

Revisión

Modulation by enteral nutrition of the acute phase response and immune functions

Stig Bengmark

Departamento de Cirugía. Universidad de Lund. Suecia.

Abstract

To use nutrition in order to limit the negative consequences of physical and mental stress is not new. Recent advances in immunology and particularly in the understanding of the chemical language used to communicate both by eukaryotic and prokaryotic cells has made it easier to objectively evaluate effects of various immunomodulating efforts including the use of nutrients, vitamins and antioxidants in preventing or limiting the development of disease and its late consequences.

(Nutr Hosp 2003, 18:1-5)

Key words: *Acute phase response. Enteral nutrition. Immune system.*

REGULACIÓN DE LA RESPUESTA DE FASE AGUDA Y DE LAS FUNCIONES INMUNITARIAS MEDIANTE NUTRICIÓN ENTERAL

Resumen

El empleo de la nutrición para limitar las consecuencias negativas del estrés físico y mental no es nuevo. Los últimos avances introducidos en la inmunología y, en especial, el conocimiento del lenguaje químico empleado por las células eucariotas y procariotas para comunicarse han permitido evaluar con objetividad los distintos esfuerzos de regulación inmunitaria, incluido el empleo de nutrientes, vitaminas y antioxidantes para prevenir o limitar la aparición de enfermedades y sus consecuencias.

(Nutr Hosp 2003, 18:1-5)

Palabras clave: *Nutrición enteral. Respuesta de fase aguda. Sistema inmunitario.*

The acute phase response (APR)

Numerous different mediators regulate the alarm reaction, which more or less immediately occurs in stress situations. Central to this reaction, given the name of acute phase response, is release of various pro- and anti-inflammatory cytokines, released and activated by various immune cells, especially monocytes, but also most other cells. Also mucosa cells and commensal flora have been shown to be very active in producing messenger molecules such as cytokines or bacteriokines, if produced by microbial cells. Important are also various other potent chemical messengers like nitric oxide (NO), enzymes and hormones, and a large number of liver-produced peptides, called acute phase proteins (APRs). The functions of different lymphocytic cells, especially the so-called T-cells seem to be crucial to outcome. A balance between

Th1 response, mainly consisting in cellular immunity and production of disease-promoting cytokines (TNF- α , IL-1, IFN- γ), and Th2 response mainly consisting in humoral response and production of host-protective cytokines (IL-4, IL-5, IL-6, IL-10), has been attributed great importance.

The gut immune system (GALT, MALT)

The gut is an often-neglected part of the immune system, despite the fact that about 75 of the immune system is localised to the gut. About 80% of the production of the immunoglobulins of the body occur in the gut. At least 50% of the body's lymphocytes are to be found in the gut. Thus, it is increasingly evident the functionality of the Gut Associated Lymphoid Tissue (GALT) or the Mucosa Associated Lymphoid Tissue (MALT) is of the greatest importance to outcome. If not well functioning, if immuno-paralysis has developed, the mortality and morbidity is steeply rising.

It is an obvious fact that a fast increasing numbers of diseases, with in the past an unknown aetiology, are today known to be infectious. An even larger

Correspondencia: Dr. Stig Bengmark
Departamento de Cirugía.
Universidad de Lund.
Suecia

Recibido: 12-IV-2002.

Aceptado: 15-VIII-2002

group of diseases, in the past classified as degenerative, are with increasing knowledge in molecular biology reclassified as inflammatory. Even if the word "Chronic Phase Reaction" is not yet fully accepted, it is a documented fact that those who develop symptoms of chronic diseases almost always show increased levels of acute phase proteins and cytokines long before they show manifest disease.

Complications and sequelae

The acute phase reaction is aimed to regulate the defence mechanisms of the body and prevent sepsis, bleeding and other unwanted consequences of trauma, inflammation and infection. However, due to "overreaction" negative consequences will sometimes occur. It is reasonable to assume that complications in trauma, surgery, and to disease are due to an exaggerated "over-expressed" acute phase response. Much evidence support that this is the case for the three major complications/sequelae of surgery; sepsis, thrombosis and adhesion formation.

Infections

Nosocomial infections remain despite extensive use of antibiotics an unsolved problem. It is calculated that in the US only does 6% of the population (2 millions) suffer hospital-related infections and the main victims are neutropenic patients, elderly and those being the object of more extensive surgery. Sepsis is reported to occur in every second organ transplantation, every third patient having major surgery such as hepatic or pancreatic resection, every fifth patient having larger gastrointestinal or neurosurgical procedure and every tenth patient after coronary bypass. The negative consequences of antibiotics are increasingly becoming obvious; induction of antibiotic resistance and also depression of the immune functions are increasingly reported, and there is much to indicate that we are approaching the end of the antibiotic era, And eagerly looking for a substitute of antibiotics.

Thrombosis

Although we with modern anticoagulation therapy are successful in suppressing the clinical manifestations of hypercoagulability, subclinical thrombosis can still be documented by contrast phlebography to occur in 40-70% of the patients receiving parenteral nutrition (PN). An interesting recent study compared the modulating effects of enteral (EN) and PN on coagulation and fibrinolysis in human volunteers with induced endotoxemia. They reported profound changes in the activation of coagulation with no differences in fibrinolysis, and suggested that "one common complication (bacterial infection) may facilitate the occurrence of another common complication (venous

thrombosis) by synergistic stimulation of the coagulation system".

Adhesions

Varying degree of adhesions occur in about 95% of all patients being the object to intraperitoneal or intrathoracic surgery. It is likely that the development of adhesions, which almost always occurs within the first 48 hours is also facilitated by the same mechanisms. As so here does increased production of fibrinogen and inhibited fibrinolysis play a crucial role. Experimental studies support that if these mechanisms can be controlled for about 48 hours there will be no adhesion formation. It is likely that all these changes should be possible to modulate nutritionally. Much support that the extent of adhesion formation is related to the environment of the gut. Germ-free animals do not develop adhesions. It has been shown that significantly longer coagulation time and softer jelly-like clots occur in persons living in rural areas and consuming large quantities of live lactobacilli and vegetable fibres than in those living in urban areas. It has also been suggested, that feeding high fibre diet reduces the incidence of venous thrombosis.

Enteral nutrition not new

Prominent American research groups demonstrated already during World War II definite advantages of oral or gastric feeding or needle jejunostomy over parenteral nutrition. However, during the next 50 years not much attention was paid to these observations; the interest of both science and industry was in creating the perfect total parenteral nutrition formula. Observations in the 1980's such as that intestinal mucosa is unable to nourish itself from blood, enteral nutrition increases visceral circulation, enteral nutrition stimulates an earlier positive balance, and enteral nutrition with high protein content increases survival in burn patients passed almost unnoticed. Several clinical and experimental studies performed during the 1980's showed distinct advantages of EN over PN, the most pronounced being a significant reduction in the sepsis rate.

Routine TPN or EN?

A milestone is the controlled study by Kudsk et al, performed in patients with abdominal trauma, which showed a 76% lower rate of infection in the group receiving early EN compared to the group on PN. A metaanalysis evaluating the results of 18 different controlled trials on the effects of perioperative parenteral nutrition (TPN) concluded: *"the routine use of perioperative total parenteral nutrition in unselected patients having major surgery is not justified; however, this intervention may be helpful in subgroups of these patients, who are at high risk."*

The failure of TPN to meet the nutritional demands in the postoperative and post trauma situation, the frequent complications with TPN, the cost of TPN, but also the failure of antibiotics in general, the increasing awareness of the dangers of using antibiotics in combination with the promising experience with early applied EN make it a noteworthy alternative for routine nutrient supply and morbidity prevention in postoperative and post trauma patients.

Several studies reported in the literature during the last ten years do not all support beneficial effects of EN. An important and well-controlled study could not find any influence by EN on the normalisation of the permeability defect always observed following upper gastrointestinal surgery. This does, however, not exclude that it would not be able to limit the permeability defect if instituted early enough, e.g. before the defect has developed. A subsequent study by the same group and performed in patients with acute pancreatitis did clearly demonstrate a significant modulation of the acute phase response by EN, when compared to PN, paralleled by significant improvements in immune parameters, disease severity and clinical outcome. Others have reported similar immune enhancing and morbidity reducing effects from studying patients after larger surgery such as liver resection.

Early acute phase reactions

Studies suggest that the most important reactions in enzymes, cytokines, acute phase proteins etc occur within minutes after infliction of trauma. If the narrow therapeutic window to modulate the APR available during the first 12 to 24 hours is not effectively used, all subsequent treatment efforts will at the best limit, but not prevent late development of complications. Much support that most efforts made at this stage are met with little or no success.

Conditions for optimal effects of EN

One can, based on the knowledge available in the literature, assume that a treatment aimed to modulate the APR should for optimal outcome meet some important requirements, including the following:

1. Be instituted immediately as the acute phase reactions occur during the first minutes and hours after trauma or onset of disease.
2. Should contain substrate (fibre) to be fermented by the commensal flora in order to produce locally the needed immunoregulatory nutrients (SCFAs, polyamines, amino acids, antioxidants, vitamins etc). It should be remembered that the dominant part of the immune system is localised to the large intestine, where flora, mucosal cells and GALT cells are activated and produce APR-modulating cytokines.
3. Saturated fat should be avoided due to its immunodepressive effects. Fat in the diet has been

shown to significantly influence outcome after surgery, in burns, and in pancreatitis.

4. Attempts should be made to preserve the essential flora by providing nutrients for the flora, avoid use of flora-reducing antibiotics and if necessary re-supply flora if lost.

It is obvious from studying the literature that few if any studies have so far met these requests. Common to most of the studies, including those discussed above, is that EN is regularly instituted too late (early EN is often defined as within 72 hours), fibre is usually not an ingredient of the feeding formula given, the feeding does often contain up to 35% in saturated fat, and no attempts are made to consider the flora and its nutritional needs. In addition, most often prophylactic antibiotics are supplied to these patients. Based on a rather extensive documentation from animal experiments pronounced modulatory effects on the APR and significant reduction in morbidity and mortality could be expected, if attempts were made to meet these biological requirements also in humans.

Preoperative enteral starvation - a relic?

It is increasingly accepted that the traditional praxis to withheld enteral nutritional support until bowel sounds return should be abandoned. Instead it is suggested that efforts should be made to administer EN uninterruptedly e.g. immediately before, during, and immediately after surgery, whenever possible.

Uninterrupted peri- and intraoperative EN was introduced as a treatment in burn patients, who frequently have multiple operations, and in whom interruption of EN can cause significant caloric deficit and increase the risk of infections. A controlled study in burn patients published in 1994 confirms that uninterrupted EN (UEN) is safe, but also efficient when given throughout the whole operative procedure. In this particular study 40 patients received EN during 161 surgical procedures and 40 had enteral support as traditionally practised withheld during 129 procedures. The traditionally fed group showed a significant caloric deficit ($P < 0.006$), increased incidence of wound infections ($P < 0.02$), and a significant necessity of higher albumin supplementation ($P < 0.04$) compared with the uninterruptedly fed group.

Need of more efficient feeding tubes

The main obstacle to global routine use of EN during the peri- and intraoperative period has so far been the lack of simple and reliable feeding tubes. A prerequisite for universal acceptance of UEN as a standard of feeding surgical patients is availability of feeding tubes that are easy to introduce into the upper intestine, tubes that will not obstruct the GI tract, and that will not be regurgitated prematurely. Under ideal circumstances, such tubes should within minutes or a few hours position themselves in the region of the li-

gament of Treitz, and, if possible, without support of expensive techniques such as radiology or endoscopy.

A selfpropelling, selfanchoring tube

This was the reason why I developed a tube with a coil and a light weight tip made to maximally absorb and use the motility of the stomach and the duodenum in order to be transported through the pylorus and down to the Treitz region (fig. 1). The intension when constructing the tube was to introduce it in the evening before surgery and, if ever possible, use it more or less immediately. It is normally in place after about one hour, but feeding can start when the tube has been placed in the stomach. In addition to being self-propelling, the tube has also proved, when in place to be self-anchoring. Unintentional removal, otherwise a great problem, is rarely seen. The tube can without problem be used during the entire perioperative period.

Early studies have shown a rate of spontaneous transpyloric passage (STP) close to 100%, and this without any pharmaceutical stimulation of motility. The motility is on introduction stimulated by either a light meal such as a sandwich or a pizza or just by eating fruits/vegetables such as an orange or rhubarb. Especially rhubarb has been shown to stimulate motility.

No verification of location of the tube is necessary, but if wanted, simple pH measurements of aspirated content are enough to verify location of the tip below pylorus. The tube is marketed in Europe by the Nutricia/Royal Numico group under the name of the Bengmark flocare tube.

Effective also in reduced GI motility?

Although the tube was originally constructed only for patients with normal peristalsis, e.g. elective surgery, it has recently been shown also to be effective in patients who already are in intensive care and have reduced GI motility. A study performed in Verona in more than fifty patients demonstrated that the tip also in this group of patients, even if with some delay, will reach the region of the ligament of Treitz. The intubation success rate was in this study 100%. The mean time from introduction to definite placement was 5.2 hours, and the range one minute to 24 hours. There was in no instance a need to support the introduction by endoscopy or x-ray.

Final conclusions

It is important that the nutrition solutions always contain nutrients destined to the large intestine e.g. fibres. The fibres are, however, ineffective in absence of an effective flora. Supply of specific lactic acid bacteria offers a strong tool to modulate the acute phase response and limit the induced superinflammation. There

strong indications that lactic acid bacteria act in consortia and potentiate each other's effects. One can thus anticipate that stronger clinical effects can be obtained by combining several lactic acid bacteria and several fibres. One promising composition is Synbiotic 2000 (Medipharm, Kågeröd, Sweden), build on four lactic acid bacteria and four fibres, which is presently tried around the world. The LAB and fibres in this composition are especially chosen for their high bioactivity; including abilities such as mucus adherence, ability to ferment, antioxidant index, transcription NF- κ B NF, influence on cytokine release etc.

The combination of LAB (probiotics) and fibre (prebiotics) can be expected to have the most pronounced effects if supplied with the uninterrupted enteral nutrition and for at least 14 days after surgery, or as long as the patient does not eat normal food properly. Some experience indicates also that patients, who have undergone transplantation may benefit from long-term postoperative supply of LAB and fibre, often to be stretched over months and years.

Reviews by the author with relevance to the topic:

1. Bengmark S and Gianotti L: Immunonutrition - a new aspect in the treatment of critically ill. In: Gullo A (ed.): *Anaesthesia, pain, Intensive Care and Emergency Medicine - APICE, Proceedings 10th Postgraduate Course in Critical Care Medicine, Italy, November 1995*, Springer Verlag.
2. Bengmark S and Gianotti L: *Nutritional Support to treat multiple organ failure*. World J Surg, 1996, 20:474-481.
3. Bengmark S: Progress in perioperative enteral tube feeding. *Clinical Nutrition*, 1998, 17:145-152.
4. Bengmark S: Ecological control of the gastrointestinal tract. The role of probiotic bacteria. *Gut*, 1998, 42:2-7.
5. Bengmark S: Ecoimmunonutrition: A challenge for the third millennium. *Nutrition*, 1998, 14:563-572.
6. Bengmark S: Immunonutrition: Role of biosurfactants, fiber and probiotic bacteria. *Nutrition*, 1998 14:585-594.
7. Bengmark S: Gut microenvironment and immune function. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 1999, 2:83-85.
8. Bengmark S: Bioadhesive polymers that reduce adhesion formation. In: diZerega GS et al. (ed.): *Peritoneal Surgery*. Springer. New York, 2000.
9. Bengmark S: Gut and the immune system: Enteral nutrition and immunonutrients. In: Baue AE, Faist E, Fry D (ed.): *SIRS, MODS and MOF - systemic inflammatory response syndrome, multiple organ dysfunction syndrome, multiple organ failure - pathophysiology, prevention and therapy*. Springer. New York, 2000: 408-424.
10. Bengmark S: Refunctionalization of the gut. In: Baue AE, Faist E, Fry D (ed.): *SIRS, MODS and MOF systemic inflammatory response syndrome, multiple organ dysfunction syndrome, multiple organ failure - pathophysiology, prevention and therapy*. Springer. New York, 2000: 435-446.
11. Rayes N, Hansen S, Müller AR, Bechstein WD, Bengmark S and Neuhaus P: *SBD versus fibre containing enteral nutrition plus lactobacillus or placebo to prevent bacterial infections after liver transplantation*. Abstract. European Transplantation Society Oslo 1999.
12. Bengmark S: *Prospect for a new and rediscovered form of therapy: Probiotic and phage*. In: Andrew PW, Oyston P, Smith GL, Stewart-Tull DE: *Fighting Infection in the 21st century*. Blackwells, 2000: 97-132.
13. Bengmark S: Bacteria for optimal health. *Nutrition*, 2000, 16:611-615.

14. Bengmark S, Andersson R, Mangiante G: Uninterrupted perioperative enteral nutrition. *Clin Nutr*, 2001, 20:11-19.
15. Bengmark S: Immunomodulation by pro- and prebiotics. *Bioscience Microflora*, 2001, 20:9-18.
16. Bengmark S: Nutritional modulation of acute and "chronic" phase response. *Nutrition*, 2001; 17:489-495.
17. Bengmark S: Nutrition and resistance to disease. *Old Herborn University Monographs*, 2001, 14:117-133.
18. Markowitz JE and Bengmark S: Probiotics in health and disease. *Pediatric Clinics of North America*, 2002, 49:127-141.
19. Rayes N, Hansen S, Boucsein K, Seehofer D, Müller AR, Serke S, Brammer N, Bengmark S and Neuhaus P: Early enteral supply of fibre and lactobacilli vs parenteral nutrition - a controlled trial in major abdominal surgery patients. *Nutrition*. Under publication.
20. Rayes N, Hansen S, Seehofer D, Boucsein K, Müller AR, Serke S, Brammer N, Bengmark S and Neuhaus P: Early enteral supply of *Lactobacillus* and fibre vs selective bowel decontamination (SBD)- a controlled trial in liver transplant recipients. *Transplantation*. Under publication.
21. Bengmark S: Pre-, pro-, and synbiotics. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 2001, 4:571-579.
22. Bengmark S: Aggressive peri- and intraoperative enteral nutrition - Strategy for the future. In: Shikora SA, Martindale RG, Schweitzberg SD: *Nutritional Considerations in the Intensive Care Unit - Science, Rationale and Practice*. Aspen 2002. Under publication.
23. Bengmark S: Use of Pro-, Pre- and Synbiotics in the ICU - Future options. In: Shikora SA, Martindale RG, Schweitzberg SD: *Nutritional Considerations in the Intensive Care Unit Science, Rationale and Practice*. Aspen 2002. Under publication.
24. Oláh A, Belágyi T, Issekutz Á, Gamal ME and Bengmark S: Early Enteral Nutrition with Specific Lactobacillus and Fibre reduces Sepsis in Severe Acute Pancreatitis. Under publication.
25. Bengmark S: Gut microbial ecology in critical illness: is there a role for pre-, pro-, and synbiotics. *Current Opinion in Critical Care*, Volume 8, Issue 2. Under publication.

Original

Evaluación del estado nutricional de los pacientes mayores atendidos en una unidad de hospitalización a domicilio

C. Mías, P. Jürschik, T. Massoni*, M. Sadurní*, J. J. Aguilà*, R. Solá***, C. Nuin** y J. Torres**

* *Unidad de Hospitalización a Domicilio (UHD). Hospital Universitario Arnau de Vilanova de Lleida. España.*

** *Departamento de Enfermería. Universidad de Lleida. España.*

*** *Servicio de Cirugía. Hospital Universitario Arnau de Vilanova de Lleida. España.*

Resumen

Objetivos: Establecer el estado nutricional de nuestros pacientes mayores, valorar la utilidad de los distintos parámetros antropométricos y bioquímicos como marcadores de desnutrición y determinar qué variables estudiadas tienen mayor correlación con la malnutrición.

