological differentiation of opiate addicts from healthy subjects. A case control study. *Eur J Clin Nutr* 2003, 58:449-455.
- Serra Majem L, Henríquez Sánchez P, López Blanco F, Álvarez León EE, Díaz Romero C, Rodríguez Rodríguez E, Pastor Ferrer MC, Díaz Cremades J, Soria López A, Hernández Briz MJ: Encuesta nutricional de Canarias 1997-1998. Evaluación bioquímica del estado nutricional. Volumen 4, Servicio Canario de Salud, Litografía A. Romero, S.A., Tenerife, 2000.
- Henríquez Sánchez P, Díaz Romero C, Rodríguez Rodríguez E, López Blanco F, Álvarez León E, Pastor Ferrer MC, Serra Majem L: Evaluación bioquímica del estado nutricional de la población canaria. *Arch Latinoam Nutr* 2000, 50:43-54.
- Díaz Romero C, Henríquez Sánchez P, López Blanco F, Rodríguez Rodríguez E, Serra Majem L: Concentraciones de Na, K, Ca y P en sueros de una muestra representativa de la población canaria. *Nutr Hosp* 2002, 17:204-212.
- Díaz Romero C, Henríquez Sánchez P, López Blanco F, Rodríguez Rodríguez E, Serra Majem L: Serum copper and zinc concentration in a representative sample of the Canarian population. *J Trace Elem Med Biol* 2002, 16:75-81.
- Díaz Romero C, López Blanco F, Henríquez Sánchez P, Rodríguez Rodríguez E, Serra Majem L: Serum selenium concentration in a representative sample of the Canarian population. *Sci Total Environ* 2001, 269:65-73.
- Díaz Romero C, López Blanco F, Henríquez Sánchez P, Rodríguez Rodríguez E, Serra Majem L: Serum manganese concentration in a representative sample of the Canarian population. *Biol Trace Elem Res* 2001, 80:43-52.
- Díaz C, Henríquez P, Rodríguez E, Ribas L, Serra-Majem L: Dietary magnesium intakes and serum magnesium concentrations in the Canarian population. En: *Advances in Magnesium: pharmacology, metabolism and nutrition*. Capítulo 10. Escanero JF, Alda JO, Guerra M, Durlach J (eds.). Prensas Universitarias de Zaragoza, Zaragoza, 2003: 87-91.
- Serra Majem L, Armas Navarro A, Ribas Barba L, en nombre del equipo investigador de ENCA (1997-98): Encuesta nutricional de Canarias 1997-1998. Hábitos alimentarios y consumo de alimentos. Volumen 1, Servicio Canario de Salud, Litografía A. Romero, S.A., Tenerife, 1999.

Original

Estudio *in vivo* de la oxidación mitocondrial en pacientes obesos tratados mediante restricción calórica

M.^a D. Parra, B. E. Martínez de Morentín, S. Pérez, M.^a C. Rodríguez y J. Alfredo Martínez

Departamento de Fisiología y Nutrición. Universidad de Navarra. Pamplona. España.

Resumen

La restricción calórica es la terapia nutricional más frecuente en el tratamiento de la obesidad, cuya eficacia depende de la respuesta oxidativa del organismo para evitar la modificación del peso corporal. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue examinar *in vivo* la oxidación mitocondrial de voluntarios obesos, antes y después de adelgazar, utilizando el test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato. El estudio se realizó en 32 voluntarios de ambos sexos: 16 controles (índice de masa corporal: 19,0-27,0 kg/m²), y 16 obesos (índice de masa corporal: 30,0-41,6 kg/m²) que siguieron un período de restricción calórica (-500 kcal) durante 10 semanas. El test con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato se realizó antes y después del tratamiento, a partir de la ingestión de 1 mg/kg de trazador y 20 mg/kg de L-leucina, disueltos en 200 mL de zumo de naranja. Antes y después de la ingestión (cada 10 minutos durante 2 horas), se tomaron muestras de aliento en las que se midió el enriquecimiento en ¹³C mediante espectrometría de masas de relación isotópica. A partir de estas determinaciones se calculó el porcentaje de trazador oxidado en las mitocondrias (%¹³C). Los obesos tendieron a oxidar un porcentaje menor de trazador que los controles (25,1 ± 5,5% vs 27,5 ± 4,0% p = 0,175). Tras el período de intervención, la pérdida de peso medio fue -7,8 ± 3% (p < 0,001), y se acompañó de un aumento significativo en la oxidación del trazador (25,1 ± 5,5% vs 34,3 ± 5,2% p < 0,001). De hecho, el peso corporal y el porcentaje de 2-ceto[1-¹³C]isocaproato oxidado fueron inversamente proporcionales (r = -0,34, p = 0,018). Por tanto, el test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato detectó *in vivo* la adaptación de la oxidación mitocondrial en obesos tratados mediante restricción calórica, ofreciendo una información complementaria sobre la pérdida de peso.

(Nutr Hosp 2004, 19:269-277)

Palabras clave: Obesidad. Mitocondria. Oxidación. Adelgazar. Isótopos estables. Aliento.

Correspondencia: Prof. J. Alfredo Martínez Hernández
Edificio de Investigación
Irunlarrea, 1
31008 Pamplona
E-mail: jalfmtz@unav.es

Recibido: 22-I-2004.
Aceptado: 22-II-2004.

IN VIVO STUDY OF MITOCHONDRIAL OXIDATION IN OBESE PATIENTS TREATED BY MEANS OF CALORIE RESTRICTION

Abstract

The energy restriction is the most common nutritional approach to treat obesity, whose efficiency depends on oxidative response against changes in body weight. In that context, the aim of the present work was to *in vivo* examine the mitochondrial oxidation of obese volunteers by the 2-keto[1-¹³C]isocaproate breath test, before and after weight loss.

Thirty-two volunteers (men and women) participated: 16 controls (body mass index: 19.0-27.0 kg/m²), and 16 obese (body mass index: 30.0-41.6 kg/m²) who followed a caloric restriction program for 10 weeks (-500 kcal). Before and after dieting, the 2-keto[1-¹³C]isocaproate breath test was performed by ingestion of 1 mg/kg tracer and 20 mg/kg L-leucine, dissolved in 200 ml orange juice. Breath samples were recovered at baseline and at 10 min intervals for 2 h after ingestion. The ¹³C-enrichment in breath was measured by isotope ratio mass spectrometry and the percentage of mitochondrial oxidation of tracer (%¹³C) was calculated.

The percentage of oxidized tracer marginally tended to be lower in obese than in controls (25.1 ± 5.5%, vs 27.5 ± 4.0%, p = 0.175). After the intervention, the mean of weight loss was -7.8% ± 3% p < 0.001, and the mitochondrial oxidation of the tracer statistically increased (25.1 ± 5.5% vs 34.3 ± 5.2%, p < 0.001). In fact, the body weight and the percentage of oxidized 2-ceto[1-¹³C]isocaproate were inversely related (r = -0.34, p = 0.018).

Thus, the 2-keto[1-¹³C]isocaproate *in vivo* showed the mitochondrial adaptation of obese volunteers treated by caloric-restriction intake and provided new information about the weight loss process induced by an hypocaloric diet.

(Nutr Hosp 2004, 19:269-277)

Key words: Obesity. Mitocondria. Oxidation. Weight-loss. Stable isotopes. Breath test.

Introducción

La obesidad es un importante problema de salud pública¹ cuya prevalencia sigue una tendencia ascendente² tanto en la población adulta³ como en la infantil⁴. Además de tratarse de una enfermedad crónica, la obesidad constituye un factor de riesgo asociado a otras patologías, a su vez de prevalencia relevante, como son la hipertensión⁵, la enfermedad cardiovascular⁶, la diabetes mellitus tipo 2⁷ o el cáncer⁸. De hecho, se ha estimado que los pacientes obesos suponen un coste en cuidados médicos superiores en un 36% a los pacientes con un índice de masa corporal entre 20 kg/m² y 25 kg/m². Estos datos justifican la importancia de investigar nuevas pautas terapéuticas, tanto nutricionales¹⁰ como farmacológicas¹¹, y quirúrgicas¹², así como el desarrollo de estrategias de educación y promoción para la salud¹³, que fomenten un estilo de vida saludable con el fin de dificultar el aumento de la prevalencia¹⁴.

Estudios previos han demostrado que la disminución del peso corporal en un 5% implica una reducción significativa del riesgo de desarrollar las complicaciones asociadas a la obesidad¹⁵. Aunque esta pérdida de peso es relativamente pequeña, la restricción energética en la dieta se acompaña de una respuesta del organismo que se opone a la modificación del peso corporal¹⁶. En esta adaptación metabólica existe una asociación entre la pérdida de masa grasa y mecanismos compensatorios que operarían sobre la ingesta y la termogénesis¹⁷, con la implicación de factores neuroendocrinos, como los receptores $\beta 3$ adrenérgicos, la insulina y las hormonas tiroideas¹⁸, y la participación de proteínas mitocondriales^{19,20}, entre otros factores. Por tanto, la elección óptima del tratamiento a utilizar en cada caso, y el diseño de la dieta hipocalórica a emplear²¹, requiere pruebas diagnósticas que aporten la máxima información sobre el metabolismo energético de los pacientes obesos²². El desarrollo de técnicas de marcaje con isótopos estables ha permitido realizar estudios metabólicos *in vivo* de manera inocua, y el elevado número de procesos metabólicos en los que se produce CO₂ ha potenciado el diseño de métodos que utilizan ¹³C como trazador²². Entre éstos, el test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato se ha propuesto como una prueba que podría ser de utilidad en la exploración de la oxidación mitocondrial, a partir de la medida del enriquecimiento en ¹³C del aliento tras la ingestión del trazador²³.

Dado que la obesidad es el resultado de un desequilibrio del balance energético, y que el test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato estima un proceso de oxidación mitocondrial, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la aplicación de esta prueba para estudiar *in vivo* el metabolismo oxidativo mitocondrial de pacientes obesos tras adelgazar mediante dos dietas hipocalóricas con distinto contenido en macronutrientes.

Material y métodos

Sujetos

El estudio se llevó a cabo en 32 voluntarios de edad entre 21 y 57 años. Entre éstos, se encontraron ocho hombres obesos con un índice de masa corporal entre 30,2 y 41,6 kg/m², y ocho mujeres obesas con un índice de masa corporal entre 30,0 y 41,6 kg/m². Además, ocho hombres con un índice de masa corporal entre 19,5 y 27,0 kg/m², y ocho mujeres con un índice de masa corporal entre 19,0 y 26,9 kg/m², constituyeron el grupo control.

La inclusión de los voluntarios fue realizada por un facultativo del Departamento de Fisiología y Nutrición, a partir de los datos obtenidos mediante historia clínica, historia dietética, exploración física y análisis hematológicos y bioquímicos de rutina.

Todos los voluntarios dieron por escrito su consentimiento informado para ser incluidos en el presente proyecto de investigación, de acuerdo con la Declaración de Helsinki, el cuál fue previamente aprobado por el Comité Ético de la Universidad de Navarra.

Diseño experimental

Los voluntarios incluidos en el estudio fueron citados en el Departamento de Fisiología y Nutrición de la Universidad de Navarra a primera hora de la mañana (8:00 a.m.), en estado postabsortivo de 12 horas (día 0), y se les realizó una calorimetría indirecta durante 30 minutos para estimar el gasto energético en reposo. Una vez finalizadas estas determinaciones, se llevó a cabo el test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato, según el protocolo establecido^{25,26}. La prueba duró dos horas durante las cuales una nutricionista del Departamento diseñó la dieta hipocalórica a seguir según los datos de gasto energético de los voluntarios.

Los sujetos incluidos en el grupo control no siguieron dieta alguna, finalizando aquí su participación, mientras que el test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato se repitió en los voluntarios obesos una vez finalizado el período de intervención nutricional (día 70).

Intervención dietética

Los dos grupos de voluntarios obesos siguieron una intervención nutricional de reducción de peso mediante una dieta hipocalórica equilibrada (ocho voluntarios) o mediante una dieta hipocalórica hiperproteica moderada (ocho voluntarios). Los voluntarios fueron controlados para que no realizaran ejercicio extra durante el período de intervención.

La dieta hipocalórica equilibrada presentó una distribución energética de macronutrientes de 55% para carbohidratos, 15% para proteínas y 30% para lípidos, y la dieta hiperproteica moderada, 40% para carbohidratos, 30% para proteínas y 30% para lípidos, respectivamente. El tratamiento dietético fue individualizado para cada voluntario, de manera que la restricción calórica fue de 500 kcal respecto al gasto energético en reposo de-

terminado para cada individuo mediante calorimetría indirecta y que se mantuvo durante las 10 semanas que duró la intervención dietética. La pérdida de peso y la adherencia a la dieta se controlaron semanalmente.

Estimación del gasto energético en reposo mediante calorimetría indirecta

Los voluntarios llegaron al Departamento de Fisiología y Nutrición de la Universidad de Navarra sin haber ingerido alimento alguno ni bebidas alcohólicas desde las 22:00 horas del día anterior, y sin que realizaran ningún tipo de ejercicio intenso en las 24 horas anteriores a la prueba. El día de la exploración limitaron al máximo tanto la ingesta de agua como su actividad física, acudiendo a la Universidad de Navarra en un medio de transporte motorizado, evitando caminar y utilizando ascensor para acceder al Departamento de Fisiología y Nutrición. El intercambio gaseoso se midió de manera continua durante 30 minutos mediante un calorímetro de circuito abierto automatizado (Deltatrac, Datex-Ohmeda, Finlandia), utilizando un sistema de canopia ventilada y tras una calibración realizada mediante la detección de la composición del aire de la estancia frente a una mezcla gaseosa estándar de oxígeno (95%) y dióxido de carbono (5%) en nitrógeno (Datex-Ohmeda, Finlandia). El gasto energético en reposo se calculó mediante ecuaciones validadas²⁷, a partir del volumen de oxígeno y de dióxido de carbono medidos.

Protocolo y parámetros del test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato

Los voluntarios realizaron el test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato de acuerdo con el protocolo descrito por otros autores^{25,26}. Tras una noche de ayuno, los voluntarios, que estuvieron en estado de reposo durante 15 minutos previos y durante todo el desarrollo de la prueba, recibieron 1 mg/kg de trazador 2-ceto[1-¹³C]isocaproate sodium salt, Cambridge Isotopes Lab., EE.UU.) y 20 mg/kg de peso de L-leucina USP (Sigma-Aldrich Chemical, España) disueltos en 200 mL de zumo de naranja comercial. Las muestras de aliento se recogieron en tubos Exetainer (Labco, GB) mediante exhalación antes y cada 10 minutos después de la ingestión del zumo prueba durante un período de tiempo de dos horas.

El enriquecimiento en ¹³C de las muestras de aliento se determinó mediante espectrometría de masas de relación isotópica (BreathMAT plus, Finnigan, Alemania). Los resultados obtenidos mediante esta técnica se expresan mediante el valor $\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}} (\%)$ ^{28,29}. Este valor se convierte en el porcentaje de ¹³C administrado que se recoge en el aliento en la unidad de tiempo ($\%^{13}\text{C}/\text{h}$)^{28,29}. La curva que representa la evolución temporal de estos datos transformados se analizó con el fin de obtener los parámetros característicos que describen el proceso de oxidación (fig. 1): porcentaje de trazador oxidado o área bajo la curva (AUC, $\%^{13}\text{C}$), velocidad máxima de oxidación (D_{max} , $\%^{13}\text{C}/\text{h}$) y

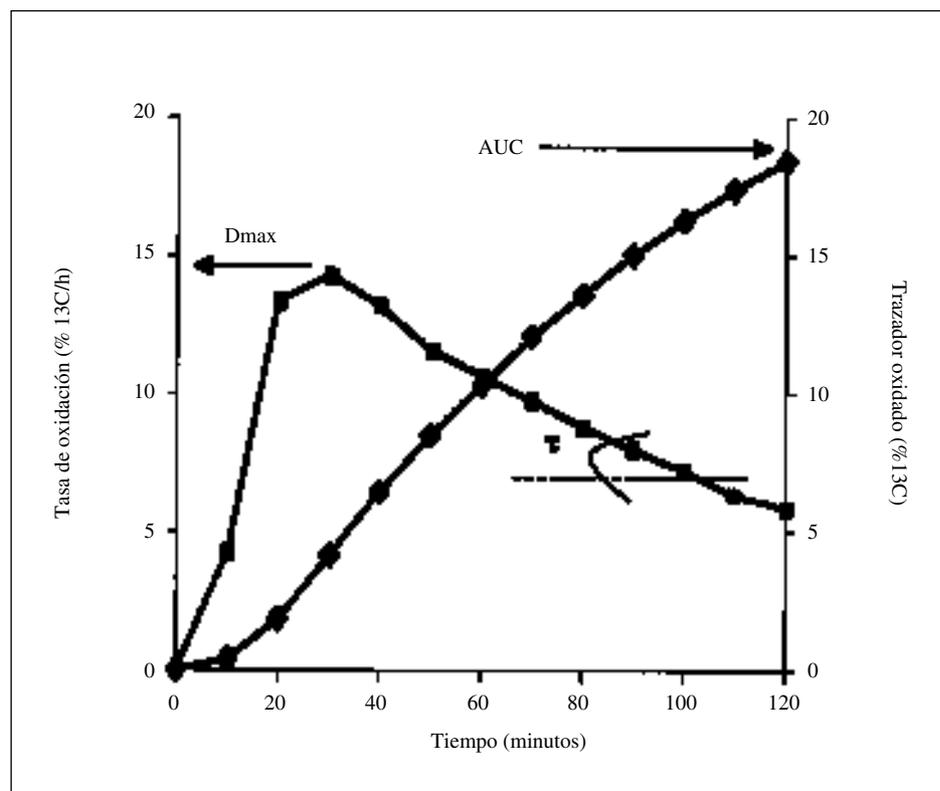


Fig. 1.—Parámetros que describen el proceso de oxidación obtenidos a partir del test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato: porcentaje de trazador oxidado o área bajo la curva de oxidación (AUC), tasa máxima de oxidación (D_{max}) y constante de velocidad (τ).

constante de velocidad (τ , minutos⁻¹). El porcentaje de 2-ceto[1-¹³C]isocaproato oxidado se calculó mediante el método trapezoidal y la constante de velocidad mediante cálculos farmacocinéticos habituales³⁰, como la pendiente de la última porción lineal de la curva que describe la evolución temporal de la tasa de oxidación.

Tratamiento estadístico de los datos

El estudio comparativo de los datos se realizó mediante estadística no paramétrica teniendo en cuenta la expresión en porcentaje de los parámetros de oxidación (%¹³C). Las correlaciones entre variables se analizaron mediante el test de Spearman. El ajuste del parámetro gasto energético en reposo por el índice de masa corporal se realizó mediante análisis de regresión. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 11.0 para Windows 98 (Microsoft, EE.UU.).

Resultados

Los parámetros obtenidos mediante calorimetría indirecta tendieron a ser mayores en el grupo de voluntarios con obesidad respecto a los control (tabla I). De hecho, la producción de CO₂ (tabla I), fue significativamente mayor en los obesos tanto en el grupo de mujeres (p = 0,001), como en el de los hombres (p = 0,002). El gasto energético en reposo también alcanzó

significación estadística (p = 0,015) en cuanto a las diferencias asociadas al estado de obesidad en el grupo de los hombres (tabla I).

Los parámetros de oxidación obtenidos a partir del test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato no presentaron diferencias significativas (p > 0,05) entre los hombres y las mujeres incluidos en el grupo control, ni tampoco en el grupo de los voluntarios obesos. Sin embargo, el estado de obesidad implicó una tendencia estadística (p < 0,10) hacia una menor capacidad de oxidación mitocondrial del trazador (tabla I).

Teniendo en cuenta globalmente los voluntarios del grupo control y los obesos antes de la intervención nutricional, el porcentaje de trazador oxidado se correlacionó significativamente a través de una asociación de signo negativo con el peso (r = -0,48, p = 0,005) y con el índice de masa corporal (r = -0,43, p = 0,014). Este modelo de correlación negativa respecto a la oxidación mitocondrial del cetooácido, también se observó con el consumo de oxígeno (r = -0,41, p = 0,031), con la eliminación de dióxido de carbono (r = -0,38, p = 0,048), y con el gasto energético en reposo (r = -0,37, p = 0,037), y resultó marginalmente significativo cuando el gasto energético en reposo se ajustó por el índice de masa corporal (r = -0,32, p = 0,078).

El peso corporal inicial también se asoció inversamente con la velocidad máxima de oxidación de 2-ceto[1-¹³C]isocaproato (r = -0,48, p = 0,006) y con la constante de velocidad (r = -0,353, p = 0,048). Ade-

Tabla I
Estudio in vivo del metabolismo energético mediante calorimetría indirecta y de la oxidación mitocondrial mediante el test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato

Parámetros	Controles		Obesos	
	Mujeres (n = 8)	Hombres (n = 8)	Mujeres (n = 8)	Hombres (n = 8)
Peso (kg)	61 (56-64)	72 (63-83)	85 (82-93)*	102 (99-121)
Índice de masa corporal (kg/m ²)	20,9 (19,6-22,9)	23,0 (20,3-25,8)	34,1 (30,7-39,3)*	34,9 (32,2-39,9)*
Volumen de O ₂ (mL/min)	0,205 (0,195-0,207)	0,190 (0,170-0,197)	0,259 (0,244-0,285)	0,285* (0,271-0,316)
Volumen de CO ₂ (mL/min)	0,168 (0,161-0,183)	0,213 (0,189-0,235)	0,206* (0,192-0,230)	0,237* (0,235-0,267)
Cociente respiratorio (VO ₂ /VCO ₂)	0,87 (0,80-0,94)	0,88 (0,85-0,92)	0,81 (0,77-0,82)	0,84 (0,81-0,87)
Gasto energético en reposo (kcal/d)	1.413 (1.378-1.461)	1.475 (1.347-1.590)	1.807 (1.686-1.978)	1.990* (1.900-2.200)
Porcentaje de trazador oxidado (% ¹³ C)	28,1 (24,8-33,0)	25,5 (19,3-31,2)	25,3 (24,0-27,4)	21,8 (21,6-29,9)
Velocidad máxima de oxidación (% ¹³ C/h)	22,1 (20,5-30,5)	21,7 (15,8-28,4)	21,7 (14,4-26,8)	17,9 (15,3-25,9)
Constante de velocidad (min ⁻¹)	0,323 (0,255-0,401)	0,321 (0,236-0,534)	0,243 (0,215-0,304)	0,235 (0,166-0,278)

Los datos se expresan con la mediana junto con los percentiles 25 y 75. El asterisco indica diferencias significativas (p < 0,05) entre el grupo de obesos y el grupo control del mismo sexo.

más, el índice de masa corporal se correlacionó negativamente con la velocidad máxima de oxidación ($r = -0.42$, $p = 0,017$), mientras que la constante presentó asociaciones significativas con el consumo de oxígeno ($r = -0,50$, $p = 0,007$) y con el gasto energético en reposo ($r = -0,49$, $p = 0,004$).

La pérdida de peso (mediana: $-8,0\%$; percentil 25: $10,5\%$; percentil 75: $-4,7\%$, $p < 0,001$) fue evidente tras el período de restricción calórica mediante las dos dietas hipocalóricas empleadas: equilibrada e hiperproteica moderada (fig. 2). El porcentaje de pérdida de peso mediante la dieta equilibrada fue de $8,1\%$ (percentil 25: $4,7\%$; percentil 75: $10,9\%$), mientras que el porcentaje de pérdida de peso mediante la dieta hiperproteica moderada fue de $8,0\%$ (percentil 25: $5,2\%$; percentil 75: $9,1\%$). De hecho, la eficacia de ambas dietas sobre la situación ponderal fue similar ($p = 0,798$), estimada como el porcentaje de pérdida de peso.

Tras el adelgazamiento de los voluntarios, el test en aliento con 2-ceto[1- ^{13}C]isocaproato evidenció una

mayor oxidación mitocondrial (fig. 2). El incremento registrado en los índices de oxidación fue similar en ambos grupos de intervención ($p = 0,645$ para el porcentaje de trazador oxidado; $p = 0,349$ para la tasa máxima de oxidación; $p = 0,773$ para la constante de velocidad). Teniendo en cuenta a todos los sujetos intervenidos ($n = 16$), el porcentaje de 2-ceto[1- ^{13}C]isocaproato aumentó ($p < 0,001$) un $5,4\%$ (percentil 25: $2,9\%$; percentil 75: $6,8\%$), y la velocidad máxima de oxidación, aumentó ($p < 0,001$) un $5,9\%$ (percentil 25: $2,7\%$; percentil 75: $10,3\%$). La constante de velocidad no se modificó significativamente ($p = 0,139$).

Considerando los resultados obtenidos en los voluntarios obesos ($n = 16$), el porcentaje de trazador oxidado se correlacionó negativamente con el peso corporal antes ($r = -0,51$; $p = 0,043$) y después ($r = -0,50$; $p = 0,046$) de la pérdida de peso. Esta asociación se mantuvo estadísticamente significativa ($r = -0,34$, $p = 0,018$) cuando se analizaron todos los voluntarios estudiados ($n = 48$), tanto los delgados, como los obesos antes y después de la pérdida de peso (fig. 3).

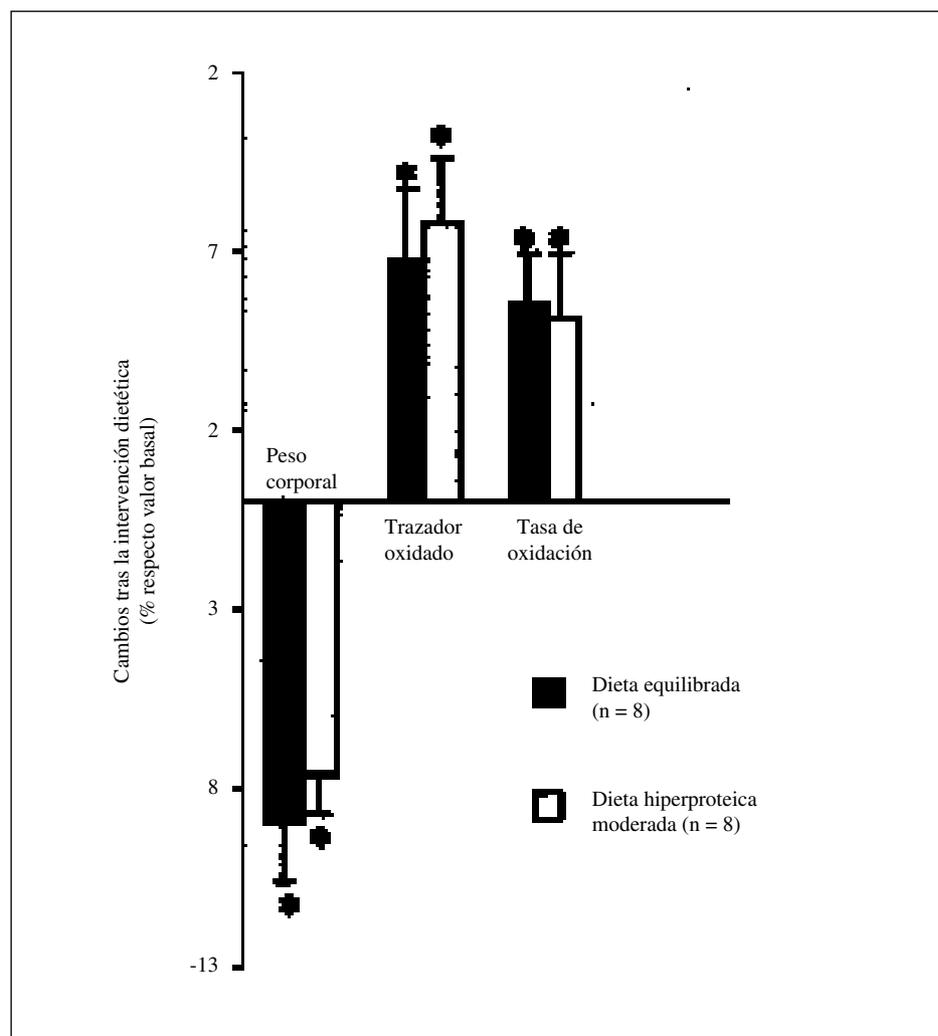


Fig. 2.—Cambios en la oxidación mitocondrial detectados in vivo mediante el test de aliento con 2-ceto[1- ^{13}C]isocaproato en el grupo de voluntarios obesos que perdieron peso tras un período de restricción calórica mediante una dieta equilibrada o hiperproteica moderada. El asterisco indica cambios estadísticamente significativos ($p < 0,05$) tras la intervención dietética.

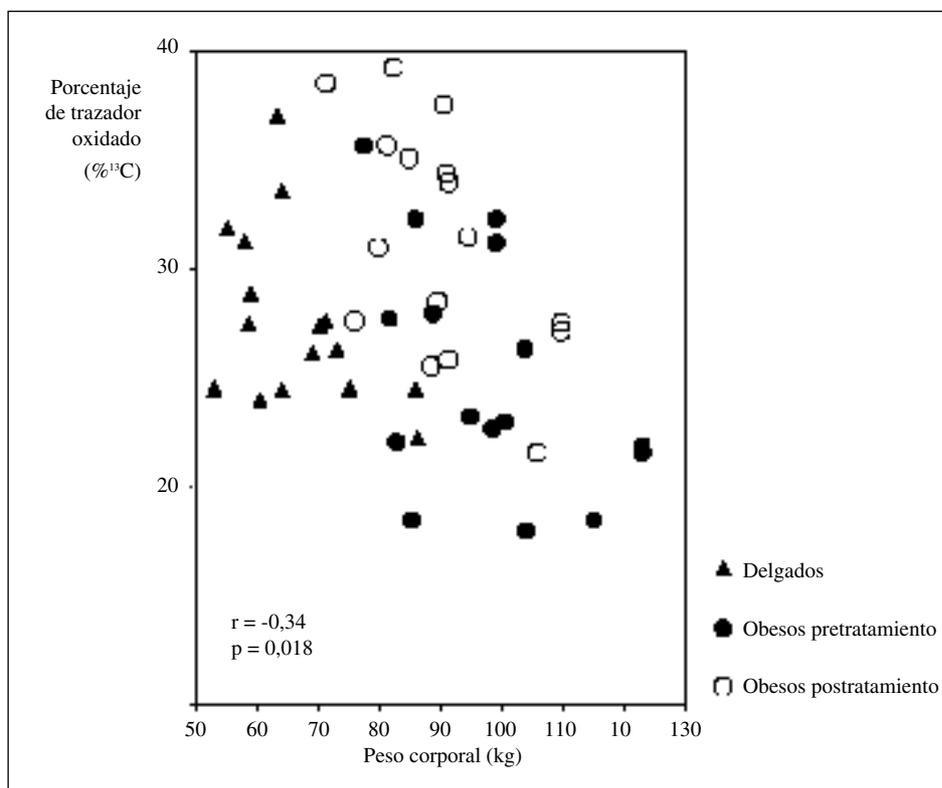


Fig. 3.—Relación presente entre el porcentaje de oxidación mitocondrial y el peso corporal de los voluntarios delgados y obesos antes (pretratamiento) y después (postratamiento) del período de restricción calórica.