Ámbito: Unidad de Hospitalización a Domicilio del Hospital Universitario Arnau de Vilanova de Lleida.

Pacientes: 57 pacientes \geq 60 años. Media de estancia en nuestra unidad: 12,1 días.

Variables: Edad, sexo, grupos según la complejidad de las curas, patología asociada, diagnóstico, motivo de ingreso, tiempo de estancia hospitalaria, intervención quirúrgica practicada, complicaciones durante la estancia en la UHD, peso, talla, PCT, CB, IMC, CMB, albúmina, hemoglobina y RTL.

Resultados: Los pacientes de "más edad" presentan una tasa de seroalbúmina ($p < 0,005$) de proteínas totales ($p < 0,001$), de transferrina ($p < 0,03$), de hemoglobina ($p < 0,02$) y de RTL ($p < 0,04$) menor, que los ancianos "más jóvenes". La hemoglobina y la albúmina sérica están más descendidas en los pacientes con un postoperatorio complicado ($p < 0,02$ y $p < 0,04$ respectivamente); siendo este grupo los que están más tiempo hospitalizados ($p < 0,001$). Los pacientes con hipoalbuminemia (74,1%) presentan un PCT y RTL menor ($p < 0,02$) y una estancia hospitalaria mayor ($p < 0,01$) que los que presentan normoalbuminemia. Los pacientes con anemia (63,3%) presentan un RTL menor ($p < 0,01$) y una estancia hospitalaria mayor que los pacientes sin ane-

ASSESSMENT OF THE NUTRITIONAL STATUS OF ELDERLY PATIENTS TREATED AT A HOME-HOSPITAL UNIT

Abstract

Goals. To establish the nutritional status of our elderly patients, assess the usefulness of the various anthropometric and biochemical parameters as markers of malnutrition and to determine which of the variables studied have the greatest correlation with malnutrition.

Scope: Home Hospital Unit of the Arnau de Vilanova Teaching Hospital in Lerida.

Patients: 57 patients \geq 60 years. Mean admission to our unit: 12.1 days.

Variables: Age, sex, groups by treatment complexity, associated pathology, diagnosis, reason for admission, duration of stay in hospital, surgery performed, complications during the stay at the Home Hospital Unit, weight, height, PCT, AC, BMI, albumin, haemoglobin and RTL.

Results: Patients of great age present lower levels of serum albumin ($p < 0.005$), total proteins ($p < 0.001$), transferrin ($p < 0.03$), haemoglobin ($p < 0.02$) and RTL ($p < 0.04$) than "younger" elderly patients. Serum albumin and haemoglobin are lower in patients in a complicated post-surgical condition ($p < 0.04$ and $p < 0.02$, respectively) and this group is the one with the longest stays ($p < 0.001$). Those patients with hypoalbuminaemia (74.1%) present lower PCT and RTL ($p < 0.02$) and a longer stay in hospital ($p < 0.01$) than those with normal levels of albumin in blood. Patients with anaemia (63.3%) present a lower RTL ($p < 0.01$) and a greater hospitalization time than those without anaemia. Total proteins ($p < 0.0001$), albumin ($p < 0.004$), transferrin ($p < 0.003$) and RTL ($p < 0.005$) correlate negatively with age. Albumin ($p < 0.001$), haemoglobin ($p < 0.006$) and RTL ($p < 0.0001$) present a negative correlation with length of hospital stay.

Conclusion: The prevalence of global malnutrition is high (51% moderate-severe). The nutritional status worsens with age. The length of hospitalization increases gradually with age, with deterioration in the nutri-

Correspondencia: Dra. Carmen Mías Carballal
Hospital Universitario Arnau de Vilanova
Rovira Roure, 80
25198 Lleida
Fax: 973 24 87 54
Correo electrónico: cmias@arnau.scs.es
Profesora Pilar Jürschik Giménez
Departamento de Enfermería. Universidad de Lleida
Rovira Roure, 44
25198 Lleida
Fax: 973 70 24 48
Correo electrónico: pilar.jurschik@infermeria.udl.es

Recibido: 18-XII-2001.
Aceptado: 15-IV-2002.

nia. Las proteínas totales ($p < 0,0001$), la albúmina ($p < 0,004$), la transferrina ($p < 0,003$), y el RTL ($< 0,005$) presentan una correlación negativa con la edad. La albúmina ($p < 0,001$), la hemoglobina ($p < 0,006$), y el RTL ($p < 0,0001$) presentan una correlación negativa con la estancia hospitalaria.

Conclusión: La prevalencia de malnutrición global es elevada (51% moderada-severa). El estado nutricional empeora con la edad. La estancia hospitalaria se incrementa progresivamente con la edad, con el deterioro del estado nutricional y con la complejidad de las curas.

(*Nutr Hosp* 2003, 18:6-14)

Palabras clave: *Estado nutricional. Malnutrición. Pacientes mayores. Sangre. Tiempo de estancia hospitalaria. UHD.*

Introducción y objetivos

La prevalencia de malnutrición energético proteica (MEP) es relativamente baja en las personas de edad avanzada que viven en su domicilio (5-10%) y aumenta de forma considerable (30-60%) en los ancianos hospitalizados¹⁻². La prevalencia de malnutrición evaluada en poblaciones de adultos mayores de 65 años ingresados en unidades de hospitalización utilizando parámetros antropométricos y biológicos oscila entre 32-48% según distintos autores³⁻⁴. Esta situación generalmente es poco reconocida⁵⁻⁶ a pesar de que la malnutrición está asociada con el incremento de morbilidad⁷⁻⁹, el incremento de la susceptibilidad a infecciones¹⁰, la reducción de la calidad de vida¹¹, la hospitalización prolongada y los reingresos⁸⁻⁹. Es por esta razón la extraordinaria importancia que tiene el detectar precozmente a los ancianos malnutridos.

Las unidades de hospitalización a domicilio (UHD) son una alternativa a la hospitalización convencional que permiten disminuir los días de ingreso en el hospital de los pacientes, disminuyendo algunos de los grandes riesgos, especialmente las infecciones nosocomiales¹²⁻¹⁷. La UHD nos permite realizar un muestreo de cómo han superado la fase aguda de la estancia hospitalaria los pacientes mayores que se encuentran todavía en fase de resolución, lo que permitirá saber su estado nutricional en un periodo precoz de su enfermedad o intervención quirúrgica, permitiendo, además, instaurar métodos para la mejora nutricional.

En los pacientes quirúrgicos, existen varios factores implicados en la malnutrición como son la disminución de la ingesta calórico-proteica, las pérdidas de proteínas durante la intervención y el incremento del catabolismo relacionado con la misma.

La pérdida de peso, de la masa muscular y de las proteínas viscerales, serán eventos que conducirán al paciente a una situación de muy alto riesgo en pocos días, a pesar de que el tratamiento farmacológico se

haya realizado correctamente. La evaluación del estado nutricional es importante para poder intervenir en la dieta o en la nutrición.

(*Nutr Hosp* 2003, 18:6-14)

Keywords: *Elderly patients. Home-Hospital Unit. Length of hospital stay. Malnutrition. Nutritional status.*

haya realizado correctamente. La evaluación del estado nutricional es importante para poder intervenir en la dieta o en la nutrición.

En cuanto a la metodología para el diagnóstico de la MEP, es importante valorar los tres compartimentos nutricionales (graso, muscular y visceral) utilizando cualquiera de los parámetros reconocidos como representativos de los mismos. La importancia en determinar unos valores que cuantifiquen las reservas de tejido adiposo, proteico-muscular y proteico-visceral se hace patente cuando un paciente no ingiere, no digiere o no absorbe lo suficiente¹⁸.

El objetivo de nuestro trabajo es establecer el estado nutricional de los pacientes mayores en nuestra UHD, valorar la utilidad de los distintos parámetros antropométricos y bioquímicos como marcadores de desnutrición y finalmente determinar qué variables estudiadas tienen mayor correlación con la malnutrición en estos pacientes.

Con los datos obtenidos tendremos un marco de referencia para el posterior seguimiento de nuestros pacientes.

Pacientes y métodos

Pacientes

Realizamos un estudio nutricional en los pacientes de la UHD del Hospital Universitario Arnau de Vilanova de Lleida.

El número total de pacientes mayores de 60 años incluidos en nuestro estudio fue de 57 (29 mujeres y 28 hombres). Todos ellos estaban ingresados en nuestra Unidad dedicada al control del postoperatorio o de la patología quirúrgica de los pacientes hasta su alta definitiva.

La edad media de los pacientes de la serie es de 72,7 años con un rango comprendido entre los 60 y los 93 años. La distribución por intervalos de edad fue: 28 (50%) entre 60-70 años, 22 (38%) entre 71-80 años, y 7 (12%) mayores de 80 años.

En cuanto al sexo, según del servicio del que procedían, la distribución fue la siguiente: del servicio de cirugía general (80,7%), 24 eran hombres y 22 mujeres, del servicio de cirugía vascular (14,3%), 4 eran hombres y 4 mujeres y del servicio de ginecología (3,5%) 2 mujeres.

Todos los pacientes se clasificaron en tres grupos diferenciados, según la complejidad de los cuidados que precisaban en la UHD, distinguiéndose:

- Grupo I: en el que se incluían todos aquellos pacientes que habían sufrido alguna de las siguientes intervenciones quirúrgicas: herniorrafias/plastias, eventrorrafias/plastias 72 horas antes de su ingreso en la UHD y no habían sufrido ninguna complicación en el postoperatorio inmediato.

- Grupo II se introdujeron todos aquellos pacientes que habían tenido alguna complicación en su postoperatorio, y por lo tanto precisaban seguir tratamiento y control por la UHD en su domicilio hasta su alta definitiva. Destacan en este grupo pacientes que presentaban infecciones de pared, curas de lechos de amputación, fiebre postoperatoria con foco conocido, o mala tolerancia a la dieta oral.

- Y grupo III o prequirúrgicos en el que se consideraron todos aquellos pacientes no operados, pero que precisaban algún tipo de tratamiento médico antes de una futura intervención. Por lo tanto, se trata de pacientes con patologías médicas tratadas inicialmente con tratamiento médico conservador, como las colecistitis agudas litiasicas con pancreatitis aguda o no, o pendientes de pruebas complementarias como las ictericias obstructivas, y que precisaran monitorización analítica y clínica, isquemias arteriales que precisaran perfusión endovenosa de prostaglandinas, o incluso procesos neoformativos que precisaran durante su ingreso en la UHD soporte nutricional controlado.

Material y métodos

A todos los pacientes del estudio se les practicaba el registro de las medidas antropométricas una vez se encontraban en su domicilio y una analítica general al día siguiente de su ingreso. Se excluyeron aquellos pacientes que ingresaban el viernes o el sábado por no poder programar la analítica.

Los datos se anotaron en una hoja de recogida de datos, especialmente diseñada para el estudio, y en la que se agrupaban de la siguiente manera:

1. Datos generales

Incluían edad, sexo, grupo en el que se les clasificaba en relación a la complejidad de las curas, patología asociada, diagnóstico, motivo de ingreso, estancia hospitalaria, intervención quirúrgica practicada y complicaciones durante su estancia en la UHD.

2. Datos nutricionales

a) Antropométricos

Incluían peso (P) en kg, talla (T) en cm, pliegue cutáneo del tríceps (PCT) en mm y la circunferencia del brazo (CB) en cm. Con estos datos calculamos el índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia muscular del brazo (CMB) según las siguientes fórmulas:

- $IMC \text{ en } kg/m^2 = \text{peso}/\text{talla}^2$.
- $CMB \text{ en } cm = CB - (0,314 \times PCT)$.

La medición del PCT se realizó con un medidor de panículo adiposo Trimeter en el brazo, estando el paciente en posición sentada con la extremidad relajada y paralela al cuerpo. Se eligió el punto medio entre la distancia entre el acromiion clavicular y el olécranon. En este mismo punto, se midió el CB con una cinta métrica de sastre.

Los resultados se contrastaron con los valores medios de referencia de la población geriátrica representados en las tablas de Esquius y colaboradores¹⁹ expresando los valores mediante percentiles y su porcentaje con respecto al valor percentil 50 para la edad y el sexo ($100 \times \text{valor parámetro real}/\text{valor del percentil } 50$).

b) Datos hematológicos y bioquímicos

Los datos hematológicos y bioquímicos fueron: hemograma, urea, glucosa, sodio, potasio, transferrina, ferritina, proteínas totales y proteinograma. Para la valoración nutricional hemos utilizado las proteínas totales, la albúmina, la hemoglobina, la transferrina y el número total de linfocitos calculados según la siguiente fórmula:

- $\text{Número total de linfocitos (RTL)} = \% \text{ linfocitos} \times \text{leucocitos}/ml/100$

Hemos considerado factores de malnutrición:

- Albúmina < 35 g/dl
- Número total de linfocitos < 1.500
- Hemoglobina: hombres: < 13
mujeres < 12,6

El PCT lo hemos utilizado como indicador de la masa grasa del organismo. La valoración proteica muscular se ha basado en la CB y la CMB como indicadores de la masa magra. La valoración proteica visceral la hemos realizado mediante las proteínas totales, la albúmina y la transferrina sérica. Asimismo hemos realizado el recuento total de linfocitos como indicador indirecto del estado nutricional relacionado con la función inmunitaria y la concentración de hemoglobina como indicador de anemia. También se ha utilizado el IMC para establecer la constitución de nuestros pacientes y la presencia de delgadez u obesidad.

Diagnóstico de malnutrición basándose en parámetros antropométricos y bioquímicos

Con los valores de PCT, CMB, proteínas totales, albúmina y linfocitos totales se determinaron los gra-

dos de malnutrición, según queda reflejado en la tabla siguiente:

Variables estudiadas	Normal 0 puntos	Leve 1 punto	Moderada 2 puntos	Severa 3 puntos
PCT mm	> 90%	80-90%	70-80%	< 70%
CMB cm	> 90%	80-90%	70-80%	< 70%
Albumina g/l	> 35	30-35	25-30	< 25
Linfocitos mm ²	> 1.500	1.200-1.500	800-1.200	< 800

Malnutrición global: normal: suma igual a 0 puntos; malnutrición leve: suma entre 1-2 puntos; malnutrición moderada: suma entre 3-4 puntos; malnutrición severa: suma > 4 puntos.

3. Estancia en el hospital y en la UHD

Se calcularon los días de estancia hospitalaria (EH), que representaba la diferencia entre la fecha de alta del hospital o ingreso en la UHD y la fecha de ingreso en el hospital, días de estancia en la UHD (EUHD), que se calculaba por la diferencia entre la fecha de alta de la UHD y la fecha de ingreso en la UHD, días de postoperatorio (EP), calculado como la diferencia entre la fecha de ingreso en la UHD y la fecha de intervención, y la estancia preoperatoria (EPR) que se calcula como la diferencia entre la fecha de la intervención y la fecha de ingreso en el hospital.

Análisis estadístico

Se establecieron los promedios, desviaciones estándar y porcentajes. Se realizaron diferencias de promedios, varianzas y proporciones mediante los test de "t" de Student, χ^2 y análisis de la varianza. Se realizaron análisis de correlación de Pearson. Se aceptó un error alfa de 5%. Los análisis se efectuaron mediante el programa estadístico SPSS.10 para Windows.

Resultados

1. Datos generales

En total se estudiaron 57 individuos adultos mayores de 60 años distribuidos de la siguiente forma: 22 pacientes del grupo I (38,6%), 19 pacientes del grupo II (33,3%), 16 pacientes del grupo III (28,1%).

Según el diagnóstico agrupamos a los pacientes en grandes grupos de patologías (fig. 1).

El motivo de ingreso en la unidad fue de 18 casos para el control del postoperatorio tras un alta precoz del hospital, en 17 casos para control evolutivo (administración de medicación parenteral, educación sanitaria, etc.), en 9 casos para curas vasculares, en otros 7 casos para curas de heridas infectadas, en 5 casos para el control inicial y educación sanitaria de la administración de nutrición enteral total y en 2 para tratamiento médico.

En cuanto a la patología asociada destacamos que sólo 7 pacientes presentaban un proceso neofor-

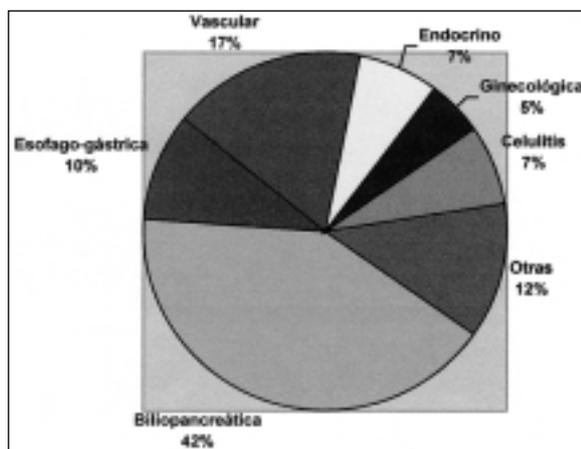


Fig. 1.—Diagnóstico.

vo, que se localizó en 3 casos en la mama, 2 en estómago y otros 2 en colon. Las otras patologías asociadas más frecuentes que se registraron fueron hipertensión (40,4%) diabetes (29,8%), cardiopatía (15,2%) EPOC (8,8%) y otras (12,9%).

Los tiempos de estancia hospitalaria fueron los siguientes:

- Media de estancia en el hospital: 12,6 días
- Media de estancia en UHD: 12,1 días
- Media de estancia hospital + UHD: 24,7 días

2. Evaluación nutricional

2.1. Estudio comparativo de las variables

En la tabla I, II y III se muestran los valores promedio y las desviaciones estándar de las variables estudiadas, por sexo, por edad y por grupo según la complejidad de las curas.

• Evaluación según sexo (tabla I)

El valor de la talla (T) y el peso (P), como ya era de esperar, son significativamente mayores en hombres que en mujeres ($p < 0,01$ y $p < 0,04$ respectivamente).

Todos los valores de los datos antropométricos son superiores en la mujer que en el hombre, demostrándose una diferencia significativa en los valores de CB ($p < 0,01$) y PCT ($p < 0,0001$).

La hemoglobina y el hematocrito son menores en las mujeres que en los hombres y el valor de la seroalbumina es ligeramente más alto en las mujeres sin significado estadístico.

El tiempo de estancia hospitalaria es similar entre el grupo de mujeres y de hombres.

El tiempo de estancia hospitalaria es similar entre el grupo de mujeres y de hombres.

• Evaluación según edad (tabla II)

Si dividimos la muestra según la edad de los sujetos en mayores y menores de 75 años, vemos que el gru-

Tabla I
Datos nutricionales y estancia hospitalaria según sexo

	Total (57)			Hombres (28)			Mujeres (29)		
	X	±	DS	X	±	DS	X	±	DS
Edad.....	72,6	±	8,5	72,4	±	8,7	72,8	±	8,3
Altura cm.....	163,0	±	10,5	166,4	±	7,7	157,1	±	12,1 *
Peso kg.....	68,1	±	13,0	71,2	±	14,3	63,7	±	9,6 *
IMC kg/m ²	25,5	±	4,4	25,5	±	4,3	25,5	±	4,5
CB cm.....	27,8	±	3,8	26,6	±	3,0	29,0	±	4,1 **
PCT mm.....	13,7	±	5,2	10,5	±	3,2	16,6	±	5,0 ***
CMB cm.....	23,6	±	3,0	23,3	±	2,7	24,8	±	3,2
PT g/dl.....	7,0	±	0,7	7,0	±	0,3	7,0	±	0,7
Albúmina g/l.....	31,7	±	5,7	30,5	±	7,8	32,0	±	5,9
Transferrina g/l.....	2,1	±	0,5	2,0	±	0,4	2,2	±	0,6
Hemoglobina g/dl.....	12,2	±	1,9	12,6	±	1,9	11,8	±	1,7
Hematocrito %.....	36,2	±	5,3	37,1	±	5,3	35,3	±	5,3
RTL.....	1.819	±	740,7	1.704,2	±	625,1	1.929,6	±	834,5
Tiempo en UHD.....	12,1	±	14,9	12,4	±	12,6	11,7	±	17,7
Tiemp. Hospital.....	12,6	±	10,9	11,5	±	7,9	13,7	±	13,2
Tiempo hospital + UHD.....	24,7	±	23,0	23,9	±	17,3	25,4	±	27,7

* p < 0,05, ** p < 0,01, ***p < 0,001.

IMC: índice de masa corporal; CB: circunferencia del brazo; PCT: pliegue cutáneo del tríceps; AMB: área muscular del brazo; PT: proteínas totales. RTL: Recuento Total de Linfocitos.

Tabla II
Datos nutricionales y estancia hospitalaria según grupo de edad

	Total (57)	< 75 años (34)	≥ 75 años (23)
	X ± DS	X ± DS	X ± DS
Edad.....	72,6 ± 8,5	67,1 ± 5,1	80,7 ± 5,3
Altura cm.....	163,0 ± 10,5	162,5 ± 9,9	163,6 ± 11,7
Peso kg.....	68,1 ± 13,0	68,7 ± 9,1	67,2 ± 17,9
IMC kg/m ²	25,5 ± 4,4	25,8 ± 3,5	25,0 ± 5,4
CB cm.....	27,8 ± 3,8	27,9 ± 4,0	27,7 ± 3,5
PCT mm.....	13,7 ± 5,2	13,6 ± 5,8	13,8 ± 4,4
CMB cm.....	23,6 ± 3,0	23,7 ± 3,0	23,3 ± 3,0
PT g/dl.....	7,0 ± 0,7	7,3 ± 0,6	6,6 ± 0,7***
Albúmina g/l.....	31,7 ± 5,7	33,4 ± 5,7	28,0 ± 7,4***
Transferrina g/l.....	2,1 ± 0,5	2,2 ± 0,5	1,9 ± 0,4
Hemoglobina g/dl.....	12,2 ± 1,9	12,5 ± 2,0	11,8 ± 1,5
Hematocrito %.....	36,2 ± 5,3	37,0 ± 5,8	35,0 ± 4,5
RTL.....	1.819 ± 740,7	1.961,0 ± 648,0	1.632,0 ± 826,0*
Tiempo en UHD.....	12,1 ± 14,9	11,7 ± 15,5	12,7 ± 14,3
Tiempo hospital.....	12,6 ± 10,9	11,6 ± 10,0	14,0 ± 12,2
Tiempo hospital + UHD.....	24,7 ± 23,0	23,3 ± 22,5	26,7 ± 24

* p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001.

IMC: índice de masa corporal; CB: circunferencia del brazo; PCT: pliegue cutáneo del tríceps; CMB: circunferencia muscular del brazo; PT: proteínas totales; RTL: recuento total de linfocitos.

po de los pacientes de “más edad” presentan significativamente una tasa de seroalbúmina (p < 0,005) de proteínas totales (p < 0,001), de transferrina (p < 0,03) y de RTL (p < 0,04) menor, que los pacientes “más jóvenes”.

Los sujetos mayores de 75 años tuvieron una estancia hospitalaria mayor que los menores de 75 años, sin significación estadística.

Tabla III
Datos nutricionales y estancia hospitalaria según la complejidad de las curas

	Total (57)	Grupo I (22)	Grupo II (19)	Grupo III (16)
	X ± DS	X ± DS	X ± DS	X ± DS
Edad	72,6 ± 8,5	71,4 ± 7,0	72,8 ± 9,7	74,1 ± 9,0
Altura cm	163,0 ± 10,5	161,3 ± 9,5	167,1 ± 9,4	158,7 ± 12,8
Peso kg	68,1 ± 13,0	69,7 ± 8,4	66,0 ± 9,1	68,4 ± 22,8
IMC kg/m ²	25,5 ± 4,4	26,8 ± 3,8	23,4 ± 3,1	26,3 ± 6,0
CB cm	27,8 ± 3,8	28,4 ± 4,5	26,8 ± 2,2	28,3 ± 4,1
PCT mm	13,7 ± 5,2	14,4 ± 6,0	12,2 ± 4,0	14,5 ± 5,5
CMB cm	23,6 ± 3,0	24,0 ± 3,6	23,0 ± 1,8	23,7 ± 3,2
PT g/dl	7,0 ± 0,7	6,7 ± 0,5	7,1 ± 0,5	7,2 ± 1,0*
Albumina g/l	31,7 ± 5,7	31,3 ± 5,1	29,8 ± 4,4	34,7 ± 7,0
Transferrina g/l	2,1 ± 0,5	2,0 ± 0,4	2,1 ± 0,5	2,3 ± 0,5
Hemoglobina g/dl	12,2 ± 1,9	12,3 ± 2,0	11,4 ± 1,5	13,1 ± 1,8
Hematocrito %	36,2 ± 5,3	36,5 ± 5,5	34,0 ± 4,6	38,6 ± 5,1*
RTL	1.819 ± 740,7	1.830 ± 675	1.791 ± 792	1.840 ± 820
Tiempo en UHD	12,1 ± 14,9	8,6 ± 16,3	21,1 ± 15,4	6,1 ± 4,0**
Tiempo hospital	12,6 ± 10,9	6,7 ± 7,2	21,8 ± 11,7	9,7 ± 6,0***
Tiempo hospital + UHD	24,7 ± 23,0	15,4 ± 22,6	43 ± 21,7	16,0 ± 7,7***

* p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001.

IMC: índice de masa corporal; CB: circunferencia del brazo; PCT: pliegue cutáneo del tríceps; CMB: circunferencia muscular del brazo; PT: proteínas totales; RTL: recuento total de linfocitos.

• Evaluación según grupos (tabla III)

Si comparamos los tres grupos según la complejidad de las curas, vemos que los pacientes incluidos en el grupo del postoperatorio complicado presentan todos, aunque de una manera no significativa, los parámetros nutricionales descendidos en comparación con los otros dos grupos. Los parámetros más descendidos corresponden a la hemoglobina y la albúmina sérica en los del grupo de postoperatorios complicados (p < 0,02 y p < 0,04 respectivamente). Asimismo, son estos mismos pacientes los que están más tiempo hospitalizados (P < 0,001).

2.2. Comparación entre los pacientes según datos bioquímicos

El 74,1% de los pacientes presentan hipoalbuminemia. Estos pacientes eran más mayores (p < 0,02),

Tabla IV
Correlación entre los parámetros antropométricos

Parámetros	r	Sig. bilateral	
IMC-CB	r = 0,54	< 0,001	**
IMC-PCT	r = 0,07	< 0,69	
IMC-CMB	r = 0,57	< 0,001	**
CB-PCT	r = 0,66	< 0,0001	**
CB-CMB	r = 0,91	< 0,0001	**
CMB-PCT	r = 0,29	< 0,02	*

r = coeficiente de correlación de Pearson.

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).
 ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

presentaban un PCT y RTL menor (p < 0,02) y una estancia hospitalaria mayor (p < 0,01) que los que tenían cifras normales de albúmina.

La prevalencia de anemia fue muy alta, ya que el 60% de los hombres y el 66,7% de las mujeres de nuestra muestra eran anémicos. Estos pacientes eran mayores (p < 0,02), tenían un RTL menor (p < 0,01) y presentaron una estancia hospitalaria mayor que los pacientes sin anemia.

2.3. Análisis de correlación entre las variables

a) Correlación entre los parámetros nutricionales (tabla IV)

Con el fin de establecer si los indicadores antropométricos utilizados son intercambiables o complementarios en la valoración nutricional de los pacientes mayores ingresados en nuestra unidad, se calcularon los coeficientes de correlación lineal de Pearson (p < 0,05). Encontramos buena correlación entre todos ellos siendo la CB el índice con mayor carga estadística y el PCT el de menor correlación. Asimismo, hemos encontrado también una correlación entre los parámetros bioquímicos, siendo las proteínas totales, la albúmina y la transferrina sérica los de más alta carga estadística y la hemoglobina y el número de linfocitos los más bajos.

b) Correlación entre parámetros nutricionales y otras variables estudiadas (tabla V)

Las proteínas totales (r = - 0,56, p < 0,0001), la albúmina (r = - 0,38, p < 0,004), la transferrina (r = -

Tabla V
Correlación entre los parámetros bioquímicos

Parámetros	r	Sig. bilateral
PT-albúmina	r = 0,39	< 0,03**
PT-transferrina	r = 0,47	< 0,001**
PT-Hb	r = 0,10	< 0,46
PT-RTL	r = 0,35	< 0,01**
Albúmina-transferrina	r = 0,51	< 0,001**
Albúmina-Hb	r = 0,53	< 0,001**
Albúmina-RTL	r = 0,21	< 0,13
Transferrina-Hg	r = 0,31	< 0,02*
Transferrina-RTL	r = 0,35	< 0,01*
Hb-RTL	r = 0,23	< 0,10

r = coeficiente de correlación de Pearson.

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

0,40, $p < 0,003$), y RTL ($r = -0,39$, $p < 0,005$), tienen una correlación negativa con la edad.

La albúmina ($r = -0,43$, $p < 0,001$), la hemoglobina ($r = -0,37$, $p < 0,006$), y el RTL ($r = -0,56$, $p < 0,0001$), tienen una correlación negativa con la estancia hospitalaria.

2.4. Prevalencia de las alteraciones nutricionales

Atendiendo a la clasificación de malnutrición en leve, moderada y severa (tabla VI) apreciamos que la mayoría de los pacientes de nuestro estudio tienen alguna alteración en los parámetros nutricionales, siendo los más afectados el PCT y la albúmina.

En cuanto a la malnutrición global (fig. 2) tan sólo el 11% de los pacientes presentan estado nutricional normal, mientras que el 38% presentan datos de desnutrición leve, el 33% desnutrición moderada y el

Tabla VI
Prevalencia de las alteraciones nutricionales

Variables estudiadas	Normal %	Leve %	Moderada %	Severa %
PCT	46	14	20	20
CMB	74	24	0	2
Albúmina	28	52	20	0
Linfocitos	64	17	15	4

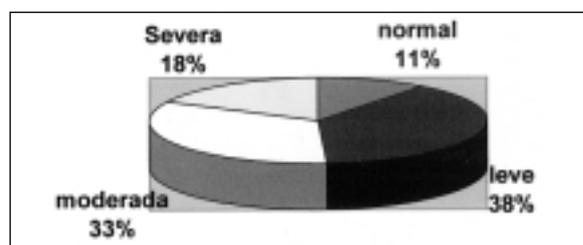


Fig. 2.—Grado de desnutrición global.

18% desnutrición severa. Este grado de malnutrición global es similar en hombres que en mujeres, siendo más severa en mayores de 75 años ($p < 0,001$) y en los individuos del grupo II sobre los otros dos grupos ($p < 0,04$).

Discusión

En los ancianos hospitalizados es muy frecuente una malnutrición proteico-energética muchas veces asociada a un síndrome inflamatorio biológico que se traduce en una reacción hipermetabólica. Los parámetros antropométricos como indicadores de la composición corporal de una forma rápida, válida y sencilla, aportan los suficientes datos si se valoran conjuntamente con los parámetros bioquímicos para definir el estado de nutrición^{18, 20, 21}.

En nuestro trabajo, la incidencia de malnutrición es elevada, presentando el 89% de los pacientes estudiados de la unidad de hospitalización a domicilio, datos de malnutrición en distinto grado. Dentro de ellos es importante destacar que el 57% del total de esta malnutrición es moderada-severa y el 43% es leve. Apreciamos que la mayoría de los pacientes presentan alguna alteración en los parámetros antropométricos y bioquímicos, siendo los más alterados el PCT que representa la desnutrición calórica, la albúmina sérica que representa a la desnutrición proteica visceral y el recuento total de linfocitos que representa la malnutrición de origen inmunológico.

Los parámetros nutricionales antropométricos muestran que los pacientes mayores de nuestra UHD mantienen con pocas alteraciones su IMC, y aunque los porcentajes medios de CB y CMB son similares a los valores medios de otros estudios de sujetos ancianos^{19, 20, 22, 23}, como ya hemos señalado anteriormente, el PCT es menor en nuestra población geriátrica que en los estudios antes mencionados. Este parámetro se encuentra descendido en un 54% de estos pacientes.

Si comparamos las cifras de albúmina de la población estudiada con las habituales en personas de edad sanas²³, en nuestro estudio son bastante más bajas. La definición de malnutrición exige que la seroalbúmina se encuentre por debajo de 35 g/dl²⁴. Vemos que un 72% de individuos no superan la cifra de 30-35 g/dl, por debajo de la cual se considera que existe riesgo de malnutrición asociado con una mayor mortalidad y morbilidad²⁵. Además, existe una correlación altamente negativa entre albúmina sérica y la edad, es decir, que a medida que el paciente va haciéndose mayor, el riesgo aumenta.

La transferrina es una glucoproteína transportadora de hierro y accesoriamente del cobre y del zinc. La transferrina varía con la edad, ya que se aumenta en los déficit de hierro y disminuye en las infecciones e inflamaciones, nefropatías, uremia, enteropatía, pierde proteínas, etc., además de tener una vida media muy corta. Por esta razón pensábamos que esta proteína varía demasiado para utilizarla como marcador nu-

tricional. Sin embargo, nuestro trabajo muestra que esta glicoproteína tiene muy buena correlación con el resto de parámetros bioquímicos, con lo cual podemos afirmar que es un buen marcador del estado nutricional para nuestros pacientes. Podríamos decir que la transferrina es peor como índice de valoración del estado nutricional que la albúmina pero es mejor como índice de seguimiento.

En el anciano, la deficiencia de hierro es la causa más común de anemias de etiología alimentaria. La frecuencia de esta anemia es bastante más elevada en la población mayor que en otros segmentos de la población más jóvenes. Si a esto le añadimos que la mayoría de los pacientes mayores de nuestro estudio son postoperados, la cifra de anemia se ve aumentada. Es por esta razón que la prevalencia es muy elevada (63,3%) en comparación con otros estudios similares cuya población son individuos mayores sanos²³⁻²⁶.

Todos los parámetros antropométricos se correlacionan en más o menos medida entre sí siendo el que tiene más carga estadística el CB, pudiéndolo utilizar como único parámetro para la valoración nutricional ya que, además, es el más fácil de evaluar y de interpretar. La medición del pliegue tricipital es delicada y necesita personal entrenado, mientras que la medición de la circunferencia del brazo es un método, a nuestro entender, mucho más sencillo.

Del mismo modo, la correlación entre los parámetros bioquímicos es buena, siendo los de más carga estadística la albúmina y la transferrina.

Un estudio de D'Erasm²⁷ mostró que la hospitalización prolongada era la única variable que tenía conexión con el estado nutricional. Nuestro estudio muestra, al igual que otros autores consultados, que un estado nutricional deficiente está relacionado también con un tiempo mayor de hospitalización²⁸⁻²⁹.

Conclusiones

Según los resultados obtenidos en nuestro estudio sobre el estado nutricional de los pacientes mayores de 60 años de nuestra unidad de hospitalización a domicilio, podríamos concluir que:

1. El índice de malnutrición es elevada a expensas del compartimiento graso y del compartimiento proteico-visceral.

2. El grupo con un postoperatorio complicado está peor nutrido, más anémico y la estancia hospitalaria es mayor que en el resto de grupos.

3. La estancia hospitalaria se incrementa progresivamente con la edad y con el deterioro del estado nutricional y la anemia.

4. La albúmina es significativamente menor en los pacientes con desnutrición calórica e inmunodeprimidos.

5. La anemia es significativamente más frecuente en los pacientes más mayores e inmunodeprimidos.

6. La circunferencia braquial (CB) y la albúmina son los parámetros con mayor aplicación para valorar

el estado nutricional de nuestros pacientes mayores y la transferrina mejor parámetro como índice de seguimiento.

La principal meta en posteriores investigaciones sobre el estado nutricional de nuestros pacientes mayores, será definir más criterios estandarizados y validados en orden de poder realizar comparaciones de prevalencia y tener resultados más significativos. No debemos olvidar que la malnutrición está asociada a un aumento de morbilidad y mortalidad así como a una pobre calidad de vida. Es importante una correcta detección temprana del deterioro del estado nutricional ya que permite corregir a tiempo el mismo y evitar así las múltiples complicaciones que ello conlleva.

Referencias

1. Alix E y Constans T: Epidemiologie de la denutrition chez les personnes agees. *Anne Gerontologique*, 1992; 191-200.
2. Jaufret M, Jusot FJ y Bonnefoy M: Marcadores antropométricos y malnutrición en el anciano; interés de la circunferencia de la pantorrilla. Año gerontologico. Vol 11, 1998; Biblioteca Ciencias de la Salud.
3. Potter J, Klipstein K, Reilly JJ y Robert M: The nutritional status and clinical course of acute admissions to a geriatric unit. *Age Ageing*, 1995, 24:131-136.
4. Pennigton CR: Disease-associated malnutrition in the year 2000. *Postgrad Med J*, 1998, 74:65-71.
5. Abbasi A y Rudman D: Observations on the prevalence of protein-calorie undernutrition in VA nursing homes. *J Am Geriatric Soc*, 1993, 41:117-121.
6. McWhirter JP y Pennington CR: Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *BMJ*, 1994, 308:945-948.
7. Sullivan DH, Walls RC y Lipschitz DA: Protein-energy undernutrition and the risk of mortality within 1 y of hospital discharge in a select population of geriatric rehabilitation patients. *Am J Clin Nutr*, 1991, 53:599-605.
8. Mühletaler R, Stuck AE, Minder CE y Frey BM: The prognostic significance of protein-energy malnutrition in geriatric patients. *Age and Ageing*, 1995, 24:193-197.
9. Friedman JM, Jensen GL, Smiciklas-Wright H y McCamish MA: Predicting early nonelective hospital readmission in nutritional compromised older adults. *Am J Clin Nutr*, 1997, 65:1714-1720.
10. Michael JP, Lesourd B, Conne P y cols: Prevalence of infections and their risk factors in geriatric institutions: a one-day multicentre survey. *WHO Bull*, 1991, 69:35-41.
11. Cederholm T, Jagren C y Hellstrom K: Nutritional status and performance capacity in internal medical patients. *Clin Nutr*, 1993, 12:8-14.
12. Farré M, Massoni A y Mias MC: Unidad de hospitalización a domicilio del enfermo quirúrgico agudo. *Todo Hospital*, 140:47-51.
13. Lamuela F, Silva M, Aldamiz-Echevarria B y Doval A: Evaluation of the experience in domiciliary hospitalisation in trauma patients. *Atencion Primaria*, 1997, 20:195-197.
14. Sarabia J: La hospitalización a domicilio: una nueva opción asistencial. *Policlínica*, 1982, 13:20-27.
15. Elhilali MM: Early hospital discharge and home care. *JCC*, 1997, 40:10-11.
16. Colell CM y Asenjo MA: La Importancia sanitaria y económica de la estancia media hospitalaria. *Med Clin (Barc)*, 1992, 98:134-136.
17. Shepperd S y Liffie S: The effectiveness of hospital at home compared with inpatients hospital care. A systematic review. *Journal of Public Health Medicine*, 1998, 20:344-358.
18. Alastrué A, Esquiús M, Gelonch J y cols.: Población geriátrica y valoración nutricional. Normas y criterios antropométricos. *Rev Esp Geriatr y Gerontol*, 1993, 28:243-256.