Discusión

La eficacia de las dietas de adelgazamiento empleadas para tratar la obesidad se basan en que la restricción de la ingesta calórica moviliza las reservas energéticas y disminuye el contenido en grasa del organismo¹⁰. Sin embargo, el metabolismo se opone a la modificación del peso corporal mediante una respuesta de ahorro energético¹⁶, en la que participa la función mitocondrial^{19,20}. Según estos hechos, el objetivo del presente trabajo fue explorar *in vivo* la oxidación mitocondrial de voluntarios obesos, antes y después de adelgazar mediante restricción calórica en la dieta, utilizando el test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato.

El metabolismo energético en reposo de los voluntarios obesos se estimó mediante calorimetría indirecta y se comparó con un grupo de voluntarios control, ya que se ha propuesto que la existencia de un gasto energético bajo, junto con una disminución en la capacidad de oxidación de las grasas, son factores que predisponen a la ganancia de peso³¹. Sin embargo, en los grupos estudiados no se encontraron diferencias significativas, lo que concuerda con las conclusiones de un meta-análisis que incluyó trabajos publicados desde 1966 hasta 1997³². Según este estudio, el gasto energético en reposo ajustado por la composición corporal en los sujetos obesos suele ser entre un 3% y un 5% menor que en los sujetos delgados, aunque estas diferencias pueden no llegar a ser apreciables si el número de los sujetos estudiados de ambos grupos es bajo³².

Por otro lado, un gran número de factores influyen en el metabolismo energético³¹, así como en la regulación de la actividad deshidrogenasa de cetoácidos de cadena ramificada³³. Este complejo enzimático mitocondrial descarboxila el 2-ceto[1-¹³C]isocaproato^{33,34} e incrementa los niveles de ¹³C eliminado por vía pulmonar³⁵. Por tanto, el gasto energético en reposo y la oxidación de 2-ceto[1-¹³C]isocaproato comparten la implicación de la función mitocondrial, ya que participa directamente en procesos energéticos y en la descarboxilación oxidativa del cetoácido. Esta conexión hace probable la existencia de factores que participen en la regulación del gasto energético en reposo y en la oxidación de 2-ceto[1-¹³C]isocaproato²⁶. De acuerdo con esta hipótesis, los resultados obtenidos mostraron una asociación de signo negativo entre el gasto energético en reposo, determinado por calorimetría indirecta, y la oxidación mitocondria estimada mediante el test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato.

Teniendo en cuenta la complejidad de la regulación de estos procesos, se evaluó la posibilidad de que el test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato reflejase alguna modificación en la función mitocondrial tras un período de restricción de la ingesta calórica. Así, el test se realizó de nuevo con el grupo de voluntarios obesos una vez que finalizaron un tratamiento nutricional de adelgazamiento mediante dos dietas hipocalóricas con distinto contenido en macronutrientes.

La eficacia de las dietas utilizadas fue similar en cuanto a la pérdida de peso, y en el efecto que ejer-

cieron sobre la oxidación mitocondrial del trazador, que aumentó tras la intervención. De hecho, el peso corporal y el porcentaje de trazador oxidado fueron inversamente proporcionales, tanto antes de la dieta como una vez que los voluntarios perdieron peso. Diversos estudios han mostrado una asociación entre la modificación del peso corporal y el metabolismo energético^{15,36}, de manera que el adelgazamiento se acompaña de una disminución en el consumo de energía³¹. De acuerdo con esta afirmación, la restricción calórica en la dieta ejerció el efecto esperado sobre la composición corporal³⁷, mientras que el test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato fue capaz de detectar la implicación de la función mitocondrial en este proceso metabólico³⁸, ya que la oxidación del cetoácido fue mayor (%¹³C) y más rápida (%¹³C/h) tras el adelgazamiento. Por tanto, el test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato reflejó una respuesta oxidativa mitocondrial, probablemente relacionada con los cambios acaecidos en la composición corporal, como sugiere la relación inversa presente entre el peso de los voluntarios y la oxidación del trazador (fig. 3).

De manera similar, se ha descrito que la oxidación de 2-ceto[1-¹³C]isocaproato aumenta tras la administración de salicilatos²⁵. El efecto desacoplante del xenobiótico aumenta la relación NAD⁺/NADH, pudiendo activar así la actividad del complejo enzimático encargado de la oxidación del trazador³⁵. En el caso del adelgazamiento de los obesos, la respuesta del organismo implica la participación de factores que activarían la oxidación de 2-ceto[1-¹³C]isocaproato. Esta hipótesis es acorde con la asociación propuesta entre la pérdida de masa grasa y ciertos mecanismos neuroendocrinos compensatorios que operan mediante la ingesta y la termogénesis¹⁷⁻²⁰, y mediante la participación de proteínas mitocondriales con actividad desacoplante^{19,20,39}. Por tanto, el aumento en la oxidación mitocondrial de 2-ceto[1-¹³C]isocaproato que experimentaron los obesos tras la intervención dietética de adelgazamiento, podría estar relacionada con modificaciones en el estado redox mitocondrial, de manera similar a los procesos descritos con otros desacoplantes como los salicilatos²⁵, o el tacrolimus²⁶, reafirmando la utilidad del test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato como una prueba de función mitocondrial⁴⁰.

En resumen, el test en aliento con 2-ceto[1-¹³C]isocaproato refleja *in vivo* la adaptación del metabolismo mitocondrial ante la restricción calórica de manera inocua y segura, ofreciendo una información complementaria a los parámetros energéticos obtenidos mediante calorimetría indirecta. Este test puede ser de ayuda para optimizar el diseño de las estrategias de adelgazamiento de manera individualizada, y podría ser incluido como una prueba nueva a emplear en la búsqueda de factores pronósticos de las complicaciones asociadas a la obesidad en relación con la función mitocondrial.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento al Gobierno de Navarra y a la Universidad de Navarra por la ayuda económica recibida para llevar a cabo el presente estudio de intervención nutricional.

Referencias

1. Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad. Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin Barc* 2000, 115:587-597.
2. Aranceta J: Prevalence of obesity in developed countries: current status and perspectives. *Nutr Hosp* 2003, 17:23-33.
3. Martínez JA: Obesity in young Europeans: genetic and environmental influences. *Eur J Clin Nutr* 2000, 54:S56-60.
4. Tojo R, Leis R: Obesity: an emerging problem in pediatrics. *Nutr Hosp* 2002, 17: 75-9.
5. Riobo P, Fernández Bobadilla B, Kozarzewski M, Fernández Moya JM: Obesity in women. *Nutr Hosp* 2003, 18:233-7.
6. Steinberg HO, Chaker H, Leaming R, Johnson A, Brechtel G, Baron AD: Obesity/insulin resistance is associated with endothelial dysfunction. Implications for the syndrome of insulin resistance. *J Clin Invest* 1996, 97:2601-2610.
7. Manzanares JM: Challenges in the treatment of patients with type 2 diabetes mellitus and obesity. *Nutr Hosp* 2002, 17:1-6.
8. Varela G, Carbajal A, Núñez C, Belmonte S, Moreiras O: Influence of the energy intake and body mass index in the incidence of cancer of the breast. Case-control study in a sample from 3 Spanish hospital populations. *Nutr Hosp* 1996, 11:54-8.
9. De Lorenzo A, Petroni ML, De Luca PP, Andreoli A, Morini P, Iacopino L, Innocente I, Perriello G: Use of quality control indices in moderately hypocaloric Mediterranean diet for treatment of obesity. *Diabetes Nutr Metab* 2001, 14:181-188.
10. Trallero R: Fiver in the treatment of obesity and its comorbidities. *Nutr Hosp* 2002, 17:17-22.
11. Cuerda M, Breton I, Cambor M, García P: Pharmacological modulation of the appetite. *Nutr Hosp* 1998, 13:69-75.
12. Alaustre A, Rull M, Formiguera J, Johnston S, Casas D, Sánchez L, Díez C, Martínez B, Broggi MA: Morbid obesity: reflections on a surgical protocol (I). A clinical and preoperative protocol. *Nutr Hosp* 1995, 10:307-20.
13. Martínez-González MA, Martín-Almendros MI, Gibney MJ, Kearney JM, Martínez JA: Perceptions about body weight and weight reduction in Spain. *Public Health Nutr* 1999, 2:557-563.
14. Engel SG, Crosby RD, Kolotkin RL, Hartley GG, Williams GR, Wonderlich SA, Mitchell JE: Impact of weight loss and regain on quality of life: mirror image or differential effect? *Obes Res* 2003, 11:1207-13.
15. Weyer C, Snitker S, Rising R, Bogardus C, Ravussin E: Determinants of energy expenditure and fuel utilization in man: effects of body composition, age, sex, ethnicity and glucose tolerance in 916 subjects. *Int J Obes* 1999, 23:715-722.
16. Ukkola O, Tremblay A, Bouchard C: Beta-2 adrenergic receptor variants are associated with subcutaneous fat accumulation in response to long-term overfeeding. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001, 25:1604-1608.
17. Garaulet M, Juárez ML, Pérez-Llamas F, Tebas FJ, Zamora S: Leptin in the regulation of energy balance. *Nutr Hosp* 2002, 17:42-8.
18. Rosebaum M, Hirsch J, Murphy E, Leubel RL: Effects of changes in body weight on carbohydrate metabolism, catecholamine excretion, and thyroid function. *Am J Clin Nutr* 2000, 71:1421-1432.
19. Nedergaard J, Golozubova V, Matthias A, Asadi A, Jacobson A, Cannon B: UCP1: the only protein able to mediate adaptive nonshivering thermogenesis and metabolic inefficiency. *Biochim Biophys Acta* 2001, 1504:82-106.

20. Margareto J, Larrarte E, Martí A, Martínez JA: Up-regulation of a thermogenesis-related gene (UCP1) and down-regulation of PPARgamma and aP2 genes in adipose tissue: possible features of the antiobesity effects of a beta3-adrenergic agonist. *Biochem Pharmacol* 2001, 61:1471-1478.
21. García-Lorda P: Role of lipid intake in obesity. *Nutr Hosp* 2002, 17:7-16.
22. Iyengar V: Nuclear and isotopic techniques for addressing nutritional problems, with special reference to current applications in developing countries. *Food Nutr Bull* 2002, 23:3-10.
23. Rating D, Langhans CD, Breath tests: concepts, applications and limitations. *Eur J Pediatr* 1997, 156:S18-S23.
24. Parra D, González A, Martínez JA, Monreal JI: Laboratory approach to mitochondrial disorders. *J Physiol Biochem* 2001, 57:269-288.
25. Lauterburg BH, Grattagliano I, Gmur R, Stalder M, Hildebrand P: Noninvasive assessment of the effect of xenobiotics on mitochondrial function in human beings: studies with acetylsalicylic acid and ethanol with the use of the carbon 13-labeled ketoisocaproate breath test. *J Lab Clin Med* 1995, 125:378-83.
26. Gabe SM, Bjarnason I, Tolou-Ghamari Z, Tredger JM, Johnson PG, Barclay FR, Williams R, Silk DB: The effect of tacrolimus (FD506) on intestinal barrier function and cellular energy production in humans. *Gastroenterology* 1998, 115:67-74.
27. Ferranini E: The theoretical bases of indirect calorimetry: a review. *Metabolism* 1988, 37:287-301.
28. Ghos Y, Maes BD, Geypens BJ y cols.: Measurement of gastric emptying rate of solids by means of a carbon-labelled octanoic breath test. *Gastroenterology* 1993, 104:1640-1647.
29. González A, Mugueta C, Parra D, Labayen I, Martínez A, Varo N, Monreal I, Gil MJ: Characterisation with stable isotopes of the presence of a lag phase in the gastric emptying of liquids. *Eur J Nutr* 2000, 39:224-8.
30. Gibaldi M: Biopharmaceutics and clinical pharmacokinetics. Library of Congress Cataloging in Publications Data, 377-378, Beckenham, 1991.
31. Linder MC: Biochemistry and metabolism with clinical applications, Prentice-Hall International, 277-304, Fullerton, 1991.
32. Astrup A, Gotzsche PC, Van der Werken K, Ranneries C, Toubro S, Raben A, Bueman B: Meta-analysis of resting metabolic rate in formerly obese subjects. *Am J Clin Nutr* 1999, 69:1117-1122.
33. Suryawan A, Hawes JW, Harris RA, Shimomura Y, Jenkins AE, Hutson SM: A molecular model of human branched-chain amino acid metabolism. *Am J Clin Nutr* 1998, 68:72-81.
34. Wagenmakers MAJ, Soeters BP: Amino acid metabolism and therapy in health and nutritional disease, CRC Press, 67-87, Boca Raton, 1985.
35. Mitcholetz PA, Cap L, Alpert E, Lauterburg BH: Assessment of mitochondrial function *in vivo* with a breath test utilizing alpha-ketoisocaproate acid. *Hepatology* 1989, 5:829-32.
36. Raurich JM, Ibáñez J, Marse P: Effect of changes in body weight on rest energy expenditure in critically ill patients. *Nutr Hosp* 2002, 17:231-5.
37. Leibel RL, Rosenbaum M, Hirsch J: Changes in energy expenditure resulting from altered body weight. *N Engl J Med* 1995, 332:621-628.
38. Jucker BM, Dufour S, Ren J, Cao X, Previs SF, Underhill B, Cadman KS, Shulman GI: Free in PMC. Assessment of mitochondrial energy coupling *in vivo* by ¹³C/³¹P NMR. *Proc Natl Acad Sci USA* 2000, 97:6880-6884.
39. Otabe S, Clement K, Dina C, Pelloux V, Guy-Grand B, Froguel P, Vasseus F: A genetic variation in the 5' flanking region of a UCP3 gene is associated with body mass index in humans in interaction with physical activity. *Diabetologia* 2000, 43:254-249.
40. Parra D, González A, García-Villarreal L, Martínez JA: Methodological characterization of the 2-keto[1-¹³C]isocaproate breath test to measure *in vivo* human mitochondrial function: application in alcoholic liver disease. *Alcohol Clin Exp Res* 2003, 27:1293-1298.

Original

Evaluación de la aceptación de los menús servidos en el Hospital Universitari de Sant Joan de Reus

N. Guillén*, M. Torrentó*, R. Alvadalejo** y J. Salas-Salvadó*

*Unidad de Nutrición y Dietética. **Servicio de Restauración Colectiva Carlos Rocha. Hospital Universitari de Sant Joan de Reus. España.

Resumen

Antecedentes y objetivos: La evaluación de la aceptación de las dietas servidas en el hospital permite introducir modificaciones que mejoren la calidad del servicio ofrecido al paciente hospitalizado, previniendo complicaciones derivadas de una nutrición incorrecta y mejorando la estancia hospitalaria. El objetivo del presente estudio fue el de analizar la aceptación de los menús ofrecidos por el servicio de restauración del hospital.

Ambito de estudio: Menús ofrecidos por el servicio de alimentación del Hospital Universitari de Sant Joan de Reus.

Material y métodos: Se evaluaron un total de 160 bandejas consumidas, escogidas al azar que pertenecían a: dieta estándar, dietas especiales, incluyendo dietas túrmix. Se realizó la estimación en la cocina del hospital, a través de 2 dietistas. Se utilizó una escala visual, donde se puntuó 0: plato lleno, 1: residuo superior o igual al 75%, 2: residuo superior o igual al 50%, 3: residuo superior o igual al 25% y 4: plato vacío.

Resultados: Se analizaron un total de 68 bandejas conteniendo una dieta estándar, 34 bandejas conteniendo dietas especiales y 41 bandejas con dietas túrmix. Se analizó el residuo de un total de 36 platos diferentes de la dieta estándar. La puntuación media de aceptación fue de $3,01 \pm 1,30$ en el caso de los primeros platos, $3,24 \pm 1,11$ en los segundos y $3,53 \pm 0,96$ en los postres. En cuanto a las dietas especiales se analizaron un total de 27 platos diferentes. La puntuación media de aceptación fue de $2,87 \pm 1,38$ en el caso de los primeros platos, $3,02 \pm 1,27$ en los segundos y $3,49 \pm 1,22$ en los postres. Los primeros platos de la dieta túrmix fueron los peor pun-

ASSESSMENT OF THE ACCEPTANCE OF SET MEALS SERVED AT THE “SANT JOAN DE REUS” UNIVERSITY HOSPITAL

Abstract

Background and goals: The assessment of the acceptance of the diets served at the hospital allows the introduction of adjustments to improve the quality of the service provided to hospitalized patients by preventing the complications derived from incorrect nutrition and enhancing their stay in hospital. The goal of the present study was to analyze the acceptance of the menus offered by the Hospital's catering service.

Scope of the study: Menus provided by the catering service of the “Sant Joan de Reus” University Hospital.

Material and methods: A total of 160 tray meals consumed were assessed, all chosen at random and corresponding to standard diets and special diets, including puréed food. The assessment was made by two dieticians in the hospital's kitchens. A visual scale was used with the following scores: 0 for a full plate, 1 for residual food amounting to over 75%, 2 from 50% to 75%, 3 more than or equal to 25% and 4 for empty plates.

Results: A total of 68 trays containing a standard diet were analyzed, together with 34 containing special diets and 41 with puréed food. The remains on 36 different courses from the standard diet were analyzed. The mean acceptance score was 3.01 ± 1.30 in the case of the first courses, 3.24 ± 1.11 in second courses and 3.53 ± 0.96 for the desserts. As for special diets, a total of 27 different courses were analyzed. The mean acceptance score was 2.87 ± 1.38 in the case of the first courses, 3.02 ± 1.27 in second courses and 3.49 ± 1.22 for the desserts. The first courses of puréed diets received the worst score of all the dishes served, although the overall mean score was good, 2.76 ± 1.5 .

Correspondencia: Núria Guillén Rey.
Unidad de Nutrición y Dietética.
Servicio de Medicina Interna.
Hospital Universitari Sant Joan de Reus.
San Joan, s/n.
43201 Reus (Tarragona).
E-mail: nguillen@grupsgassa.com

Recibido: 1-XII-2003.
Aceptado: 15-V-2004.

tuados de entre todos los platos servidos, aunque la puntuación media general fue buena, de $2,76 \pm 1,51$.

Conclusiones: Se ha observado en general una buena aceptación de los menús servidos en el hospital. Conocer aquellos platos que tienen una peor aceptación, permite plantear cambios en los menús hospitalarios, substituyéndolos por otros presumiblemente de mejor aceptación.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:277-280)

Palabras clave: *Aceptación menús. Nutrición hospitalaria. Alimentación.*

Introducción

La alimentación hospitalaria es un trabajo completo, ya que incluye factores no solamente del ámbito nutricional sino también aspectos, sociales, culturales y emocionales que se desenvuelven con el hecho de comer.

Dentro del ámbito hospitalario son muchos los momentos o las situaciones que pueden proporcionar placer al paciente y la alimentación es sin duda, una de ellas. También hay circunstancias que inciden en un mayor riesgo de desnutrición en la población hospitalizada¹, en especial la propia patología de base, juntamente con factores derivados de la práctica sanitaria.

Todos estos factores obligan a reflexionar sobre la alimentación hospitalaria y a desarrollar estrategias que permitan conseguir objetivos como: garantizar el mantenimiento o reestablecimiento del estado nutricional del paciente, utilizar las dietas del hospital como una forma de educación alimentaria y tratar de que sean lo más agradables y apetitosas² promoviendo de esta manera el consumo, que precisamente se encuentra en muchas ocasiones comprometido por la propia enfermedad y su tratamiento.

Conocer la aceptación de las dietas servidas en el hospital es una de las maneras de introducir modificaciones que mejoren la calidad del servicio ofrecido al paciente hospitalizado, previniendo complicaciones derivadas de una nutrición incorrecta y mejorando la estancia hospitalaria.

El objetivo del presente estudio fue el de analizar el grado de aceptación de los menús ofrecidos por el servicio de alimentación del Hospital Universitari de Sant Joan de Reus, a través de la estimación de los residuos en la cocina del hospital.

Material y métodos

Se evaluaron un total de 160 bandejas consumidas, escogidas al azar durante el período de verano e invierno de los años 99-00.

Las bandejas escogidas pertenecían tanto a la dieta estándar del hospital como a las dietas especiales, incluyendo las dietas túrmix. Las dietas programadas en el hospital son cíclicas y en todos los casos de 14 días de duración.

Conclusions: In general, a good level of acceptance has been observed for the set meals served in the hospital. Knowing which courses have lower acceptance scores allows changes to be proposed to the hospital menus, with their replacement by others with foreseeably better acceptance.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:277-280)

Key words: *Acceptance of set meals. Hospital nutrition. Feeding.*

Se realizó la estimación, mediante una escala visual de la aceptación de los platos en la cocina del hospital por duplicado a través de 2 dietistas previamente entrenados. La escala visual se compuso de 4 ítems en función de los restos de comida dejados en el plato. Se puntuó 0 cuando el plato estaba intacto, 1 cuando en el plato quedaba un residuo superior o igual al 75%, 2 cuando en el plato quedaba un residuo superior o igual al 50%, 3 cuando en el plato quedaba un residuo superior o igual al 25% y 4 cuando el plato se encontraba vacío.

Se realizó un análisis para detectar cuales eran los platos menos aceptados y cual era la aceptación media de cada uno de los platos en relación al tipo de dieta ingerida y en función de que fueran primeros platos, segundos o postres.

Resultados

Se analizaron un total de 68 bandejas conteniendo una dieta estándar, 34 bandejas conteniendo dietas especiales y 41 bandejas con dietas túrmix. En general se ha observado una buena aceptación de la mayoría de los platos servidos en el hospital, tanto de la dieta estándar como de las dietas especiales.

Se analizó el residuo de un total de 36 platos diferentes que pertenecen a la dieta estándar del hospital. El residuo medio observado fue en todos los casos inferior a un tercio del plato servido. Los platos de la dieta estándar menos aceptados fueron, las lentejas, acelgas con patata, las espinacas con judía y zanahoria y la merluza a la plancha. La puntuación media de aceptación fue de $3,01 \pm 1,30$ en el caso de los primeros platos, $3,24 \pm 1,11$ en los segundos platos y $3,53 \pm 0,96$ en los postres. En la tabla I puede observarse la puntuación media de los platos más aceptados.

En cuanto a las dietas especiales se analizaron un total de 27 platos diferentes. Como era de esperar la aceptación media fue ligeramente inferior a la aceptación de las dietas estándar. Sin embargo, también hace falta recalcar que el residuo medio fue siempre inferior a un tercio del plato servido.

Los platos menos aceptados fueron la sopa de pescado, el pollo a la plancha con judías y la pera al horno. La puntuación media de aceptación fue de $2,87 \pm$

Tabla I
Aceptación de las dietas estándar ordenadas de más a menos

Primeros platos	Media ± DS
Sopa Juliana	3,69 ± 0,60
Espaguetis boloñesa	3,50 ± 1,10
Puré de verdura	3,38 ± 1,24
Ensalada mixta	3,35 ± 1,15
Estofado de patatas	3,18 ± 1,16
Segundos platos	
Merluza en salsa	3,64 ± 1,08
Pollo al ajillo	3,62 ± 0,65
Tortilla de patata	3,61 ± 0,76
Fricando	3,50 ± 0,63
Redondo de ternera	3,46 ± 1,12
Postres	
Yogurt	3,80 ± 0,84
Melocotón en almíbar	3,68 ± 0,98
Fruta	3,63 ± 1,11

DS: Desviación estándar.

1,38 en el caso de los primeros platos, $3,02 \pm 1,27$ en los segundo platos y $3,49 \pm 1,22$ en los postres. En la tabla II puede observarse la puntuación media de los platos más aceptados de las dietas especiales.

Sorprendentemente se observó que la dieta túrmix tiene en general una buena aceptación. Los primeros platos fueron los peor puntuados de entre todos los platos servidos, aunque la puntuación media fue de $2,76 \pm 1,51$.

Discusión

Existe un general acuerdo en que la cuantificación de los restos alimentarios de los pacientes en la cocina es un importante indicador de la eficacia en la utilización de los recursos y de la aceptación del servicio de restauración colectiva por parte de los usuarios del hospital³. El método por pesada parece ser el método más preciso para determinar la cantidad de alimentos consumidos y los restos⁴, sin embargo es un método costoso en cuanto a tiempo y recursos necesarios, lo que le hace en muchas ocasiones impracticable en el ámbito hospitalario, sobre todo si debe utilizarse de forma rutinaria. Los métodos indirectos sin embargo son más asequibles aunque menos precisos en estimar las cantidades consumidas. Sin embargo, recientemente existen estudios que demuestran que existe una gran concordancia entre el consumo de alimentos (o restos) mediante el método pesada y un método indirecto utili-

Tabla II
Aceptación de las dietas especiales ordenadas de más a menos

Primeros platos	Media ± DS
Sopa de pescado	3,13 ± 1,14
Puré de calabacín	3,00 ± 1,41
Sopa de pasta	2,90 ± 1,78
Espinacas con judías y zanahoria	2,90 ± 1,44
Patata y acelga	2,85 ± 1,56
Segundos platos	
Tortilla a las finas hierbas	3,62 ± 0,51
Tortilla francesa con patata hervida	3,50 ± 0,79
Merluza al horno	3,22 ± 1,39
Albóndigas hervidas	3,20 ± 1,32
Merluza plancha con verduras	3,04 ± 1,37
Postres	
Membrillo	3,83 ± 0,81
Flan	3,68 ± 1,01
Mandarinas	3,60 ± 1,26

DS: Desviación estándar.

zando escalas visuales⁵. Esta precisión es mejor si la estimación visual la realiza el mismo observador.

El presente estudio ha evaluado mediante escalas visuales los restos de alimentos en los platos servidos en todo el hospital durante un período de tiempo determinado. Los dos observadores han podido realizar esta evaluación, observándose una gran relación entre las cantidades estimadas por los dos.

En general se ha observado una buena aceptación de los menús servidos en el hospital si lo comparamos a otros estudios previos de aceptación de platos en restauración colectiva^{3,7}.

Este es un estudio descriptivo transversal que aún siendo interesante no facilita información sobre cómo mejorar la aceptación y el consumo de los pacientes ingresados en el hospital. Sin embargo el presente estudio nos permitirá en un futuro conocer aplicando el mismo método si el grado de aceptación ha mejorado mediante un análisis longitudinal con el tiempo.

De forma inmediata nos ha servido también para conocer aquellos platos que tienen una peor aceptación general. Con dicha información, se han realizado cambios en los menús quincenales planificados desde el servicio de restauración colectiva del hospital, substituyéndose estos platos por otros presumiblemente de mejor aceptación.

Este método, como todo método, adolece ciertos problemas. Desgraciadamente con esta forma de evaluación no hemos podido determinar el consumo de

alimentos efectuado en las plantas de los enfermos ni la parte de menú servido que ha sido consumido por algún familiar.

Referencias

1. Celaya S: Desnutrición: concepto, etiología, incidencia y su repercusión en el paciente. En: Celaya S, ed. Tratado de Nutrición Artificial. Madrid: Grupo Aula Médica, 1998, pp. 71-82.
2. Romero H, García Luna P: Planteamiento del código de dietas en un hospital. En: Celaya S, ed. Tratado de Nutrición Artificial. Madrid: Grupo Aula Médica, 1998, pp. 37-46.
3. Brugués M, Pibernat A, Campasol S, Moizé V, García-Lorda P: Evaluación de la aceptación de los menús servidos en un hospital mediante estimación visual de los residuos de las bandejas. *Actividad Dietética* 2000, 8:22-26.
4. Arija V, Fernández-Ballart J: Métodos de valoración del consumo alimentario. En: Salas-Salvadó J, Bonada A, Trallero R, Saló E, eds. Nutrición y Dietética Clínica. Barcelona: Masson, 2000, pp. 55-67.
5. Dubois S: Accuracy of visual estimates of plate waste in the determination of food consumption. *Journal of the American Dietetic Association* 1990, 90:382-387.
6. Comstock E, Symington L: Distributions of serving sizes and plate waste in school lunches. *Journal of the American Dietetic Association* 1982, 81:413-422.
7. Tosantos G, Rocandio AM: Evaluación nutricional y dietética de la alimentación en un hospital con servicio propio de cocina. *Nutrición Hospitalaria* 1996, 11:200-203.

Original

Evaluación de un programa de nutrición parenteral domiciliaria en pacientes oncológicos terminales

A. Alonso Babarro*, M.^a Varela Cerdeira*, A. Cos Blanco**, A. Moya*** y C. Gómez Candela**

*Equipo de Soporte de Atención Domiciliaria (ESAD). Área 5. Madrid. **Unidad de Nutrición. Hospital Universitario La Paz. Madrid. ***Centro de Salud Tres Cantos. Madrid. España.

Resumen

A pesar de que el cáncer constituye en la mayoría de las series publicadas la patología de base más frecuente para la indicación de Nutrición Parenteral Domiciliaria (NPD), su utilización en pacientes terminales sigue siendo objeto de controversias. Nuestro objetivo ha sido revisar la evolución de los pacientes con cáncer tratados con NPD procedentes del Hospital La Paz con el fin de estudiar su indicación, evolución y complicaciones.