19. Esquius M, Schwartz S, López Hellín J, Andreu AL y García E: Parámetros antropométricos de referencia en la población sana. *Med Clin (Barc.)*, 1993, 100:692-698.
20. Alastrue A, Sitges A, Jaurrieta E y cols: Valoración antropométrica del estado de nutrición. Normas y criterios de desnutrición y obesidad. *Med Clin (Barc.)*, 1983, 16:691-699.
21. Chumlea WC, Roche AF y Mukkherjee D: Nutritional assessment of the elderly thorough anthropometry. Columbus, OH, Ross Laboratories, 1984; 10.
22. Romà R, Farré R y Frassetto I: Estado nutricional, consumo alimentario y aportes nutricionales de una población mayor institucionalizada. *Geriátrica*, 1999, 15(3):15.
23. Carbajal A, Varela-Moreiras B, Ruiz-Roso B, Perea I y Moreira O: Nutrición y Salud de las personas de edad avanzada en Europa: Euronut-SENECA. Estudio en España. 3. Estado nutritivo: antropometría, hematología, lípidos y vitaminas. *Rev Esp Geriatr y Geront*, 1993, 28:230-242.
24. Cederholm T, Jagren C y Hellstrom K: Outcome of protein-energy malnutrition in elderly medical patients. *Am J Med*, 1995, 98:67-74.
25. Agarwal N, Acevedo F, Levighton LS, Cayten CG, Pitchumoni CS: Predictive ability of various nutritional variables for mortality in elderly people. *Am J Clin Nutr*, 1988, 48:1173-1178.
26. Dirren H, Decarli B, Lesourd L, Schlienger JL, Deslypere JP y Kiepuski A: Euronut-SENECA study on nutrition and the elderly Nutritional status: Haematology and albumin. *Eur J Clin Nutr*, 1991, 45:43-52.
27. D'Erasmus E, Pisani D, Ragno A, Romagnoli S, Spagna G y Acca M: Serum albumin level at admission: mortality and clinical outcome in geriatric patients. *Am J Med Sci*, 1997, 314(1):17-20.
28. Volkert D, Kruse W, Oster P y Schilief G: Malnutrition in Geriatric patients: Diagnostic and prognostic significance of nutritional parameters. *Ann Nutr Metab*, 1992, 360:97-112.
29. Romagnoli A y RapiN CG: Valeur pronostique de certains paramètres biologiques chez des sujets âgés hospitalisés. *Age Nutrition*, 1991, 2:130-136.

Original

Alimentación y valoración del estado nutricional de los adolescentes españoles (Estudio AVENA). Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del proyecto*

The AVENA group**

* Proyecto financiado por el Fondo de Investigaciones Sanitarias (Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Sanidad y Consumo).

** Esta publicación fue preparada para el grupo AVENA por: M. González-Gross, M. J. Castillo, L. Moreno, E. Nova, D. González-Lamuño, F. Pérez-Llamas, A. Gutiérrez, M. Garaulet, M. Joyanes, A. Leiva y A. Marcos (ver Grupo AVENA en apéndice).

Resumen

Antecedentes: La adolescencia es una etapa decisiva en el desarrollo humano por los múltiples cambios fisiológicos y psicológicos que en ella ocurren los cuales, a su vez, condicionan tanto las necesidades nutricionales como los hábitos de alimentación, actividad física y comportamiento. Además, está demostrado que estos hábitos tienen repercusión en el estado de salud en la vida adulta. El interés de este tema así como su apropiado desarrollo ha merecido una financiación por parte del Fondo de Investigación Sanitaria del Instituto de Salud Carlos III.

Objetivo: Desarrollar una metodología que evalúe el estado de salud así como la situación nutricional-metabólica y forma física de una muestra representativa de adolescentes españoles. Especial atención se prestará a tres tipos específicos de patologías como son obesidad, anorexia nerviosa/bulimia, dislipidemia.

Metodología: Para alcanzar el objetivo, se van a estudiar ocho tipos diferentes de magnitudes: 1) ingesta dietética, hábitos alimentarios y conocimientos nutricionales; 2) actividad física habitual y actitud frente a la práctica físico-deportiva; 3) nivel de condición física; 4) antropometría y composición corporal; 5) estudio hematobioquímico: perfil fenotípico lipídico y metabólico, estudio hematológico; 6) perfil genotípico de factores lipídicos de riesgo cardiovascular; 7) perfil inmunológico de estado nutricional; 8) perfil psicológico.

Conclusión: Este proyecto incluye la actividad coordi-

FEEDING AND ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS OF SPANISH ADOLESCENTS (AVENA STUDY). ASSESSMENT OF RISKS AND INTERVENTION PROPOSAL

Abstract

Background: Adolescence is a decisive period in human life due to the multiple physiological and psychological changes that take place. These changes will condition both nutritional requirements and eating/physical activity behavior. It has been demonstrated that these "adolescence" factors are of significant influence in health status during adult life. Due to its importance and adequate development the project has been granted by the Fondo de Investigación Sanitaria of the Institute of Health Carlos III.

Objective: To develop a methodology to evaluate the health and nutritional status of a representative population of Spanish adolescents. Specific attention is paid to three specific health problems: obesity, anorexia nervosa/bulimia, dislipidemia.

Methodology: The following magnitudes will be studied: 1) dietary intake, food habits and nutrition knowledge; 2) daily physical activity and personal approach; 3) physical condition; 4) anthropometry and body composition; 5) hematobiochemical study: plasma lipid phenotypic and metabolic profile, blood cell counts; 6) genotypic profile of cardiovascular risk lipid factors; 7) immune function profile related to nutritional status; 8) psychological profile.

Conclusion: This project includes the co-ordinate activity of five Spanish centers of five different cities (Granada, Madrid, Murcia, Santander, Zaragoza). Each center is specialized in a specific area and will be responsible for the corresponding part of the study. From the data obtained, we will elaborate a specific intervention program in order to improve nutrition and neutralize the risk for nutritional related problems in adolescence. By this, we will contribute to improve the

Correspondencia: Dra. Ascensión Marcos.
Instituto de Nutrición y Bromatología CSIC-UCM.
Edificio Instituto del Frío.
Ramiro de Maeztu, s/n.
E-28040 Madrid. España.
Tel.: + 34 915 49 00 38
Fax: + 34 915 49 50 79
Correo electrónico: amarcos@inb.cisc.es

Recibido: 7-I-2002.
Aceptado: 12-IV-2002.

nada de cinco centros españoles situados en otras tantas ciudades (Granada, Madrid, Murcia, Santander, Zaragoza). Cada uno de esos centros tiene larga y acreditada experiencia en la parte del estudio de la que es responsable. En función de los resultados obtenidos, se propondrá un programa específico de intervención que permita mejorar la alimentación y neutralizar el riesgo que, para las patologías antes mencionadas, existe entre los adolescentes españoles. Con ello se pretende contribuir a mejorar el estado de salud de la población española del nuevo milenio.

(*Nutr Hosp* 2003, 18:15-28)

Palabras clave: *Adolescencia. Anorexia. Dislipidemia. Ejercicio físico. Nutrición. Obesidad. Salud.*

Introducción

La adolescencia es una etapa crucial en el desarrollo de la persona e implica múltiples cambios fisiológicos y psicológicos. Unos y otros influyen sobre el comportamiento, necesidades nutricionales y hábitos alimentarios. La adolescencia se caracteriza por un intenso crecimiento y desarrollo, hasta el punto que se llega a alcanzar, en un período relativamente corto de tiempo, el 50% del peso corporal definitivo¹. A esto contribuye también el desarrollo sexual, el cual va a desencadenar importantes cambios en la composición corporal del individuo². En consecuencia, las necesidades de energía y nutrientes van a ser superiores en la adolescencia que en las restantes etapas de la vida³. Los cambios psicológicos tienden a afectar a los patrones dietéticos y de actividad física, algo a tener muy en cuenta, puesto que hoy día la mayoría de los adolescentes del medio urbano controlan su propia dieta y el nivel de actividad física que practican⁴. Esto puede conducir a la adquisición de unos hábitos inadecuados que, en la mayoría de los casos, se mantienen a lo largo de la vida adulta con el consiguiente riesgo o beneficio para la salud^{4,5}. Por otro lado, la presencia de ciertos factores y hábitos de riesgo ya durante la niñez y la adolescencia incrementa de forma notable la probabilidad de desarrollar ciertas patologías en la vida adulta. Estas patologías incluyen: dislipidemia/aterosclerosis^{6,9}, trastornos del comportamiento alimentario, obesidad/diabetes¹⁰⁻¹² osteoporosis¹³, ciertos tipos de cáncer¹⁴, etc.

La iniciativa del presente proyecto coordinado de investigación surge al observar que la problemática de un consumo inadecuado de alimentos junto con los trastornos del comportamiento alimentario, inactividad física, etc., está afectando, cada vez más tempranamente, a una creciente población infantil y juvenil. A esto se suma la necesidad de caracterizar adecuadamente la situación. Para ello, es necesario obtener datos representativos de la población española que sean comparables entre sí y poder actuar en consecuencia.

health status of the Spanish population in the new millennium.

(*Nutr Hosp* 2003, 18:15-28)

Keywords: *Adolescence. Anorexia. Dislipidemia. Health. Nutrition. Obesity. Physical exercise.*

Objetivo general del proyecto

El proyecto AVENA tiene dos objetivos principales:

1. Evaluar el estado de salud, los hábitos de comportamiento y la situación metabólico-nutricional de una muestra representativa de adolescentes españoles con especial referencia al riesgo de padecer tres tipos específicos de patologías característicos de la adolescencia como son obesidad, anorexia nerviosa/bulimia, dislipidemia.
2. En función de los resultados obtenidos, proponer un programa específico de intervención que permita neutralizar el riesgo, que para las patologías antes mencionadas, existe entre los adolescentes españoles y contribuir así a mejorar el estado de salud de la población española del nuevo milenio.

Material y métodos

Población objeto del estudio

Para este estudio, se considera que la opción válida que ofrece fiabilidad (en cuanto a comparación) y viabilidad (en cuanto a su realización práctica) es la captación de la población objeto de estudio a través de los centros de enseñanza. Con objeto de abarcar la heterogeneidad de la población, se decide que el estudio se realice tanto en centros públicos como privados de Enseñanza Secundaria o Formación Profesional. Se elige el rango de edad de 13 a 18 años por ser cuando se establecen definitivamente los hábitos de estilo de vida, al producirse el alejamiento de la estrecha vinculación familiar que ha estado presente durante la infancia.

Tamaño de la muestra

Para establecer el tamaño de la muestra, se han empleado los datos sobre población española del Instituto Nacional de Estadística (1996) (tabla I). Tras hacer un estudio descriptivo de las variables, se llega a la

Tabla I
 Datos de la población española. Instituto Nacional
 de Estadística 1996

Santander			
Población total: 184.869 → 8,6% ¹³⁻¹⁷			
	Total	Hombres	Mujeres
13-17	16.013	8.166	7.847
Granada			
Población total: 241.471 → 8% ¹³⁻¹⁷			
	Total	Hombres	Mujeres
13-17	19.318	9.852	9.466
Murcia			
Población total: 349.040 → 7,4% ¹³⁻¹⁷			
	Total	Hombres	Mujeres
13-17	25.891	13.650	12.241
13	4.560	2.347	2.213
14	4.773	2.457	2.316
15	5.270	2.687	2.583
16	5.419	3.024	2.845
17	5.869	3.135	2.844
Zaragoza			
Población total: 603.367 → 6,4% ¹³⁻¹⁷			
	Total	Hombres	Mujeres
13-17	39.110	19.874	19.236
13	6.949	3.637	3.312
14	7.306	3.680	3.626
15	7.911	4.158	3.753
16	8.444	4.199	4.245
17	8.500	4.200	4.300
Madrid			
Población total: 2.866.850 → 5,7% ¹³⁻¹⁷			
	Total	Hombres	Mujeres
13-17	163.924	83.570	80.354
13	28.981	14.843	14.138
14	30.298	15.341	14.957
15	32.282	16.448	15.834
16	34.810	17.763	17.047
17	37.553	19.175	18.378

conclusión que para la variable que tiene más varianza (IMC = índice de masa corporal)^{15, 16}, la diferencia entre la media estimada y la media real no difiere en más del 2% para un tamaño muestral de 1.750, con una probabilidad del 95%, estando el resto de las variables para este tamaño muestral perfectamente encuadradas. Los investigadores de AVENA han apostado desde los inicios por la optimización máxima de todos los recursos. Por tanto, se ha elegido el tamaño de muestra mínimo necesario para poder alcanzar los objetivos que se pretenden.

Método general del estudio

Se utiliza un modelo de estudio transversal, con un muestreo aleatorio representativo de la población adolescente española.

Se procede a tomar los siguientes datos: 1) ingesta dietética, hábitos alimentarios y conocimientos nutricionales; 2) actividad física habitual y actitud frente a la práctica físico-deportiva; 3) nivel de condición física; 4) antropometría y composición corporal; 5) estudio hemato-bioquímico: estudio hematológico, perfil fenotípico lipídico y metabólico; 6) perfil genotípico de factores lipídicos de riesgo cardiovascular; 7) perfil inmunológico de estado nutricional; 8) perfil psicológico.

En el estudio dietético, antropométrico, actividad/condición física y aspectos psicológicos participa el total de la muestra de adolescentes (1.750 individuos). Los estudios hematológico, bioquímico, genético e inmunológico se realizarán en 500 individuos elegidos al azar pero constituyendo una muestra representativa.

Una vez establecidos los objetivos y el método general del proyecto, y tras disponer de la necesaria financiación por parte del Fondo de Investigación Sanitaria (FIS), se ha profundizado en los aspectos metodológicos para que éstos fueran, a la vez, fiables y operativos. Tras diversas discusiones en grupo y, en su caso, la realización del estudio piloto pertinente, se ha llegado a la conclusión de que la metodología específica a emplear en cada parte del estudio que consigue garantizar el desarrollo del proyecto multicéntrico es la que se describe a continuación. En el presente trabajo se presentan específicamente las conclusiones metodológicas a las que se ha llegado respecto a los métodos a emplear relativos a estudio dietético, antropométrico, actividad/condición física, estudios hemato-bioquímico, genético, inmunológico y aspectos psicológicos. Igualmente se presentan los resultados obtenidos respecto al muestreo que es preciso realizar, metodología estadística a emplear, control de calidad y aspectos éticos.

Resultados

Grupo de muestreo

Estratos definidos por factores de variabilidad

a) *Procedencia*: se selecciona —considerando la cuestión técnica principal de la necesidad de contar con un equipo investigador— cinco ciudades españolas de más de cien mil habitantes situadas en puntos separados de la geografía española: Santander, Granada, Murcia, Zaragoza y Madrid.

b) *Condiciones socioeconómicas*: La selección muestral, una vez determinado el número de jóvenes que va a ser entrevistado y analizado, se realiza mediante sorteo de colegios clasificados a su vez por la pertenencia a las zonas en que se divide cada municipio, considerando que la proporcionalidad en número de colegios/zona lleva asociada la proporcionalidad en número de estudiantes/zona según el tramo de edad elegido en el estudio. La información sobre los centros educativos fue facilitada por las respectivas con-

cejalfas de educación de los ayuntamientos, y en el caso de Madrid, por la Conserjería de Educación de la Comunidad de Madrid (tabla II). No se ha estratificado por tipo de colegio: público, concertado, privado porque el interés principal está en asegurar la representatividad socio-económica la cual está mejor determinada por zona de residencia-lugar de escolarización, que por tipo de colegio. Aun así se ha asegurado la presencia de al menos un colegio estrictamente privado en cada ciudad.

c) *Sexo*: No se ha realizado ninguna selección por sexos. De hecho, para facilitar el muestreo y que éste sea lo más fiable y objetivo posible, así como por razones pedagógicas, psicológicas y operativas, en los colegios seleccionados considerado clases completas de la edad asignada. Es posible que con este tipo de muestreo no se cumplan en todas ellas, las proporciones mujer/hombre calculadas. En ese caso, los análisis estadísticos posteriores se corregirán mediante tratamiento ponderado.

e) *Edad*: se establecen los siguientes estratos de edad: 13-14, 14-15, 15-16, 16-17, 17-18. Se entrevista a clases completas que, por definición escolar, teóricamente se relacionan con una edad. Esto no quiere decir que todos los individuos de la clase cumplan la condición, puede haber repetidores o desplazados respecto a la mayoría, por otras razones. No obstante todos los alumnos serán objeto de entrevista y, nuevamente, las cuotas de edad se ajustarán en el tratamiento estadístico por un sistema de ponderación.

Criterios de exclusión: Se establecen como criterios de exclusión los siguientes: diagnóstico clínico de diabetes, embarazo, abuso de alcohol o drogas y en general patologías que no estén relacionadas directamente con la nutrición. La exclusión efectiva del estudio será aplicada a posteriori, sin conocimiento por parte de los alumnos, para evitar situaciones no deseadas. En consecuencia, todos los alumnos serán estudiados en base al tipo de estudio que corresponda.

Ingesta dietética, hábitos alimentarios y conocimientos nutricionales

Actualmente, *la encuesta alimentaria* es el principal instrumento utilizado para conocer el consumo alimentario y consiste en estimar cuál es la cantidad ingerida de todos y cada uno de los nutrientes durante un tiempo determinado. La encuesta alimentaria puede ser de varios tipos. Para el presente estudio, se han desarrollado o seleccionado tres tipos de encuesta alimentaria, con el fin de limitar al máximo las fuentes de error: recordatorio de 24 horas, registro dietético de 7 días y cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos¹⁷.

Recordatorio de 24 horas: como su nombre indica se trata de una anamnesis de lo ingerido en las 24 horas precedentes. Para el presente proyecto, dada la complejidad que conlleva, se decide realizar el *Recordatorio de 24 horas* en clase, con el apoyo del investi-

Tabla II
Centros educativos por zonas urbanas en las cinco ciudades

<i>Ciudad</i>	<i>Zonas</i>	<i>Número de colegios</i>
Santander: 33 colegios		
	Valdenoja-Sardinero	4
	Reina Victoria-Castelar	7
	Centro	11
	Castilla-Hermida-Pesquero	3
	Albericia-Alisal-Peñac	8
Granada: 80 colegios		
	Zaidín	11
	Ronda	11
	Albayzin	6
	Beiro	7
	Centro	19
	Chana	10
	Genil	5
	Norte	11
Murcia: 37 colegios		
	Noroeste	9
	Norte	3
	Noreste	3
	Oeste	2
	Centro	6
	Este	7
	Sur	2
	Sureste	5
Zaragoza: 96 colegios		
	Zona 1	8
	Zona 2	8
	Zona 3	5
	Zona 4	3
	Zona 5	34
	Zona 6	18
	Zona 7	10
Madrid: 460 colegios		
	Centro	41
	Arganzuela	8
	Retiro	16
	Salamanca	29
	Chamartín	39
	Tetuán	14
	Chamberí	31
	Fuencarral-El Pardo	20
	Moncloa-Aravaca	31
	Latina	33
	Carabanchel	27
	Usera	17
	Puente de Vallecas	29
	Moratalaz	13
	Ciudad Lineal	38
	Hortaleza	21
	Villaverde	14
	Villa de Vallecas	9
	Vicálvaro	7
	San Blas	18
	Barajas	5

gador, con el fin de que el entrevistado recuerde y anote minuciosamente las comidas realizadas el día anterior. La finalidad del recordatorio de 24 horas será principalmente la de servir como elemento de aprendizaje para rellenar correctamente el cuestionario de registro dietético de 7 días.

Registro dietético de 7 días: se trata de la anotación a lo largo de una semana de los alimentos ingeridos tanto en cuanto al tipo como a la cantidad de sus componentes. Esto último se hace por estimación. Para ello, cada individuo recibe unas tablas de referencia de pesos aproximados de alimentos con el objeto de facilitarles la labor, y al mismo tiempo disminuir el error en la estimación de las cantidades de alimentos ingeridos. Estas tablas de referencia han sido elaboradas por el equipo investigador tras hallar la media después de pesar varias veces el mismo alimento, y ser contrastadas con las tablas de referencia de Alcoriza y cols.¹⁸. En ausencia de algún dato, se utilizan los ingredientes estándar de las principales recetas españolas¹⁹, así como los componentes de las distintas formas de cocinado tradicional de las raciones^{18,20}. Una vez se complete el registro semanal, tiene que ser repasado por el nutricionista junto con el sujeto. A continuación, el investigador es el encargado de pasar a gramos la información obtenida. La transformación a energía y nutrientes se realiza mediante tablas de composición de alimentos españoles²¹⁻²³ y con una aplicación informática elaborada por el grupo investigador.

Frecuencia de consumo de alimentos: Este cuestionario¹⁷ complementa la información obtenida. Además, es el método más fácil para tipificar el consumo habitual de alimentos durante el último año, y es útil para determinar el consumo habitual de alcohol y bebidas. Para el estudio AVENA, este cuestionario será autocontestado y semicuantitativo, y se realiza, al igual que el resto de recogida de datos, estando presente los investigadores en el aula.

Para evaluar los *conocimientos nutricionales* de los sujetos objeto del estudio, se utiliza un cuestionario con preguntas abiertas y otras cerradas, de acuerdo con los criterios de los trabajos de Pro y Bannet²⁴. Este cuestionario también se pasará en el aula.

Actividad y condición física

El estudio de la relación entre la actividad física, la condición física y la salud atiende a dos modelos diferentes²⁵⁻²⁷: el primero, relaciona la actividad física directamente con la salud, preocupándose por la adopción de hábitos de vida saludables a través del estudio de factores psicosociales que condicionan la adherencia a los programas de actividad física²⁸. El segundo modelo relaciona la práctica de la misma con la salud a través de la mediación que se produce en la mejora de la condición física, gracias a los cambios morfológicos y funcionales que se producen. En consecuencia, las variables a estudiar se dividen en tres grandes grupos que son: a) nivel de actividad física que habitualmente rea-

liza el sujeto; b) actitudes, motivaciones, valores y comportamientos hacia la actividad física y el deporte; c) nivel de condición física orientada a la salud. Los dos primeros aspectos se han de valorar mediante cuestionarios, el tercero se valora mediante tests de campo.

A. Nivel de actividad física habitual

Se evalúa a partir del índice de actividad física obtenido al considerar tipo, duración (mínimo de 12 minutos) y frecuencia de actividades físicas y deportivas realizadas durante un día laboral, un día de fin de semana y práctica de actividad física de vacaciones^{29,30}. Este índice ha sido validado previamente a partir del registro de la frecuencia cardíaca minuto a minuto mediante el Polar Sport Tester 4000 durante un período de 12 horas en un día laboral en niños/as de 10 años³¹ y actualmente está siendo validado para las edades de la población a estudio. Para el estudio AVENA, se hará a partir de un grupo de tres cuestionarios, en forma de recordatorio de las actividades físico-deportivas realizadas, enumeradas en una serie de categorías atendiendo al nivel de gasto energético (MET)^{32,33}.

B. Actitudes, motivaciones, valores y comportamientos hacia la actividad física y el deporte

La valoración del comportamiento hacia la actividad física y el deporte, condicionado por las actitudes, motivaciones y valores que se tienen sobre la misma, se realiza a partir de un cuestionario elaborado específicamente para el estudio AVENA, el cual ha sido sometido a un proceso de validación y fiabilidad en las diferentes edades del estudio. Este cuestionario ha sido construido atendiendo a una síntesis realizada a partir de herramientas ya utilizadas en la bibliografía, aportaciones del propio grupo de investigación y estudios experimentales realizados por los propios investigadores del proyecto. Con ello se valora:

a) Actitudes, intereses y valores hacia la actividad física y el deporte, mediante los ítems correspondientes de la encuesta de García Ferrando³⁴.

b) Motivaciones y causas de abandono hacia la práctica de actividad físico-deportiva, mediante la misma técnica y los ítems del cuestionario de Mendoza y cols.³⁵.

c) Actitudes hacia el proceso y el producto relacionadas con la salud, a partir del cuestionario de actitudes de actividad física orientada a la salud de Pérez Samaniego³⁶.

d) Percepción de la utilidad de la práctica de actividad física y el deporte hacia la salud, valorada a partir del diferencial semántico de Sánchez Bañuelos³⁷.

C. Condición física orientada a la salud

Se evalúa la fuerza, velocidad, resistencia y movilidad articular, consideradas como las cualidades físicas básicas³⁸ a través de las siguientes capacidades:

— Resistencia cardiorrespiratoria (aerobia). Capacidad para mantener un esfuerzo prolongado en el tiempo gracias a procesos metabólicos de carácter fundamentalmente aerobio.

— Fuerza y resistencia muscular. Capacidad del componente muscular para generar tensión durante un tiempo determinado.

— Amplitud de movimiento. Capacidad del sistema músculo-esquelético para generar movimientos articulares de gran recorrido o amplitud, gracias a las propiedades de movilidad articular, elasticidad muscular y elongación músculo-ligamentosa.

— Coordinación, agilidad y velocidad de movimiento. Capacidad para generar movimientos balísticos y explosivos, implicando gestos finos y cambios de dirección y ritmo de carrera.

Para ello, se han seleccionado 6 pruebas integradas dentro de la batería EUROFIT³⁹, validada y estandarizada por el Consejo de Europa, siguiendo el orden propuesto.

a) *Flexión de tronco adelante en posición sentado (FLT)*, mediante un test de amplitud articular sentado en el suelo. Se trata de alcanzar la máxima distancia posible en flexión anterior de tronco, medida a través de un soporte estandarizado. Medimos movilidad articular de tronco y cadera, como articulación representativa de la condición global del sujeto⁴⁰.

b) *Salto de longitud sin impulso (SLO)*, en la que determina la máxima distancia alcanzada en dos intentos. Medimos la fuerza de las extremidades inferiores.

c) *Dinamometría manual (DIM)*, mediante el empleo de un dinamómetro digital Takei TTK 5101 (rango 5-100 kg), realizando dos intentos alternativos con cada mano en una posición estandarizada, de pie, con los brazos paralelos al cuerpo sin contacto alguno.

d) *Suspensión con flexión de brazos (SFB)*, mediante test estandarizado de suspensión en barra fija, de forma que al flexionar los brazos el mentón se encuentre en línea con la barra. Se obtiene el máximo tiempo en esa posición hasta que el mentón queda por debajo de la barra a causa de la fatiga. Mediante c) y d) medimos la fuerza del tren superior.

e) *Carrera 4 x 10 metros*. Se trata de una carrera de ida y vuelta, en la que se han de recoger y depositar objetos a uno y otro lado del circuito, a la máxima velocidad posible. Se evalúa la velocidad, la coordinación y la agilidad⁴⁰.

f) *Test de Course-Navette*. Se evalúa la resistencia cardiorrespiratoria (aerobia) a partir de un test de campo indirecto y submáximo de ida y vuelta de 20 m hasta llegar al agotamiento⁴¹.

Composición corporal

Existen multitud de métodos que permiten la valoración de la composición corporal en adolescentes^{42, 43}. De todos ellos el más adecuado a los estudios epide-

miológicos en amplias muestras de la población es el método antropométrico. Esa es la razón por la que en el estudio AVENA se valora la composición corporal mediante antropometría. A continuación se detalla el equipo a utilizar y la metodología para cada una de las medidas antropométricas.

Peso

Se medirá mediante báscula modelo Seca 714 con precisión de 100 g (rango 0,1-130 kg). Cada día antes de comenzar la medición se controlará la precisión de la báscula. La medición se realizará con el individuo en ropa interior, colocado encima de la báscula, sin apoyarse en ningún sitio. Se anota la unidad completa más próxima.

Talla

Se medirá mediante tallímetro incorporado a la báscula modelo Seca 714 (rango 60-200 cm). El individuo se colocará de pie, descalzo, con la cabeza de forma que el plano de Frankfurt, que une el borde inferior de la órbita de los ojos y el superior del meato auditivo externo, sea horizontal, con los pies juntos, rodillas estiradas, talones, nalgas y espalda en contacto con la pieza vertical del aparato medidor. Los brazos permanecen colgantes a lo largo de los costados con las palmas dirigidas hacia los muslos. La pieza horizontal y móvil del aparato se baja hasta contactar con la cabeza del individuo, presionando ligeramente el pelo. En el marcador se lee la unidad completa más cercana.

Pliegues cutáneos

Se medirán en el hemicuerpo izquierdo mediante un lipómetro de compás modelo Holtain (rango 0-40 mm), que tiene una presión constante de 10 g/mm² de superficie de contacto. Se ha elegido el hemicuerpo izquierdo siguiendo las recomendaciones más frecuentes en población adolescente y en Europa⁴⁴⁻⁴⁷. El individuo es preguntado por el lado dominante y no dominante, teniendo en cuenta que éste puede ser diferente en los miembros superiores e inferiores.

Las mediciones se realizarán en seis localizaciones anatómicas:

e) *Tríceps*: en el punto medio entre acromion y olecranon, en la parte posterior del brazo.

f) *Bíceps*: al mismo nivel que la zona del tríceps, pero en este caso, en la cara anterior del brazo. Cuando se realicen estas mediciones el brazo debe permanecer relajado, colgando a lo largo del tronco.

g) *Subescapular*: en el punto localizado por debajo y por dentro de la escápula izquierda, con el hombro y el brazo izquierdo relajados.

h) *Suprailíaco*: es la zona superior a la cresta ilíaca, 1 cm por encima y 2 cm por dentro de la espina ilíaca antero-superior⁴⁸.

i) *Muslo*: en la línea media anterior en la mitad

del muslo, con la extremidad inferior en ángulo recto, con el pie apoyado en un banco o silla.

j) *Gemelo*: en la cara interna, línea media, en la mitad de la pierna.

En los sitios mencionados, aproximadamente un centímetro por arriba o por debajo de cada uno de ellos, el pliegue cutáneo se sujeta firmemente con el dedo índice y el pulgar de la mano izquierda y se tira ligeramente hacia fuera, evitando incluir tejido muscular. La presión de la mano izquierda debe continuar mientras se realiza la medición, y la lectura se hace a los 2-3 segundos de haber colocado las superficies de contacto de las dos ramas del aparato medidor. Para aumentar la precisión de la medida se realizará tres veces empezando la segunda serie de medidas al acabar la primera, para evitar variaciones inmediatas de la composición del panículo adiposo subcutáneo tras la presión con el lipómetro^{49,50}.

Perímetros

Se medirán mediante una cinta métrica de material inextensible (rango 0-150 cm). Los perímetros se obtendrán en las siguientes localizaciones anatómicas:

— *Brazo*: se medirá en el brazo izquierdo. El brazo estará relajado, rodeándolo con la cinta métrica en el punto medio entre el acromion y el olecranon, sin comprimir los tejidos.

— *Bíceps contraído*: en la misma localización anatómica que el anterior, en máxima contracción del músculo bíceps y con el brazo en ángulo recto.

— *Cintura*: los individuos permanecerán en pie, con el abdomen relajado, los miembros superiores colgando junto a los costados y con los pies juntos. Se pasa una cinta métrica inextensible por una línea horizontal que se encuentre equidistante de la última costilla y la cresta ilíaca.

— *Cadera*: en la misma posición adoptada para la medida del perímetro de la cintura, se considerará perímetro de la cadera al máximo que se consigue pasando una cinta métrica de forma horizontal a nivel de la cadera.

— *Muslo*: en la misma posición, pasando una cinta métrica de forma horizontal bajo el pliegue del glúteo.

Diámetros

Se medirán mediante pie de rey modelo Holtain (rango 0-14 cm), en las siguientes localizaciones anatómicas:

— *Muñeca*: distancia entre las superficies externas de las dos apófisis estiloides.

— *Codo*: distancia entre las superficies externas de los epicóndilos.

— *Fémur*: distancia entre las superficies externas de los dos cóndilos femorales.

Índices antropométricos de composición corporal

Con las medidas realizadas se procederá al cálculo del somatotipo (referencias) y de diversos índices ant-

ropométricos de composición corporal. Entre ellos los más importantes serán los siguientes:

— *Índice de masa corporal (IMC)*: es la relación entre el peso en kg y la talla en metros al cuadrado. Es un índice adecuado para la valoración del sobrepeso en poblaciones^{51,52} y para la identificación de niños y adolescentes obesos⁵³.

— *Porcentaje de grasa corporal*: mediante la fórmula de Westrate y Deurenberg⁵⁴.

— *Índices de distribución de la grasa corporal*: se valorará el perímetro de la cintura y algunas relaciones entre perímetros y pliegues cutáneos⁵⁵.

Maduración sexual

La maduración de los caracteres sexuales es un proceso típico de la adolescencia; además, numerosas características físicas y de comportamiento se ven influenciadas por la maduración sexual⁵⁶. Por esta razón se valorarán también los distintos estadios de desarrollo sexual siguiendo la metodología descrita por Tanner y cols.². Se distinguirán 5 estadios para cada una de las características: desarrollo genital y vello pubiano en varones y desarrollo mamario y vello pubiano en mujeres.

Manipulación de las muestras de sangre

La extracción de sangre se realiza en ayunas a primera hora de la mañana y en el propio centro escolar. La extracción se realiza por personal experto y con amplia experiencia en extracciones de sangre. En la totalidad de los casos se realiza por punción en la vena cubital. A cada participante se le extraen 20 ml de sangre, que se distribuyen en 1 tubo con EDTA, 1 tubo con heparina y 1 tubo con gel para suero. Por motivos de deterioro de la muestra, el estudio hematológico (hemograma) se encarga a un laboratorio especializado en cada una de las ciudades. El hemograma se realiza en todos los casos de manera automatizada en un contador de 5 poblaciones. Las variables del estudio hematológico se detallan en la tabla III. Las demás determinaciones analíticas (estudio bioquímico-metabólico, estudio inmunológico y estudio genético) se centralizan en cada laboratorio responsable (ver apéndice). Para el envío de las muestras en tiempo óptimo se ha contratado una empresa de transporte especializada, que garantiza la entrega de muestras en el plazo previsto. Para el estudio del perfil inmunológico y genotípico, se trata de un envío urgente con plazo máximo de entrega de 6 horas desde la extracción. Dos alícuotas de suero son congeladas *in situ* a -20°C , una para determinación sérica de parámetros inmunológicos y metabólicos y otra para obtener un banco de muestras para posibles analíticas futuras. Otras dos alícuotas de suero son enviadas refrigeradas mediante transporte especializado con llegada a destino a primera hora del día siguiente a la extracción para el estudio lipídico y metabólico. En

Tabla III
Variables del estudio hematológico

a)	Recuento de hematíes (eritrocitos)
b)	Hemoglobina
c)	Hematocrito
d)	VCM (volumen corpuscular medio)
e)	HCM (hemoglobina corpuscular media)
f)	CHCM (concentración corpuscular media de hemoglobina)
g)	(RDW) tamaño de distribución de los eritrocitos
h)	Recuento de plaquetas
i)	(MPV) volumen plaquetar medio
j)	(PDW) tamaño de distribución de plaquetas
k)	Recuento de leucocitos (WBC)
l)	Histograma diferencial de WBC
m)	Linfocitos
n)	granulocitos %
o)	Eosinófilos %
p)	basófilos y otros elementos sanguíneos

estas condiciones las muestras son analizadas con suficiente nivel de fiabilidad.

Perfil fenotípico lipídico, metabólico y hematológico

De todas las variables analíticas posibles, se decide incluir aquellas determinaciones que están directamente relacionadas con el objetivo del estudio. Se prevé conservar alícuotas de suero para realizar determinaciones adicionales que en el desarrollo del proyecto pueda resultar de interés analizar. Los parámetros de inclusión inicial en el estudio y los métodos utilizados son los siguientes:

Perfil lipídico plasmático

- Triglicéridos.
- Colesterol total.
- Fosfolípidos.
- HDL-colesterol.
- LDL-colesterol.
- Apolipoproteína B.
- Apolipoproteína A1.
- Apolipoproteína (a).

Perfil metabólico-nutricional

- Glucosa.
- Insulina.
- Prealbúmina.
- Hierro.
- Ferritina.
- Transferrina.
- Ácido úrico.
- Calcio.
- Fósforo.

Triglicéridos, colesterol, fosfolípidos, glucosa, hierro, ácido úrico, calcio, fósforo se determinarán por

métodos enzimáticos colorimétricos usando kits comercializados por Roche-Boehringer y adaptados a un autoanalizador Hitachi 917. El HDL-colesterol se determinará tras precipitación selectiva según método descrito y validado⁵⁷. El LDL-colesterol se determinará de manera indirecta o directa tras precipitación selectiva según metodología descrita^{58,59}. Los niveles de apo B, apo A1, apolipoproteína (a) [Lp(a)], prealbúmina, ferritina y transferrina se determinan por inmunonefelometría mediante analizador de proteínas específicas Sistema Array 306 de Beckman. Los niveles de insulina se determinan mediante enzimo-inmunoanálisis usando el sistema AIA-600.

Todas las determinaciones están sometidas a controles de calidad interno y externo según la normativa aplicable a la red hospitalaria pública del Servicio Andaluz de Salud.

Perfil genotípico de factores lipídicos de riesgo cardiovascular

Actualmente, la existencia de antecedentes familiares y el nivel que se posee de LDL-colesterol/HDL-colesterol, no puede ser considerado en el niño/adolescente como un determinante inequívoco de ulterior riesgo cardiovascular. Entre otras razones, porque dicho riesgo se ve expuesto a múltiples influencias ambientales (dieta, tabaquismo, actividad física, etc., tal y como se ha expuesto). Parece pues conveniente realizar una individualización del riesgo real mediante el análisis de determinados marcadores genéticos. En este sentido, existen distintos factores genéticos que influyen en el perfil lipídico y, dentro de estos, se ha visto que es fundamental el papel de ciertas apoproteínas como la apo E y la apo (a). Estas apoproteínas, que son producto de determinados genes polimórficos, presentan diversas isoformas relativamente frecuentes en la población y pueden influir en el perfil lipídico interactuando con determinados factores exógenos.

En este estudio de forma simultánea al perfil lipídico se procederá a la determinación del genotipo de la *Apo E* a partir de DNA obtenido de muestras de sangre periférica utilizando la técnica de PCR y digestión específica con la endonucleasa de restricción *Hha I*⁶⁰, y al fenotipo de la *Apo (a)* en muestras de plasma mediante electroforesis en poli(acrilamida) al 4% seguida de transferencia electroforética a membranas de celulosa e hibridación mediante el uso de técnicas de doble anticuerpo específico marcado con peroxidasa (immunoblotting)⁶¹.