Revisamos un total de 9 pacientes oncológicos terminales que habían sido tratados con NPD entre enero de 2000 y diciembre del 2002. Con una edad media de 60,4 años (44-81), el cáncer de base más frecuente era el adenocarcinoma gástrico (44%). La obstrucción intestinal en el contexto de una carcinomatosis peritoneal fue el motivo de indicación en el 89% de los casos y la mediana de supervivencia de 71 días (23-131). La infección del catéter representó la complicación más frecuente con 1,4 episodios/paciente. La existencia de un Equipo de Soporte Domiciliario facilitó el seguimiento de los pacientes, estimándose la NPD como tratamiento proporcionado en el 67% de los casos. El 56% de los pacientes no estaban suficientemente informados de su enfermedad de base.

Aunque la NPD es un recurso terapéutico más, del que podemos disponer en algunos pacientes oncológicos terminales, debemos afinar la indicación lo más posible teniendo en cuenta una serie de "garantías sistemáticas" que incluyen el cumplimiento de los criterios clínicos pertinentes, el consentimiento informado y la colegiación en la decisión de todos los profesionales implicados en el seguimiento del paciente. Proponemos un algoritmo de actuación para ayudar a mejorar el proceso de toma de decisiones en estos pacientes.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:281-285)

Palabras clave: Cáncer. Nutrición Parenteral Domiciliaria. Pacientes oncológicos terminales.

Correspondencia: A. Alonso Babarro
Equipo de Soporte de Atención Domiciliaria.
Área 5. Madrid

Recibido: 2-II-2004.
Aceptado: 20-III-2004.

ASSESSMENT OF HOME PARENTERAL NUTRITION PROGRAMME IN TERMINAL ONCOLOGICAL PATIENTS

Abstract

Background and goals: The assessment of the acceptance of the diets served at the hospital allows the introduction of adjustments to improve the quality of the service provided to hospitalized patients by preventing the complications derived from incorrect nutrition and enhancing their stay in hospital. The goal of the present study was to analyze the acceptance of the menus offered by the Hospital's catering service.

Scope of the study: Menus provided by the catering service of the "Sant Joan de Reus" University Hospital.

Material and methods: A total of 160 tray meals consumed were assessed, all chosen at random and corresponding to standard diets and special diets, including puréed food. The assessment was made by two dietitians in the hospital's kitchens. A visual scale was used with the following scores: 0 for a full plate, 1 for residual food amounting to over 75%, 2 from 50% to 75%, 3 more than or equal to 25% and 4 for empty plates.

Results: A total of 68 trays containing a standard diet were analyzed, together with 34 containing special diets and 41 with puréed food. The remains on 36 different courses from the standard diet were analyzed. The mean acceptance score was 3.01 ± 1.30 in the case of the first courses, 3.24 ± 1.11 in second courses and 3.53 ± 0.96 for the desserts. As for special diets, a total of 27 different courses were analyzed. The mean acceptance score was 2.87 ± 1.38 in the case of the first courses, 3.02 ± 1.27 in second courses and 3.49 ± 1.22 for the desserts. The first courses of puréed diets received the worst score of all the dishes served, although the overall mean score was good, 2.76 ± 1.5 .

Conclusions: In general, a good level of acceptance has been observed for the set meals served in the hospital. Knowing which courses have lower acceptance scores allows changes to be proposed to the hospital menus, with their replacement by others with foreseeably better acceptance.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:281-285)

Key words: Acceptance of set meals. Hospital nutrition. Feeding.

Introducción

Desde la primera indicación de Nutrición Parenteral Domiciliaria (NPD) en 1967 el número de pacientes y el tipo de patologías incluidos en programas de NPD ha ido en constante aumento. El perfil de los pacientes tratados también ha variado mucho. En los últimos años el cáncer ha sustituido a la enfermedad inflamatoria intestinal como patología de base más frecuente en la mayoría de las series publicadas¹⁻³. En nuestro país, los últimos resultados del registro NADYA⁴ muestran que la indicación en enfermedad neoplásica es la segunda en frecuencia, sólo superada por la isquemia mesentérica. La gran mayoría de las indicaciones realizadas en pacientes con cáncer corresponden a pacientes terminales. De hecho, el grupo de pacientes con cáncer es el de más corta supervivencia entre las diferentes indicaciones de NPD^{1-3,5}. La utilización de la NPD en pacientes terminales con cáncer es todavía objeto de controversias⁵⁻⁸. Todos los consensos elaborados están de acuerdo en incluir sólo a pacientes con una esperanza de vida superior a 3 meses, un aceptable estado funcional (Índice Karnofsky > 50) y adecuadas condiciones sociofamiliares^{9,10}. Además, parece imprescindible analizar individualmente cada caso para obtener los mejores resultados^{5,11,12}.

Nuestro objetivo ha sido revisar la evolución de los pacientes con cáncer tratados con NPD en nuestro hospital con el fin de estudiar la indicación, evolución y complicaciones. Aún cuando esta terapia ha venido utilizándose desde el año 1990 en nuestro Área de Salud, su indicación ha estado sujeta a patología benigna y carácter permanente (fundamentalmente síndrome de intestino corto) hasta el año 1994, momento en que se incluyen los primeros pacientes tumorales en este programa de soporte. La patología neoplásica se convierte en la indicación más frecuente (42%) de NPD en el año 1996.

Pacientes y métodos

El programa de NPD del Hospital La Paz es dirigido por la Unidad de Nutrición Clínica. Cuenta en los últimos años con el apoyo del Equipo de Soporte de Atención Domiciliaria (ESAD) que se encarga del seguimiento domiciliario de los pacientes. Todos los pacientes son instruidos antes del alta en el manejo de la NP dentro de un programa educativo protocolizado, destinado a capacitar al paciente y/o familia en los cuidados que requiere la administración de la infusión parenteral y habilidades necesarias para prevenir, reconocer y resolver posibles complicaciones. Los pacientes disponen de información escrita, teléfono de contacto y conocimiento de la estructura de apoyo.

Se describen las características de todos los pacientes con cáncer (n = 9) que fueron incluidos en el programa de NPD del Hospital La Paz durante el período comprendido entre enero de 2000 y diciembre del 2002. De cada paciente se recogieron las siguientes

variables clínicas: edad, sexo, cáncer de base, motivo de la NPD, tipo de acceso venoso, días de permanencia con NPD hasta el alta y hasta el éxitus, número de ingresos, complicaciones durante el seguimiento y lugar de fallecimiento. Se prestó una especial importancia a la idoneidad de la indicación elaborando una serie de "garantías sistemáticas" para verificar su cumplimiento: criterios de selección, información del diagnóstico y pronóstico de la enfermedad de base al paciente y la familia, consentimiento informado, consideración de una segunda opinión y registro sistematizado en la historia clínica de las circunstancias que rodearon la indicación. La información descrita se obtuvo de los datos presentes en las historias clínicas de los pacientes pertenecientes a los servicios de oncología, nutrición y ESAD.

Resultados

Un total de 9 pacientes con cáncer terminal (5 varones, 4 mujeres) recibieron la indicación de NPD durante el período de estudio. Las características particulares de cada paciente figuran en la tabla I. La edad media de los pacientes fue de 60,4 años (rango 44-81). El cáncer de base más frecuente fue el adenocarcinoma gástrico. En la mayoría de los casos⁸ el motivo de la indicación fue la obstrucción intestinal, no susceptible de tratamiento quirúrgico, en el contexto de una carcinomatosis peritoneal. En todos los casos el acceso venoso se realizó mediante catéter tunelizado tipo Hickmann.

La mediana de supervivencia desde el comienzo de la administración de NP hasta el éxitus fue de 71 días (rango 23-131). La estancia media desde el comienzo de la administración de la NP hasta el alta a domicilio fue de 17 días (rango 2 a 50 días) aunque la mayoría de los pacientes no sobrepasaron los 7 días.

La infección del catéter fue la complicación más frecuente (fig. 1). Se detectaron un total de 13 episodios de infección, lo que hace una media de 1,4 episodios/paciente o 1 episodio por cada 50 días de seguimiento. Los gérmenes más frecuentemente implicados en la infección del catéter fueron el *Sp* coagulasa positivo (60% de los casos analizados) y el *Sf* epidermidis (20%). En el 30% de los casos analizados fue aislado más de un germen causal. Algunos episodios de infección se trataron empíricamente en domicilio con teicoplanina con buena respuesta. No se estimó necesario en ningún caso la sustitución del catéter.

Se registraron un total de 14 ingresos desde el alta. Las causas de ingreso aparecen en la figura 2.

La existencia del Equipo de Soporte de Atención Domiciliaria (ESAD) en 5 de los 9 pacientes tratados con NPD facilitó el seguimiento de los pacientes. De hecho, no fue posible recoger todos los datos previstos en los pacientes sin seguimiento específico domiciliario. En el caso de los pacientes seguidos por el ESAD la mayoría fallecieron en domicilio (4 de 5), mientras, sin embargo, ninguno de los otros pacientes parece

Tabla I
Características de los pacientes incluidos en el estudio

Paciente	Edad	Sexo	Ca. Base	Motivo indicac.	Días NPD-exitus	Complic.	Cumple criterios	Inf. Pte.	Registro sistemático	Equipo de apoyo domicilio	Lugar éxitus
FPC	81	V	Páncreas	Obstr. intes.	84	1:infec.c.	No	Sí	No	No	Hospital
FFC	45	V	Gástrico	Obstr. intes.	87	2:infec. cat 1:complic. Hepática	Sí	Sí	No	Sí	Domicilio
MGR	58	V	Gástrico	Obstr. intes.	23	1:infec. cat	Sí	No	No	Sí	Hospital
MRP	72	V	Sigma	Obstr. intes.	35	1:infec. cat	No consta	No consta	No	No	Hospital
VSS	61	M	Gástrico	Obstr. intes.	58	2:infec. cat	No	Sí	No	Sí	Domicilio
MNB	63	M	Colon	Fístula enterocutánea	80	2:infec. cat 2:infec. cat 2:descomp. metab. (hipergluc e hipercalc.)	Sí	No	No	Sí	Domicilio
AI	58	M	Gástrico	Obstr. intes.	132	2:infec. cat Sepsis en la segunda	Sí	No	No	Sí	Domicilio
TRB	44	M	Cérvix	Obstr. intes.	60	2:infec. cat	Sí	No	No	No	No consta
ANI	62	M	Mama	Obstr. intes.	109	1:infec. cat	Sí	No	No	No	No consta

haber fallecido en domicilio (en 2 de los 4 pacientes restantes no fue posible determinar el lugar de fallecimiento).

El tratamiento fue estimado como proporcionado (supervivencia estimada mayor de 3 meses, aceptable

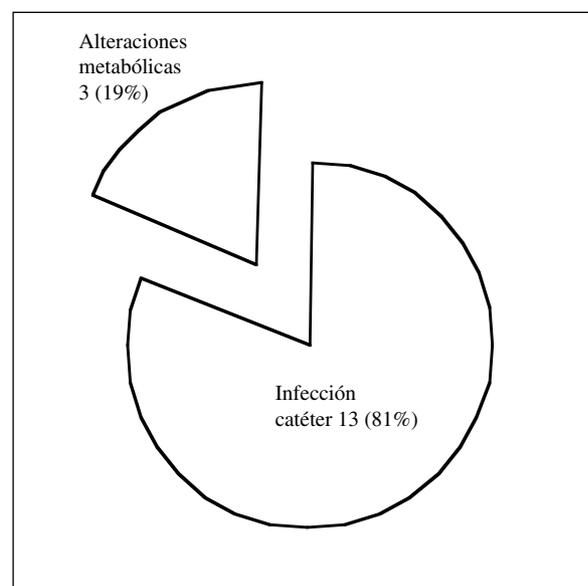


Fig. 1.—Complicaciones NPD.

estado funcional, adecuadas condiciones sociofamiliares) en el 67%⁶ de los casos. En 1 caso no había suficientes datos para juzgar la proporcionalidad del tratamiento. El 56%⁵ de los pacientes no estaba informado suficientemente de su enfermedad de base. La mayoría de estos pacientes⁴ pudieron ser informados durante su seguimiento manifestando que el haber dispuesto de esta información hubiera condicionado su elección de tratamiento con NP. Tras la evaluación de los pacientes por el equipo de nutrición la indicación fue

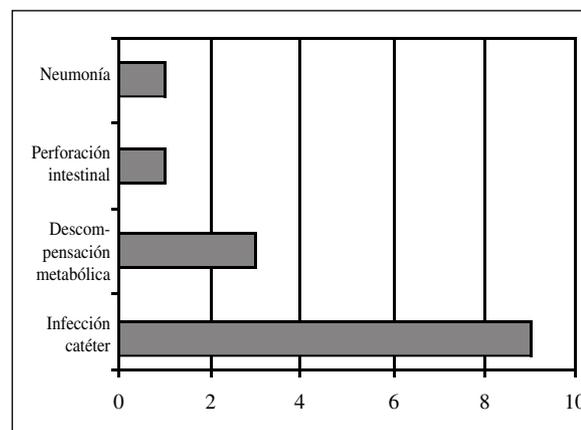


Fig. 2.—Motivos de ingreso.

aceptada por el Servicio de Oncología en 4 casos y por el de cirugía en 3 casos. En dos casos no figuraba claramente quién había tomado la decisión de NP? En ningún caso consta que la decisión fuera tomada de forma colegiada. Tampoco figuraba en la historia en ningún caso las circunstancias que se habían tenido en cuenta para optar por la indicación de NP.

Discusión

Aunque existen importantes diferencias entre los distintos países respecto al perfil del usuario tipo, el grupo de pacientes con cáncer es actualmente el más numeroso dentro de las indicaciones de la NPD tanto en los Estados Unidos como en Europa^{1,2}. En nuestro país existen pocos estudios sobre NPD. En la última revisión del registro NADYA correspondiente al año 2000⁴ la enfermedad neoplásica era la segunda patología que daba origen a este tratamiento correspondiendo al 16,4% de las indicaciones. Sin embargo, en los servicios de nutrición con más tradición en la utilización de la NPD el cáncer se ha convertido en la patología de base más frecuente³.

La utilidad de la NPD en pacientes terminales con cáncer es objeto de múltiples controversias. Varios trabajos ha demostrado que en pacientes con una esperanza de vida inferior a 3 meses y/o un mal estado funcional (IK < 50) los resultados obtenidos no avalan su utilización^{13,14}. Los consensos recientes están por ello de acuerdo en sólo incluir a pacientes terminales en programas de NPD si su esperanza de vida es superior a 3 meses, su estado funcional es aceptable (IK > 50) y existen adecuadas condiciones sociofamiliares para la permanencia del paciente en domicilio^{9,10}. Aún así, los resultados obtenidos de supervivencia, mejoría de los parámetros nutritivos y de la calidad de vida son, con mucho, inferiores a los que se obtienen en el resto de indicaciones de NPD^{1-3,5}. La NPD es una terapia invasiva y costosa y su uso en pacientes terminales debería ser limitado a pacientes que puedan ser claramente beneficiados¹¹.

La supervivencia media obtenida en nuestros pacientes es semejante a la de otros estudios realizados en pacientes oncológicos terminales¹³⁻¹⁸, cuyos datos oscilan entre los 52 días y los 4 meses. En todos estos estudios el motivo principal de indicación era también la obstrucción intestinal. Dos de ellos^{17,18}, curiosamente los que obtienen respectivamente la peor y la mejor media de supervivencia, demuestran una mejoría de la calidad de vida en estos pacientes.

El número de complicaciones infecciosas recogidas en nuestro trabajo fue claramente superior al obtenido en otros estudios³⁻⁵. En el estudio de Scolapio y cols.⁵, realizado en la Clínica Mayo sobre 225 pacientes se encontraba sólo un ligero mayor número de complicaciones en el grupo de pacientes con cáncer aunque este grupo sólo incluía a pacientes con tratamiento activo. Parece claro que el deterioro general propio de los pacientes oncológicos terminales puede ser decisivo

en la multiplicación de las complicaciones. Se ha postulado también que el uso de opioides y sedantes en pacientes con NPD podría aumentar los episodios infecciosos¹⁹. En cualquier caso, la mortalidad debida a las complicaciones de la NP obtenida en nuestro estudio no es superior a la observada en otros trabajos⁵.

Aunque no fue posible una comparación de todos los datos de seguimiento entre los pacientes seguidos en domicilio por ESAD y los que no contaron con apoyo domiciliario es significativa la diferencia existente entre unos y otros respecto al lugar de fallecimiento. Varios trabajos consideran un requisito imprescindible el contar con un Equipo de Soporte Domiciliario en pacientes oncológicos terminales con NPD^{9-12,15}.

En nuestro estudio hemos dedicado especial atención a la indicación correcta del tratamiento. Llama la atención que alrededor de un tercio de los pacientes ni siquiera cumplían los criterios clínicos consensuados para inclusión en un programa de NPD. En cuidados paliativos es fundamental mantener una proporcionalidad en los tratamientos que se indican y respetar los deseos del paciente. Este último aspecto es crucial a la hora de resolver los conflictos con que nos encontramos a la hora de tomar una decisión sobre la indicación de la NPD²⁰. Pero un requisito imprescindible para que el paciente tome una decisión es estar correctamente informado del diagnóstico y pronóstico de su enfermedad de base. Este requisito básico no era cumplido por la mayoría de los pacientes analizados. En este sentido, Bozzetti y cols.¹⁸ describen datos parecidos en su estudio, donde más del 50% de los pacientes que tenían NPD no conocían su diagnóstico de base y menos del 10% conocían su pronóstico. Otro aspecto importante a la hora de garantizar una adecuada indicación de la NPD es que figuren en la historia clínica tanto las circunstancias valoradas para su indicación como los responsables de la decisión. Éste es uno de los aspectos que parece peor cuidado en nuestra revisión. En otros trabajos⁵ se incide en la necesidad de tomar la decisión de utilizar la NPD de forma colegiada entre los facultativos que serán responsables del seguimiento del paciente. De hecho, en el trabajo de August y cols.¹⁵ se pone en duda el cumplimiento de los criterios de indicación de algunos pacientes que posteriormente evolucionaban mucho peor que el resto del grupo.

La NPD es un recurso terapéutico más del que podemos disponer en algunos pacientes oncológicos terminales. No debemos perder de vista las difíciles circunstancias que pueden rodear la muerte de un paciente con aceptable estado general y relativa supervivencia que presenta una obstrucción intestinal no susceptible de tratamiento quirúrgico. Indudablemente su malnutrición contribuirá de forma definitiva a su fallecimiento. Sin embargo, no es mucho lo que podemos esperar de la NPD. Para algunos pacientes puede llegar a ser una peor solución. En consecuencia, resulta imprescindible afinar las indicaciones lo máximo po-

sible. Uno de los pasos fundamentales es involucrar al paciente en la toma de decisiones. Debemos tener en cuenta que, al tratarse de una terapia invasiva, se precisa además un consentimiento informado escrito (art. 8.2 de la Ley 41/2002), lo cual implica una información veraz al paciente sobre lo que puede esperar de la NP y de las alternativas al tratamiento. Igualmente debe quedar clara la posibilidad de retirada del tratamiento ante determinadas situaciones clínicas o por deseo del propio paciente.

Proponemos, de acuerdo con otros autores²⁰⁻²², realizar la indicación siguiendo unos pasos sistematizados (ver algoritmo) que nos ayuden a mejorar el proceso de toma de decisiones en las difíciles circunstancias que nos plantean el grupo de pacientes a que nos estamos refiriendo.

Referencias

1. Van Gossum A, Bakker H, Bozzetti F, Staun M, León-Sanz M, Hebuterne X y cols.: Home parenteral nutrition in adults: a European multicentre survey in 1997. *Clinical Nutrition* 1999, 18(3):135-40.
2. Howard L, Ament M, Fleming CR, Strike M, Steiger E: Current use and clinical outcome of home parenteral and enteral nutrition therapies in the United States. *Gastroenterology* 1995, 109:355-365.
3. Moreno JM, Gornis P, Valero MA, León-Sanz M: Nutrición parenteral domiciliaria. Experiencia de un programa combinado (adultos-niños) a lo largo de 6 años. *Med Clin (Barc)* 2000, 114:617-8.
4. Planas M, Castellá M, León M, Pita AM, García Peris P, Gómez Enterría P y cols.: Nutrición parenteral domiciliaria (NPD): registro NADYA. Año 2000 *Nutr Hosp* 2003, 18:29-33.
5. Scolapio JS, Fleming CR, Kelly DG, Wick DM, Zinmeister AR: Survival of home parenteral nutrition-treated patients: 20 years of experience at the Mayo Clinic. *Mayo Clin Proc* 1999, 74:217-222.
6. American Gastroenterological Association Medical Position Statement: Parenteral Nutrition. *Gastroenterology* 2001, 121:966-9.
7. Klein S, Simes J, Blackburn GL: Total parenteral nutrition and cancer clinical trials. *Cancer* 1986, 58:665-7.
8. Torelli FG, Campos AC, Meguid MM: Use of TPN in terminally ill cancer patients. *Nutrition* 1999, 15:665-7.
9. Schneider S, Blanc-Vincent MP, Nitenberg G, Senesse P, Bachmann P, Colomb V y cols.: Standards, options et recommandations; nutrition artificielle à domicile du malade cancéreux adulte. *Bull Cancer* 2000, 88(6):605-18.
10. Ripamonti C, Twycross R, Baines M, Bozzetti F, Capri S, De Conno F y cols.: Clinical-practice recommendations for the management of bowel obstruction in patients with end-stage cancer. *Support Care Cancer* 2001, 9: 223-33.
11. Howard L: Home parenteral nutrition: a transatlantic view. *Nutricion* 1999, 18(3):131-3.
12. Sanz Ortiz J, Ordóñez González J: Nutrición parenteral y cuidados paliativos. *Med Clin (Barc)* 2000, 114:622-3.
13. Cozzaglio L, Balzola F, Cosentino F, DeCicco M, Felagara P, Gaggiotti G y cols.: Outcome of cancer patients receiving home parenteral nutrition. Italian Society of Parenteral and Enteral Nutrition (SINPE). *JPEN* 1997, 21:339-42.
14. Pasanisi F, Orban A, Scalfi L, Alfonsi L, Santarpia L, Zunlo F y cols.: Predictor of survival in terminal-cancer patients with irreversible bowel obstruction receiving home parenteral nutrition. *Nutrition* 2001, 17:676-7.
15. August DA, Thorn D, Fisher RL, Welchek CM: Home parenteral nutrition for patients with inoperable malignant bowel obstruction. *JPEN* 1992, 16:190-1.
16. King LA, Carson LF, Konstantinides N, House MS, Adcock LL, Prem KA y cols.: Outcome assessment of home parenteral nutrition in patients with gynaecologic malignancies: what have we learned in a decade of experience? *Gynecol Oncol* 1993, 51: 377-82.
17. Pironi L, Ruggeri E, Tanneberger S, Giordani S, Pannuti F, Miglioli M: Home artificial nutrition in advanced cancer. *J R Soc Med* 1997, 90:597-603.
18. Bozzetti F, Cozzaglio L, Biganzoli E, Chiavenna G, DeCicco M, Donati D y cols.: Quality of life and length of survival in advanced cancer patients on home parenteral nutrition. *Clinical Nutrition* 2000, 21:281-8.
19. Richards DM, Scott NA, Shaffer JL, Irveing M: Opiate and sedative dependence predicts a poor outcome for patients receiving home parenteral nutrition. *JPEN* 1997, 21:336-8.
20. Planas M, Camilo ME: Artificial nutrition: dilemmas in decision-making. *Clin Nutr* 2002, 21:355-61.
21. Bozzetti F, Amadori D, Bruera E, Cozzaglio L, Corli O, Filiberto A y cols.: Guidelines on artificial nutrition versus hydration in terminal cancer patients. European Association for Palliative Care. *Nutrition* 1996, 12:163-7.
22. Bozzetti F: The patient with incurable aphagic cancer: to feed or not to feed. *Nutrition* 2001, 17:676-7.

Original

Valoración nutricional de trabajadores sanitarios expuestos a turnicidad en Canarias

M. Jesús Fernández Rodríguez*, I. Bautista Castaño**, L. Bello Luján***, L. Hernández Bethencourt****, A. Sánchez Villegas** y L. Serra Majem**

*Hospital de Gran Canaria Dr. Negrín. Las Palmas de Gran Canaria. **Departamento de Ciencias Clínicas. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. ***Servicio Canario de Salud. Las Palmas de Gran Canaria. ****Servicio de Salud Pública del Ayuntamiento de Telde. Telde. Gran Canaria. España.

Resumen

Objetivo: El trabajo a turnos induce hábitos de vida anómalos, lo cual se asocia al aumento de la morbilidad en los trabajadores. En este estudio se valoró el estado nutricional, los hábitos alimentarios y la actividad física de trabajadores hospitalarios sometidos a turnos.

Ámbito: La población de estudio estuvo compuesta por 207 trabajadores con turno fijo de mañana y 210 con turno rotatorio (mañana, tarde y noche) seleccionados aleatoriamente entre 2.100 trabajadores.

Intervenciones: La ingesta dietética se determinó mediante cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos autoadministrado. También se determinaron índice de masa corporal, parámetros lipídicos (colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos), actividad física, edad y sexo.

Resultados: Los trabajadores sometidos a turnicidad mostraron un mayor consumo de ternera, huevos, zumos y pastas. No se encontraron diferencias significativas en cuanto a niveles lipídicos, estado ponderal ni de actividad física entre los trabajos sometidos y no a turnicidad y no. El 62% de los hombres y el 37,2% de las mujeres mostraron sobrecarga ponderal (obesidad y sobrepeso). El 46% de los individuos de la muestra presentaron sedentarismo.

Conclusiones: La turnicidad en los trabajadores hospitalarios influye sólo parcialmente en los hábitos alimentarios de dicho colectivo.

(Nutr Hosp 2004, 19:286-291)

Palabras clave: Turnicidad. Trabajadores. Hábitos alimentarios. Lípidos. Actividad física. Obesidad.

Correspondencia: Dr. Lluís Serra Majem.
Departamento de Ciencias Clínicas.
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
Apdo. de correos 550.
35080 Las Palmas de Gran Canaria.
E-mail: lserra@dcc.ulpgc.es

Recibido: 22-I-2004.
Aceptado: 2-III-2004.

NUTRITIONAL EVALUATION OF HEALTH SHIFT WORKERS FROM THE CANARY ISLANDS

Abstract

Objective: Shift workers are known to have increased morbidity associated to wrong habits. In this study we have evaluated the nutritional status, food habits and physical activity in health shift workers.

Subjects: 207 permanent morning-shift workers and 210 shift workers (3-shift system) were randomized selected from the 2,100 workers of the North Area of the Canary Island Sanitary Health System.

Methods: Dietary intake was assessed by a self-registered food frequency questionnaire. We also assessed Body Mass Index, blood lipid levels (total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol and triglycerides), physical activity, age and sex.

Results: Shift workers shown higher intake of red meat, eggs, fruit juices and pasta. No differences were observed in lipid levels, weight status and physical activity in relation to the shift working status. 62% of men and 37.2% of women were overweight or obese. 46% of the subjects were sedentary.

Conclusions: Shift work system seems to have little influence on the food habits of health workers.

(Nutr Hosp 2004, 19:286-291)

Key words: Shift workers. Food habits. Blood lipids. Physical activity. Obesity.

Introducción

El número de trabajadores que efectúan tanto trabajo nocturno como trabajo a turnos es considerable en los países industrializados y muestra una tendencia al aumento progresivo desde los últimos treinta años¹.

El trabajo a turnos conlleva irregularidades en el orden de las actividades diarias que pueden conducir a problemas sociales y además existen evidencias de

que los trabajos a turnicidad conllevan unos determinados riesgos para la salud, potenciados por la perturbación de las funciones psicofísicas².

De esta forma parece ser que los trabajadores a turnos presentan una mayor incidencia de trastornos gastrointestinales y enfermedades cardiovasculares³. La causa más probable de dichos trastornos es una mala adaptación al ritmo circadiano endógeno. Se ha observado la existencia de ritmos circadianos para el vaciamiento gástrico, la motilidad intestinal, las actividades de las enzimas hepáticas, la secreción biliar, las hormonas anabólicas y catabólicas, la lipemia postprandial y la termogénesis inducida por los alimentos⁴.

Asimismo, recientes estudios sugieren que personas que trabajan a turnos con un sistema rotativo pueden desarrollar anormalidades importantes en sus respuestas hormonales y metabólicas postprandiales después de un cambio abrupto de turno. Dichas personas mostrarán probablemente una mayor resistencia insulínica y respuestas alternadas de lípidos al tomar comidas por la noche al inicio del turno de noche, y una vez adaptadas al turno de noche, pasará lo mismo cuando cambien el horario de comidas al volver al turno de día⁵.

Respecto a los hábitos alimentarios de los trabajadores a turnos, el número de estudios es escaso y los resultados a veces controvertidos, pero parece ser que el trabajo a turnos podría afectar la calidad nutricional de la dieta, la frecuencia de consumo de determinados alimentos (snacks, dulces, refrescos, etc.), y aumentar la ingesta total de energía que podría llevar a la sobrecarga ponderal del trabajador⁶.

Por todo ello parece prioritario en el tema de la turnicidad laboral, la realización de estudios que permitan detectar el posible aumento de morbilidad en dichos trabajadores y la presencia de hábitos alimentarios anómalos, para poder implantar las medidas preventivas encaminadas a promocionar hábitos alimenticios más saludables y tratar precozmente aquellos trastornos nutricionales derivados de dichos hábitos, tales como hiperlipidemias, obesidad, etc.

En este trabajo se valora el estado nutricional, los hábitos alimentarios y la actividad física en una muestra representativa de los trabajadores del Área Norte del Servicio Canario de Salud (Hospital de Gran Canaria Dr. Negrín y Centros de Salud), comparando los mismos entre trabajadores con turnos rotatorios y turnos fijos de mañana.

Material y métodos

Muestra

El universo del estudio los constituyeron 2.100 trabajadores sanitarios pertenecientes al Hospital General de Gran Canaria Dr. Negrín. La selección muestral se realizó entre todos los trabajadores que acudieron al Servicio de Medicina Preventiva de dicho hospital para la realización de las revisiones anuales correspondientes según marca la ley de prevención de riesgos

laborales durante el período comprendido desde enero de 2000 a diciembre de 2001. La muestra seleccionada estuvo compuesta por 417 trabajadores, 207 con turno fijo de mañana (grupo de no expuestos) y 210 con turno rotatorio (mañana, tarde y noche) (grupo de expuestos).

Método de encuesta alimentaria

Para este estudio se escogió un cuestionario de frecuencia de consumo de 77 alimentos, remitido de forma voluntaria, autoadministrado y acompañado de las instrucciones pertinentes, igual al realizado en la Encuesta Nutricional de Canarias (ENCA)^{7,8}. Se calculó el consumo medio de alimentos (raciones/día) según turnicidad. Se distribuyeron los individuos sometidos a turnicidad en categorías de alto, medio y bajo consumo tomando como puntos de corte los tertiles de la distribución de consumo en los no expuestos (turno fijo).

Evaluación de estado nutricional

1) Evaluación antropométrica: el peso se midió en ropa ligera sin zapatos sobre una balanza romana, SECA mod. 712, calibrada de 100 en 100 g con capacidad de 200 kg y la talla fue medida sin zapatos y en las mismas condiciones ambientales que el peso mediante tallímetro SECA 221, límite 6-230 cm, divisiones de 1 en 1 mm. El cálculo del Índice de masa corporal (IMC) fue realizado mediante la fórmula siguiente: $IMC = \text{peso (kg)/talla (m)}^2$. Los valores del IMC fueron calificados según criterios recomendados por la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO)⁹ en: peso insuficiente (delgado) ($IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$), normopeso ($IMC 18,5-24,9 \text{ kg/m}^2$), sobrepeso ($IMC 25-29,9 \text{ kg/m}^2$) y obesidad ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$).

2) Evaluación bioquímica: se determinaron parámetros lipídicos: colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL (calculado mediante fórmula de Friedewald a partir de colesterol total, colesterol HDL y triglicéridos) y triglicéridos. El método utilizado para la determinación cuantitativa de colesterol en suero fue el test de color enzimático *in vitro* "colesterol CHOD-PAP". Para la determinación cuantitativa de triglicéridos en suero, se empleó el test de color enzimático *in vitro* "triglicéridos GPO-PAP". Los valores de lípidos que se consideraron como elevados fueron^{11,12}: colesterol total: $> 220 \text{ mg/dl}$, colesterol LDL: $> 175 \text{ mg/dl}$ y triglicéridos: $> 200 \text{ mg/dl}$. Para el colesterol HDL se consideraron anormales los valores $< 35 \text{ mg/dl}$.

Otras variables

Además de las anteriores se recogieron las siguientes variables:

- 1) Servicio o departamento.

2) Turno de trabajo: fijo (no expuestos) o rotatorio (expuestos), entendiéndose como turnos fijos aquellos que realizan jornadas laborales solo de mañanas, solo de tardes o solo de noches fijas y entendiéndose como turnos rotatorios aquellos que realizan mañanas, tardes y noches de forma rotatoria.

3) Actividad física: categorizada sí o no según el trabajador realizase o no actividad física aeróbica durante al menos 20-30 minutos cada día (caminar, bicicleta, nadar, fútbol, etc.).

4) Sexo.

5) Edad: se clasificaron en los siguientes grupos de edad: 25-34 años, 35-44 años y 45-64 años.

6) Estado civil: solo o acompañado.

7) Categoría profesional actual: médicos, enfermeras, auxiliares de clínica, administrativos, celadores, mantenimiento y otros.

8) Nivel de estudios: superiores, medios, formación profesional, bajos.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados mediante el paquete estadístico SPSS Base v. 10.0 para entorno Windows (SPSS me., USA, 1999). El análisis descriptivo de las variables consideradas se realizó mediante el estudio de las proporciones en las variables cualitativas y medidas de tendencia central (media o mediana), y medidas de dispersión: desviación típica (DT) en el caso de las variables cuantitativas.

Respecto al análisis bivariado, en primer lugar se les aplicó a las variables continuas a estudiar la prueba de Kolmogorov-Smirnov para comprobar si las variables se distribuían normalmente, aceptándose la normalidad para aquellos valores de p mayor a 0,05. Para las variables continuas de distribución normal, la comparación de medias absolutas entre dos grupos se realizó mediante la prueba de la t de Student. Para las variables continuas de distribución asimétrica, se utilizaron pruebas no paramétricas: la prueba de suma de rangos de Wilcoxon para la comparación de medias absolutas entre dos grupos. La proporción de la distribución de las variables categóricas se realizó mediante la prueba de la Chi-cuadrado.

Para estimar las asociaciones entre consumo de alimentos según turnicidad se realizó análisis de regresión logística, para ello se distribuyeron los individuos sometidos a turnicidad en categorías de alto, medio y bajo consumo tomando como puntos de corte los tertiles de la distribución de consumo en los controles turno fijo. Tras estudiar la distribución de los turnos según edad y sexo, se encontraron diferencias significativas en la distribución del turno según el sexo, por lo que la variable sexo fue introducida en el modelo de regresión logística, para evitar que actuara como factor de confusión.

El nivel de significación se situó en el 5% ($p < 0,05$) en todos los casos.

Resultados

Del total de 417 sujetos que participaron en el estudio, el 29,9% ($n = 121$) eran hombres y el 70% ($n = 296$) mujeres. El 42,1% ($n = 51$) de los hombres y el 52,7% ($n = 156$) de las mujeres desarrollaban una actividad con turno fijo de mañana y el resto con turno rotatorio. La edad estaba comprendida entre 25 y 64 años. En la tabla I se muestra la distribución de la muestra según turnicidad, sexo y grupos de edad.

La media del IMC fue de $24,8 \pm 4,2$ kg/m² (rango 17,8-41,5). En la tabla II se muestra la distribución de la muestra según distribución ponderal y turno, no encontrándose diferencias significativas. El 62% de los hombres mostraron sobrecarga ponderal (obesidad y sobrepeso), mientras que esto ocurrió en el 37,2% de las mujeres.

El 54% de individuos de la muestra realizaba actividad física diariamente. No se encontraron diferencias significativas en la realización de ejercicio físico entre los individuos de ambos sexos, ni de diferente turno de trabajo (tabla III).

Tabla I
Distribución de la muestra por sexo, grupo de edad y tipo de turno laboral

Característica	Turno		Total n
	Fijo mañana n (%)	Rotatorio n (%)	
Sexo			
Hombre	51 (42,1)	70 (57,9)	121
Mujer	156 (52,7)	140 (47,3)	296
Edad			
25-34 años	65 (50,0)	65 (50)	130
35-44 años	74 (46,8)	84 (53,2)	158
45-64 años	68 (52,7)	61 (47,3)	129

$n = 417$.

Tabla II
Clasificación del estado ponderal según turnicidad

Estado ponderal	Turno		Total n (%)
	Fijo mañana n (%)	Rotatorio n (%)	
Delgado	11 (5,3%)	7 (3,3%)	18 (4,3%)
Normopeso	100 (48,3%)	114 (54,3%)	214 (51,3%)
Sobrepeso	70 (33,8%)	61 (29,0%)	131 (31,4%)
Obesidad	26 (12,6%)	28 (13,3%)	54 (12,9%)
Total	207 (100,0%)	210 (100,0%)	417 (100,0%)

Tabla III
Realización de actividad física según sexo y turnicidad

Característica	Actividad física		Total n (%)
	Sí n (%)	No n (%)	
Sexo			
Hombre	68 (56,2%)	53 (43,8%)	121 (100,0%)
Mujer	157 (53,0%)	139 (47,0%)	296 (100,0%)
Turno			
Fijo mañana	111 (53,6%)	96 (46,4%)	207 (100,0%)
Rotatorio	114 (54,3%)	96 (45,7%)	210 (100,0%)

n = 417.

Respecto a los niveles lipídicos no se encontraron diferencias significativas entre dichos niveles según turnicidad como puede apreciarse en la tabla IV.

La tabla V muestra el consumo medio de alimentos (raciones/día) según turno de trabajo. En el estudio de comparación de medias no se hallaron diferencias estadísticamente significativas para ninguno de los alimentos estudiados.

En la tabla VI se presentan los resultados del análisis de regresión logística tras ajustar por sexo, mostrándose aquellos alimentos donde de forma significativa se encontró un consumo diferente para el turno rotatorio respecto al fijo. De esta forma los trabajadores sometidos a turnicidad mostraron un mayor consumo de ternera, huevos, zumos y pasta.

Tabla IV
Niveles de parámetros lipídicos según turnicidad

Variables	Turno		
	Fijo mañana (n = 207)	Rotatorio (n = 210)	Total (n = 417)
Colesterol total (mg/dl)	208,8 (41,0)	203,6 (38,1)	206,2 (39,6)
Colesterol LDL (mg/dl)	129,6 (35,3)	126,7 (36,3)	128,1 (35,8)
Colesterol HDL (mg/dl)	58,8 (14,8)	67,5 (14,1)	58,1 (14,4)
Triglicéridos (mg/dl)	101,9 (70,3)	96,9 (60,8)	99,4 (65,7)

X = media; de: desviación estándar.

p > 0,05.

Tabla V
Consumo medio de alimentos (raciones/día) según turno de trabajo

Alimentos	Expuestos (Turno rotatorio)	No expuestos (Turno fijo)
	(n = 210)	(n = 207)
Leche	1,28	1,22
Queso	0,66	0,58
Yogurt	0,77	0,66
Ternera	0,20	0,20
Pollo	0,24	0,26
Conejo	0,02	0,02
Cerdo	0,05	0,06
Otras carnes	0,03	0,03
Embutidos	0,37	0,39
Pescado	0,30	0,29
Huevos	0,31	0,27
Pan	0,66	0,66
Legumbres	0,49	0,44
Arroz, pastas	0,50	0,49
Cereales	0,32	0,33
Patatas cocidas	0,24	0,26
Patatas fritas	0,21	0,24
Zumos	0,53	0,40
Frutas	1,05	1,14
Verduras y hortalizas crudas	0,55	0,59
Verduras y hortalizas cocidas	0,41	0,42
Frutos secos	0,17	0,12
Bebidas refrescantes	0,25	0,31
Bollería	0,19	0,23
Azúcar	0,81	1,02

p > 0,05 para todos los grupos de alimentos.

Discusión

Este es el primer trabajo realizado en España para analizar el efecto de la turnicidad sobre el consumo de alimentos; en el mismo hay que manifestar no obstante algunas limitaciones. En primer lugar la selección muestral no fue estratificada por categoría profesional, no pudiéndose obtener la comparación entre ellas. Además hubiera sido interesante estratificar los turnos por el tiempo de exposición a los mismos (por ejemplo < 1 año, 1-5 años, etc.) y clasificar a los trabajadores según la frecuencia de los mismos.

En concordancia con otros autores^{10,11}, no se encontró relación lineal entre IMC y turnicidad, aunque se ha observado un alto porcentaje de sobrepeso y obesidad en los trabajadores estudiados, siendo esta prevalencia mayor en hombres (62%) que en mujeres (37,2%). Si se comparan estos datos con los obtenidos sobre población canaria adulta de edades comprendi-

Tabla VI
Diferencia entre consumo de alimentos en trabajadores sometidos a turnicidad y con turno fijo

Alimentos	Expuestos	No expuestos	p	OR (IC 95%) ajustado
	(T. rotatorio) (n = 210)	(T. fijo) (n = 207)		
Ternera (%)				
Bajo	14,8	23,2	0,034	
Medio	49,5	38,6	0,011	1,95 (1,13-3,34)
Alto	35,7	38,2	0,171	1,44 (0,83-2,51)
Huevos (%)				
Bajo	31,0	36,2	0,021	
Medio	32,9	40,1	0,859	0,96 (0,61-1,53)
Alto	36,2	23,7	0,020	1,74 (1,07-2,85)
Arroz, pasta (%)				
Bajo	42,4	51,2	0,022	
Medio	41,4	28,5	0,011	1,73 (1,12-2,68)
Alto	16,2	20,4	0,893	0,94 (0,55-1,61)
Zumos (%)				
Bajo	31,4	33,8	0,128	
Medio	26,2	26,6	0,251	1,34 (0,81-2,20)
Alto	44,3	33,3	0,011	1,75 (1,11-2,77)

das entre 18 y 75 años, por Serra y cols.¹² en la Encuesta Nutricional Canaria (ENCA), los hombres presentaban sobrecarga ponderal en el 57,8% y las mujeres en el 56,2%. Fanghanel y cols.¹³, al igual que en este estudio han demostrado la alta prevalencia de obesidad en trabajadores hospitalarios y dicha prevalencia se incrementó significativamente a los dos años de seguimiento, llegando a la conclusión de que sería necesario cambiar los estilos de vida para prevenir el incremento de dicha prevalencia.

Respecto a la relación entre niveles lipídicos y turnicidad, no se ha observado ninguna diferencia respecto a turnicidad, a diferencia de otros autores como Romon y cols.³, y Ruidavets y cols.¹⁴ que obtuvieron un incremento en los niveles de triglicéridos en los trabajadores con turnos, no observándose variaciones significativas en relación a los niveles de colesterol total y colesterol HDL. Lennernas y cols.¹⁵ observaron por su parte una elevación en los niveles de colesterol total y colesterol LDL en los trabajadores con turno de noche. Estos autores no encontraron relación entre lípidos e IMC. Nakamura y cols.¹⁶ encontraron relación entre niveles de colesterol total y turnicidad. Por su parte Karlsson y cols.¹⁷, en un estudio sobre una subpoblación del Wolf Study con 665 trabajadores de día y 659 participantes a tres turnos observaron: asociación significativa entre turnicidad y trastornos lipídicos (menos en niveles de colesterol HDL y mayores

de triglicéridos). Respecto a los datos obtenidos para población adulta canaria entre 18-75 años por la ENCA, los niveles de colesterol medio en los trabajadores estudiados (206,2 mg/dl), no superaron a la media de la población (216,3 mg/dl)¹².

Los resultados de este estudio así mismo, en el cálculo de tertiles y con las odds ratio ajustadas, mostraron un mayor consumo de determinados alimentos como ternera, huevos, zumos y pasta para el turno rotatorio respecto al turno fijo. Lennernas y cols.¹¹ no observaron diferencia en la energía total consumida, ni en los porcentajes de energía procedentes de grasas, carbohidratos ni proteínas en trabajadores con y sin turnicidad. Knutsson¹⁸ por su parte, realizó un estudio de seguimiento de hábitos alimenticios en trabajadores sometidos a turnicidad y con turno fijo durante seis meses, observando que los trabajadores con turnos tendían a disminuir el contenido de fibra de la dieta y a aumentar el de sacarosa.

Sudo y Ohtsuka¹⁹, utilizando un cuestionario durante cuatro días de frecuencia de consumo, estudiaron los hábitos de 47 trabajadoras fijas y 46 a turnos en una fábrica de ordenadores, observando una menor frecuencia de comidas, una peor calidad en las mismas, una menor ingesta energética y de nutrientes por parte de los trabajadores con turnos respecto a los fijos condicionada según los autores, por su circunstancia de turnicidad.

Destacar por último, que las diferencias metodológicas hacen muy difícil el comparar los presentes resultados a los de otros autores, aunque parece evidente que resultaría necesario la realización de un mayor número de estudios comparativos entre la morbilidad de los trabajadores sometidos y no a turnicidad. Recientemente Knauw y Hornberger²⁰ han revisado las medidas a tener en cuenta para optimizar el estado de bienestar de salud de los trabajadores sometidos a turnos, y la necesidad de realizar un diagnóstico precoz de las posibles alteraciones en su salud, y una labor educativa, que podría actuar tanto sobre los trabajadores como sobre sus familias. En este ámbito educativo los hábitos alimentarios y de actividad física, tendrían un lugar preferente. El estudio de los hábitos de alimentación, estado ponderal y nivel de actividad física de los trabajadores sometidos a turnicidad, en esta línea de actuaciones y su vigilancia periódica, adquiriría una importancia especial en el marco de la salud laboral que debería tenerse en cuenta en el futuro. Además, los resultados del estudio ponen de relieve la necesidad de desarrollar programas de promoción de la Salud (hábitos alimentarios y actividad física) entre el colectivo de trabajadores sanitarios por el Servicio Canario de Salud.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Dirección Médica del Hospital Dr. Negrín y al Servicio de Medicina Preventiva y Salud Pública de dicho hospital (Dr. Gabriel

López), por habernos facilitado el acceso a los datos de los trabajadores de este estudio, y por su apoyo y ánimo constante durante la realización del mismo. Así mismo agradecer a la Dra. M. A. Lennernas el envío de documentación de interés desde el Karolinska Institute de Suecia.

Referencias

- Niedhammer I, Lert F, Marne MJ: Travail de nuit et alimentation dans une cohorte d'infirmières de 1980-1990. *Arch Mal Prof* 1996, 57(3):176-87.
- Akerstedt T: Physiological and psychophysiological effects of shift work. *Scand J Work Environ Health* 1990, 16(Supl. 1):67-73.
- Romon M, Nuttens MC, Fievetec y cols.: Increased triglyceride levels in shift workers. *Am J Med* 1992, 93:259-62.
- Hampton SM, Morgan LM, Lawrence N y cols.: Post prandial hormone and metabolic responses in simulated shift work. *J Endocrinology* 1996, 151:259-67.
- Steinberg HO, Chaker H, Leaming R, Jonson A, Brechtel G, Baron AD: Obesity insulin resistance is associated with endothelial dysfunction. *J Clin Invest* 1996, 97:2601-10.
- Nogareda Cuixart TS: Trabajo nocturno y trabajo a turnos: alimentación. Referencia 16332. *Rev NTP* 1993 (10):1-4.
- Serra Majem L, Navarro MC, Laínez P, Ribas L, en nombre del equipo investigador ENCA. Hábitos alimentarios y consumo de alimentos en Encuesta Nutricional de Canarias 1997-1998. Servicio Canario de Salud. Santa Cruz de Tenerife 2000, 1:118-20.
- Serra Majem L: Evaluación del estado nutricional de la población canaria (1997-1998). *Arch Latinoam Nutr* 2000, 50(Supl 1):1-70.
- Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad. Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)* 2000, 115:587-97.
- Lennernas M, Hambræus L, Akerstedt T: Nutrition and shift-work: the use of meal classification as a new tool for qualitative/quantitative evaluation of dietary intake in shiftworkers. *Ergonomics* 1993, 36: 247-54.
- Lennernas M, Hambræus L, Akerstedt T: Shift related dietary in day and shift workers. *Appetite* 1995, 25:253-65.
- Serra Majem L, Navarro MC, Ribas L, Laínez P: Epidemiology of cardiovascular risk factors in the Canary Islands (1997-1998): a crossroads between the mediterranean and latin american models. *CVC Prevention* 2000, 3(1):64-70.
- Fanghanel G, Sánchez-Reyes L, Berber A, Gómez Santos R: Evolution of the prevalence of obesity in the workers of a general hospital in Mexico. *Obesity Research Clinic* 2001, 9:268-73.
- Ruidavets JB, Cambou JP, Esquirol Y, Soulat JM, Ferrieres J: Cardiovascular risk factors and shift work in men living in Haute-Garonne, France. *Arch Mal Coeur Vaiss* 1998, 91:957-62.
- Lennernas M, Akerstedt T, Hambræus L: Nocturnal eating and serum cholesterol of three-shift workers. *Scand J Work Environ Health* 1994, 20:401-6.
- Nakamura K, Shimai S, Kikuchi S y cols.: Shift work and risk factors for coronary heart disease in Japanese blue-collar workers: serum lipids and anthropometric characteristics. *Occup Med (Lond)* 1997, 47:142-6.
- Karlsson BH, Knutsson AK, Lindahl BO, Alfredsson LS: Metabolic disturbances in male workers with rotating three-shift work. Result of the WOLF study. *Int Arch Occup Environ Health* 2003, 76:424-30.
- Knutsson A: Shift work and coronary heart disease. *Scand J Soc Med* 1989, 44:1-36.
- Sudo N, Ohtsuka R: Nutrient intake among female shift workers in a computer factory in Japan. *Int J Food Sci Nutr* 2001, 52:367-78.
- Knauth P, Homberger S: Preventive and compensatory measures for shift workers. *Occup Med (Lond)* 2003, 53:109-16.

Original

Estudio de palatabilidad de dos dietas orales especiales para pacientes diabéticos en residencias geriátricas, Glucerna SR® vs Resource Diabet®

T. Grau*, J. A. Almazán Arjona**, A. Luna***, J. Chamorro Quirós****, T. Lord Rodríguez*****, C. Casimiro***** y el Grupo de Estudio Cooperativo Geriátrico

*Hospital 12 de Octubre (Madrid), **Residencia Perpetuo Socorro y Residencia San Cristóbal (Granada), ***Residencia Ntra. Sra. del Carmen (Madrid), ****Hospital Ciudad de Jaén, *****Asociación Sociocultural de Vite (Santiago de Compostela) y *****Abbott Laboratories (Madrid).

Resumen

Objetivos: Evaluar las características organolépticas de dos suplementos nutricionales específicos para diabetes (Glucerna SR® y Resource Diabet®) y compararlos entre sí.

Ámbito: Se evaluó a 456 pacientes diabéticos tipo 2 (que en su mayoría estaban recibiendo ADO o insulina) en 34 centros. Se trataba de ancianos con una edad media de 73 años (71-78), ingresados en centros asistidos o residencias distribuidas por todo el territorio español y que no eran fumadores.

Intervenciones: La palatabilidad se estudió con una escala de cata de vinos modificada que valora 6 parámetros (aparición, aroma, cuerpo, dulzura, regusto y sabor), que se puntuaban individualmente, siendo la puntuación total de 0 (la más desfavorable) a 20 (la más favorable). Cada producto se evaluó con dos sabores (vainilla y fresa) mediante un control en paralelo con triple enmascaramiento.

Resultados: Se realizaron un total de 906 observaciones válidas, encontrándose unas diferencias estadísticamente significativas a favor de Glucerna SR® en todos los parámetros considerados tanto de forma absoluta como relativa a excepción del dulzor que al evaluarlo de forma relativa no alcanza la significación estadística. No se encontraron diferencias estadísticas entre los dos sabores (vainilla y fresa). El único factor de confusión que ha resultado significativo es la edad, de modo que a más edad se aprecia más las diferencias entre las dos marcas.

EVALUATION OF PALATABILITY OF TWO SPECIAL ORAL DIETS FOR INSTITUTIONALIZED ELDERLY DIABETICS, GLUCERNA SR® VS RESOURCE DIABET®

Abstract

Objectives: To evaluate the organoleptic characteristics of two specific nutritional supplements for diabetes (Glucerna SR® and Resource Support®) and compare them.

Setting: An evaluation was made of 456 patients with Type 2 diabetes (most of them receiving OADs or insulin) from 34 centers. They were non-smoking elderly patients (mean age 73 to (71-78) admitted to nursing homes or homes for the aged distributed all over the Spanish territory.

Interventions: Palatability was studied using a modified wine tasting scale assessing 6 parameters (appearance, smell, body, sweetness, aftertaste and taste) that were scored individually, with a total score ranging from 0 (most unfavorable) to 20 (most favorable). Each brand was evaluated in two flavors (vanilla and strawberry) according to a crossover, double-blind design.

Results: A total of 906 evaluable observations were made, and highly statistically significant differences favorable to Glucerna SR® were found in all parameters considered both absolutely and relatively, exception for sweetness, for which statistical significance was not reached because it was relatively evaluated. No statistical differences were found between the two flavors (vanilla and strawberry). The only significant confusing factor found was age; the older the age, the more the differences were noted between the two brands.

Correspondencia: Dr. Teodoro Grau.
Unidad de Cuidados Intensivos.
Hospital Universitario 12 de Octubre.
Avda. de Córdoba, s/n.
28041 Madrid.
tgrau@grupobbva.net

Recibido: 20-VI-2004.
Aceptado: 30-VII-2004.

Conclusiones: Glucerna SR® presenta un mejor sabor que Resource Diabet® para los diabéticos ancianos institucionalizados.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:292-299)

Palabras clave: Sabor, diabetes mellitus tipo 2, suplementos nutricionales, ancianos.

Conclusions: Glucerna SR® has a better flavor than Resource Suport® for institutionalized elderly diabetic patients.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:292-299)

Key words: Flavor, type 2 diabetes mellitus, nutritional supplements, elderly.

Introducción

Los pacientes con diabetes tipo 2 presentan con cierta frecuencia en el curso de su enfermedad alguna situación clínica que hace necesario la prescripción de suplementos nutricionales. En general, estos suplementos están específicamente desarrollados y adaptados para esta enfermedad. La mayoría de estos suplementos utilizan hidratos de carbono de absorción lenta y su contenido en grasas se adapta a las recomendaciones internacionales para estos pacientes (ADA y EASD).

Por otro lado, los pacientes diabéticos presentan con frecuencia alteraciones del gusto que dificultan el control de la glucemia y dificultan el consumo a largo plazo de estos suplementos¹. Ello hace que estos suplementos tengan una composición que intente favorecer su palatabilidad y que mejoren el control glucémico simultáneamente^{2,3}. De hecho, algunas dietas con estas características mejoran el control de la glucemia de forma efectiva⁴. Glucerna SR® (Abbott Labs.) es un suplemento completo y equilibrado específicamente diseñado para pacientes con diabetes con una fórmula adaptada a las recomendaciones mencionadas más arriba. Su sistema SR (*Slow Release Energy System*) a partir de carbohidratos de digestión lenta y ácidos grasos monoinsaturados mejora la respuesta glucémica, reduce los requerimientos de insulina y ayuda al control lipídico⁵.

El objetivo del presente estudio es cuantificar las características organolépticas de dos dietas específicamente diseñadas para diabéticos tipo 2 (Glucerna SR® y Resource Diabet®), en una población de pacientes geriátricos institucionalizados, mediante el empleo de una escala de cata de vinos modificada⁶.

Pacientes y métodos

Este estudio se diseñó de modo prospectivo, aleatorio, doble ciego y cruzado para valorar la palatabilidad de dos dietas enterales diseñadas específicamente para enfermos diagnosticados de diabetes tipo 2 e ingresados en centros de cuidados asistidos y residencias. Se solicitó el consentimiento del enfermo para la realización del estudio de acuerdo con la legislación española y la declaración de Helsinki.

Pacientes

Los criterios de inclusión de los pacientes reclutados fueron: hombres y mujeres, de entre 18 y 75 años de edad diagnosticados de diabetes mellitus tipo 2, ingresados en centros de cuidados asistidos o residencias y que consumen habitualmente suplementos nutricionales. Fueron excluidos aquellos enfermos que eran incapaces para leer y comprender el cuestionario de la escala de palatabilidad (p.ej. cataratas o demencia senil) y aquellos que eran fumadores.

Evaluación de la palatabilidad

La palatabilidad se evaluó con una escala de cata de vinos modificada que valora seis características organolépticas: apariencia, aroma, cuerpo, dulzura, regusto y sabor⁶. Cada una de ellas se describió con una puntuación, de peor a mejor: *a) Aspecto:* de 0 a 2, teniendo en cuenta el color y la viscosidad; *b) Aroma:* de 0 a 3; *c) Cuerpo:* de 0 a 3, valorando la sensación física en los labios, la boca y la lengua; *d) Dulzura:* de 0 a 4; *e) Regusto:* de 0 a 2; *f) Sabor:* de 0 a 6, valorando la sensación completa. La puntuación total se encuentra entre 0 y 20, siendo 0 la más desfavorable y 20 la más favorable (fig. 1).

Asignación y enmascaramiento de los suplementos nutricionales utilizados

Todos los suplementos se utilizaron en sus presentaciones comerciales en *brik* que se conservaron a temperatura ambiente en una habitación separada de aquella en donde se realizó la cata. Se compararon los siguientes suplementos: Glucerna SR® (Abbott Labs.) con los sabores vainilla y fresa, y Resource Diabet® (Novartis Labs.) también con los sabores vainilla y fresa. La secuencia de la cata se asignó mediante un bloque aleatorio de doce o múltiplos de doce números.

Dado que los suplementos de cada pareja de comparación son distinguibles por su color, olor y sabor se realizó un doble enmascaramiento/cegado para la administración del modo siguiente: los pacientes de un centro determinado, realizaron la cata de los dos productos del mismo sabor (fresa o vainilla) asignados en un orden aleatorio.

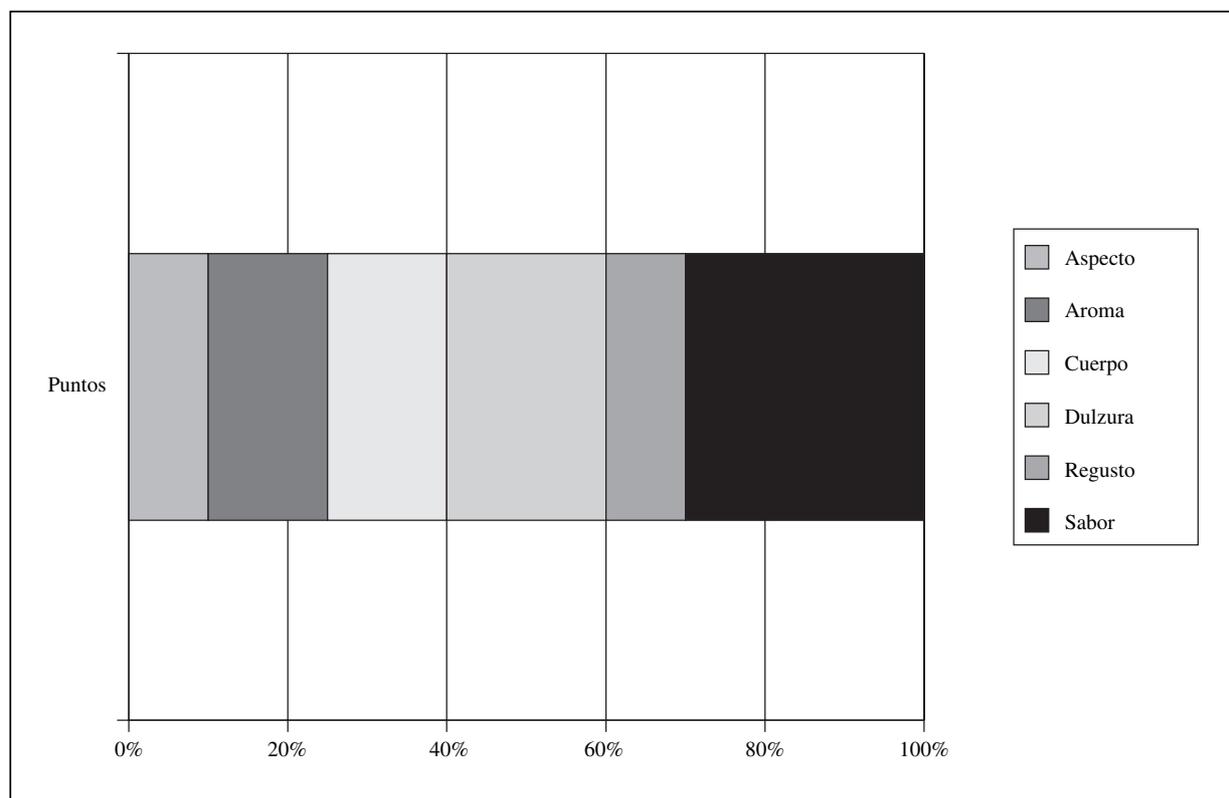


Fig. 1.—Peso porcentual de los seis parámetros de la escala de palatabilidad para cada una de las dietas.