Perfil inmunológico de estado nutricional

La inclusión de los parámetros de inmunonutrición en un estudio de las características del AVENA supone una novedad. Al tratarse de técnicas muy sensibles y de elevado precio, no existe ningún estudio equivalente a nivel nacional o europeo. Al igual que en los

demás apartados, con el fin de optimizar al máximo los recursos, se realizan las siguientes determinaciones:

a) Inmunidad celular

a1) *Determinación de las subpoblaciones linfocitarias*: CD2 (linfocitos T totales), CD3 (linfocitos T maduros), CD4 (linfocitos T colaboradores), CD8 (linfocitos T citotóxicos/supresores), CD16/56 (células “natural killer”), mediante citometría de flujo, de acuerdo con Baker⁶².

a2) *Función inmune celular “in vitro”*. Evaluación de la citocinas procedentes de distintas células inmunocompetentes, mediante determinación de IL-1 (CD 14), IL-2 (Th1 y CD8), IL4 (Th2), IL5 (Th2), IL-10 (Th2), IL-6 (CD4 y CD14), TNF (CD14) y IFN- γ (Th1) mediante citometría de flujo⁶³ y ELISA.

b) Inmunidad humoral

b1) *Determinación de la subpoblación linfocitaria CD19 por citometría de flujo, de acuerdo con Baker⁶²*.

b2) *Función inmune humoral*: determinación sérica de las inmunoglobulinas G, A y M por nefelometría (Behring BN-100).

c) Inmunidad innata

c1) *Sistema de complemento*: factores de complemento C3 y C4 mediante nefelometría (Behring BN-100).

c2) *Proteínas de fase aguda*: proteína C reactiva, ceruloplasmina mediante nefelometría (Behring BN-100).

Perfil psicológico

Esta parte del estudio se realizará aplicando en el aula dos test psicológicos validados:

a) Desórdenes del comportamiento alimentario

- EDI-2 (Inventario de Trastornos de la Conducta Alimentaria)⁶⁴. La adaptación española de Corral y cols.⁶⁵. El EDI es un excelente instrumento para evaluar los trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes, ya que muestra una especial sensibilidad para valorar estos síndromes (anorexia nerviosa y bulimia nerviosa), y además resulta muy importante tanto para el diagnóstico precoz como para discriminar entre las poblaciones de riesgo, siendo por tanto una prueba muy útil como screening de esta problemática. La adaptación española data de 1998, con lo cual se dispone de baremos precisos para valorar a los sujetos experimentales.

Además, se han añadido a los cuestionarios las cinco preguntas del cuestionario SCOFF⁶⁶, cuya traducción

al español se propone en la tabla IV. Estas preguntas han sido especialmente diseñadas y validadas para realizar un *screening* con el fin de detectar trastornos del comportamiento alimentario en amplios grupos de población, tal y como es el caso del proyecto AVENA.

Tabla IV
*Cuestionario SCOFF para detectar trastornos del comportamiento alimentario⁶⁶.
Propuesta de traducción al español*

- ¿Alguna vez te sientes enfermo por haber comido demasiado y muy lleno?
- ¿Crees que has perdido el control sobre la cantidad de comida que tomas?
- ¿Has perdido más de 6 kg en los últimos tres meses?
- ¿Crees que estás demasiado gordo aunque los demás te digan que estás muy delgado?
- ¿Se podría decir que la comida domina tu vida?

b) Valoración psicológica del rendimiento escolar

- TEA (Test de Aptitudes Escolares)⁶⁷. La adaptación española data de 1974, (TEA Ediciones, S.A). El test de aptitudes escolares es un excelente instrumento para la valoración global y parcial de las aptitudes básicas exigidas para el trabajo escolar (verbales, de razonamiento y de cálculo). Esto permite evaluar en los sujetos de estudio, las aptitudes y la evaluación de su potencial o grado intelectual, función clave y básica para el desempeño y rendimiento escolar.

Control de calidad

La calidad es el primer elemento a considerar en la planificación de cualquier estudio, entendiéndose como tal la garantía de los resultados y conclusiones que de él se obtengan. En un proyecto como el AVENA, estudio multicéntrico liderado en Madrid que agrupa cinco equipos investigadores, se requiere que además de las medidas de control de calidad que cada equipo tenga en relación con sus propias competencias, se necesite: analizar todo el proceso global para conocer la posible variabilidad en orden a minimizarla o eliminarla, y detectar los puntos críticos que encierra; diseñar, optimizar y unificar protocolos de actuación para controlar los puntos críticos del proceso. Esto nos ha llevado a realizar reuniones de trabajo, en las que participan los responsables de los cinco grupos, para unificar criterios y metodología además de establecer un calendario de actuación. Se elabora un manual detallado para cada una de las partes de las que consta el estudio. También se realizan o repiten talleres para lograr la capacitación necesaria de miembros de todos los equipos. Se realiza un estudio piloto en una muestra de 100 individuos para controlar la validez y corrección de todos los métodos. Posteriormente se in-

troduce, si procede, índices correctores entre los distintos equipos participantes, para poder comparar los resultados obtenidos.

La variabilidad residual que queda es la que se somete a los tratamientos estadísticos.

Aspectos éticos

Consideraciones éticas

El estudio se lleva a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (revisión de Hong-Kong, Septiembre de 1989) y siguiendo las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (documento 111/3976/88 de julio de 1990) y la normativa legal vigente española que regula la investigación clínica en humanos (Real Decreto 561/1993 sobre ensayos clínicos). El estudio ha sido sometido a valoración y ha obtenido la aprobación de los Comités de Ética del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y del Hospital Universitario "Marqués de Valdecilla".

Antes del comienzo del estudio en cada una de las aulas, se explica detalladamente el estudio que se pretende realizar y se pide conformidad previa por escrito por parte de cada individuo y de su padre/madre o tutor/a.

Confidencialidad de los datos

El contenido de los cuadernos de recogida de datos, así como los documentos generados durante todo el estudio, son protegidos de usos no permitidos por personas ajenas a la investigación. Por tanto, la información generada en este ensayo es considerada estrictamente confidencial, entre las partes participantes, permitiéndose, sin embargo, su inspección por las autoridades sanitarias. A título informativo se les suministra la información obtenida de manera individual a cada interesado.

Análisis estadístico

Se realiza de forma centralizada mediante software SPSS y SAS. Se determinan:

- a) Parámetros de estadística básica media, moda, mediana, desviación estándar, rango (máximo y mínimo).
- b) El test de contraste de hipótesis entendido como el grado de significación de las diferencias entre medias, globales y corregidas (en función de la edad, sexo, ingesta deficiente, adecuada o excesiva en relación con cada uno de los nutrientes, gasto energético, etc.), se analizará mediante el test de la "t" de Student, test de Newman-Keuls previo análisis de la varianza. En caso de que la distribución sea no homogénea, se aplican pruebas estadísticas no paramétricas como el test de la U de Mann-Whitney o el de Kruskal-Wallis.

El nivel de asociación entre variables se estudian mediante coeficiente de correlación de las relaciones entre datos con establecimiento de la ecuación de regresión.

Discusión

Como ha constatado recientemente la Presidencia Francesa de la Unión Europea⁶⁸, es preciso reconocer que no existen datos comparables y fiables de ingesta de alimentos y nutrientes en la mayor parte de los países de la UE. Esta afirmación la podemos ampliar a la mayoría de los parámetros que se van a valorar en el estudio AVENA. Por primera vez en España, se van a obtener datos representativos para poder establecer un criterio sobre la salud de los adolescentes. No debemos olvidar que el estado de salud incluye distintos factores que integran el estilo de vida, como son ingesta dietética saludable, actividad física razonable, no consumo de tabaco y moderación en el consumo de alcohol, etc.

Para conseguir los objetivos que se prevén, se hace necesario el estudio multicéntrico. La gran ventaja del AVENA es la estricta estandarización del trabajo de campo y la centralización de las analíticas y de la evaluación de cuestionarios. Esta es la única manera de excluir de entrada la enorme cantidad de variables de confusión que aparecen cuando se comparan los resultados de estudios aislados. Ello ha exigido un largo proceso de planificación, elaboración y adecuación de la metodología para que los objetivos derivados del estudio tengan absoluta fiabilidad. En aras de la viabilidad del proyecto, y atendiendo al número de sujetos a estudiar, se ha hecho necesario simplificar algunos apartados que de por sí tenía interés que hubieran sido estudiados en mayor profundidad. Tanto el estudio nutricional, como la valoración de los componentes de la condición física y de la composición corporal representan una labor costosa en términos temporales, tanto para los investigadores como para los propios sujetos experimentales evaluados. La decisión al respecto ha sido simplificar al máximo los cuestionarios y la batería de test de campo a realizar. Esto permite reducir el tiempo y posibilita realizar las pruebas en las propias instalaciones del centro. En todos los casos, al menos dos investigadores están presentes. Resulta innovador realizar la valoración del estado nutricional no solo mediante la edad cronológica de los sujetos sino también por el nivel de maduración sexual que presentan. Esta es la razón de incluir los estadios de Tanner² en el estudio AVENA.

Los principales problemas de salud relacionados con la nutrición y el estilo de vida a los que se enfrentan los adolescentes son el sobrepeso/obesidad, la anorexia nerviosa/bulimia y el inicio de diversos hábitos que condicionan la aparición de factores de riesgo en la vida adulta. Diferentes estudios han demostrado que en las últimas décadas se ha producido un alarmante incremento en la incidencia de estas patologías⁶⁹. No debemos olvidar que existen los trastornos

del comportamiento alimentario no específicos, que significa que el sujeto no tiene la enfermedad propiamente dicha aunque presenta hábitos anormales con gran riesgo de padecer la enfermedad. En los trastornos de la alimentación existen claras anomalías del sistema inmune⁷⁰. La caracterización de estas anomalías permite detectar situaciones subclínicas de malnutrición y conocer la evolución nutricional de estos sujetos^{10, 11, 71-74}).

Desde nuestra orientación, se concibe el comportamiento alimentario desde una perspectiva integral, producto de la interacción de las características del sujeto (biológicas, psicológicas, culturales), y de las características de su entorno (especialmente las influencias del grupo social y de la publicidad), así como de las propias características de los alimentos. Por tanto, de esta interacción e interdependencia emergen factores de riesgo, que al confluir en un sujeto específico, pueden derivar en mal consumo de alimentos o culminar en un trastorno alimentario. Por esto, en este contexto se deben realizar las actuaciones que reviertan estos estilos, actitudes y comportamientos inadecuados, orientándolos y corrigiéndolos.

Desde la perspectiva psicológica, es imprescindible valorar los aspectos del funcionamiento psíquico de los sujetos de investigación, que están involucrados en el comportamiento alimentario y en el rendimiento académico, para obtener un diagnóstico de las actitudes, normas subjetivas y dimensiones clínicamente relevantes que conforman el sistema cognitivo/afectivo de la población diana, frente al consumo de alimentos y a los trastornos de la conducta alimentaria, para identificar factores y prácticas de riesgo en la ingesta inadecuada de nutrientes. Además, creemos interesante valorar las aptitudes cognitivas básicas involucradas en el trabajo académico que los sujetos enfrentan diariamente en sus tareas escolares, ya que estas funciones psicológicas para funcionar bien requieren de aportes nutritivos imprescindibles, especialmente cuando son exigidas en una tarea intelectual, como es el desempeño escolar.

El estudio de los marcadores genéticos en la población adolescente y su relación con distintas características fenotípicas de la población permitirá un mejor conocimiento de los mecanismos patogénicos implicados en la enfermedad cardiovascular, así como el establecimiento de indicadores de riesgo, pronóstico o de respuesta terapéutica. La aplicación de estos marcadores a adolescentes en los que aún no se ha desarrollado la enfermedad, ayudará a realizar estrategias de prevención y terapéuticas encaminadas a modificar los factores ambientales o de estilo de vida que, por otra parte, son más fáciles de crear en la infancia y adolescencia. Entre estos factores destacan particularmente los hábitos dietéticos y el nivel de actividad física.

En consecuencia, resulta imprescindible la necesidad de implementar y de avalar programas de investigación e intervención en conducta alimentaria en el

ámbito escolar, sobre la base que sean sistemáticas, holísticas, participativas y rigurosas, con evidente carácter preventivo y con clara convicción de continuidad y seguimiento. Los investigadores de AVENA no quieren olvidar que la adolescencia es una etapa única en la vida. Por tanto, uniéndose a los criterios expuestos por algunos autores^{75, 76}, consideran que la educación sanitaria de los adolescentes debe permitir al individuo comprender lo que es positivo en su persona para que de este modo pueda desarrollar todos los aspectos citados al máximo. No se deben forzar modelos de comportamiento, sino ofrecerles y fomentarles una cultura basada en estilos de vida "a realizar" en vez de estilos de vida "a evitar".

Conclusión

En el proyecto AVENA, se ha cuidado al máximo tanto el diseño del estudio como la selección del tamaño de muestra y la metodología a emplear, de modo que todas las muestras de las cinco ciudades sean procesadas con las mismas técnicas. Con ello, se pretende obtener los datos necesarios para poder alcanzar los objetivos previstos, con el mínimo número de individuos necesarios para que los resultados sean representativos y ahorrar así tanto costes materiales, económicos como humanos. Por estos motivos, y conocida la complejidad de los proyectos multicéntricos, se ha apostado por una metodología unificada, para lo cual cada uno de los cinco grupos participantes en el estudio se hace responsable de la parte para la cual es experto. Por primera vez en España, se van a obtener datos representativos para muchas de las variables objeto de estudio, lo cual va a permitir profundizar en su conocimiento y constituye una información valiosa para tomar medidas efectivas de salud pública y promoción de la salud basados en la evidencia de los resultados obtenidos, además de ayudar a prevenir posibles enfermedades futuras.

Referencias

1. Bueno M: Crecimiento y desarrollo humanos y sus trastornos. 2.ª ed. Ergon. Madrid, 1996.
2. Tanner JM y Whitehouse RH: Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity and stages of puberty. *Arch Dis Child*, 1976, 51:170-179.
3. FAO/WHO/UNU. Expert Consultation Report. Energy and Protein Requirements. Technical Report Series 724. WHO. Ginebra. 1985.
4. Delgado M, Gutiérrez A y Castillo MJ: Entrenamiento físico deportivo y alimentación. De la infancia a la edad adulta. 2.ª ed. Paidotribo. Barcelona, 1999.
5. Southon S, Wright AJA, Finglas PM, Bailey AH, Loughridge JM y Walker AD: Dietary intake and micronutrient status of adolescents: effect of vitamin and trace element supplementation on indices of status and performance of verbal and non-verbal intelligence. *Br J Nutr*, 1994, 71:897-987.
6. OMS: Prevención en la infancia y adolescencia de las enfermedades cardiovasculares del adulto. Serie de informes técnicos. 792. OMS. Ginebra. 1990.

7. Bercedo Sanz A, González-Lamuño D, Muñoz Cacho P y cols.: Asociación entre el perfil lipídico y genotipo de la apolipoproteína E en niños españoles (8-15 años). *An Esp Pediatr*, 1998, 49:120-124.
8. Leis R, Pavón P, Queiro T, Recarey D y Tojo R: Atherogenic diet and blood lipid profile in children and adolescents from Galicia, NW Spain. The Galinut Study. *Acta Paediatr*, 1999, 88: 19-23.
9. Csábi G, Török K, Jeges S y Molnár D: Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children. *Eur J Pediatr*, 2000, 159:91-94.
10. Marcos A, Montero A, López-Varela S y Morandé G: Eating disorders (obesity, anorexia and bulimia), immunity and infection. En: Kraissid Tontisirin & Robert Susking (eds.): *Nutrition, Immunity and infection disease in infants and children*. 45th Nestle Nutrition Workshop. Bangkok, Thailand. Vevey. *Nestle Nutrition Services*, 2001, 45:243-279.
11. Castillo MJ, Scheen AJ, Jandrain B y Lefebvre PJ: Relationship between metabolic clearance rate of insulin and body mass index in a female population ranging from anorexia nervosa to severe obesity. *Int J Obesity*, 1994, 18:47-53.
12. Moreno LA, Sarriá A, Fleta J, Rodríguez G y Bueno M: Trends in obesity among children in Aragón (Spain) 1985-1995. *Int J Obes*, 1998, 22 (Suppl 4):S7.
13. Molgaard C, Thomsen BL y Michaelsen KF. Influence of weight, age and puberty on bone mineral content in healthy children and adolescents. *Acta Paediatr*, 1998, 87:494-499.
14. Frankel S, Gunnell DJ, Peters TJ, Maynard M y Davey Smith G: Childhood energy intake and adult mortality from cancer: the Boyd Orr Cohort Study. *BMJ*, 1998, 316(7130):499-504.
15. Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, Sobradillo B y Zurimendi A: Curvas y tablas de crecimiento. Garsi, Madrid, 1988.
16. Moreno LA, Sarriá A, Fleta J, Rodríguez G y Bueno M: Trends in body mass index and overweight prevalence among children and adolescents in the region of Aragón (Spain) from 1985 to 1995. *Int J Obes*, 2000, 24:925-931.
17. Martín-Moreno JM, Boyle P, Gorgojo L, Maisonneuve P, Fernández-Rodríguez JC, Salvini S y Willett WC: Development and validation of a food frequency questionnaire in Spain. *Int J Epidemiol*, 1993, 22:512-519.
18. Alcoriza J, De Cos AI, Gómez AM, Larrañaga J, Gargallo M, Sola D y Vázquez C: Propuesta de estandarización de relaciones de alimentos para la evaluación del consumo alimentario de poblaciones. *Nutr Clin*, 1990, 11:21-29.
19. Ortega S: Las 1080 recetas. Alianza Editorial. Madrid, 1998.
20. De Cos AI, Gómez C, Vázquez C y cols.: Propuesta de estandarización de raciones de alimentos y menús para la evaluación del consumo alimentario de poblaciones. *Nutr Clin*, 1991, 11:21-29.
21. Mataix J y Maffas M: Tabla de composición de alimentos españoles. Universidad de Granada. Granada, 1998.
22. Moreiras O, Calbajal A y Cabrera L: Tablas de composición de alimentos. Ediciones Piramide, S.A. Madrid, 1998.
23. Olmedilla B, Granado F, Blanco I, Gil-Martínez E y Rojas-Hidalgo E: Contenido de carotenoides en verduras y frutas de mayor consumo en España. INSALUD. Madrid, 1996.
24. Núñez F y Banet E: Students' conceptual patterns of human nutrition. *Int J Sci Edu*, 1997, 5:509-526.
25. American College of Sports Medicine: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exer*, 1998: 975-991.
26. Bouchard C, Shephard RJ y Stephens T (eds.): Physical activity, fitness, and health. International Proceedings and Consensus Statement. Human Kinetics. Champaign. Illinois, 1994.
27. Devis J, Peiro C, Pérez V, Ballester E, Devis FJ, Gomar MJ y Sánchez R: Actividad física, deporte y salud. Inde. Barcelona, 2000.
28. Dishman RK y Sallis JF: Determinants and interventions for physical activity and exercise. En: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T (eds.): *Physical activity, fitness, and health*. International Proceedings and Consensus Statement. Human Kinetics. Champaign. Illinois, 1994.
29. Sallis JF, McKenzie TL y Alcalaz FE: Habitual Physical Activity and Health-Related Physical Fitness in Fourth-Grade Children. *American Journal of Diseases in Childhood*, 1993, 147:890-896.
30. Tercedor P y Delgado M: Modalidades de practica de actividad física en el estilo de vida de los escolares. Lecturas. Educacion Física y Deportes. Revista Digital, 2000, año 5; 24. (www.wfdeportes.com/efd24b/estilo.htm.)
31. Tercedor P: Estudio sobre la relación entre actividad física habitual y condición física-salud en una población escolar de 10 años de edad. Tesis Doctoral. Universidad de Granada, 1998.
32. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC y cols.: Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sport Exer*, 2000, 32 suppl:s498-s516.
33. Ainsworth BE, Jacobs DR, León AS, Montoye HJ, Sallis JF y Paffenbarger RS: Compendium of physical activities: Classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sport Exer*, 1993, 25:71-80.
34. García Ferrando M: Los españoles y el deporte, 1980-1995 (un estudio sociológico sobre comportamientos, actitudes y valores). Consejo Superior de Deportes (Madrid), Tirant lo blanch (Valencia). 1997.
35. Mendoza R, Sagrera MR y Batista JM: Conductas de los escolares españoles relacionadas con la salud (1986-1990). Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, 1994.
36. Pérez Samaniego VM: El cambio de las actitudes hacia la actividad física relacionada con la salud: una investigación con estudiantes de magisterios especialistas en Educación Física. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia, 1999.
37. Sánchez Bañuelos F: La actividad física orientada hacia la salud. Biblioteca nueva. Madrid, 1996.
38. MacDougall JD, Tuae D, Sale DG, Moroz JR y Sutton JR: Arterial blood pressure response to heavy resistance training. *J Appl Physiol*, 1985, 58:785-790.
39. Instituto de Ciencias de la Educación Física y el Deporte. EU-ROFIT. Test europeo de aptitud física. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid, 1992.
40. Glosser G: Assessing sport performance in adolescents. *Eur J Physiol*, 1998: 8-14.
41. Leger LA y Lambert J: A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict V02 max. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 1982, 49:1-12.
42. Moreno LA, Rodríguez G, Sarria A y Bueno M: Evaluación de la composición corporal y del estado nutricional por antropometría y bioimpedancia eléctrica en niños y adolescentes. *Nutr Clin*, 1999, 19:3038.
43. Rodríguez G, Sarria A, Moreno LA, Fleta J y Bueno M: Nuevos métodos para la evaluación del estado nutricional del niño y adolescente. *Nutr Clin*, 2000, 20:9-20.
44. Tanner JM y Whitehouse RH: Standards for subcutaneous fat in British children. Percentiles for thickness of skinfolds over triceps and below scapula. *Br Med J*, 1962, i:446-450.
45. Tanner JM y Whitehouse RH: Revised standards for triceps and subscapular skinfolds in British children. *Arch Dis Child*, 1975; 50:142-145.
46. Gerver WJM y de Bruin R: Body composition in children based on anthropometric data. A presentation of normal values. *Eur J Pediatr*, 1996, 155:870-876.
47. Paul AA, Cole TJ, Ahmed EA y Whitehead RG: The need for

- revised standards for skinfold thickness in infancy. *Arch Dis Child*, 1998, 78:354-358.
48. Schaefer F, Georgi M, Wühl E y Schärer K: Body mass index and percentage fat mass in healthy German schoolchildren and adolescents. *Int J Obes*, 1998, 22:461-469.
 49. Weiss LW y Clark FC: Three protocols for measuring subcutaneous fat thickness on the upper extremities. *Eur J Appl Physiol*, 1987, 56:217-221.
 50. Martin AD, Ross WD, Drinkwater DT y Clarys JP: Prediction of body fat by skinfold caliper: Assumptions and cadaver evidence. *Int J Obes*, 1985, 9:31-39.
 51. Moreno LA, Sarría A, Lázaro A y Bueno M: Dietary fat intake and body mass index in Spanish children. *Am J Clin Nutr*, 2000, 72 (Suppl):1399S-1403S.
 52. Sarría A, Moreno LA, García-Llop LA, Fleta J, Morellón MP y Bueno M: Body mass index, triceps skinfold and waist circumference in screening for adiposity in male children and adolescents. *Acta Paediatr*, 2001, 90:387-392.
 53. Deurenberg P, Pieters JLL y Hautvast JGAJ: The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. *Br J Nutr*, 1990, 63:293-303.
 54. Moreno LA, Fleta J, Mur L, Rodríguez G, Sarría A y Bueno M: Waist circumference values in Spanish children-Gender related differences. *Eur J Clin Nutr*, 1999, 53:429-433.
 55. Moreno LA, Fleta J, Mur L, Sarría A y Bueno M: Fat distribution in obese and non obese children and adolescents. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 1998, 27:176-180.
 56. Perks SM, Roemmich JN, Sadow-Pajewski M, Clark PA, Thomas E, Weltman A, Patrie J y Rogol AD: Alterations in growth and body composition during puberty. IV. Energy intake estimated by the Youth-Adolescent Food-Frequency Questionnaire: validation by the doubly labeled water method. *Am J Clin Nutr*, 2000, 72:1455-1460.
 57. Gutiérrez A, Cano MD, Arauzo M y Castillo M: Determinación de HDL-colesterol en el laboratorio clínico: estudio comparativo entre el método directo automatizado y dos métodos indirectos. *Rev Diagn Biol*, 2000, 49:165-169.
 58. Gonzalvo MC, Rodríguez-Alemán F, Cano MD y Castillo M: Comparación de tres métodos para determinación de colesterol en las lipoproteínas de baja densidad (cLDL). *Rev Diagn Biol*, 1992, 41:363-367.
 59. Cano MD, Gonzalvo C, Scheen AJ y Castillo MJ: Measurement of apolipoproteins B and A by radial immunodiffusion: methodological assessment and clinical applications. *Ann Biol Clin*, 1994, 52:657-661.
 60. Hixson JE y Vernier DT: Restriction isotyping of human apolipoprotein E by geneamplification and cleavage with HhaI. *J Lipid Res*, 1990, 31:545-548.
 61. Utermann G, Menzel HJ, Kraft HG, Duba HC, Kemmler HG y Seitz CJ: Lp(a) glycoprotein phenotypes. Inheritance and relation to Lp(a)-lipoprotein concentrations in plasma. *Clin Invest*, 1987, 80:458-465.
 62. Baker JW: An innovative lymphocyte preparation system for cytometry. *Am Clin Lab*, 1988, 120:320-324.
 63. Chen R, Lowe L, Wilson JD, Crowther E, Tzeggai T, Bishop JE y Varro R: Simultaneous Quantification of Six Human Cytokines in a Single Sample Using Microparticle-based Flow Cytometric Technology. *Clin Chem*, 1999, 45:1963-1964.
 64. Garner Beumont PJ, Garner DM y Touyz SW: Diagnoses of eating or dieting disorders: what may we learn from past mistakes? *Int J Eat Disord*, 1994, 16:349-362.
 65. Corral S, González M, Perera J y Seisdedos N: EDI-2. Inventario de trastornos de la conducta alimentaria. TEA Ediciones, S. A. Madrid, 1997.
 66. Morgan JF, Reid F y Lacey H: The SCOFF questionnaire: assessment of a new screening tool for eating disorders. *BMJ*, 1999, 319:1467-1468.
 67. Thurstone LL y Thurstone TG: Test of educational ability. Science research associates, INC. Chicago, Illinois, USA. Test de aptitudes escolares adaptado para España por la Sección de Estudio de Test de TEA Ediciones, S. A. Madrid, 1988.
 68. Societe Française de Sante Publique, Ministere de l'emploi et de la solidarite. Collection Sante et Societe, N.º 10, October 2000.
 69. Pérez-Llamas F, Garaulet M, Nieto M, Baraza JC y Zamora S: Stimates of food intake and dietary habits in a random sample of adolescents in south-east Spain. *J Hum Nutr Diet*, 1996, 9:463-471.
 70. Marcos A: Eating disorders: a situation of malnutrition with peculiar changes in the immune system. *Eur J Clin Nutr*, 2000, 54 (Suppl 1): S61-S64.
 71. Marcos A, Varela P, Toro O, Nova E, López-Vidriero I, Madruga D, Casas J y Morande G: Interactions between Nutrition and immunity in anorexia nervosa: a 1-y follow-up. *Am J Clin Nutr*, 1997, 66:S485-490.
 72. Attie Y y Brooks-Gunn J: Development of eating problems in adolescence girls: A longitudinal study. *Dev Psychol*, 1989, 25:70-79.
 73. Castillo M, Scheen A, Lefebvre PJ y Luyckx AS: Insulin-stimulated glucose disposal is not increased in Anorexia Nervosa. *J Clin Endocrinol Metab*, 1985, 60:311-314.
 74. Scheen AJ, Castillo MJ y Lefebvre PJ: Insulin sensitivity in anorexia nervosa, a mirror image of obesity. *Diabet Metab Reviews*, 1988, 4:681-690.
 75. Joliot E y Deschamps JP: The measure of the quality of life of adolescents: a new evaluation tool of their health needs for a new educational approach? *Promot Educ*, 1997, 4:7-9.
 76. Nowak M: The weight conscious adolescent: body image, food intake, and weight-related behavior. *J Adol Health*, 1998, 23:389-398.

Apéndice

Coordinador proyecto AVENA:

A. Marcos, Madrid.

Investigadores principales proyecto AVENA (por orden alfabético de la ciudad): M. J. Castillo, Granada. A. Marcos, Madrid. S. Zamora, Murcia. M. Bueno, Zaragoza. M. García Fuentes, Santander.

El grupo AVENA, centros colaboradores y sus investigadores asociados y actividades:

Granada: M. J. Castillo, M. D. Cano, R. Sola (*Estudio Metabólico y Analítico*); A. Gutiérrez, J. L. Mesa, J. Ruiz (*Condición Física*); M. Delgado, P. Tercedor, P. Chillón (*Actividad Físico-Deportiva*); M. Martín, G. Verónica, R. Castillo (*Colaboradores*). Universidad de Granada. E- 18071 Granada.

Madrid: A. Marcos, M. González-Gross, M. Joyanes, E. Nova, A. Montero, B de la Rosa, S. Gómez, S. Samartin, S. Medina, J. Warnberg, J. Romeo, R. Álvarez (*Coordinación, Estudio Inmunológico*); L. Barrios (*Tratamiento Estadístico*); A. Leyva (*Estudio Psicológico*). Instituto de Nutrición y Bromatología. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). E-28040 Madrid.

Murcia: S. Zamora, M. Garaulet, F. Pérez-Llamas,

J. C. Baraza, J. F. Marín, F. Pérez de Heredia, M. A. Fernández, C. González, R. Garcíaa, C. Torralba, E. Donat, E. Morales, M. D. Garcíaa, J. A. Martínez, J. J. Hernández, A. Asensio, F. J. Plaza, M. J. López (*Análisis Nutricional*). Dpto. Fisiología. Universidad de Murcia. E-30100 Murcia.

Santander: M. García Fuentes, D. González-La-

muño, P. de Rufino, R. Pérez-Prieto, D. Fernández, T. Amigo (*Estudio Genético*). Dpto. Pediatría. Universidad de Cantabria. E-19003 Santander.

Zaragoza: M. Bueno, L. Moreno, A. Sarriá, J. Fle-ta, G. Rodríguez, C. M. Gil, M. I. Mesana. (*Estudio Antropométrico*). Universidad de Zaragoza. E-50008 Zaragoza.

Original

Nutrición parenteral domiciliaria (NPD): registro NADYA. Año 2000

M. Planas, M. Castellá, M. León, A. M. Pita, P. García Peris, P. Gómez Enterría, C. Gómez Candela, M. Forga, E. Martí Bonmatí, A. Pérez de la Cruz, J. Salas, J. Ordóñez, A. Rodríguez Pozo, E. Camarero, J. A. Carrera y Grupo NADYA-SENPE

Resumen

Objetivo: Análisis descriptivo y valoración de los datos registrados por el Grupo de Trabajo NADYA-SENPE de pacientes que han recibido nutrición parenteral domiciliaria (NPD) en nuestro país durante el año 2000.

Material y métodos: Se han recopilado datos (epidemiológicos, diagnóstico, vía de acceso, complicaciones, reingresos hospitalarios, duración del tratamiento y evolución) a partir de un cuestionario previamente diseñado para ello. Los datos obtenidos del cuestionario se introdujeron en una base de datos para la ulterior gestión de los mismos.

Resultados: Los datos correspondían a 67 pacientes (edad media de 5 ± 4 años para pacientes < 14 años y 48 ± 15 años para ≥ 14 años) controlados por 14 centros hospitalarios. Las patologías que con más frecuencia han comportado este tratamiento fueron: isquemia mesentérica (28,4%), seguida de enfermedad neoplásica (16,4%), enteritis rádica (13,4%), alteraciones de la motilidad (7,5%) y enfermedad de Crohn (2,9%), entre otras. Se observó un predominio de los catéteres tunelizados (77,6%) sobre los implantados (20,9%), y de la administración cíclica (nocturna) de la nutrición parenteral (NP) (91,0%). Las farmacias hospitalarias suministraron las fórmulas de NPD con más frecuencia que el Nutriservice (71,5% frente a 19,4%). La duración media del tratamiento fue de $7,48 \pm 4,39$ meses. Se presentaron 0,32 complicaciones/100 días de NPD relacionadas con el tratamiento nutritivo con predominio de las infecciosas (0,12 sepsis por catéter/100 d de NPD), seguidas de las metabólicas (0,06/100 d de NPD), y de las mecánicas (0,03/100 d de NPD) e hidroelectrolíticas (0,03/100 días de NPD). Estas complicaciones comportaron 0,3 hospitalizaciones/100 días de NPD. Al finalizar el año, seguían en activo 61,2% de los pacientes; 37,3% habían abandonado el tratamiento (exitus 40%, nutrición oral 48% y nutrición enteral 4%), y 1,5% pacientes habían dejado de ser controlados por el equipo inicialmente responsable.

Conclusiones: Podemos concluir que existe un incremento del registro de la NPD en nuestro país (1997: 0,7 pacientes/10⁶ habitantes, 2000: 1,9 pacientes/10⁶ habitantes), que hay un predominio de patología vascular y que la incidencia de complicaciones, retirada del tratamiento e ingresos hospitalarios son semejantes a otras series lo que avala la calidad del tratamiento.

(Nutr Hosp 2003, 18:29-33)

Palabras clave: Domiciliaria. NADYA. Nutrición parenteral.

Correspondencia: Dr. M. Planas.
Unidad de Nutrición.
Hospital Universitario Vall d'Hebrón.
Barcelona

Recibido: 9-IX-2002.
Aceptado: 29-IX-2002.

Agradecimientos: nuestro agradecimiento a Braun, S. A., por su colaboración con el Grupo de Trabajo NADYA.

PARENTERAL NUTRITION AT HOME: NADYA REGISTER FOR 2000

Abstract

Aim: We analyze the registered data of home parenteral nutrition (HPN) in our country during the year 2000.

Method: The data were collected through a previously designed questionnaire. Apart from epidemiological information, the form includes the disease to prescribe this treatment, the specific nutritional treatment used and its duration, access path, complications and readmission rate in hospital, follow-up of the treatment, and progress. All data were processed and analysed by the co-ordinating team.

Results: Fourteen hospitals participated, and 67 patients were enrolled. Middle age was 5 ± 4 years for patients < 14 years old, and 48 ± 15 years for those ≥ 14 years old. The more prevalent diagnosis were: ischemic bowel (28.4%), neoplasm (16.4%), radiation enteritis (13.4%), motility disorders (7.5%), Crohn's disease (2.9%), and other. The mean time on HPN was 7.5 ± 4.4 months. Tunnelized catheter was the preferential route (77.6%), followed by the implanted one (20.9%). The intermittent method (nocturnal) was preferential (91.0%). Patients receive the formula from hospital pharmacy more frequently than from Nutriservice (71.5% versus 19.4%). The complications related to nutrition (0.32/100 days of HPN) included the infections (0.12 catheter sepsis/100 d of HPN), metabolic (0.06/100 d of HPN), mechanic (0.03/100 d of HPN) and electrolytic disorders (0.03/100 d of HPN). The readmission rate, for nutritional problems, was 0,3 hospitalizations /100 d of HPN. At the end of the year, 61.2% of the patients remained in the HPN program, 37.3% abandoned the treatment (due to death (40%), to progress to oral feeding (48%), and to progress to enteral nutrition (4%); and 1.5% of the patients were not follow up.

Conclusions: This review illustrates that there is an increment in the registration of HPN patients in our country (1997: 0.7 patients/10⁶ habitants, 2000: 1.9 patients/10⁶ habitants), that vascular pathology is the more frequent diagnoses in HPN patients, and the rate of readmission and complications and the behaviour is similar to other series making this as a safe treatment in our place.

(Nutr Hosp 2003, 18:29-33)

Keywords: At-home. NADYA. Parenteral nutrition.

Introducción

La NPD está reservada para aquellos pacientes con un intestino no suficientemente funcional y que por su estabilidad clínica no se benefician de la estancia hospitalaria^{1,2}. La prevalencia de la NPD en Estados Unidos de América es mucho más elevada que en Europa, contribuyendo a ello, el avance en tecnologías y, probablemente también, el hecho de la falta de unificación de los sistemas de cuidados sanitarios y especialmente la inexistencia de una sanidad pública, por lo que los hospitales se benefician de altas precoces incluso con los costes de la atención a domicilio que ello comporta^{3,4}. Sin embargo, en los últimos años, en muchos países de Europa, la NPD ha experimentado un importante crecimiento^{5,6}.

Al contrario de la nutrición enteral domiciliaria (NED), la NPD no está legislada en nuestro país; ello, conjuntamente con el reducido número de centros hospitalarios que disponen de estructura suficiente para abarcar los programas de NPD, contribuye a que la prevalencia de este tratamiento en España, se encuentre en cifras muy inferiores a las que se observan en países cultural y económicamente comparables^{5,6}. Además, al igual que la NED, en España (como en otros países) no es obligatorio el registro de pacientes con estos tratamientos. Sin embargo, un buen análisis de la atención domiciliaria conlleva la disponibilidad de registros. El grupo NADYA pretende conseguir un registro de NPD lo más real posible que permita un análisis en profundidad de este tratamiento en nuestro país. Ello contribuirá a posibilitar la organización de la logística del programa, programar nuevas terapias (trasplante intestinal), o comparar con otras series para valorar la calidad del tratamiento. El objetivo del presente estudio ha sido analizar los datos de los pacientes que han recibido NPD en nuestro país durante el año 2000 y han sido controlados por miembros del Grupo de Trabajo de Nutrición Artificial Domiciliaria

y Ambulatoria (NADYA) de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE).

Material y métodos

Se han recopilado datos (epidemiológicos, diagnóstico, vía de acceso, complicaciones, reingresos hospitalarios, duración del tratamiento y evolución) a partir de un cuestionario previamente diseñado para ello. Los datos obtenidos del cuestionario se introdujeron en una base de datos para la ulterior gestión de los mismos. La base de datos está incluida en la página web del Grupo NADYA (www.nadya-senpe.com). El cuestionario incluye los siguientes datos: epidemiología, diagnóstico que motivó el inicio y mantenimiento de este tratamiento, vía de acceso utilizada, pauta de nutrición indicada, complicaciones con sus respectivos reingresos hospitalarios, grado de incapacidad y evolución de los pacientes. Toda la información es recogida, procesada y analizada por el equipo coordinador del grupo de trabajo, que en este caso concreto ha recabado en la Unidad de Nutrición del Hospital Universitario Vall d'Hebrón de Barcelona.

Resultados

Han colaborado 14 centros hospitalarios en la recopilación de datos de 67 pacientes (tabla I). La edad media fue de 5 ± 4 años para pacientes < 14 años (3 pacientes) y 48 ± 15 años para ≥ 14 años.

Las patologías que con más frecuencia han comportado este tratamiento han sido la isquemia mesentérica (28,4%), seguida de enfermedad neoplásica (16,4%), enteritis radica (13,4%), alteraciones de la motilidad (7,5%) y enfermedad de Crohn (2,9%), entre otras (fig. 1). Han predominado, los catetes tunelizados (77,6%) sobre los implantados (20,9%), y la administración cíclica (nocturna) de la nutrición parenteral (NP) (91,0%). Las farmacias hospitalarias han suministrado las fórmulas de NPD con más frecuencia que el Nutriservice (71,75% frente a 19,4%).