En cada centro, una primera persona se encargaba de la preparación de los suplementos a puerta cerrada en sendos vasos en los que se vertían aproximadamente 20 ml de cada suplemento, desechando el resto. Los vasos se rotulaban con el número del paciente y, a continuación con la letra A o B, siguiendo la secuencia de asignación aleatoria establecida previamente. Los vasos de plástico eran entregados a una segunda persona (que era miembro del equipo investigador del centro), responsable de la administración de los suplementos, que no había presenciado la manipulación de los *briks*. Los suplementos se administraban siempre en el mismo orden de asignación.

Administración del suplemento nutricional

La prueba de cata se realizó siempre por la mañana, preferiblemente en un único día. Los participantes debían haber desayunado cuatro horas antes. En las dos horas previas a la cata no podían haber recibido ningún alimento ni medicación, salvo agua. Los dos suplementos se administraron a temperatura ambiente. Cada participante realizó una única toma, de aproximadamente 20 ml, de cada uno de los dos suplementos que se comparaban en el centro. Tras probar el primer suplemento y rellenar la escala, el paciente bebía agua y el segundo suplemento se administraba pasados unos pocos minutos.

Análisis estadístico

El análisis se hizo por intención de tratar. Se descartaron las observaciones que no cumplieron el protocolo de asignación aleatoria o siempre que se rompía el ciego. Las variables cuantitativas se analizaron para normalidad. Los valores cuantitativos con distribución normal se analizaron mediante la *t* de Student y los que no se distribuían normalmente mediante pruebas no paramétricas. Los valores cualitativos se estudiaron mediante la prueba de χ^2 sin corrección de Fisher. Para cada par de observaciones por tipo de dieta, se analizaron cada una de las seis características organolépticas evaluadas en la escala y la puntuación total, por separado para los dos productos, comparados con la *t* de Student para muestras relacionadas. De igual modo analizaron los dos sabores, independientemente del tipo de dieta y en función de la misma. Para una mejor comprensión de los resultados, se hizo una transformación cualitativa de las características organolépticas, de modo que éstas se clasificaban como “bien” o “regular” o “mal” si se cumplía que la puntuación individual de cada observación superaba el percentil 75 de la muestra. Los valores cuantitativos se expresan como media y desviación estándar y los cualitativos en valores absolutos y porcentaje. Se analizó el efecto de las covariables

más significativas, edad, sexo, lugar de residencia y uso de insulina para el control de la diabetes mediante un modelo de regresión logística paso a paso y hacia delante. Dado que el enmascaramiento no se rompió hasta después de realizado el análisis estadístico se puede hablar de triple enmascaramiento/ cegado.

Resultados

Este estudio prospectivo, aleatorio y doble ciego se realizó durante ocho meses (de marzo a noviembre de 2003) en 34 residencias de ancianos o de cuidados asistidos en 22 ciudades de España. Se incluyeron en el estudio 462 enfermos en los que se realizaron 924 observaciones. Se excluyeron del estudio 6 pacientes. En los 456 enfermos que cumplieron los criterios de inclusión y se realizaron 906 observaciones válidas distribuidas del siguiente modo: 454 observaciones con Glucerna SR® (228 sabor vainilla y 226 sabor fresa) y 452 con Resource Diabet® (228 sabor vainilla y 224 sabor fresa). Se des-

cartaron 6 pares de observaciones por rotura del enmascaramiento que no fueron incluidas en el análisis (tabla I).

Resultados demográficos

Los 456 pacientes estudiados eran predominantemente mujeres (77,4%), con una edad media de 73 años. El 63% de los enfermos recibía tratamiento con insulina. No existieron diferencias entre las distintas variables demográficas y el tipo o sabor de dieta utilizados (tabla I).

Resultado de la cata

Glucerna SR® presenta mayores puntuaciones en todas las características organolépticas estudiadas de forma significativa (tabla II y figs. 2 y 3). Este fenómeno no se repite cuando se estudian las dietas en función del sabor, en cuyo caso las puntuaciones de la cata no son distintas entre el sabor vaini-

Tabla I
Características demográficas de los pacientes y número de observaciones

	Vainilla	Fresa	Total	p
Observaciones	456	450	906	
Sexo (hombres)	32,5%	32,7%	32,6%	0,90
Edad	73 (71-78)	73 (71-78)	73 (71-78)	0,87
Tratamiento				0,90
ADO o dieta	82	82	164	
Insulina	144	142	286	
No consta	3	3	6	
Glucerna SR	228	226	454	0,99
Resource Diabet	228	224	452	0,99

Tabla II
Análisis según marca comercial, Glucerna SR® vs Resource Diabet®

	Glucerna SR	Resource Diabet	Total	p
Apariencia	1,7 ± 0,5	1,1 ± 0,7	1,4 ± 0,7	0,001
Cuerpo	2,4 ± 0,8	1,8 ± 0,9	2,1 ± 0,9	0,001
Sabor	4,8 ± 1,4	3,6 ± 1,6	4,2 ± 1,7	0,001
Aroma	2,3 ± 0,8	1,8 ± 0,9	2,1 ± 0,9	0,001
Dulzura	3,0 ± 0,7	2,5 ± 1,5	2,8 ± 1,2	0,001
Regusto	1,7 ± 0,6	1,2 ± 0,7	1,4 ± 0,7	0,001
Total	16,3 ± 3,9	11,9 ± 4,9	14,1 ± 4,9	0,001

Tabla III
Análisis según sabor, vainilla vs fresa

	Vainilla	Fresa	Total	p
Apariencia	1,4 ± 0,6	1,4 ± 0,7	1,4 ± 0,7	0,70
Cuerpo	2,2 ± 0,8	2,1 ± 0,9	2,1 ± 0,9	0,90
Sabor	4,3 ± 0,6	4,3 ± 1,7	4,3 ± 1,7	0,60
Aroma	2,1 ± 0,9	2,1 ± 0,9	2,1 ± 0,9	0,70
Dulzura	3,0 ± 0,9	2,9 ± 1,2	3,0 ± 1,2	0,80
Regusto	1,4 ± 0,7	1,4 ± 0,7	1,4 ± 0,7	0,90
Total	14,3 ± 4,6	14,2 ± 5	14,3 ± 4,8	0,90

lla y fresa (tabla III). Cuando se analiza el número de pacientes que valoraron la dieta como buena, definida como superior al percentil 75 de la puntuación, los resultados son similares en ambos tipos de sabores. Glucerna SR® es superior en todas las características organolépticas salvo en la dulzura, característica que no es diferente entre las dietas. En el análisis univariado no se encontraron diferencias significativas entre las características organolépticas y el sexo o el tipo de tratamiento antidiabético. Tampoco se encontraron diferencias entre centros.

Modelo de regresión logística

El modelo de regresión logística (tabla IV), muestra que los dos únicos factores significativos que modifican la valoración de la escala son la dieta, en este caso Glucerna SR® y la edad. El sexo, el uso de insulina o el sabor no alcanzan significación estadística.

Discusión

Este estudio demuestra que las diferentes dietas muestran un diferente grado de aceptación por los

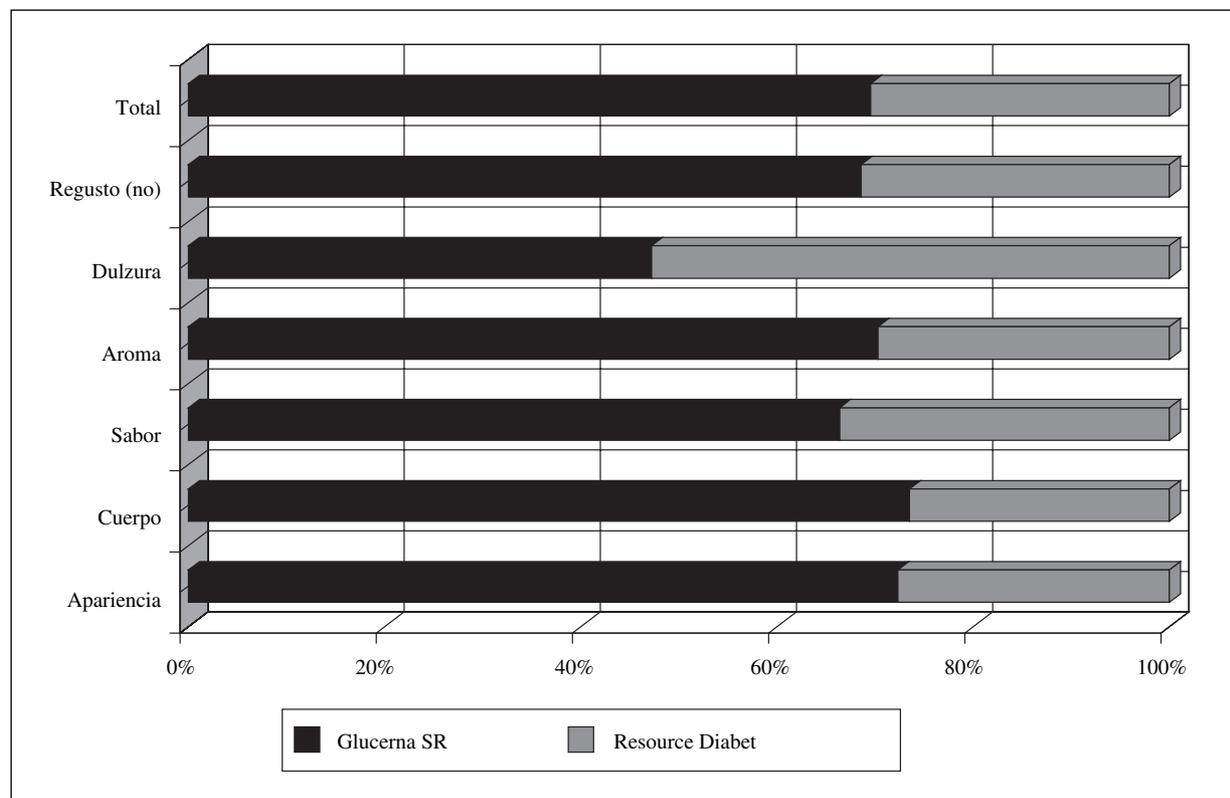


Fig. 2.—Resultados cualitativos. Sabor vainilla.

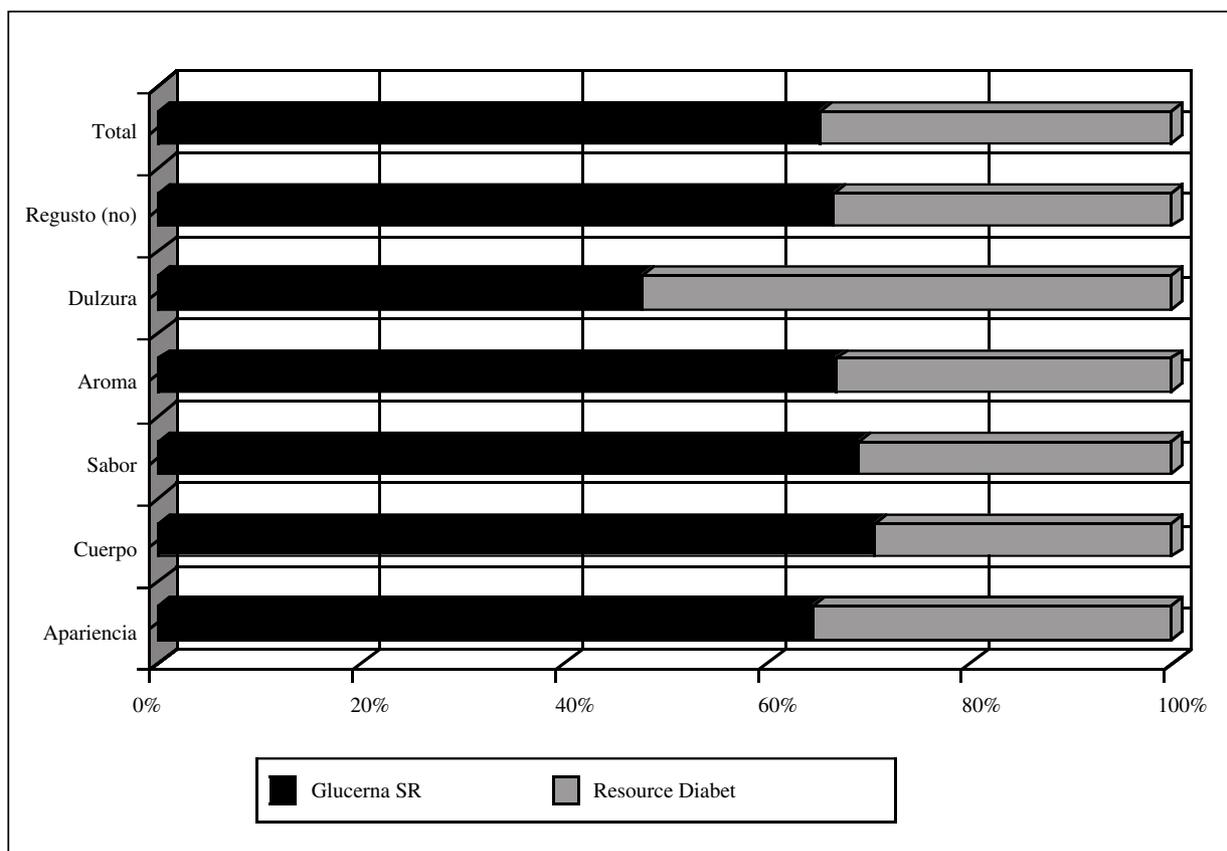


Fig. 3.—Resultados cualitativos. Sabor fresa.

pacientes que es cuantificable al someterse a la disciplina de una escala. Las razones por la que la aceptación de la dieta varía pueden deberse al paciente mismo, a las características de la dieta y al instrumento de medida de palatabilidad. Así se sabe que los diabéticos presentan una disminución de la capacidad gustativa consecuencia de la polineuropatía diabética y que los ancianos tienen también alteraciones en la percepción del sabor de los alimentos⁷. Además hay otros muchos factores que pueden afectar a la sensación del gusto como es la obesidad, pues se ha comunicado que los obesos

pueden presentar alteraciones en la percepción del sabor agrio⁸.

La escala que hemos empleado se utiliza en cata de vinos y aún no está validada en la población diabética. El motivo por el que se ha empleado esta escala es porque es la única con la que se ha publicado algún trabajo con suplementos orales en esta población.

El estudio muestra una diferencia muy favorable a Glucerna® con respecto a Resource Diabet®, esto puede ser consecuencia sobre todo de las diferencias de composición en cuanto a fibra y grasa. Así en lo referente a la fibra, en Glucerna® sólo un 36% de la fibra es soluble (que suele ser amarga) y el resto insoluble, mientras que en Resource Diabet® un 100% es soluble. De esta manera Glucerna® cumple mejor las recomendaciones de la Sociedad Americana de Biología Experimental⁹ que recomienda que la proporción fibra insoluble/fibra soluble sea 75/25. En cualquier caso aún dentro de las fibras insolubles, la aceptación de su sabor depende de factores tales como los culturales (que estas fibras estén presentes normalmente en los alimentos habituales de la población de estudio) y el tiempo de almacenaje a temperatura ambiente (cuanto más largo sea se favorece su deterioro por oxidación)¹⁰.

Tabla IV
Modelo de predicción

	OR	IC 95%	p
Dieta (Glucerna SR)	6,7	4,8-9,3	0,001
Edad	1,01	1-1,03	0,01
Sexo	1,07	0,8-1,5	0,7
Tratamiento con insulina	0,9	0,6-1,3	0,6
Sabor a fresa	1,01	0,7-1,4	0,9

En cuanto a grasas, Glucerna® tiene una mayor proporción (34%) que Resource Diabet® (25%), siendo estas además cualitativamente diferentes pues Glucerna® lleva mucho más ácido oleico, que es un ácido graso muy cercano a las preferencias de la población española. Además la mayor riqueza en este ácido graso ofrece ventajas tanto en el control lipídico como posiblemente en el control de la glucemia. Es interesante comentar que no se han encontrado diferencias entre los dos sabores vainilla y fresa entre los dos productos. Por lo tanto las diferencias en el sabor son consecuencia de la diferente composición de las dos marcas y no de los saborizantes. Las diferencias en cuanto a dulzor no han llegado a la significación estadística por un lado debido al peso porcentual de esta característica organoléptica respecto al total de la escala, y por otro a su dificultad de valoración por el paciente ya que el sabor dulce extremo es valorado como negativo al igual que el sabor poco dulce. Con respecto al aspecto tampoco se han encontrado diferencias.

Las diferencias en cuanto al cuerpo son consecuencia de la diferencia de composición de fibra comentadas más arriba. No encontramos una explicación clara respecto a las diferencias en el regusto ya que en la escala de cata de vinos se debe a la evaporación alcohólica que tiene lugar en el paladar, mientras que no es extrapolable al caso que nos ocupa.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a los miembros del Grupo Cooperativo Geriátrico que han sido también auténticos autores del estudio:

Dra. Adela Sánchez (*Residencia Ballesol*, Alcobendas), Dra. Ana Eva Bazán Hernández (*Centro de Acogida San José*, Jerez), Dr. Rafael Gómez (*Residencia Montemar*, Málaga), Sra. Dña. Olga Santos (*Residencia. Ntra. Sra. de Guadalupe*, Esplugues de Llobregat), Dr. Miguel Ángel González Moreno (*Residencia de Ancianos Dependientes San Adrián*, Pamplona), Dra. Carmen Ateca Urquiaga y Sra. Dña. Marina Garate Cámara (*Residencia Sol y Vida*, Leganés), Dra. Francisca Teresa Alba Ruiz y Dr. Rafael García García (*Residencia Sta. Teresa*, Jaén), Dra. Olga Sabartes Fortuny (*Hospital Sant Andréu*, Manresa), Dra. Isabel Atáñez Montero (*Residencia "Comunidad Valenciana"*, Valencia), Dra. Isabel Atáñez Montero (*Residencia de Tercera Edad de Chivas*), Dra. Marisa Beltrán (*Pabellón Hospitalario Civil del Complejo Hospitalario Carlos Haya*), Dr. Jorge Rubiño Hodar (*Residencia Entreálamos*, Caparacena), Dr. Miguel González (*Residencia Miraflores del Palo*, Málaga), Dr. Juan Carlos Durán Alonso (*Residencia Juan Grande*, Jerez), Dr. Vicente Bru Carrascosa (*Residencia Geriátrica Care Aljarafe*, Sevilla), Dr. Rafael Gómez Carmona (*Residencia El Salvador*, Pedroche), Dra. Julia Pino y Dr.

José Santos (*Residencia San Basilio*, Murcia), Dr. Francisco M. Naharro Alarcón y Dr. Gregorio Romero Caballero (*Residencia de Mayores de Albacete*), Dr. Juan Carlos Pérez Vadía (*Residencia Parque de los Frailes*, Getafe), Dra. M^a Jesús Sanz Ibáñez (*Residencia Los Ángeles*, Getafe), Dra. M^a Teresa Ramírez Marcos (*Residencia San Sebastián*, Valencia), Dr. Víctor Ortiz de Murua García de Vicuña (*Residencia San Prudencio*, Vitoria), Dr. Javier Echevarrieta Arana (*Residencia El Vergel*, Pamplona), Dra. Feliciano Fernández Martínez (*Residencia San Antonio Benageber y Residencia Montealegre*, Valencia), Dr. Iñaki Artaza Artabe (*Residencia Orue*, Bilbao), Dra. M^a del Mar Redondo Cuenca y Dra. Gracia Zapata Blázquez (*Residencia Los Reales de la Junta de Castilla y León*), Sra. Dña. Sonia Jacinto Zarza (*Residencia Sta. María del Silencio*, Cubas de la Sagra), Dr. Ismael Sobrón Monje (*Residencia Sanires*, Logroño), Dr. Francisco Moreno Baró (*UNCYD Hospital Torrecárdenas*, Almería), Dra. Marta González de Quevedo, Dra. Trinidad Rodríguez Miranda y Dra. Isabel M^a Quiles Muñoz (*Residencia de Ancianos de la Diputación Provincial de Almería*, La Cañada), Sra. Dña. Mirella Arús (*Consorti Sanitario de Mataró*), Dr. Jesús de Rosendo (Abbott Laboratorios).

Referencias

1. Perros P, MacFarlane TW, Counsell C, Frier BM: Altered taste sensation in newly diagnosed NIDDM. *Diabetes Care* 1996, 19:768-770.
2. Casimiro C, García de Lorenzo A, Usan L; Grupo de Estudio Cooperativo Geriátrico: Nutritional and metabolic status and dietetic evaluation in institutionalized elderly patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Nutr Hosp* 16:104-111.
3. Sánchez Nebra J, Anibarro García L, Vázquez Vizoso F, Carabelos Acuna P, Cristóbal García F, García Vázquez M, Martínez-Almeida R, Gutiérrez-Solana V, Fernández García L, Luna Ortiz de Zárate B: Enteral nutrition and changes in taste in diabetic patients: a double-blind prospective study. *Nutr Hosp* 1993, 8(9):561-566.
4. Wright J: Effect of high-carbohydrate versus high-monounsaturated fatty acid diet on metabolic control in diabetes and hyperglycemic patients. *Clin Nutr* 1998, 17:35-45.
5. Fix BM, Low W, Cockram DW, Craig LD: Effects of a liquid nutritional supplement containing a novel carbohydrate system on glucose tolerance in subjects with type 2 diabetes. *Ann Nutr Metab* 2001, 45(Supl. 1):277.
6. Brown RO, Schlegel K, Hall NH, Bernard S, Heizer WD: Taste preferences for nutritional supplements: comparison of cancer patients and healthy controls using a wine-tasting scale. *JPEN* 1986, 10:490-493.
7. Ding R, Logemann JA, Larson CR, Rademaker AW: The effects of taste and consistency on swallow physiology in younger and older healthy individuals: a surface electromyographic study. *Journal of speech, language, and hearing research. J Speech Lang Hear Res* 2003, 46(4):977-89, ISSN: 1092-4388.
8. Nasser JA, Kissileff HR, Boozer CN, Pi Sunyer FX: Effect of BMI on perceived taste quality of fatty acid supplemented high fat ice cream. *Experimental Biology 2002: Meeting Abstracts*. 740.11.
9. Van Aerde J, Alarcón P, Lam W, Mulvaney A, Aubry S, Butzner J, Castro M, Gatti R, Hopkins D, Issenman R, Meyers R,

Morejón E, Moreno J, O'Connor D, Pavón P, Pedrón C, Peña L, González-Caro J, Pérez M, Comer GM: Tolerance and Safety of Energy-Dense Enteral Formulae for Young Children. *International Pediatrics* 2003, 18:2.

10. Shafer MAM, Zabik ME: Dietary fiber sources for baked products: comparison of wheat brans and other cereal brans in layer cakes. *Journal of Food Science* 1978, volume 43.

Alimentos funcionales

Ingesta de antioxidantes y poliaminas en pacientes con quemaduras graves

M. Farriol, Y. Venereo, X. Orta, C. Company*, P. Gómez**, G. Delgado*** y R. Rodríguez***

*Centro de Investigaciones Metabólicas y Biología Molecular (CIBBIM); *Unidad Soporte Nutricional; **Servicio de Quemados y Cirugía Plástica; ***Asesor externo de Bioquímica. Hospital Vall d'Hebrón. Barcelona.*

Resumen

El objetivo del estudio fue valorar el aporte energético, de antioxidantes y de poliaminas de la ingesta, iniciándose desde las primeras 24 horas inmediatas a la quemadura. La valoración nutricional se realizó a los 7, 15 y 21 días y se comparó con el grupo control (n = 30). La edad de los pacientes (n = 25; 20 hombres y 5 mujeres) fue de $45,6 \pm 20,4$ años. Veintiún pacientes presentaron una superficie corporal quemada (SQC) entre el 20-50% y en 4 casos fue superior al 50%. Se observó un descenso del aporte energético medio de ~40% vs el teórico calculado en los 3 períodos: 1.186 ± 32 , 1.117 ± 589 y 1.331 ± 578 kcal. En los primeros 15 días la ingesta de antioxidantes fue ligeramente inferior a las RDA para la vitamina C: $60 \text{ mg vs } 57 \pm 32$, 57 ± 53 y 75 ± 53 mg, e inferior durante todo el período para la vitamina E: $10 \text{ mg vs } 5,0 \pm 2,9$; $4,5 \pm 3,0$ y $5,3 \pm 3,4$ mg, selenio: $40 \text{ } \mu\text{g vs } 22,8 \pm 13,7$, $22,5 \pm 9,8$ y $25,7 \pm 11,2$ μg y zinc: $12 \text{ mg vs } 7,3 \pm 3,0$; $6,8 \pm 4,8$ y $8,4 \pm 5,3$ mg. La ingesta de taurina descendió en el día 15 y se incrementó significativamente en el día 21: $65,7 \pm 30$ mg, $50,9 \pm 25$ y $72,0 \pm 29$ mg (p < 0,05). La ingesta de poliaminas totales no difirió significativamente de los valores hallados en el grupo control y fue el día 7, $45,2 \pm 23,0$ μmol , putrescina $16,7 \pm 10,2$, espermidina $13,5 \pm 7,6$ y espermina $13,6 \pm 8,8$; día 15: total $41,1 \pm 38,5$ y $14,9 \pm 14,0$, $11,7 \pm 9,4$ y $10,8 \pm 9,0$; el día 21: total $39,1 \pm 35,3$ y $15,4 \pm 16,9$, $12,3 \pm 11,4$ y $17,3 \pm 16,8$ μmol respectivamente.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:300-304)

Palabras clave: *Aporte energético. Quemaduras graves. Ingesta de antioxidantes. Poliaminas en pacientes.*

Correspondencia: Mireia Farriol Gil.
Centro de Investigaciones Bioquímicas y Biología Molecular.
Hospital General Vall d'Hebrón.
Passeig Vall d'Hebrón, 119-129.
08035 Barcelona.
E-mail: mfarriol@vhebron.net

Recibido: 10-XI-2003.
Aceptado: 14-IV-2004.

INGESTION OF ANTIOXIDANTS AND POLYAMINES IN PATIENTS WITH SEVERE BURNS

Abstract

Starting the first 24 hours after burn injury, energy supply, antioxidants and polyamines were assessed in 25 severe burn patients (20 men and 5 women) with a mean age of 45.6 ± 20.4 years. Nutritional assessment was performed at 7, 15 and 21 days and was compared with a control group (n = 30). In 21 patients the burned body surface area was 20%-50% and in four patients it was greater than 50%. A mean decrease in energy supply of ~40% versus the calculated theoretical value was found in the three periods: $1,186 \pm 32$; $1,117 \pm 589$ and $1,331 \pm 578$ kcal. In the first 15 days antioxidant ingestion was slightly lower than the recommended daily allowance for vitamin C: $60 \text{ mg versus } 57 \pm 32$, 57 ± 53 and 75 ± 53 mg, and was lower during the entire period for vitamin E: $10 \text{ mg versus } 5.0 \pm 2.9$; 4.5 ± 3.0 and 5.3 ± 3.4 mg; selenium: $40 \text{ } \mu\text{g versus } 22.8 \pm 13.7$; 22.5 ± 9.8 and 25.7 ± 11.2 μg and zinc: $12 \text{ mg versus } 7.3 \pm 3.0$, 6.8 ± 4.8 and 8.4 ± 5.3 mg. Taurine ingestion decreased on day 15 and significantly increased on day 21: 65.7 ± 30 mg, 50.9 ± 25 and 72.0 ± 29 mg (p < 0.05). Ingestion of total polyamines did not differ significantly from the values observed in the control group and were as follows: day 7, total 45.2 ± 23.0 μmol , putrescine 16.7 ± 10.2 , spermidine 13.5 ± 7.6 and spermine 13.6 ± 8.8 ; day 15: total 41.1 ± 38.5 and 14.9 ± 4.0 , 11.7 ± 9.4 and 10.89 ± 9.0 ; day 21: total 39.1 ± 35.3 and 15.4 ± 16.9 , 12.3 ± 11.4 and 17.3 ± 16.8 μmol , respectively.

(*Nutr Hosp* 2004, 19:300-304)

Key words: *Energy intake. Severe burns. Intake of antioxidants. Polyamines in patients.*

Introducción

Las quemaduras graves representan el punto máximo del espectro del trauma que se manifiesta por un incremento exacerbado del gasto energético como expresión de la persistente respuesta hipermetabólica. Las estrategias terapéuticas para inhibir este hipermetabolismo van desde disminuir las señales hipermetabólicas ocluyendo las heridas con material estéril, adaptación de la temperatura ambiente, cirugía hasta tratamiento farmacológico y la nutrición.

Después de la quemadura se produce una reacción inflamatoria con aumento en la producción de radicales libres (RL). Adicionalmente la anestesia es un agente causal en dicha producción. Por ello, el paciente con quemaduras graves necesita equilibrar y neutralizar la producción de RL tanto por el incremento como por el gasto de defensas antioxidantes.

Inmediatamente después de la lesión térmica se produce un déficit proteico y energético¹ debido al incremento en la demanda, que afecta a los macro y micronutrientes y por tanto, a los oligoelementos y elementos traza que intervienen en la síntesis de las defensas antioxidantes². En esta situación aflora de modo especial la necesidad de incrementar el aporte exógeno. Sobre el modo de hacerlo tenemos, desde hace tiempo, guías muy adecuadas, pero existen pocos datos sobre la ingesta oral en las áreas de hospitalización de los pacientes con quemaduras graves.

El objetivo del estudio ha sido valorar el aporte energético, de nutrientes antioxidantes habituales y otros menos conocidos como son las poliaminas provenientes de la ingesta, en pacientes con quemaduras graves, durante 21 días de hospitalización y con tratamiento quirúrgico.

Material y método

El estudio fue diseñado de modo prospectivo, longitudinal y estrictamente seriado según orden de ingreso. Se inició en las primeras 24 horas del ingreso en el Servicio de Cirugía Plástica y Quemados del Hospital Vall d'Hebrón, inmediatamente después de la quemadura. Su ejecución fue aprobada por la Comisión de Ética. La valoración nutricional se realizó a los 7, 15 y 21 días. El grupo de pacientes (n = 25; 20 hombres y 5 mujeres) tenía una edad media de $45,6 \pm 20,4$ años. La etiopatogenia de las quemaduras fue de 23 por llama y 2 eléctrica. Veintiún pacientes presentaron una superficie corporal quemada (SQC) entre el 20-50% y en 4 casos fue superior al 50%. En estos pacientes se calcularon los requerimientos energéticos por la fórmula de Harris-Benedict considerando un factor de estrés de 1,8.

El grupo control contó con un total de 30 voluntarios sanos (7 hombres y 23 mujeres), de edades comprendidas entre los 29 y 78 años ($48,8 \pm 17,6$) y un BMI dentro del rango de normalidad: $24,6 \pm 4$. Fueron reclutados dentro del ámbito hospitalario y carecían de antecedentes de enfermedad. Los datos de la dieta del

grupo control fueron recopilados por cada sujeto que entró voluntariamente en el estudio, recogiendo por escrito la ingesta diaria de modo detallado y en todos los casos durante un período consecutivo de 7 días tomados al azar (incluyendo siempre el fin de semana).

Para valorar el aporte nutricional se utilizó el programa DietSource 1.2 (Novartis). En el grupo de estudio se introdujeron todos los datos de la dieta registrados de modo detallado en las historias clínicas y correspondientes al desayuno, comida, merienda y cena. Previamente se introdujeron en el programa informático los datos de composición de platos y tamaño de las raciones (tabla I) preparadas de forma habitual en la cocina del hospital y que correspondieron a 20 platos diferentes de: arroces, sopas, pastas, verduras, legumbres, carnes, aves y pescados. La valoración diaria incluía la dieta oral y el aporte de nutrición enteral (NE) en los casos en que se administró como suplemento o bien por sonda. La NE por sonda sólo se administró a dos pacientes y un total de 12,5 días. Las fórmulas de nutrición enteral utilizada fueron el Meritene® y el Precitene estándar.

Por lo que atañe al grupo control, y para el caso en que se indicaran platos que no constaban en la base de datos se valoró el tipo y cantidad de cada ingrediente utilizado en la preparación, así como el tamaño de las raciones. Para el término "plato" se consideró siempre un peso de la ración de 200 g. Adicionalmente se incorporó en la base de datos el contenido de taurina y poliaminas de los alimentos no incluido habitualmente. Para ello se elaboraron unas tablas de composición obtenidas a partir de los datos bibliográficos de taurina (tabla II)^{4,7} y de poliaminas (tablas III y IV)⁸⁻¹² y considerando los hábitos dietéticos en nuestro medio.

El análisis estadístico se realizó mediante pruebas descriptivas, correlación de Spearman y el test no paramétrico de Wilcoxon (SPSS 8.0), aceptando un nivel de significación estadística para $p < 0,05$.

Tabla I
Valoración del tamaño de las raciones alimentarias

<i>Ración</i>	<i>Cantidad (g)</i>
Caldo y sopa	200 mL
Puré	300
Ensalada	50
Tortilla	2 huevos
Croquetas	5 de 28 g/unidad
Pasta	250
Legumbres	250
Canelones	4/ración
Pollo	125
Albóndigas	150
Panecillo	50
Queso	30/loncha

Tabla II
Contenido de taurina en los alimentos

Alimento	Fresco	Asado	Hervido
Pollo	32,4	21,1	10,6
Muslo de pollo	22,9	11,9	
Cerdo	51,4	22,3	11,8
Lomo de cerdo	21,9	11,3	
Hígado de cerdo	8,5	4,42	
Cordero	48,2	23,8	12,6
Pierna de cordero	25,7	13,3	
Riñón de cordero	15,4	8,0	
Ternera	19,5	12,9	5,5
Redondo de vaca	13,3	6,9	
Hígado de vaca	14,1	7,32	
Riñón de vaca	13,8	7,17	
Buey	30,2	12,1	6,37
Jamón	50,0		
Bacalao congelado	29,4	15,2	
Bacalao	38,0	32,8	16,1
Almejas	252,5	127	44,5
Pez de espada	28,9	27,9	9,8
Ostras	73,8	25,9	10,2
Camarón	63,3	29,5	20,2
Vieiras	238,3	187,0	150,0
Mejillones	655,0	311	
Calamar	356		
Merluza	33,4	28,4	
Atún enlatado	42,0		
Leche de oveja	8,5 (*)		
Leche de vaca	3,5 (*)		
Leche humana	4,2 (*)		
Yoghurt desnatado	3,3		
Helado de vainilla	1,9		

Unidades: mg/100 g; (*) mg/100 mL

Datos de^{4,6,7}.

Resultados

La ingesta de nutrientes y antioxidantes de ambos grupos se observa detalladamente en la tabla V. En el grupo control el aporte medio diario de macronutrientes fue el siguiente: energía 1.540 ± 573 kcal; proteínas 68 ± 17 g; carbohidratos 160 ± 86 g y lípidos $66,4 \pm 25$ g. En cuanto a la ingesta total de poliaminas de 47 ± 22 μ mol se desglosa del siguiente modo: putrescina $17,6 \pm 9,5$, espermidina $13,6 \pm 7,1$ y espermina $14,5 \pm 9,5$.

En el grupo de pacientes con quemaduras el análisis del aporte diario en cada uno de los tres períodos de la estancia hospitalaria mostró una gran variabilidad, in-

Tabla III
Contenido de poliaminas en frutas, verduras y otros alimentos

Alimento	Put	Spd	Spm
Maíz	980	240	–
Naranjas	1.330	13	8
Mandarina	13	18	2
Melocotón lata	13	15	1
Peras	268	208	40
Pera en lata	10	21	2
Uva	9	6	2
Uvas pasas	11	9	22
Pomelo	18	0	9
Col	4	22	16
Cebolla	62	38	4
Patata	229	101	24
Lentejas	38	148	34
Champiñones	1	236	4
Zanahoria	14	53	10
Coliflor	35	150	48
Lechuga	37	29	–
Tomate	106	11	–
Pepino	36	10	1
Rábano	2	3	6
Alubias rojas	4	131	113
Judía verde	49	53	23
Guisantes	61	428	166
Manzana	5	15	–
Pan integral	6	147	35
Pan blanco	17	57	17
Pasta	11	48	52
Arroz	11	9	40
Galletas	8	0	7
Cereales	23	166	30
Patatas fritas	245	171	18
Patatas chips	240	164	12
Anacardos	184	262	271
Huevo	5	10	5
Yoghurt	9	7	6
Flan	3	0	0
Cerveza	54	5	–
Vino tinto	33	5	–
Vino tinto francés	104	11	6
Té (infusión)	0	1,5	0

Unidades: μ g/100 g.

Datos de⁸⁻¹².

cluso en los dos casos en que se administraron fórmulas comerciales como suplemento.

El descenso del aporte global puede atribuirse a los siguientes factores: intervenciones quirúrgicas (n = 52), sedación (1-2 veces al día), anorexia (n = 20%) y depresión (n = 8).

Tabla IV
Contenido de poliaminas en pescados y carnes

Alimento	Put	Spd	Spm
Atún fresco	–	30	34
Atún en lata	8	29	58
Anchoas	19	56	72
Bacalao	300	7	15
Trucha	21	24	22
Pescado reb. congelado	183	28	44
Pollo	5	20	310
Aves	33	64	294
Ternera	56	26	104
Estofado cordero	22	59	75
Hamburguesa ternera	100	487	229
Cordero	21	55	73
Magra de cerdo	34	20	149
Bacon	45	27	100
Salchicha de cerdo	63	126	152
Jamón cocido	–	14	105
Jamón curado	26	38	176
Mortadela	14	27	84
Butifarra catalana	8	20	88
Chorizo	686	28	128
Salchichón	1.158	30	73
Fuet	806	35	83
Sobrasada	740	22	66

Unidades $\mu\text{g}/100\text{ g}$.

Datos de⁸⁻¹¹.

El aporte energético medio a lo largo de los tres períodos fue ~40% inferior al teórico basal calculado (1.585 ± 248) y ~30% al observado en el grupo control (1.540 ± 573) a lo largo de los tres períodos: 1.186 ± 32 kcal, 1.117 ± 589 kcal y 1.331 ± 578 kcal. También fue inferior durante todo el período la vitamina E:

10 mg vs $5,0 \pm 2,9$; $4,5 \pm 3,0$ y $5,3 \pm 3,4$ mg, el selenio: $40 \mu\text{g}$ vs $22,8 \pm 13,7$; $22,5 \pm 9,8$ y $25,7 \pm 11,2 \mu\text{g}$ y el zinc: 12 mg vs $7,3 \pm 3,0$; $6,8 \pm 4,8$ y $8,4 \pm 5,3 \text{ mg}$. En los primeros quince días el aporte medio de antioxidantes derivado de la dieta fue ligeramente inferior a las RDA para la vitamina C: 60 mg vs 57 ± 32 , 57 ± 53 y $75 \pm 53 \text{ mg}$. La ingesta de taurina descendió en el día 15 y se incrementó significativamente en el día 21: $65,7 \pm 30 \text{ mg}$, $50,9 \pm 25$ y $72,0 \pm 29 \text{ mg}$ ($p < 0,05$).

La ingesta de poliaminas totales o de cada una de ellas no difirió significativamente de los valores hallados en el grupo control y fue en el día 7 de $45,2 \pm 23,0 \mu\text{mol}$, con el siguiente desglose: la putrescina $16,7 \pm 10,2$, la espermidina $13,5 \pm 7,6$ y la espermina $13,6 \pm 8,8$; descendió ligeramente en el día 15, el total: $41,1 \pm 38,5$ y $14,9 \pm 14,0$ y $11,7 \pm 9,4$ y $10,8 \pm 9,0$ respectivamente mientras que en el día 21 el total fue algo superior del orden de: $62,6 \pm 68,6$ y $15,4 \pm 16,9$, $12,3 \pm 11,4$ y $17,3 \pm 16,8 \mu\text{mol}$ respectivamente.

Discusión

Un aspecto importante para el cálculo del aporte es la recogida de datos de la ingesta. En los pacientes con quemaduras y hospitalizados no es correcto realizar el sistema rápido del “recordatorio” de 24 horas que se usa en otras patologías¹³. En el presente estudio los datos fueron recogidos de modo retrospectivo en cuanto a que se utilizó la ingesta recogida de modo estricto en la historia clínica, en la que se especifica con precisión la cantidad y calidad del aporte nutricional en cada comida del día pero a su vez podemos considerarlos como datos prospectivos pues fueron recogidos *in situ* por el personal adscrito al servicio de grandes quemados.

El programa informático utilizado cubre fundamentalmente tres campos: composición de alimentos, composición de platos y raciones dietéticas. La composición de los alimentos se basa en los datos bibliográficos que se hallan en las tablas de composición del programa y que fueron editados ya en 1997¹⁴. La evaluación

Tabla V
Ingesta diaria de antioxidantes

	Control	Quemados		
		Día 7	Día 15	Día 21
Kcal	1.540 ± 573	1.186 ± 320	1.117 ± 589	1.331 ± 578
Vit C	$97,7 \pm 42$	57 ± 32	57 ± 53	75 ± 53
Vit E	6 ± 5	$5,0 \pm 2,9$	$4,5 \pm 3,0$	$5,3 \pm 3,4$
Selenio	$55,3 \pm 16$	$22,8 \pm 13,7$	$22,5 \pm$	$25,7 \pm 11,2$
Zinc	$8,1 \pm 3,2$	$7,3 \pm 3,0$	$6,8 \pm 4,8$	$8,4 \pm 5,3$
Taurina	$36,7 \pm 22$	$65,7 \pm 30$	$50,9 \pm 25$	$72,0 \pm 29^*$
Poliaminas	$47,0 \pm 22,0$	$45,2 \pm 23,0$	$41,1 \pm 38,5$	$39,1 \pm 35,3$

Unidades: mg; Selenio: μg ; Poliaminas: μmol .

* $p < 0,05$ vs días 7 y 15.

del tamaño de las raciones y la composición de los platos que se suministraron, tanto en la cocina hospitalaria como los del grupo control, se hizo a partir de datos introductorios por personal cualificado en la base. Creemos que esto ha permitido ajustar datos de la alimentación difícilmente evaluables con otros sistemas como es el caso de las barritas energéticas, composición de los bocadillos, bollería, platos típicos de la región, etc.

Observamos que en el grupo de pacientes con quemaduras graves, superiores siempre al 20% de la SQC, la ingesta energética fue inferior tanto a la prevista teórica calculada con la fórmula de Harris-Benedict, como a la media calculada en el grupo control. Un hecho a considerar es que hubo una diferencia entre el grupo de estudio y el control. En el grupo de estudio había mayoría de hombres y en el grupo control la mayoría era de mujeres, lo que podía ser un factor de sesgo ya que consumen habitualmente menos energía¹⁵. Pero en ambos casos se demostró un déficit energético y de macronutrientes. Una causa demostrable es que en las quemaduras graves se provoca un déficit de macronutrientes atribuible a factores inherentes al tratamiento. Así constatamos que un número de intervenciones quirúrgicas superior a dos y de 1 a 2 curas al día con sedación son factores que impiden una correcta alimentación. A esto hay que sumar la frecuente anorexia y depresión que presentan estos pacientes. Todo ello se traduce, a su vez, en la necesidad de aporte suplementario.

En los pacientes quemados el aporte de antioxidante estuvo también disminuido y para la vitamina E y el zinc, por debajo de las RDA españolas, lo que es claramente atribuible al déficit generalizado de energía y de algunos alimentos con alto contenido en ambos nutrientes. En cuanto a la vitamina C, hallamos valores en el límite bajo, pero llama la atención que en el grupo control se observan valores inferiores a los descritos en un grupo de población de la provincia de Murcia¹⁶ o en los citados en el mismo estudio. Creemos que esto puede deberse a que en dicho grupo poblacional se usó el método de la encuesta alimentaria y frecuencia de consumo de alimentos ingeridos durante el último mes, en contraposición al método usado en el presente trabajo en el que se detalla toda la dieta con precisión y los fallos no pueden ser atribuidos al "olvido".

Las poliaminas son sustancias habituales en la dieta con capacidad antioxidante y que son sintetizadas por todas las células del organismo¹⁷. No se han descrito sus requerimientos dietéticos. Sin embargo dado que el músculo y la piel son los grandes reservorios de nutrientes su papel en el mantenimiento del pool corporal de poliaminas debería considerarse en el caso de las quemaduras. En este estudio se observa que la ingesta de poliaminas es de similar cuantía a la de la población del grupo control y no sabemos a que atribuir este hecho. Por otro lado y aunque en general existen pocos datos sobre el aporte de poliaminas en los países europeos, hemos podido constatar que en las poblaciones estudiadas el aporte de poliaminas en la dieta es muy inferior al descrito en el Reino Unido (2 ó 3 cientos de μmol)¹⁰. No sabemos cuál

es la causa de esta discordancia tan marcada pero si conocemos dos hechos que acontecen en nuestro país: a) hay pocos estudios de composición de poliaminas en los alimentos y sólo tenemos constancia de que se ha realizado para los quesos, carnes y embutidos mediante técnicas de cuantificación por HPLC^{11,18}, y b) no hay datos sobre su consumo poblacional. Otro hecho a resaltar son los hábitos alimentarios tan distintos de la población anglosajona que afectan al consumo de frutas y verduras o la preparación y consumo de platos cárnicos, lo que podría estar en la base de esta divergencia.

Podemos concluir que en este grupo de adultos, si bien hay un déficit de aporte de macronutrientes, el consumo de antioxidantes es el adecuado y en cuanto a las poliaminas no tenemos datos con los que podamos comparar, por lo que se necesitan medidas fiables de su composición en los alimentos y estudios en grupos de mayor población.

Referencias

1. Zaets TL, Tasasov AV: Corrección de trastornos metabólicos en quemados graves mediante hiperalimentación enteral. *Nutr Hosp* 1992, VII:411-7.
2. Bermejo Vicedo T, Hidalgo-Correas FJ: Antioxidantes: ¿una terapéutica de futuro? *Nutr Hosp* 1997, XII:108-120.
3. Peláez J, García de Lorenzo A, Denia R, Martínez Ratero S, López Martínez J, Caparrós T: Soporte nutricional del paciente gran quemado. *Nutr Hosp* 1997, XII:121-133.
4. Laidlaw SA, Grosvenor M, Kopple JD: the taurine content of common foodstuffs. *JPEN* 1990, 14:183-8.
5. Roe DA, Weston MO: Potential significance of free taurine in the diet. *Nature* 1965, 203:287-8.
6. Roe DA: Taurine intolerance in psoriasis. *J Invest Dermatol* 1965, 46:420-30.
7. Armstrong MD, Yates KN: Free amino acids in milk. *Proc Soc Exp Biol Med* 19623, 113:680-3.
8. Okamoto O, Sugi E, Koizumi Y, Yanagida F, Uda S: Polyamine content of ordinary foodstuffs and various fermented foods. *Biosci Biotechnol Biochem* 1997, 61:1582-4.
9. Ralph A, Englyst K, Bardócz S: Polyamine content of the human diet. En: Susan Bardócz and Ann White (eds.). *Polyamines in Health and Nutrition*. Klywer Academic Publishers, Boston, 1999:123-137.
10. Bardócz S, Grant G, Brown DS, Ralph A, Pusztai A: Polyamines in food-implications for growth and health. *J Nutr Biochem* 1993, 4:66-71.
11. Hernández-Jover T, Izquierdo-Pulido M, Veciana MT, Marine-Font A, Vidal-Carou C: Biogenic amine and polyamine contents in meat and meat products. *J Agric Food Chem* 1997, 45:2098-2102.
12. Benamouzig R, Mahe S, Luengo C, Rautureau J, Tome D: Fasting and postprandial polyamine concentrations in the human digestive lumen. *Am J Clin Nutr* 1997, 65:766-70.
13. De Luis D, Izaola O, Aller R: Evaluación del cumplimiento de una dieta de 1.500 calorías en una población de diabéticos tipo 2 con sobrepeso. *Nutr Hosp* 2001, XVI:122-5.
14. Jiménez A, Cervera P, Bacardi M: Tabla de composición de alimentos. *Novartis Nutrition*. Edición 1997.
15. Serra-Majem L, Ferro-Luyzzi A, Bellizi M, Salleras L: Nutrition policies in mediterranean Europe. *Nutr Rev* 1997, 55:S42-S57.
16. Vidal Miñana MC, Farré Rovira R: Evaluación antropométrica del estado nutricional y estimación de las ingestas de hierro y de vitamina C de mujeres posmenopáusicas y hombres mayores de 45 años. *Nutr Hosp* 2001, XVI:162-169.
17. Tabor CW, Tabor H: Polyamines. *Ann Rev Biochem* 1984, 53:749-790.
18. Novella-Rodríguez S, Veciana-Nogues MT, Vidal-Carou MC: Biogenic amines and polyamines in milks and cheeses by ion high performance liquid chromatography. *J Agric Food Chem* 2000, 48:5117-23.

RESUMEN DE LAS COMUNICACIONES
PRESENTADAS A LA X REUNIÓN CIENTÍFICA
DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN (SEN)
CUENCA, 1-3 de julio de 2004

Editores invitados:
Ascensión Marcos Sánchez y Aquilino García Perea

ABSTRACTS PRESENTED AT THE X SCIENTIFIC
MEETING OF THE SPANISH SOCIETY OF
NUTRITION (SEN)
CUENCA (Spain), July 1-3, 2004

Invited editors:
Ascensión Marcos Sánchez and Aquilino García Perea



EFFECTO DEL ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO EN LA ACTIVIDAD LIPOLÍTICA DEL TEJIDO ADIPOSO EN HAMSTER.

Simón E, Macarulla MT, Fernández-Quintela A, Rodríguez VM, Zabala A, Navarro V, Portillo MP.

Dpto. Nutrición y Bromatología. Universidad del País Vasco. Vitoria.

El objetivo de este trabajo fue analizar si la reducción del tamaño de los depósitos adiposos inducida por el isómero trans-10,cis-12 del ácido linoleico conjugado (ALC) podía estar mediada por cambios en la actividad lipolítica del tejido adiposo.

Se utilizaron 16 hámsters Syrian Golden distribuidos en dos grupos experimentales que siguieron, durante 6 semanas, una dieta aterogénica que aportaba: 0,5% de ácido linoleico (control) ó 0,5% de trans-10,cis-12 ALC. Tras un ayuno de 12 horas, se sacrificaron los animales y se diseccionaron y pesaron los depósitos adiposos epididimales, empleados para el estudio lipolítico. Se aislaron los adipocitos mediante digestión con colagenasa, y se incubaron en KRBA durante 90 minutos con agentes químicos capaces de estimular la cascada lipolítica a distintos niveles de la misma.

	Control	ALC	
TA epididimal (g)	2,12 ± 0,04	1,62 ± 0,07	P < 0,001
Lipólisis basal (µmol glicerol/100 mg lípidos)	0,352 ± 0,091	0,337 ± 0,068	NS
Efecto máximo de los agentes lipolíticos (% estimulación con respecto a basal)			
Isoproterenol (10 ⁻⁴ M)	551 ± 94	546 ± 86	NS
Forskolina (10 ⁻⁵ M)	647 ± 97	670 ± 99	NS
Dibutilil-AMPc (10 ⁻³ M)	191 ± 13	230 ± 32	NS
Isobutil-metilxantina (10 ⁻⁵ M)	212 ± 36	282 ± 30	NS

La reducción de la adiposidad producida por la ingestión de trans-10,cis-12 ALC no parece deberse a un aumento de la respuesta lipolítica del tejido adiposo. Esto sugiere que el ALC puede ser útil para evitar la acumulación de grasa corporal pero no para reducir el tejido adiposo almacenado con anterioridad.

DIFERENTE PÉRDIDA PONDERAL INDUCIDA POR DIFERENTES DISTRIBUCIONES DE MACRONUTRIENTES EN DIETAS HIPOCALÓRICAS

Martínez JA, Zulet MA, Abete I, Berkenpas ME, Parra, MD.

Universidad de Navarra. Dpto. Fisiología y Nutrición. Pamplona

La obesidad es un trastorno crónico ocasionado por un desequilibrio del balance energético. Actualmente numerosas investigaciones tratan de determinar la influencia específica de los diferentes macro y micronutrientes presentes en los alimentos sobre la regulación del peso corporal. Las dietas hipocalóricas individualizadas (con una restricción del 30% o de entre 600 y 800 kcal/día sobre el gasto energético total) con aportes de micronutrientes y distribución de macronutrientes de acuerdo a las recomendaciones dietéticas vigentes puede provocar pérdidas de peso de entre 0,5 y 1,5 kg/semana cuando se aplican por profesionales titulados. El empleo de dietas de muy baja densidad calórica (VLCD) de entre 400 y 800 Kcal/día ha resultado útil en tratamientos a corto plazo provocando pérdidas de peso del orden de 300-500 g/día, aunque estas estrategias dietéticas prestan más atención a la restricción calórica que a la distribución de macronutrientes y requieren vigilancia especializada. Los regímenes de adelgazamiento basados en dietas restringidas energéticamente, tanto hiperproteicas como

hipolipídicas, producen pérdidas de peso de entre 0,5 y 1,0 kg/semana y son aceptables con una adecuada supervisión sanitaria. Otros modelos de dietas destinadas a reducir el peso corporal se fundamentan en una prescripción de alimentos ad libitum, pero orientadas a un bajo consumo de lípidos (hipolipídicas /hiperglucídicas) o a un alto consumo de grasa y bajo de hidratos de carbono (dietas cetogénicas), que consiguen descensos ponderales del orden de 0,2-0,4 kg/semana, pudiendo ser aplicadas por periodos superiores a 6 meses bajo apropiado control facultativo. El papel específico de algunos nutrientes (diferentes ácidos grasos, calcio, fructosa,...) y otros componentes de la dieta (fibra, agentes antioxidantes, etc.) son objeto de nuevos estudios para la prevención y tratamiento de la obesidad. Otros factores que determinan la pérdida de peso inducida por dietas hipocalóricas o con determinada composición de macronutrientes son el peso inicial, el efecto yo-yo, la ingesta previa habitual de grasa, la situación de menopausia, la raza, el género, la edad, la distribución de la grasa corporal, e interacciones entre distintos nutrientes con la genética y la actividad física, entre otros.

EVALUACIÓN DE LOS HÁBITOS ALIMENTARIOS DE UNA POBLACIÓN DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN FUNCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS NUTRICIONALES

Montero A, García A, Úbeda N.

Sección de Nutrición, Bromatología y Dietética. Departamento de Fisiología, Morfología y Ciencias de la Alimentación. Facultad de Ciencias Experimentales y de la Salud. Universidad San Pablo CEU. Madrid.

Los hábitos alimentarios se adquieren durante la niñez y modificarse, en el caso de ser inadecuados, en la edad adulta resulta complicado. El objetivo de nuestro trabajo ha sido evaluar si los hábitos alimentarios y de otros estilos de vida se comportan de acuerdo a los conocimientos que se tienen sobre nutrición y dietética.

Material y Métodos: Se estudiaron 105 alumnos (21 _ 2 años) de la Universidad San Pablo CEU correspondientes a cuatro titulaciones sanitarias: Enfermería (E, n=21), Farmacia (F, n=32), Nutrición Humana y Dietética (N, n=34) y Podología (P, n=18). Todos cursaron la asignatura de nutrición y dietética durante el curso 2003-2004. Los alumnos cumplimentaron un registro dietético y un cuestionario de conocimientos, hábitos alimentarios y estilos de vida. También se obtuvieron datos reales y estimados sobre el peso y la talla.

Resultados: La ingesta media de energía y nutrientes fue similar en los cuatro grupos de estudio, observándose deficiencias en energía, fibra, ácido fólico y vitamina E. La distribución de la población de acuerdo al IMC fue también similar en las cuatro titulaciones, estando la mayor parte de la población (67%) en el rango de normopeso. Cabe destacar que los hombres estimaban correctamente el peso y la talla, mientras que las mujeres sobreestimaban la talla y subestimaban el peso, de forma significativa en el caso de P.

Los alumnos de N afirmaban tener unos conocimientos medios-altos de nutrición, mientras que F y E bajos-medios y P bajos, lo que se corroboró con un mayor número de aciertos de N ante preguntas sobre alimentos a considerar y quitar en una dieta de adelgazamiento y composición nutricional de la dieta.

No se observaron diferencias significativas entre titulaciones en hábitos alimentarios (nº de comidas/día, comer solos o acompañados, picar entre horas, desayuno) y estilos de vida (consumo de tabaco y alcohol y realizar deporte).

Conclusión: A pesar de que los alumnos de N tenían mejores conocimientos de nutrición, los hábitos alimentarios y estilos de vida eran semejantes a los alumnos de otras titulaciones, lo que demuestra que el conocimiento de nutrición no implica necesariamente cambios hacia una dieta y estilos de vida más saludables.

OBESIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE LA GRASA CORPORAL EN PACIENTES INTERNOS PSIQUIÁTRICOS RESIDENTES EN EL ESTADO DE HIDALGO (MÉXICO)

García A, Moreno G y Jongitud A.

Servicio de Salud del Estado de Hidalgo (México). Departamento de Fisiología Morfología y Ciencias de la Alimentación. Universidad San Pablo Ceu (Madrid)

La población intrahospitalaria con trastornos mentales es especialmente vulnerable a padecer problemas nutricionales sumándose a las frecuentes patologías neuromusculares, que afectan al sistema digestivo, unos hábitos de vida y alimentación inadecuados. Diferentes estudios han demostrado que tanto la obesidad como la desnutrición son altamente prevalentes en este tipo de pacientes, con las consiguientes consecuencias en la evolución y la calidad de vida de los mismos. Con el presente trabajo se pretende evaluar el estado nutricional de un grupo de pacientes ingresados en el Hospital Psiquiátrico de Pachuca (Edo. de Hidalgo México) haciendo especial hincapié en aquellos parámetros antropométricos relacionados con las complicaciones metabólicas.

Material y Métodos. El estudio se realizó sobre una muestra de 27 hombres y 24 mujeres con edades comprendidas entre los 24 y los 60 años. Se midieron: peso, talla, pliegues subcutáneos, circunferencias de cintura y cadera y anchura de codo para la estimación de la complexión corporal y a partir de esos datos: índice de masa corporal y diagnóstico de obesidad según criterios de Bray (IMC>27); porcentaje de grasa corporal e índice cintura cadera.

Resultados: Un 36% de la población eran obesos según los criterios de Bray, cifra que aumentaba a un 51% si seguimos los criterios diagnósticos mexicanos. Ambas cifras eran superiores a las halladas en los estudios realizados sobre población no psiquiátrica en ese país. 79% en las mujeres y 30% de los varones presentaban obesidad abdominal, siendo más frecuente en sujetos de complexión mediana.

Conclusiones: La tasa de obesidad en la población de estudio es 10 puntos superior a la hallada en otros trabajos realizados en México. El depósito graso sigue un patrón preferentemente central, relacionado tanto con factores étnicos como con la idiosincrasia propia de la enfermedad mental. Dicho patrón supone un factor de riesgo para padecer, enfermedades cardiovasculares, en una población polimedicamentada con alto índice de mortalidad por otras causas.

EFFECTOS HEMATOLÓGICOS Y HEMODINÁMICOS DE E-SAR-94010 EN PACIENTES AFECTOS DE HIPERCOLESTEROLEMIA CRÓNICA

Vallejo AI, Pichel V, Amado L, Alcaraz M, Rodríguez S y Cacabelos R.

EBIOTEC. Sta. Marta de Babio, s/n. 15166 Bergondo. La Coruña. nutricion@ebiotec.com

E-SAR-94010 es un extracto lipoproteico, obtenido de músculo de la especie *S. Pilchardus* a través de procesos biotecnológicos no desnaturalizantes. Su alto contenido lipoproteico (60-80%) ejerce una función hipolipemiente en la sangre y los tejidos. La mayoría de estos efectos presentan una dependencia con la edad y también están asociados con los perfiles genómicos específicos de la población.

Objetivo: Este estudio analiza el efecto positivo sobre parámetros hematológicos y hemodinámicos de **LipoEsar** (E-SAR-94010).

Metodología: Los pacientes (N=30) fueron tratados durante 3 meses con dosis de 250 mg (n=13) ó 500 mg (n=17) de E-SAR-94010 tres veces al día. Estos pacientes presentaban hipercolesterolemia crónica con un inadecuado control con farmacoterapia y placas de ateroma demostradas por imagen (TAC Abdominal) en aorta abdominal.

Los pacientes se someten al estudio clínico en la visita de inicio y la visita final que comprende exploración física, constantes vitales (tensión arterial y frecuencia cardiaca), analítica de sangre que comprende bioquímica (con colesterol fraccionado), hematología completa, electrocardiograma, TAC abdominal y Doppler Transcraneal.

Resultados: Tras un mes de tratamiento, LipoEsar (750 mg/day, p.o.) redujo los niveles de Urea ($p < 0,03$), Ácido Úrico ($p < 0,007$), Glucosa ($p < 0,006$); T-Cho, LDL-Cho y TG ($p < 0,0001$); AST, ALT y GGT ($0,003 > p < 0,00001$), en pacientes hiperlipémicos

Conclusión: Los resultados preliminares muestran una reducción de los niveles de colesterol (disminución de colesterol-LDL y aumento de colesterol-HDL) y triglicéridos, asociado a una disminución del tamaño de la placa de ateroma en aorta abdominal, medida por TAC.

CABYMAR (E-CAB-94011), COMPLEMENTO ALIMENTICIO QUE REGULA EL METABOLISMO LIPÍDICO Y EL SISTEMA INMUNE

Vallejo AI, Lombardi V, Fernández-Novoa L, Etcheverría I, Seoane S y Cacabelos R.

EBIOTEC. Sta. Marta de Babio, s/n. 15166 Bergondo. La Coruña. nutricion@ebiotec.com

CabyMar Nutracéutico se obtiene a partir de la especie marina *S. scombrus*, mediante procesos biotecnológicos no desnaturalizantes, que preservan las propiedades biológicas del producto natural. El extracto obtenido por liofilización es esencialmente lipoproteico con un 85% de proteínas y un 10% de lípidos, careciendo de hidratos de carbono y un alto contenido en fósforo (22,07mg/g) y en vitamina C (93mg/g).

Objetivos: Determinar la influencia de la ingesta de CabyMar nutracéutico (E-CAB-94011) sobre los niveles plasmáticos de colesterol total, triglicéridos, transaminasas hepáticas (GOT, GPT) y las inmunoglobulinas Ig A e Ig G en animales (cerdos) cuya alimentación y condiciones estuvieron totalmente controladas.

Por otra parte, estudiar in vitro la modulación de los marcadores linfocitarios en sujetos sanos, incubados con E-CAB-94011.

Material y Métodos: El primer estudio fue llevado a cabo en 150 cerdos. A dos grupos se les añadió en la dieta estándar 0,1 kg o bien 0,5 kg de extracto de E-JUR por tonelada de alimento. Se tomaron muestras de sangre de cada animal a tiempo 0 antes de administrar el extracto, a los 20 días y a los 40 días de ingesta de E-JUR.

También se han realizado estudios in vitro sobre el posible efecto de este extracto en linfocitos de 34 muestras de sangre de voluntarios sanos.

Resultados: Con la ingesta de E-CAB y respecto a los valores de los grupos control, los niveles de colesterol total disminuyeron un 67% y un 41% a los 20 y 40 días respectivamente. En los triglicéridos el descenso fue del 112% y del 76%. En la GOT del 96% y del 90% y para GPT del 80% y del 52%. Los valores de las Igs A y G determinados a los 40 días presentaron incrementos de 165% y 37% respectivamente.

Por otro lado, se observó una activación de los linfocitos CD4⁺; CD8⁺ y CD19⁺. **Conclusión:** CabyMar nutracéutico es un complemento alimenticio que activa el sistema inmune y modula los parámetros del perfil lipídico.

PRODUCTOS CÁRNICOS FUNCIONALES: ESTUDIO DE BIODISPONIBILIDAD E IMPACTO SOBRE MARCADORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR

Herrero C, Blázquez S, Olmedilla B, Granado F, Blanco I.

Unidad de Vitaminas. Sección de Nutrición. Hospital Universitario Puerta de Hierro. Madrid

Antecedentes: Dieta, nutrición y actividad física son los principales factores de riesgo modificables en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. El consumo elevado de alimentos de origen animal se asocia de forma convincente con un aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares, mientras que estudios epidemiológicos han demostrado que un consumo elevado de frutos secos (ej.: nuez) se asocia con una disminución de este riesgo. Se ha desarrollado un derivado cárnico (carne con nuez) con potencial carácter cardiosaludable (patente nº: 200300367).

Objetivos: 1) Evaluar la biodisponibilidad del producto cárnico desarrollado. Valoración del γ -tocoferol como marcador de exposición. 2) Evaluar el efecto sobre marcadores de función e indicadores de riesgo (como: colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol, función plaquetaria, presión arterial).

Metodología: a) Estudio de biodisponibilidad a dosis única. Evaluación del metabolismo post-prandial. b) Estudio cruzado de biodisponibilidad a dosis múltiple durante 5 semanas (consumo carne modificada 5 días /semana). Sujetos: Hombres y mujeres (postmenopáusicas) entre 45 y 65 años. Sobrepeso ($25 < \text{IMC} < 35$), colesterol sérico $> 220 \text{ mg/dl}$, consumo de tabaco, presión arterial $\geq 14/9$. Sin medicación habitual.

Resultados: 1) Biodisponibilidad a dosis única: la ingesta del producto produce un aumento de γ -tocoferol en suero y quilomicrosomas durante el periodo post-prandial. La concentración máxima se obtiene a las 6 horas de la ingesta. 2) Biodisponibilidad a dosis múltiple: el colesterol total varía de forma independiente al tipo de producto consumido.

La concentración de γ -tocoferol no varía a lo largo del estudio pero es mayor durante el consumo de carne con nuez. Actualmente en proceso de análisis estadístico.

Conclusiones: El aumento de γ -tocoferol en suero tras dosis única indica que este producto es capaz de suministrar, a dosis y pautas de consumo compatibles con una dieta equilibrada este principio activo asociado con un menor riesgo cardiovascular.

Agradecimientos: Proyectos del MCYT (AGL-2001-2398-C03-02 ALI) y del Instituto de Salud Carlos III (RCMN 03/08).

EFFECTOS DE LA FLUOXETINA SOBRE LA EXPRESIÓN HIPOTALÁMICA REGIONAL DEL RECEPTOR OPIOIDE MU EN LA RATA ZUCKER OBESA

Churruca I, *Echevarría E, Macarulla MT, Casis L, Portillo MP.

Dpto. Nutrición y Bromatología, *Dpto. Fisiología, Facultad de Farmacia, Universidad del País Vasco, Vitoria.

Dado el efecto hiperfágico de los opioides y la acción estimulante del apetito de los agonistas del receptor opioide mu, el objetivo del presente estudio fue describir los efectos de la administración crónica de fluoxetina sobre el inmunomarcado hipotalámico regional del receptor opioide mu en ratas Zucker obesas.

Se emplearon ratas Zucker fa/fa (n=12) de 6 semanas de edad, que fueron sometidas a un tratamiento de dos semanas con clorhidrato de fluoxetina (10mg/kg/día) por vía intraperitoneal. El grupo control recibió un volumen equivalente de una disolución

de NaCl al 0,9%. Se midieron diariamente el peso corporal y la ingesta de alimento. Se realizó un marcaje inmunocitoquímico de receptor opioide mu sobre cortes cerebrales de 50 micras de espesor, empleando la técnica de la avidina-peroxidasa. Las preparaciones histológicas obtenidas fueron estudiadas mediante microscopía óptica, con la ayuda de un sistema computarizado de análisis de imagen.

La administración de fluoxetina produjo una reducción significativa de la ingesta de alimento (-26%, $P < 0,01$) y del peso corporal (-54%, $P < 0,01$). Estas reducciones fueron evidentes desde el primer día de tratamiento y se mantuvieron a lo largo de todo el periodo experimental. Se produjo un aumento significativo en la densidad de células nerviosas inmunomarcadas para el receptor opioide mu en los núcleos paraventricular, arqueado, ventromedial y supraquiasmático, y en las áreas preóptica medial y lateral del hipotálamo.

Esta regulación al alza de los receptores mu en el hipotálamo podría deberse a un posible descenso del tono opioide inducido por la fluoxetina, constituyendo un mecanismo de adaptación frente al efecto anorexígeno de este fármaco.

Itziar Churruca Ortega es becaria del Gobierno Vasco.

Financiado por proyectos del Gobierno Vasco (GV PI-1999-51) y de la UPV/EHU (1/UPV/EHU 00081.327-E-15320/2003).

PERCEPCIÓN DEL PESO CORPORAL Y ESTRATEGIAS PARA SU CONTROL EN UN GRUPO DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Cortés Fenollar, Clara Farré R, Frasquet I, Seguí S.

Área de Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia. Universitat de València

Objetivos: Estudiar la influencia del sexo y del índice de masa corporal (IMC) en la percepción del peso corporal y las estrategias utilizadas para su control por una muestra de estudiantes universitarios (Ciencias de la Salud). Comparar con estudiantes de secundaria (12-18 años) de la misma zona.

Material y Métodos: Se solicita de 53 chicas ($22,5 \pm 1,9$ años) y 25 chicos ($24,2 \pm 3,0$ años): a) una estimación de su peso y talla; b) si su peso les parece apropiado; c) si les gustaría pesar más, igual o menos y d) que estrategias utilizarían para adelgazar. Se mide: peso (kg), talla (cm), circunferencias (cm) de cintura y cadera y proporción de grasa corporal total (GC%).

Resultados: Pesos y tallas autorreferidos y medidos se correlacionan muy bien y, aunque los entrevistados tienden a considerarse más altos (0,75-1 cm) y delgados (0,6-1 kg) de lo que son en realidad, la percepción de su status corporal es más ajustada que la de los más jóvenes:

El 71,5 y 64% de las chicas y chicos, respectivamente, posee un peso adecuado ($\text{IMC} = 21,7 \pm 1,5$), que un tercio de los chicos considera insuficiente y la mitad de las chicas quisiera reducir.

La proporción de sobrepeso triplica la de la muestra más joven, para chicas (20%) y chicos (36%), aunque solo en el 64 y 11%, respectivamente, se acompaña de un exceso de grasa corporal, mayoritariamente de distribución periférica.

Las estrategias preferidas para perder peso son idénticas a las de los estudiantes de secundaria.

Conclusiones: El peso de los universitarios es mayoritariamente adecuado y las discrepancias entre valores autorreferidos y medidos se atenúan con la mayor edad, al igual que se reduce la proporción de infrapeso, mas común entre las chicas, y crece la de sobrepeso, que afecta más a los varones y que suele ser percibido como peso normal. Las chicas, en general, opinan que pesan demasiado y, hasta las que piensan que su peso es adecuado, desearían reducirlo. El deporte, evitar los alimentos más energéticos y reducir la ingesta total, son los métodos preferidos por esta población para controlar su peso.

EFFECTO DEL TIPO DE DIETA SOBRE EL INCREMENTO DE PESO EN DOS MODELOS ANIMALES

Pérez de Heredia F, Garaulet M, Hernández JJ, Cerezo D, Portillo MP*, Zamora S.

Dpto. Fisiología Animal, Universidad de Murcia, Murcia, España. *Dpto. Farmacia, Nutrición, Tecnología y Producción Animal, Universidad del País Vasco, Vitoria, España

Introducción: Son numerosos los trabajos llevados a cabo con animales -especialmente roedores- alimentados con dietas de alta densidad energética, hipergrasas o palatables para inducir obesidad. Estos modelos se señalan como adecuados para el estudio de esta patología y las complicaciones asociadas. Sin embargo, en ocasiones los animales ofrecen gran resistencia a la inducción dietética de obesidad.

Objetivos: El objetivo del presente trabajo es comparar los efectos de distintas dietas de alta densidad energética sobre la ganancia de peso en dos cepas distintas de ratas, Sprague-Dawley y Wistar, habitualmente empleadas en estos estudios.

Material y métodos: Un total de 24 ratas hembras Sprague-Dawley dividido en cuatro grupos de seis individuos c. u. Cada grupo fue asignado aleatoriamente a uno de los siguientes tratamientos dietéticos: 1) dieta hipergrasa; 2) dieta mixta pienso-leche condensada; 3) dieta de cafetería y 4) pienso estándar de mantenimiento. 12 ratas hembras Wistar fueron a su vez alimentadas con dieta hipergrasa (n=6), y pienso estándar (n=6). Los animales se mantenían en grupos de tres por jaula, y la ingesta y el peso corporal se medían semanalmente. Pasadas ocho semanas, los animales fueron sacrificados y se recogieron muestras de plasma y de distintas regiones adiposas. Se determinó la evolución del peso, el porcentaje de grasa corporal y el tamaño de los adipocitos.

Resultados y conclusiones: No se encontraron diferencias significativas de peso entre los grupos alimentados con las distintas dietas, así como tampoco entre las ratas Sprague-Dawley y Wistar alimentadas con la misma dieta. De modo similar, ni la dieta ni la cepa de rata afectaron significativamente al tamaño de los adipocitos o a la proporción de grasa corporal. Los resultados de este trabajo muestran que los animales escogidos ofrecieron resistencia a desarrollar sobrepeso prácticamente en el 100% de los casos, al ser alimentados con estos tipos de dieta.

EVALUACIÓN DE LA BIODISPONIBILIDAD DE CAROTENOIDES: PROS Y CONTRAS DE TÉCNICAS "IN VITRO" E "IN VIVO".

Granado F, Pérez-Sacristán B, Olmedilla B, Blanco I.

Unidad de Vitaminas. Sección de Nutrición. Hospital Universitario Puerta de Hierro. 28035-Madrid.

Antecedentes: Las frutas y verduras constituyen las principales fuentes de compuestos biológicamente activos (fitoquímicos), muchos de cuales presentan potenciales efectos beneficiosos frente a desarrollo de enfermedades cardiovasculares y cáncer (ej: carotenoides, vitamina E). Aunque un aumento de consumo de frutas y verduras es recomendado, la creciente modificación en el contenido de ciertos componentes de alimentos y la utilización de nuevas tecnologías en su producción puede tener un efecto relevante sobre el estado nutricional de determinados grupos de población. No obstante, existe una gran falta de información respecto a la retención de los micronutrientes modificados en estos alimentos así como su biodisponibilidad.

Objetivo: Evaluar ventajas e inconvenientes del estudio de biodisponibilidad de carotenoides mediante técnicas "in vitro" e "in vivo" (humanos).

Métodos: Alimentos: Frutas y verduras. Modelo in vitro: Enzimas y condiciones análogas a las fisiológicas (masticación, di-

gestión gástrica y duodenal, incorporación a fase acuoso-micelar). Modelo in vivo: Sujetos control. Modelo farmacocinético y suplementación 10-12 días. Análisis de carotenoides (alimentos, suero/quilomicrones): Cromatografía líquida de alta eficacia. Control de calidad analítico: QA- Programme. Fat-soluble vitamins and carotenoids (NIST, USA).

Análisis de procesos pre-absortivos "in vitro" bajo condiciones fisiológicas simuladas: a) Determinación de la estabilidad e isomerización de fitoquímicos. b) Evaluar la transferencia a la fase acuoso-micelar de nutrientes con interés nutricional (β -caroteno, β -criptoxantina, luteína) contenidos en el alimento.

Estudio de biodisponibilidad de fitoquímicos (β -criptoxantina, β -caroteno, luteína, a-tocoferol) en humanos a partir de frutas y hortalizas.

Evaluación de variabilidad analítica, biológica y coste-efectividad del proceso.

Conclusión: Ambas técnicas proporcionan información relevante y complementaria sobre distintos aspectos (relacionados con el alimento y el sujeto) de la biodisponibilidad. Su utilización simultánea puede contribuir de forma significativa a evaluar el efecto del procesado y modificación de los alimentos sobre la biodisponibilidad de distintos fitoquímicos en el hombre.

Agradecimientos: Proyecto del MCYT (AGL 2002-04059-C02-01) y del Instituto de Salud Carlos III (RCMN C03/08).

RELEVANCIA NUTRICIONAL Y CLÍNICA DE LA LUTEÍNA EN SALUD HUMANA

Granado F, Olmedilla B, Blanco I, Herrero C.

Unidad de Vitaminas. Sección de Nutrición. Hospital Universitario Puerta de Hierro. Madrid

Antecedentes: La luteína y su isómero zeaxantina se acumulan selectivamente en la retina (pigmento macular). Estudios epidemiológicos asocian concentraciones elevadas en ingesta o en suero con menor riesgo de diversas enfermedades crónicas y degenerativas. La suplementación con luteína es eficaz para aumentar su concentración en retina y mejora la función visual en sujetos con distintas patologías oculares.

Objetivos: Evaluar en sujetos control y pacientes con cataratas y degeneración macular senil: 1) luteína sérica. 2) efecto de la suplementación de luteína sobre: concentración sérica y función visual.

Metodología: 1) Análisis de luteína sérica: HPLC. 2) Estudio descriptivo de la concentración sérica de luteína (n=1.800 pacientes). 3) Estudio de intervención con luteína en sujetos control (n=92; 4 meses) y pacientes con cataratas y degeneración macular (n=10; 2 años).

Resultados: El rango de concentración sérica de luteína es muy amplio, diferenciándose dos grupos respecto al de referencia: sujetos con malabsorción, estrés quirúrgico o radioterapia muestran niveles por debajo de los controles mientras que aquellos con diabetes mellitus tipo 1, otras enfermedades endocrinológicas, neurológicas, reumáticas, cataratas e infarto de miocardio muestran niveles próximos o superiores a los controles. La suplementación con luteína provoca un aumento de luteína sérica, y en pacientes con cataratas o degeneración macular senil una mejora de la función visual.

Conclusiones: Aunque los niveles séricos de luteína no parecen tener valor diagnóstico o pronóstico en la práctica clínica, su determinación puede ser de gran utilidad para evaluar cumplimiento y eficacia del tratamiento así como su posible toxicidad. Las pruebas disponibles sugieren que niveles séricos entre 0,6-1,05 $\mu\text{mol/L}$ son seguros, alcanzables por la dieta y potencialmente asociados con un efecto beneficioso sobre la función visual. La utilización de luteína sérica, como biomarcador de exposición, en la práctica clínica proporciona una base para evaluar la relación dieta-salud y su utilización dentro de un contexto de medicina basada en la evidencia.

Agradecimientos: Instituto de Salud Carlos III (RCMN C03/08) y FIS 95/1254E; European Communitte (AIR-CT93-0888, DG12).

PAPEL DEL FARMACÉUTICO DE OFICINA DE FARMACIA EN LA EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LA COMUNIDAD.

Páez Vives F¹, Mateo del Pozo F², Perí Vinyes J², Garrido García I², Mestres Catalá C³, Soler Márquez R³.

¹Hospital Comarcal Móra D'Ebre, ²Associació Farmacèutics Rurals Catalunya, ³Col·legi Farmacèutics Tarragona

Introducción: La Associació de Farmacèutics Rurals de Catalunya y el servicio de farmacia del Hospital Comarcal Móra d'Ebre están coordinados en materia de docencia, formación continuada e investigación desde 1998. También se han coordinado con el Col·legi de Farmacèutics de Tarragona para extender el proyecto a todas las oficinas de farmacia de la provincia. **Objetivos:** Evaluar el estado nutricional de la población anciana en la comunidad a través de un cribado con Mini Nutritional Assessment (MNA).

Disminuir la prevalencia de desnutrición en el área de influencia de las oficinas de farmacia (OF).

Hipótesis de trabajo: el cribado desde las OF en la población diana con criterios de riesgo es eficaz para disminuir la prevalencia de desnutrición ignorada.

Personas y método: Criterios Inclusión: > 59 años que acudan a la OF que quieran participar en MNA (01/05/2003 al 30/06/2003).

Criterios Exclusión: < 60 años o que no quieran participar.

Se informó a los médicos de cabecera y se formó específicamente a los farmacéuticos participantes.

Resultados: Se incluyeron 587 MNA; 474 (81%) sin riesgo nutricional, 102 (17%) con riesgo de desnutrición y 11 (2%) desnutridas. De las 11 desnutridas 5 (45%) vivían solas, 8 (73%) presentaban dependencia (autocuidado); 6 (55%) tomaba 3 o más medicamentos/día y el mismo porcentaje presentaba ya úlceras por presión; 9 (81%) hacía < 3 comidas/día; 10 (91%) tomaba < 5 vasos de líquidos/día; 9 (82%) tenía la percepción de si mismo como desnutrición moderada mientras que 2 (18%) se consideraban bien nutridos y ninguno (0%) se percibía a si mismo como desnutrido. Los parámetros antropométricos no arrojaron valores de desnutrición. El seguimiento a los 3 meses de estos 11 pacientes desnutridos fue: 5 mejoraron (2 por ingreso en Programa de Nutrición Enteral Domiciliaria), 3 mejoraron pero mantenían sociopatías que todavía les mantenían desnutridos, 1 empeoró ingresando al hospital y 2 fueron éxitos. La cifra encontrada de personas desnutridas (2%) es similar a la encontrada en otros trabajos y entornos (Catalunya = 1,6%, España: 3,3%).

Conclusiones: Se ha demostrado la hipótesis de trabajo. Los farmacéuticos de OF son unos profesionales y un entorno idóneo para realizar labores de cribado e intervención nutricional en colaboración con el resto de profesionales del equipo asistencial.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA OBESIDAD

Rivas García F¹; Reyes Martínez A, Reyes Martínez E, Giménez Martínez R, González Castro MI, Pérez Caña L.

¹Instituto de la Grasa-CSIC. Nutrición y Metabolismo Lipídico. Sevilla.

La obesidad es una enfermedad que está experimentando un fuerte auge dentro de la sociedad industrializada de manera que cada vez son más las influencias y factores que inciden en di-

cha enfermedad. Uno de los factores más importantes son los factores socioculturales que vienen determinados en gran parte por un proceso histórico.

Material y metodos: Estudio mediante revisión bibliográfica de los antecedentes históricos de la obesidad y su implicación en la actualidad.

Resultados: Los cambios socioeconómicos así como el desarrollo de las nuevas tecnologías y la medicina determinaron un estilo de vida que implicaría el desarrollo de esta nueva enfermedad que aumenta de manera creciente y alarmante. La obesidad se englobaba mediante un concepto de buena salud y esperanza de vida en la antigüedad asociada a un cierto estado social. Actualmente y con el descubrimiento de los avances de la ciencia en el campo de la nutrición, genética y endocrinología, están desarrollándose nuevos mecanismos para evitar los riesgos para la salud de esta enfermedad.

Conclusiones:

1. La obesidad es un factor de riesgo de salud.
2. Los factores socioculturales de la obesidad en épocas suponen un factor latente en nuestra sociedad.
3. El escaso desarrollo del estudio de la obesidad en otras épocas y el cambio de estilo de vida han supuesto un factor decisivo en el desarrollo y evolución de la enfermedad

OBESIDAD INFANTIL.

Rivas García F¹, Giménez Martínez R, Navarro Alarcón M, Villalón M, Perez Caña L, Dávila Martín D².

¹Instituto de la Grasa-CSIC. Nutrición y Metabolismo Lipídico. Sevilla.

²Departamento de Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada.

Objetivos: El presente estudio pone de manifiesto una revisión acerca de los factores que afectan al incremento de la obesidad infantil.

Material y Métodos: Se realizó un estudio bibliográfico de diversas encuestas nutricionales acerca de los hábitos de la población infantil y su influencia en el consumo de grasas. Se usó la base de datos de la National Library Medicine.

Resultados: Existe un gran número de factores de riesgo que inciden sobre los hábitos alimentarios de la población infantil española entre los cuales podemos citar los factores socioeconómicos, culturales y hábitos sociales, entre ellos la publicidad.

Conclusiones: Se necesita incrementar los programas de formación en educación infantil desde los padres hasta los educadores en la escuela de manera que podamos tener unos hábitos saludables de forma que queden perfectamente establecidos para posteriores etapas de la vida donde la alimentación viene determinada por fuertes influencias y hábitos educacionales.

SOBREPESO EN ANCIANOS NO INSTITUCIONALIZADOS DE LA PROVINCIA DE GRANADA

Rivas García F¹, Giménez Martínez R².

¹Instituto de la Grasa-CSIC. Nutrición y Metabolismo Lipídico. Sevilla.

²Departamento de Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada.

El presente estudio trata de determinar el sobrepeso de la población anciana en la provincia de Granada mediante un registro alimentario.

Material y Métodos: Se ha realizado un estudio de la dieta, con objeto de detectar casos de obesidad o sobrepeso así como su incidencia en la génesis de enfermedades cardiovasculares, de un colectivo de 30 personas (18 mujeres y 12 hombres) de edad

avanzada. El estudio se realizó en un centro de día de mayores de la ciudad de Guadix (provincia de Granada), de régimen público y se llevó a cabo con la autorización y apoyo de la dirección del centro.

El grupo de población se seleccionó de un total de 70 individuos con una edad comprendida entre los 60-80 años, estableciéndose como criterios de selección; a) disponibilidad para colaborar en el estudio; b) ausencia de enfermedad conocida.

Una vez establecidos los criterios de selección, el estudio nutricional se aplicó a un total de 30 ancianos, 12 mujeres y 18 hombres. Este grupo de población recibió instrucciones en el manejo y respuesta de los cuestionarios a cumplimentar.

Resultados. Las características sociodemográficas de la muestra (Tabla I) exponen que la edad de la población oscila entre los 60-80 años, siendo la media de 70,72_{4,94} tanto en hombres como en mujeres. Atendiendo a los valores de datos personales tenemos que en ambos sexos predomina una obesidad Tipo I o sobrepeso (IMC>25) (Tabla 1). Esto es debido a El consumo de las grasas se halla en exceso y presenta un valor de ingesta mayor en hombres (74,44_{47,02}) con respecto a las mujeres. El tipo de grasa consumida fue saturado, principal implicado en las patologías cardiovasculares. Otro factor de riesgo en procesos cardiovasculares fue el colesterol que presentó unos valores elevados en el total de la muestra estudiada (441,4_{499,61}). Conclusiones: 1) La población estudiada presenta sobrepeso Tipo I o sobrepeso. 2) Existe un exceso en el consumo de colesterol y grasas saturadas, por lo que podrían estar implicados en patologías cardiovasculares. 3) La proporción de hidratos de carbono se encuentra dentro de la normalidad en la población estudiada; no obstante se han visto deficiencias en la ingesta proteica. 4) La ingesta de fibra es deficiente en ambos sexos con la consecuente afectación de la glucemia, tránsito intestinal y colesterolemia.

Se recomienda descender el aporte en exceso de alimentos ricos en grasas saturada.

LIPOLISIS DE DISTINTAS REGIONES ADIPOSAS EN MUJERES CON OBESIDAD MÓRBIDA. INFLUENCIA DE LA S-DHEA

Hernández-Morante JJ, Garaulet M, Giménez-Bastida JA, Muñoz J*, Zamora S.

Dpto. Fisiología Animal, Universidad de Murcia. Murcia

*Servicio de Cultivos Celulares (S.A.C.E.), Universidad de Murcia. Murcia

Introducción: Los mecanismos precisos por los cuales el organismo regula la movilización de la grasa en las distintas regiones corporales todavía son poco conocidos. Aún así, la diferente sensibilidad de los adipocitos a la acción de hormonas podría estar determinando las diferencias regionales en la distribución del tejido adiposo humano. A la sulfato dehidroepiandrosterona (S-DHEA) se le han atribuido no sólo acciones antiobesidad y antienvjecimiento sino también acciones protectoras frente a problemas metabólicos asociados a la obesidad. Estudios anteriores realizados por nuestro grupo de investigación muestran una asociación inversa entre la distribución de grasa abdominal, especialmente la subcutánea y los valores plasmáticos de S-DHEA.

Objetivos: El objetivo del presente trabajo fue tratar de demostrar si esta hormona presentaba una acción lipolítica sobre el tejido adiposo en cultivos celulares, que pudiera explicar la asociación inversa existente entre la S-DHEA plasmática y la distribución de grasa abdominal.

Material y métodos: Se obtuvieron muestras de dos regiones adiposas (subcutánea y visceral) de mujeres (n=9) con obesidad mórbida (IMC > 35 kg/m²; ICC = 0,97 ± 0,09). Los adipoci-

tos se aislaron según el método de Rodbell para obtener una solución final de 1000 cel/μl. Posteriormente se estimuló la lipólisis con un agente activador (isoproterenol) y se valoró la acción de la S-DHEA. El glicerol extracelular liberado se utilizó como indicador de la lipólisis adipocitaria.

Resultados y conclusiones: Se encontraron diferencias significativas en el grado de lipólisis entre el tejido adiposo subcutáneo y visceral una vez estimulado, siendo el tejido visceral lipolíticamente más activo (P = 0,043). La S-DHEA produjo un aumento de lipólisis únicamente en el tejido adiposo subcutáneo, no encontrándose una acción significativa en el grado de lipólisis del tejido visceral. En esta población, el IMC se asoció de forma negativa con el grado de lipólisis del tejido subcutáneo una vez activado (r= -0,58; P= 0,038), lo que indica una posible resistencia a la lipólisis con la obesidad.

En conclusión, se confirma que la asociación inversa existente entre la S-DHEA plasmática y la distribución de grasa abdominal se presenta con un incremento del grado de lipólisis de los adipocitos subcutáneos por esta hormona.

¿PUEDE INFLUIR EL CONSUMO MODERADO DE CERVEZA EN EL PESO CORPORAL?

Romeo J, Díaz LE, González-Gross M, Wörnberg J, Marcos A.

Grupo Inmunonutrición. Departamento de Metabolismo y Nutrición. IF. CSIC

Material y Métodos: Después de 30 días de abstinencia alcohólica, 57 voluntarios sanos de ambos sexos, con edades comprendidas entre 25-50 años, fueron sometidos durante los siguientes 30 días a un consumo moderado de cerveza, 330 ml de cerveza de 4,5% (12 g de alcohol para mujeres) y 660 ml de cerveza de 4,5% (24 g de alcohol para hombres). El peso, la altura, los pliegues cutáneos y circunferencias se midieron entre tres puntos: A) basal, B) abstinencia, C) tras el consumo moderado de cerveza. Para contrastar los resultados obtenidos en humanos, 20 ratas Wistar macho adultas, fueron alimentadas con la dieta purificada AIN 93 G y divididas en dos grupos: 1) Control (C) que ingirió como bebida agua ad libitum y 2) Tratado (T) al que se le administró como "única" bebida, una cantidad moderada de cerveza, (0,28 g de etanol/kg de peso/día). Se compararon los pesos finales de los dos grupos tras un tratamiento de 28 días.

Resultados: Después del período de consumo moderado de cerveza, los sujetos no presentaron diferencias significativas en el índice de masa corporal ni en mujeres (A: 24, 02 ± 2,75 B: 24,03 ± 2,49 C: 24,05 ± 2,47) ni en hombres (A: 24,45 ± 2,63 B: 24,47 ± 2,61 C: 24,62 ± 2,57). Los animales de experimentación tampoco mostraron ninguna diferencia significativa en el peso final (C: 397,78 17,378 T: 387,25 47,80) ganancia de peso (C: 117,52 ± 17,02; T: 114,78 ± 34,63) ni incremento de peso (C: 4,197 ± 0,61; T: 4,099 ± 1,24) tras el consumo moderado de cerveza en comparación con el grupo control.

Conclusión: El consumo moderado de cerveza no produce cambios en los valores ponderales ni en los parámetros relacionados con el peso.

ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD DE LA TETRAHIDROLIPSTATINA. PAPEL COMO COADYUVANTE EN LA PÉRDIDA DE PESO CORPORAL INDUCIDO POR DIETAS

Toranzos Carazo PJ.

LABORATOIOSGYT. Bailén. Jaén.

La tetrahidrolipstatina (orlistat) es un inhibidor de lipasa que impide la absorción de triglicéridos y otros lípidos facilitando su ex-

creción en heces. En este estudio se analizaron los efectos a corto plazo sobre diversos parámetros nutricionales y antropométricos en una cohorte de mujeres. Para comprobar el mecanismo de acción del fármaco, se determinó la cantidad de grasa en heces mediante la prueba de Van de Kamer. Los parámetros antropométricos estudiados: Peso, altura, complexión, pliegue tricípital, permitieron comprobar la pérdida de peso y nos dieron una idea de la eficacia del fármaco. Los parámetros bioquímicos determinados en suero: colesterol total, triglicéridos, creatinina, glucosa, urea y GOT, permitieron una idea del estado general del paciente.

Además se utilizó una encuesta semanal encaminada a detectar posibles efectos secundarios del fármaco. El grupo de pacientes seleccionados es homogéneo para evitar distorsiones en los resultados. Las características del grupo son las siguientes: Mujeres, sanas, con sobrepeso, índice de grasa superior al 30%, edades comprendidas entre los 20 y 30 años, amas de casa, no fumadoras. Los pacientes se dividen en dos grupos, sirviéndonos uno como control, siendo el criterio de selección totalmente aleatorio. Al grupo placebo se le administra una cápsula de glucosa. Se confecciona una dieta común, rica en grasas (40%), para todo el grupo de pacientes que debe ser seguida durante todo el período de tiempo que dura el estudio.

Tras la administración de Orlistat (360 mg/día) durante ocho semanas seguidas se obtuvieron los siguientes resultados. Mientras que en el grupo control del contenido de grasa en heces se mantiene entorno a los valores iniciales (17-20%), en el grupo Orlistat estos valores llegan hasta el 50-60%. Esto corresponde a una excreción intacta de grasa tres veces mayor que su valor habitual. No se observaron alteraciones en los parámetros bioquímicos analizados, ni se produjeron efectos adversos. Estos datos apuntan a que la utilización de Orlistat permite optimizar el efecto de una dieta adecuada permitiendo mayores pérdidas de peso.

PREVENCIÓN DE ANOREXIA Y BULIMIA EN ENSEÑANZA SECUNDARIA

García Pérez M^aA.

Oficina de Farmacia. Belmonte Cuenca.

Introducción: La experiencia de anteriores actividades de Educación Nutricional realizadas en Belmonte (Cuenca), municipio donde realizo mi actividad profesional, confirmaban el escaso interés de los alumnos de Educación Primaria por el desayuno, así como la excesiva preocupación por el peso, por lo que la asociación de Madres y Padres de Alumnos (AMPA) me solicita realice un Curso de Prevención de Anorexia y Bulimia a los alumnos del Instituto de Educación Secundaria (IES) San Juan del Castillo de dicho Municipio.

Objetivos: Establecer hábitos alimentarios saludables en la población escolar del IES San Juan del Castillo.

Fomentar en estos escolares el consumo de un desayuno completo y equilibrado.

Formar a los alumnos y a sus familiares en la adquisición de conocimientos sobre los trastornos de comportamiento alimentario.

Material y métodos: Durante los meses de Diciembre de 2003 a Marzo de 2004, he impartido 10 charlas a 159 alumnos correspondientes 3º y 4º Curso de la E. S. O. y 1º y 2º de Bachillerato, además de otras tres charlas a los familiares de 1º y 2º Ciclo y Bachillerato.

Antes de la charla, los alumnos han rellenado una encuesta sobre hábitos y comportamientos alimentarios y frecuencias de consumo de alimentos.

Resultados: Un 18 % de alumnos no desayunan, siendo este porcentaje mayor en las mujeres (24 %) que en los varones (7%).

El 53 % toman menos de 2 vasos de leche al día, considerando el 61 % que esta cantidad es suficiente.

Las mujeres consumen casi el doble de ensaladas y verduras que los varones.

El consumo de fruta esta repartido por igual en ambos géneros. El consumo de carne es mucho mayor en los varones, sin embargo el de legumbres es menor que en las mujeres.

Al 48 % de las alumnas les gustaría estar más delgadas, habiendo hecho dieta el 23 % alguna vez en su vida.

Conclusiones: Encontramos diferencias, a veces considerables, de comportamiento y de hábitos alimentarios entre los varones y la mujeres.

El % de los varones que no desayuna esta dentro de los parámetros nacionales, siendo este superado ampliamente en el género femenino.

La dieta de las alumnas se acerca más al patrón de la dieta mediterránea que la de sus compañeros varones.

Son más las mujeres que no están de acuerdo con su peso, realizando para adelgazar más dieta y más ejercicio físico que los varones.

Se ha potenciado la imagen del farmacéutico entre la población escolar y el profesorado como educador nutricional y profesional de la salud.

VITAMINAS, METILACIÓN Y CÁNCER COLORRECTAL

González M^aP, Alonso-Aperte E, Varela-Moreiras G.

Sección de Nutrición, Bromatología y Dietética. Departamento de Fisiología, Morfología y Ciencias de la Alimentación. Facultad de Ciencias Experimentales y de la Salud. Universidad San Pablo CEU. Madrid.

Cada vez existe una mayor evidencia, resultado de estudios epidemiológicos, así como de estudios realizados en humanos y modelos animales y cultivos celulares, de que el ácido fólico puede ser un posible agente preventivo en carcinogénesis colónica. Las ingestas elevadas de folato reducen las concentraciones de homocisteína, recientemente asociada con distintos procesos cancerígenos.

El objeto de este estudio es doble: 1) análisis de la asociación entre el estatus nutricional en ácido fólico y los micronutrientes relacionados con la incidencia de cáncer colorrectal, 2) análisis de la asociación entre las reacciones de metilación y otro parámetros del ciclo de la metionina/metilación con la incidencia de cáncer colorrectal.

Material y Métodos: La muestra poblacional del estudio caso control diseñado se toma a partir de los pacientes que acuden al Servicio de Gastroenterología del Hospital de Madrid Monte Príncipe para una prueba de colonoscopia diagnóstico y/o terapéutica por prescripción médica. Se reclutan 50 pacientes con adenoma/pólipos y 34 controles. Se obtienen muestras de sangre para la determinación en plasma de ácido fólico, vitamina B12 y homocisteína.

Resultados y Conclusiones: No hay diferencias significativas ($p=0,91$) entre el valor medio de homocisteína en plasma de los pacientes con pólipo diagnosticado ($10,3 \pm 0,63 \mu\text{mol/l}$) y el valor medio de este parámetro en pacientes normales ($14,2 \pm 3,19 \mu\text{mol/l}$). Este último resultado se acerca el valor de referencia normalmente reconocido como valor límite con riesgo de hiperhomocisteinemia y enfermedades relacionadas. Tampoco hay diferencias significativas entre los valores de folato y vitamina B12 entre pacientes con pólipos y pacientes control.

Existe correlación negativa entre los valores de homocisteína y los valores de folato ($r=0,89$) y vitamina B12 ($r=0,76$) en los controles. El mismo tipo de correlación se observa en los casos. La correlación entre los valores de folato y vitamina B12 en los controles es positiva ($r=0,39$), no existiendo tal correlación en los pacientes con pólipos.

Estos resultados son preliminares porque actualmente se está ampliando el número de muestras en este estudio.

SUPLEMENTACIÓN Y DEFICIENCIA EN ACIDO FÓLICO EN RATAS EN CRECIMIENTO EFECTOS EN EL METABOLISMO DE LA METIONINA

Basagoiti M, Achon M, Ubeda N, Alonso-Aperte E, Varela-Moreiras G.

Sección de Nutrición Bromatología y Dietética. Departamento de Fisiología, Morfología y Ciencias de la Alimentación. Facultad de Ciencias Experimentales y de la Salud. Universidad San Pablo CEU Madrid

El objetivo de nuestro estudio fue analizar los efectos de distintas concentraciones de Acido fólico (AF) en la dieta en un modelo experimental animal sobre diferentes parámetros nutricionales y del ciclo de la metionina.

Material y Métodos: El ensayo se realizó con 40 ratas macho Spargue-Dawley de 5 semanas de edad. Los animales se clasificaron en 4 grupos experimentales en función de la dieta suministrada: 0,2,8 y 40 mg de AF por kg de dieta. Se alojaron en jaulas metabólicas individuales y tuvieron acceso a la dieta y al agua de bebida ad libitum. El peso y la ingesta de los animales se determinaron a diario. El día 33 los animales se sacrificaron. Se recogió sangre de todas las ratas, así como los hígados riñones y cerebros.

Resultados: La ingesta y la evolución del peso corporal fue similar en todos los grupos de animales. La concentración hepática de S-adenosilmetionina (Adomet) de los grupos suplementados con 8 y 40 mg AF/kg dieta y la del grupo de control (2mg AF/kg dieta) fue significativamente superior a la del grupo deficiente en AF. La concentración hepática de S-denosilhomocisteina (AdoHcy) de dicho grupo fue la más elevada significativamente, frente al grupo control. Las relaciones de metilación (AdoMet / AdoHcy) de los tres grupos cuya dieta incluíd AF alcanzaron unos valores similares y significativamente superiores a la del grupo deficiente en AF. La concentración de Hcy sérica más alta se encontró en el grupo deficiente en AF, estadísticamente superior frente al resto. Las concentraciones de folato sérico y eritrocitario, aumentan proporcionalmente a la cantidad de ácido fólico dietario de forma estadísticamente significativa. La concentración de la vitamina B12 en los diferentes grupos de animales no varió por efecto del ácido fólico e n la dieta.

Conclusiones: La deficiencia de AF induce alteraciones en el ciclo de metionina como son un aumento en la concentración de homocisteína y una disminución de la relación de metilación. La suplementación con AF, tanto a niveles moderados como supra-normales, no modifica las concentraciones de los distintos metabolitos analizados respecto al grupo control, a excepción del aumento observado en la concentración de folato sérico y eritrocitario.

SUSCEPTIBILIDAD Y RESISTENCIA GENÉTICA A LA OBESIDAD

Moreno-Aliaga MJ, Marrades MP, Martínez JA.

Departamento de Fisiología y Nutrición. Universidad de Navarra.

Los determinantes genéticos pueden explicar la diferente respuesta metabólica y hormonal entre individuos con susceptibilidad o resistencia a un desarrollo de obesidad inducida por una alta ingesta de grasa.

Sujetos y métodos: El estudio identificó individuos con alta ingesta de grasa y hábitos de vida semejantes, entre los que se seleccionó un grupo de sujetos delgados (resistentes al desarrollo de obesidad inducida por la alta ingesta de grasa) y un grupo de sujetos obesos (susceptibles). Las medidas antropométricas fueron determinadas por los métodos correspondien-

tes y la composición corporal mediante bioimpedancia eléctrica. Las determinaciones hormonales se realizaron mediante radioinmunoensayo y las bioquímicas con autoanizador. Tras la obtención de biopsias de tejido adiposo abdominal subcutáneo, se extrajo el ARN total y los cambios en la expresión génica se analizaron con el microarray GeneChip® Human U133A de Affymetrix.

Resultados: Los sujetos delgados-resistentes (IMC=23,4 ± 0,4 kg/m²) y obesos-susceptibles (35,0 ± 1,1 kg/m²) realizaron un registro de pesada de alimentos durante 3 días no presentando diferencias en las kcal ingeridas/día (delgados: 2825,7 ± 232,3 vs obesos: 2901,5 ± 201,8; p=0,566). Ambos grupos mostraron un alto porcentaje de energía ingerida en forma de lípidos (43,9 ± 2,4% vs 43,0 ± 1,7%; p=0,627), no presentando diferencias significativas ni en la ingesta total de grasa (delgados 138,9 ± 16,5 g/día vs obesos 139,7 ± 12,9 g/día; p=0,691), ni en la proporción de distintos tipos de ácidos grasos de la misma. El perfil lipídico y hormonal de los sujetos obesos-susceptibles, aunque presenta valores dentro de la normalidad clínica, muestra una tendencia a desarrollar hipercolesterolemia (colesterol total: 170,9 ± 17,0 vs 198,5 ± 8,2 mg/dl; p=0,009; LDL-colesterol: 109,2 ± 16,4 vs 128,1 ± 8,2 mg/dl; p=0,017) y resistencia insulínica (HOMA=0,75 ± 0,03 vs 1,99 ± 0,65; p=0,002). El análisis de los chips reveló una expresión diferencial en genes del tejido adiposo entre individuos susceptibles y resistentes, identificándose 85 secuencias reprimidas y 33 sobreexpresadas en sujetos obesos frente a delgados.

Conclusiones: Las diferencias de expresión génica entre ambos grupos, pueden explicar que en condiciones ambientales favorables (alta ingesta de grasa) los individuos obesos presenten mayor susceptibilidad a la ganancia de peso.

AUSENCIA DE HEPATOTOXIDAD DEL ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO EN HAMSTERS.

Navarro V, Macarulla MT, Echevarría E*, Zabala A, Rodríguez VM, Fernández-Quintela A, Simón E, Portillo MP.

Dpto. Nutrición y Bromatología. *Dpto. Fisiología. Facultad de Farmacia. Universidad del País Vasco. Vitoria.

El objetivo de este estudio fue analizar los posibles efectos hepatotóxicos de los dos isómeros mayoritarios del ácido linoleico conjugado (ALC).

24 hámsters fueron distribuidos en tres grupos experimentales y alimentados durante 6 semanas con dietas aterogénicas: a) 0,5% de ácido linoleico (control), b) 0,5% cis-9,trans-11 ALC, c) 0,5% trans-10,cis-12 ALC. Tras el sacrificio se hicieron cortes de tejido hepático, se tiñeron con la tinción del tricrómico de Masson y se analizaron por microscopía óptica. En muestras de hígado se determinó el contenido de DNA para calcular el número total de hepatocitos. En suero se midió la actividad de la aspartato aminotransferasa (AST/GOT) y la alanina aminotransferasa (ALT/GPT), dos marcadores de daño tisular hepático, así como de la fosfatasa alcalina y la γ -glutamyl transferasa (γ -GT), dos marcadores de obstrucción biliar, mediante kits comerciales.

Los animales que ingirieron trans-10,cis-12 ALC presentaron un aumento significativo del tamaño del hígado y del número total de hepatocitos (+10 y +23% vs grupo control, respectivamente), sin cambios en el tamaño celular de éstos. Los cortes histológicos permitieron descartar que los isómeros del ALC produjeran fibrosis, infiltración grasa, estasis biliar o inflamación. Ninguno de los dos isómeros produjo cambios en la actividad de los enzimas séricos mencionados, lo que confirmó los resultados obtenidos en el estudio histopatológico en lo referente a la ausencia de alteración tisular y estasis biliar.

En conclusión, la adición de 0,5% de trans-10,cis-12 ALC a la dieta produce un aumento del tamaño del hígado por hiperpla-

sia. Ninguno de los dos isómeros del ALC ensayados produce efectos tóxicos en el hígado, tras 6 semanas de alimentación. Financiado por MICYT, Gobierno Vasco y Universidad del País Vasco.

ESTACIONALIDAD EN LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR UNA DIETA ATEROGÉNICA Y ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO EN HAMSTERS.

Navarro V, Zabala A, Macarulla MT, Fernández-Quintela A, Rodríguez VM, Simón E, Portillo MP.

Dpto. Nutrición y Bromatología. Universidad del País Vasco. Vitoria.

El objetivo de este estudio fue determinar la influencia de la estacionalidad en los efectos inducidos por una dieta aterogénica y por el ácido linoleico conjugado (trans-10,cis-12 ALC) en el tamaño de los depósitos adiposos, los lípidos séricos y la composición hepática y biliar.

Los hámsters fueron distribuidos en dos grupos experimentales alimentados durante 6 semanas con una dieta aterogénica que contenía 0,5% de ácido linoleico (control) o 0,5% de trans-10,cis-12 ALC. Este experimento se llevó a cabo en invierno. Otros dos grupos fueron alimentados en otoño con las dietas descritas anteriormente. Se valoró la ingesta de alimento diariamente. Las concentraciones séricas de colesterol y triglicéridos, así como el contenido hepático de colesterol y el de colesterol y sales biliares en bilis fueron medidos por espectrofotometría.

La alimentación con una dieta aterogénica produjo una mayor ingesta y, consecuentemente, un mayor incremento de peso corporal en otoño. Pese a ello, la hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia que indujo fueron más marcadas en invierno. También el contenido de colesterol y sales biliares en bilis fue mayor en invierno. Por el contrario, el contenido hepático de colesterol fue mayor en otoño. El trans-10,cis-12 ALC redujo la ingesta, la grasa corporal, los triglicéridos séricos y aumentó el contenido de colesterol en bilis. Estos efectos se manifestaron igualmente en las dos épocas del año. Sólo en invierno presentó efecto hipocolesterolemiante, y además redujo de forma más acusada el colesterol hepático.

Estos resultados sugieren que, en el caso del hámster, la época del año condiciona los efectos de algunos componentes de la dieta y que, por tanto, es necesario tener en cuenta este factor en el diseño experimental de los estudios.

Financiado por MICYT, Gobierno Vasco y Universidad del País Vasco.

COMPLEMENTOS VITAMÍNICOS Y MINERALES PRESENTES EN EL MERCADO ESPAÑOL

Rivero Urgell M, Arauz F, Olivares S, Pí M, Blasi M, Quer J, Bruguera C.

Laboratorios Ordesa. Barcelona.

La utilización de complementos a base de vitaminas y minerales es una práctica frecuente entre la población. Su finalidad es complementar la dieta para compensar déficits alimentarios, en dietas hipocalóricas o en estados fisiológicos en los que precisa un aporte extra de estos componentes. Estos productos pueden encontrarse en el mercado como medicamentos (con registro farmacéutico e indicaciones terapéuticas) o en forma de preparados alimenticios (sin registro y no se les puede atribuir propiedades terapéuticas).

Existe un creciente número de productos comercializados en calidad de alimentos que contienen altas concentraciones de Vitaminas y Minerales. Hasta ahora no tenían una reglamentación

específica pero con fecha de 10 de Octubre de 2003 se traspuso la Directiva Europea 2002/46/CE, a través del Real Decreto 1275/2003 relativo a los complementos alimenticios que incluye la lista de vitaminas y minerales cuyo uso está autorizado en estos preparados así como las Cantidades Diarias Recomendadas. Para su comercialización se precisa la notificación previa a las autoridades sanitarias.

Material y Métodos: La Vocalía de Alimentación del Colegio Oficial de Farmacéuticos de Barcelona ha realizado un estudio de la situación actual en el mercado de estos productos.

Para la realización de este estudio se ha analizado el etiquetado de estos productos tomando muestras aleatorias en el mercado (farmacias, tiendas de dietética...) y se ha elaborado una ficha de cada uno de ellos que contiene la siguiente información:

Nombre del producto, presentación, código nacional (si lo tiene), catalogación del producto (medicamento, alimento, complemento alimenticio...), composición, tipo de publicidad (en farmacias, medios de comunicación...), alegaciones de salud o indicaciones terapéuticas y si están correctamente posicionados en el mercado y cumplen con la reglamentación correspondiente.

Conclusiones: 1) Un elevado porcentaje de los complementos alimenticios del mercado no cumple con el RD 1275/2003

2) Algunos medicamentos estudiados presentan niveles de vitaminas y minerales que podrían ser susceptibles de comercializarse como complementos alimenticios

3) Los productos encontrados con niveles de vitaminas y minerales que se adecuan al RD1275/2003 deben revisar la información de su etiquetado y ser notificados a las autoridades sanitarias.

Este trabajo ha sido llevado a cabo por la Comisión de Vitaminas y Minerales de la Vocalía de Alimentación del Colegio Oficial de Farmacéuticos de Barcelona.

LOS PRODUCTOS DIETÉTICOS DESTINADOS AL CONTROL DE PESO

Rivero Urgell M, Santamaría A, Urruti A, Puigdueta I, Bach A.

Laboratorios Ordesa. Barcelona.

Introducción: El número de personas con obesidad y sobrepeso ha aumentando extraordinariamente durante los últimos años en nuestro país. Por esta razón, en España se gastan millones de euros en productos para mantener la línea, bien sean productos adelgazantes o bajos en calorías. Los productos dietéticos destinados al control de peso pueden clasificarse en: Medicamentos, complementos alimenticios, plantas medicinales, productos alimenticios para dietas de bajo valor energético y productos milagro. Los "productos milagro" son aquellos que incluyen en su composición sustancias de riesgo para la salud como psicotropos, o diuréticos y laxantes fuertes. Muchos de ellos son comercializados sin autorización sanitaria.

Material y métodos: Se han estudiado un total de 44 productos presentes en las Oficinas de Farmacia españolas destinados al control del peso. En aquellos en los que ha sido posible, su composición se ha comparado con el Real Decreto 1430/1997, relativo a los productos alimenticios destinados a la reducción de peso. Otros puntos importantes analizados fueron: Presencia del Código Nacional otorgado por el Consejo General de Colegios de Farmacéuticos, Medios de publicidad utilizados, Estudio del etiquetado. De todos los productos estudiados un 57,5 % disponen de Código Nacional. La consideración legal de los productos se divide en: medicamentos (0%), EFP (9%), complementos alimenticios (77,2%), alimentos (6,8%) y otros (7%). En referencia al etiquetado, un 50% cumple la normativa legal.

Respecto a los medios de publicidad, un 64 % hace uso de ellos, con el siguiente reparto: 0% televisión, 7 % radio, 75 % prensa y 18 % Internet. Algunos de los productos utilizan varios de estos medios.

Conclusión: Aunque durante los últimos años se ha realizado una estricta vigilancia de los productos de control de peso comercializados en el mercado español, únicamente un 50 % de los mismos cumple con la normativa legal y más de un 40% no dispone de Código Nacional.

Por está razón, es necesario un mayor control de este tipo de preparados por parte de los profesionales sanitarios y las autoridades pertinentes.

ANOREXIA NERVOSA: TRASTORNO PSÍQUICO Y EFECTOS ORGÁNICOS

Cabetas I.

Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.

A través del test de Rorschach (John E. Exner et al., 1995) hemos analizado las variables que pueden confirmar y medir el rasgo melancólico en la personalidad de todo paciente anoréxico. Este primer estudio estadístico de sondeo evidencia la utilidad práctica de estos hallazgos, y la necesidad de avanzar en investigaciones que ajusten nuestros resultados. Llegar a detectar la posible melancolía del adolescente en un grupo o institución facilitará la detección precoz, prevención y tratamiento del paciente.

Material y Métodos: En 30 pacientes hospitalizados, previamente diagnosticados de Anorexia Nervosa mediante la CIE-10

—a los que hipotetizamos melancólicos por observación clínica de su psico-patología— se hallan respuestas al Rorschach comunes en elevado porcentaje, que nos llevan a crear 6 variables que consideramos reflejan el rasgo estructural de la melancolía. Se complementa con otros cuestionarios: -MMPI - y entrevistas a los padres de o la paciente.

Resultados: Hemos detectado a través del Rorschach estas variables que comprueban la melancolía anoréxica: 1-Baja Autoestima, 2-Conflicto relacional 3-Simbolización pobre o rígida, (pero no ausente). Peligro de Acting-out 4-Excesiva Auto-exigencia 5- Desapego Afectivo. 6- Tendencia al Aislamiento.

También se ve mediante el Rorschach pasado a estos pacientes que la psico-patología melancólica no conlleva necesariamente psicosis o depresión, conceptos clínicos con frecuencia confundidos.

Conclusión: La melancolía define un conflicto estructural psíquico que se instala en la primera infancia, con ambivalencia patológica para aceptar la imagen materna. Es por lo que la AN puede manifestarse ya en los bebés, aunque todavía sin prevalencia de sexo; brota con más fuerza en la mujer adolescente y agrava en los varones sus dificultades en procesar la propia identidad sexual.

El conflicto de la enfermedad se centra en asumir el cuerpo como expresión de la propia identidad. Se ha de atender el trastorno psíquico controlando siempre el biológico, y aunque la dieta obligada sea a veces necesaria, no es la más beneficiosa.

NOTICIAS

7º Congreso de la Sociedad Española de Cirugía de la Obesidad (SECO)

ENCUENTROS Y CONTROVERSIAS

Valladolid, 20-22 de octubre de 2004
Hotel AC Palacio de Santa Ana

www.secovalladolid.info
doctorcarbajo@secovalladolid.info

Crítica de libros

Micronutrient deficiencies during the weaning period and the first years of life *Deficiencias de micronutrientes en los primeros años de vida*

Editores: Pettifor JM y Zlotkin S

274 páginas

Editorial: Karger AG

Año de Edición 2004

PVP: 163 €

ISBN: 3-8055-7720-6

En los países en fase de desarrollo los niños sufren el efecto sobre su desarrollo de las consecuencias de deficiencias severas de micronutrientes. Sin embargo, la malnutrición precoz no es un problema exclusivo de esa parte del mundo. También afecta a niños nacidos prematuramente, a los que viven en un entorno de pobreza y a los inmigrantes a países desarrollados. Escrito por investigadores y clínicos, esta publicación comienza con una revisión de la epidemiología y de las deficiencias de micronutrientes. Los capítulos siguientes tratan sobre los métodos de isótopos estables en investigación, aspectos etiológicos, tales como las interacciones de micronutrientes, la biodisponibilidad y las enferme-

dades infecciosas, así como los factores sociales y geopolíticos. Otra sección se centra en las implicaciones de las deficiencias de micronutrientes y el desarrollo psicomotor, la función inmune y el crecimiento óseo, también en relación con el impacto económico. Finalmente, hay una puesta al día sobre estrategias específicas dedicadas a combatir las deficiencias en micronutrientes.

Esta publicación es de gran valor para pediatras, investigadores clínicos y trabajadores de la nutrición comprometidos con la prevención y tratamiento de deficiencias nutricionales.

J.C.

Vitamins and health *Vitaminas y salud*

Autores: Varela Moreiras G y Alonso Aperte E

228 páginas

Editorial: Fundación BBVA

Año de publicación: 2003

ISBN: 84-95463-78-0

El libro *Vitaminas y salud. De las enfermedades carenciales a las degenerativas* recoge las conclusiones del encuentro organizado por la Fundación BBVA en Madrid y Bilbao. Al cuidado de la edición científica han estado el doctor Gregorio Varela, catedrático de Nutrición y Bromatología en la Universidad San Pablo-CEU de Madrid, y la doctora Elena Alonso, directora del departamento de Fisiología, Morfología y Ciencias de la Alimentación en la Universidad San Pablo-CEU.

El período denominado como revolución de las vitaminas se extiende a lo largo de la primera mitad del siglo XX. Su descubrimiento y síntesis como constituyentes esenciales supuso la práctica erradicación de las enfermedades carenciales o deficitarias (como el escorbuto o el raquitismo), particularmente en los países avanzados. Cuando ya se creía conocer todo sobre las vitaminas, en los albores del siglo XXI emergen propiedades de éstas muy diferentes a las originales: la prevención de enfermedades degenerativas (como las cardiovasculares, el cáncer o las malformaciones congénitas). Estas nuevas funciones, objeto de análisis científico y clínico, despiertan el

interés del consumidor, de las industrias farmacéutica y alimenticia, así como de las autoridades sanitarias, por conocer los posibles mecanismos de actuación de las vitaminas. Dado que las principales causas de mortalidad en las sociedades avanzadas son las enfermedades crónico-degenerativas, es evidente el interés por conocer de manera más precisa las funciones de las vitaminas.

La preocupación existente por la necesidad de tomar o no suplementos vitamínicos, la importancia de la fortificación alimenticia, así como la problemática de su abuso y la toxicidad derivada, son otros aspectos analizados en el libro. Por último, se abordan las cuestiones de la educación nutricional y de la calidad de la información proporcionada por los medios de comunicación.

Esta obra puede resultar de interés para dietistas, nutricionistas, médicos, investigadores y organismos responsables de la salud pública, así como para el público culto interesado por temas biomédicos.

J.C.