Tabla I
Hospitales que han participado

<i>Hospitales</i>	<i>N.º de pacientes</i>	<i>Porcentaje</i>
H. 12 de Octubre. Madrid	11	16,42
H. de Bellvitge. Barcelona	10	14,93
H. Gregorio Marañón. Madrid	9	13,43
H. Vall d'Hebrón. Barcelona	7	10,45
H. Central de Asturias. Oviedo	6	8,96
H. Univers. La Paz. Madrid	5	7,46
H. Clínic. Barcelona	4	5,97
H. Univers. Virgen de las Nieves. Granada	3	4,48
H. Sant Joan de Reus. Reus	3	4,48
H. General Universitario de Valencia. Valencia	3	4,48
H. Marqués de Valdecilla. Santander	2	2,99
H. Arnau de Vilanova. Lleida	2	2,99
H. General de Galicia. Santiago de Compostela	1	1,49
H. Donostia. San Sebastián	1	1,49

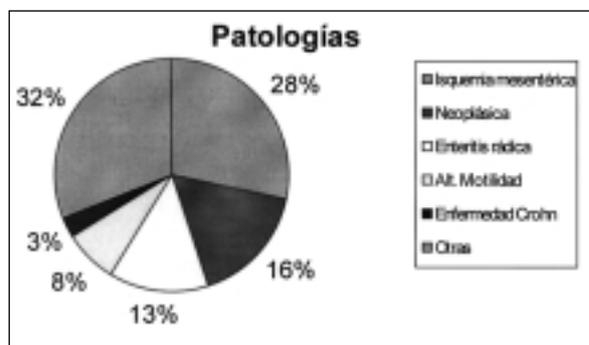


Fig. 1.—Patologías.

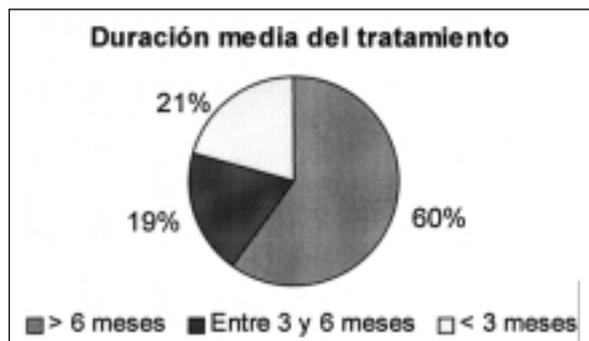


Fig. 2.—Duración media del tratamiento.

La duración media del tratamiento ha sido de $7,48 \pm 4,39$ meses. El 59,7% de los pacientes permanecieron en el programa más de 6 meses, el 19,4% entre 3 y 6 meses, y en el 20,9% el tratamiento duró menos de 3 meses (fig. 2).

Se presentaron 0,32 complicaciones/100 días de NPD relacionadas con el tratamiento nutritivo. De éstas se observó un predominio de las infecciosas (0,16/100 días de NPD), de las cuales destacamos las sepsis por catéter (0,12/100 días de NPD); seguidas de las metabólicas (0,06/100 días de NPD), y de las mecánicas (0,03/100 días de NPD) e hidroelectrolíticas (0,03/100 días de NPD). Estas complicaciones comportaron 0,3 hospitalizaciones /100 días de NPD. El control y seguimiento a domicilio de estos pacientes comportó 3,1 consultas/100 días de NPD, de ellas, 2,7/100 días de NPD fueron rutinarias, mientras que 0,5/100 días de NPD fueron consideradas urgentes. Al finalizar el año, seguían en activo 61,2% de los pacientes controlados; 37,3% habían abandonado el tratamiento (40% por exitus, por pasar a ser alimentados por vía oral el 48% y por depender nutricionalmente de la nutrición enteral en el 4%), y 1,5% pacientes habían dejado de ser controlados por el equipo inicialmente responsable (fig. 3).

Discusión

Si bien los datos presentados no representan el 100% de los pacientes con NPD, es importante recalcar que han participado 14 centros hospitalarios en la recolección de los 67 pacientes y que ello represen-

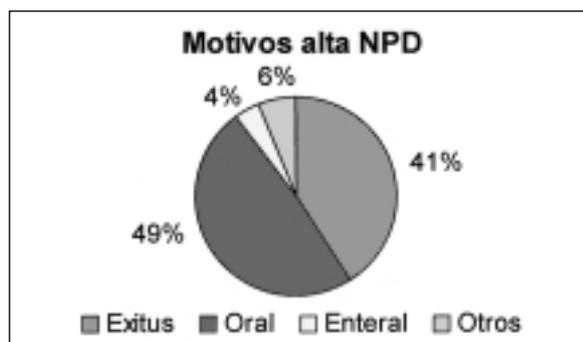


Fig. 3.—Evolución.

ta un incremento del registro de la NPD en nuestro país por parte del Grupo de trabajo NADYA-SENPE (1997: 0,7 pacientes/10⁶ habitantes, 2000: 1,9 pacientes/10⁶ habitantes)⁷. Estos grados de prevalencia, no obstante, están muy por debajo de las estadísticas de los Estados Unidos de América que ya en 1998 eran de 140 pacientes/10⁶ habitantes^{8,9} y de algunos países europeos^{5,6}.

La edad media fue de 5 ± 4 años para pacientes < 14 años y 48 ± 15 años para ≥ 14 años. Mientras que se registraron datos de 3 pacientes con edades inferiores a 14 años, el 43,3% de los pacientes analizados presentaban entre 35 y 54 años, y el 29,8% eran mayores de 55 años.

Al contrario de otras series, observamos que las patologías que con más frecuencia han comportado este tratamiento han sido la patología vascular (28,4%) seguida de la patología oncológica (16,4%). Si bien en algunas series no predomina la patología neoplásica^{10,11}, en la mayoría de las series publicadas, si que esta patología ocupa el mayor peso de los diagnósticos que han llevado al tratamiento^{6,8,9,12}.

Probablemente, la inclusión en el programa de pacientes neoplásicos incrementaría nuestra serie, no obstante, en los momentos actuales, y dada la poca prevalencia aún de este tratamiento la inclusión de los pacientes con cáncer activo resulta difícil. La duración media del tratamiento fue de $7,48 \pm 4,39$ meses. El 59,7% de los pacientes permanecieron en el programa más de 6 meses, el 19,4% entre 3 y 6 meses, y en el 20,9% el tratamiento duró menos de 3 meses. Howard⁸ da una media de estancia en el programa de 60 días muy inferior a la nuestra. La media de estancia en el

tratamiento en el grupo de pacientes neoplásicos publicado por Bozzetti¹³ es de 4 meses (máximo 14 y mínimo 1 mes). Luman¹¹ tiene una duración media de 40 meses (de 6 a 252). Las estancias en los programas de NPD varían sensiblemente, en función de las patologías y también de la mayor o menor aceptación en el programa de pacientes con NP de corta evolución. Probablemente, nuestras estancias, prolongadas si consideramos que se contabilizan dentro del año en curso, reflejan que en nuestro país, como norma entran en el programa, básicamente los pacientes que requieren NPD a largo plazo, sin incluirse aquellos que precisan NPD de relativamente corta duración y que por ello, permanecen ingresados en el hospital donde reciben el tratamiento. Si conseguimos realizar esfuerzos para incluir en el programa los pacientes con necesidades transitorias y relativamente cortas de NPT, su prevalencia se incrementaría con el consiguiente ahorro económico sanitario y la mayor disponibilidad de plazas hospitalarias, además de que estos pacientes y familias se ahorrarían los inconvenientes de la hospitalización. Se presentaron 0,32 complicaciones/100 días de NPD relacionadas con el tratamiento nutritivo. Las diferentes series publicadas ofrecen datos muy dispares, en parte por analizar conjuntamente pacientes con NPD de larga y corta evolución, y en parte por no establecer separación entre las complicaciones atribuidas a la NPD y las propias de la enfermedad de base. El registro de Estados Unidos de América correspondiente a 1985-1992^{8,9} cita 14,4 complicaciones/paciente/año. Fletcher en pacientes con síndrome de intestino corto posección por isquemia mesentérica y por enteritis rádica, encuentran 5,9 complicaciones/100 días de NPD¹⁴. En nuestra serie observamos 1,3 complicaciones/paciente/año, de ellas, tan sólo 0,7 estaban en relación con la NPD. De las complicaciones presentadas, se observó un predominio de las infecciosas (0,16/100 d de NPD), de las cuales destacamos las sepsis por catéter (0,12/100 días de NPD); seguidas de las metabólicas (0,06/100 días de NPD), y de las mecánicas (0,03/100 días de NPD) e hidroelectrolíticas (0,03/100 días de NPD). Reimund y cols. presentan una incidencia de sepsis relacionadas con el catéter que se modifica en función de los años de experiencia en el programa (algo más de 4/1.000 d en 1994 frente a 1,8/1.000 d de NPD en 1999)¹⁵. Por su parte, Santarpia, presenta incidencia de infecciones por catéter que oscilan en función de las intrusiones recibidas¹⁶. Loughran y Borzatta reportan 0,8/1.000 d¹⁷, y finalmente, se han descrito incidencias de 0,21/1.000 d en catéteres implantados y 2,77/1.000 d en catéteres tunelizados¹⁸. Nuestras cifras de 1,2/1.000 d están en límites inferiores de las publicadas. No obstante, cuando se habla de sepsis por catéter, a pesar de existir criterios bien definidos, no siempre se habla de los mismos, por lo que los resultados deben tomarse con cautela.

Estas complicaciones comportaron en los pacientes por nosotros analizados, 0,3 hospitalizaciones /100 días

de NPD. El control y seguimiento a domicilio de estos pacientes comportó 3,1 consultas/100 días de NPD, de ellas, 2,7/100 días de NPD fueron rutinarias, mientras que 0,5/100 días de NPD fueron consideradas urgentes.

Al finalizar el año, seguían en activo 61,2% de los pacientes controlados, 37,3% habían abandonado el tratamiento (40% por exitus, por pasar a ser alimentados por vía oral el 48% y por depender nutricionalmente de la nutrición enteral en el 4%), y 1,5% pacientes habían dejado de ser controlados por el equipo inicialmente responsable. Elia cita en adultos una continuación en el tratamiento, en 3 años, del 76,5%, retorno a nutrición oral un 13,9% y una mortalidad del 6,7%⁵. Messing en un estudio multicéntrico realizado en Europa con pacientes con fallo intestinal no neoplásico tratados con NPD¹⁹, observan supervivencias del 90% al primer año y del 60% a los 5 años. Bozzetti, por su parte, en un grupo de pacientes neoplásicos, registra cifras de mortalidad en 3 años del 69,6%¹³. Recordemos, no obstante, que en la serie de Elia se trata de enfermos con NPD de corta y de larga duración, la de Messing son pacientes con fallo intestinal no neoplásico y, por el contrario, la serie de Bozzetti son enfermos neoplásicos. Datos de registro de Estados Unidos de América^{8,9} muestran mortalidad, a un año del 6%, 8% y 29%, en función de estar en la edad pediátrica, en la edad media o corresponder a geriatría. La misma serie habla de porcentajes de rehabilitación completa del 63%, 62% y 38% respectivamente. En nuestra serie, las cifras de mortalidad están en valores intermedios, lo que probablemente refleja las patologías estudiadas.

Finalmente, observamos que el 34,3% de los pacientes no presentaba ninguna incapacidad o ésta era muy ligera. Pocos datos hay sobre el grado de incapacidad de los pacientes en programa de NPD. Fletcher encuentra en su serie que el 31% no presentan ningún grado de incapacidad¹⁴.

Conclusiones

Nuestros resultados nos permiten concluir que existe un incremento del registro de la NPD en nuestro país por parte del Grupo de trabajo NADYA-SENPE (1997: 0,7 pacientes/10⁶ habitantes, 2000: 1,9 pacientes/10⁶ habitantes), que en nuestra serie predomina la patología vascular seguida de la patología oncológica. Que tanto la incidencia de complicaciones, motivo de retirada del tratamiento como ingresos hospitalarios son semejantes a otras series lo que avala la calidad del tratamiento.

Referencias

1. Broviac JN y Scribner BH: Prolonged parenteral nutrition in the home. *Surg Gynecol Obstet*, 1974, 139:24.
2. Puntis JWL: Nutritional support at home and in the community. *Arch Dis Child*, 2001, 84:295-298.
3. Howard L: A global perspective of home parenteral and enteral nutrition. *Nutrition*, 2000, 16:625-628.

4. Van Gossum A: Espen-Home Artificial Nutrition (HAN) Group. Home parenteral nutrition in adults: a multicentre survey in Europe in 1993. *Clin Nutr*, 1996; 15:53.
5. Elia M, Stratton RJS, Holden C y cols.: Home artificial nutritional support: the value of the British Artificial Nutrition Survey. *Clinical Nutrition*, 2001, 20 (suppl 1):61-66.
6. Van Gossum A, Bakker H, Bozetti F y cols.: Home parenteral nutrition in adults: an European multicentre survey in 1997. *Clin Nutr*, 1999, 18:135.
7. Gómez Candela C, Cos Blanco AI, Iglesias Rosado C y cols.: Nutrición enteral domiciliaria. Informe anual 1999. Grupo NADYA-SENPE. *Nutr Hosp*, 2002, 17:28-33.
8. Howard L, Ament M, Fleming CR, Shike M y Steiger E: Current use and clinical outcome of home parenteral and enteral nutrition therapies in the United States. *Gastroenterology*, 1995, 109:355.
9. North American Home Parenteral and Enteral Nutrition Patient Registry Annual Reports 1985-1992, published 1988 to 1994. Albany NY: Oley Foundation.
10. O'Hanrahan T y Irving MH: The role of home parenteral nutrition in the management of intestinal failure - report of 400 cases. *Clinical Nutrition*, 1992, 11:331-336.
11. Luman W y Shaffer JL: Prevalence, outcome and associated factors of deranged liver function tests in patients on home parenteral nutrition. *Clinical Nutrition*, 2002, 21:337-343.
12. De Francesco A, Fadda M, Makfi G y cols.: Home Parenteral Nutrition in Italy: Data from Italian National Register. *Clin Nutr*, 1995, 14 (suppl. 1):6-9.
13. Bozzetti F, Cozzaglio L, Biagnoli E y cols.: Quality of life and length of survival in advanced cancer patients on home parenteral nutrition. *Clinical Nutrition*, 2002, 21:281-288.
14. Fletcher JP, Little JM y Mudie JM: Home parenteral nutrition: westmead hospital experience. *Aust N. Z. J. Surg*, 1986, 56:897-900.
15. Reimund JM, Arondel Y, Finck G, Zimmermann F, Duclos B y Baumenn R: Catheter-related infection in patients on home parenteral nutrition: results of a prospective survey. *Clinical Nutrition*, 2002, 21:33-38.
16. Santarpia L, Pasanisi F, Alfonsi L y cols.: Prevention and treatment of implanted central venous catheter (CVC)-related sepsis: A report after six years of home parenteral nutrition (HPN). *Clinical Nutrition*, 2002, 21:207-211.
17. Loughran SC y Borzatta M: Peripherally inserted catheters: report of 2506 catheter days. *JPEN*, 1995, 19:133-136.
18. CDC HICPAC: Guidelines for the prevention of intravascular device-related infection. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1996, 17:438-473.
19. Messing B, Crenn P, Bean P, Boutron-Ruault MC, Rambaud JC y Matuchansky C: Long-term survival and parenteral dependence in adults patients with the short bowel syndrome. *Gastroenterology*, 1999, 117:1043-1050.

Original

Nutrición enteral domiciliaria (NED): Registro Nacional del año 2000

M. Planas, M. Castellá, P. P. García Luna, J. Chamorro, C. Gómez Candela, M. D. Carbonell, J. A. Irlés, M. Jiménez, E. Morejón, A. Pérez de la Cruz, M.^a A. Bobis, A. Rodríguez Pozo, G. Adrio, J. Salas, A. J. Calañas, P. Gómez Enterría, A. Mancha, E. Martí Bonmatí, I. Martínez, A. Celador, E. Camarero, C. Tusón, J. A. Carrera y Grupo NADYA-SENPE*

Resumen

Objetivo: Un año más, el Grupo de Trabajo NADYA-SENPE, presenta el análisis del registro de los pacientes con Nutrición Enteral Domiciliaria (NED) de nuestro país correspondiente al año 2000.

Material y métodos: La información se ha recogido en un cuestionario cerrado incluido en nuestra página web (www.nadya-senpe.com). Este formulario incluye datos epidemiológicos, indicación del motivo de este tratamiento, pauta de tratamiento y vía de acceso, complicaciones y hospitalizaciones, seguimiento de los pacientes, calidad de vida y evolución. Los datos son procesados y analizados por el equipo coordinador.

Resultados: Se han registrado datos de 22 hospitales que representan un total de 2.986 pacientes analizados, con una edad media de $65,1 \pm 19,7$ años. Predominio de pacientes con alteraciones neurológicas (41,2%), seguidos de los neoplásicos (33,3%). El tiempo medio de NED fue $6,3 \pm 4,4$ meses. Se observó una elevada prevalencia de la vía oral (50,8%), seguido de la administración a través de sonda nasogástrica (SNG) (30,5%), siendo el porcentaje de ostomías de un 17,4%. La fórmula polimérica fue la más utilizada en un 83,2%. Los pacientes fueron controlados, mayoritariamente, por la unidad de nutrición de su hospital de referencia (70,1%). Las complicaciones, relacionadas con la nutrición, más frecuentemente observadas fueron las gastrointestinales (0,25 complicaciones/paciente), seguidas de las mecánicas (0,19 complicaciones/paciente), y de las metabólicas (0,007 complicaciones/pacientes). Se realizaron 0,3 cambios de sonda/paciente/año. Se registraron 0,03 hospitalizaciones/paciente, asociadas a la nutrición. Al finalizar el año, el 54,9% de los pacientes continuaban en activo,

ENTERAL NUTRITION AT HOME. NATIONAL REGISTER FOR 2000

Abstract

Goal: Once again, the NADYA-SENPE Working Group analysed the registered data of Home Enteral Nutrition (HEN) in our country, during the year 2000.

Material and methods: The data were collected through a closed questionnaire included on our web site (www.nadya-senpe.com). Apart from epidemiological information, the form includes the indication to prescribe this treatment, the specific nutritional treatment used and its duration, access path, complications and readmission rate in hospital, follow-up of the treatment, patient's quality of life and progress. All data were processed and analysed by the co-ordinating team.

Results: Twenty two hospital participated and 2,986 patients, aged 65.1 ± 19.7 years, were enrolled. Of these patients, 41.2% were diagnosed with neurological diseases and 33.3% with cancer. The mean time on HEN was 6.3 ± 4.4 months. Oral nutrition was the preferential route (50.8%), followed by nasoenteral tube (30.5%), and in 17.4% ostomy tubes were placed. Polymeric was the formula composition mainly used (83.2%). Patients were followed (70.1%) by the hospital reference Nutritional Support Unit. The complications related to nutrition included the gastrointestinal (0.25 complications/patient), the mechanical one (0.19 complications/patient), and the metabolic (0.007 complications/patient). Feeding tube need to be replaced 0.3 times/patient/year. The readmission rate, for nutritional problems, was observed in 0.03 patients. At the end of the year, 54.9% of the patients were in the HEN program, and in 30.3% HEN was finish due to different reasons. In 21.9% of the patients no, o light, discapacity degree was found.

Conclusions: Related to previous years, there is an increment in the number of enrolled patients. Neurological diseases and cancer were the more frequent diagnoses in HEN patients. Oral access was the higher feeding route due, probably, to the high prevalence of cancer patients. In spite of the elevated prevalence of

Correspondencia: Dra. M. Planas.
Unidad de Nutrición. Hospital Universitario Vall d'Hebrón. Barcelona.
Recibido: 9-IX-2002.
Aceptado: 20-IX-2002.

* Grupo de Trabajo de Nutrición Artificial y Ambulatoria de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral.
(Coordinación: Unidad de Nutrición. Hospital Universitario Vall d'Hebrón. Barcelona).

Agradecimientos: Nuestro agradecimiento a Braun, S.A., por su apoyo incondicional al Grupo de Trabajo NADYA.

mientras que en un 30,3% se suspendió la NED por diversos motivos. El 21,9% no presentaba incapacidad o el grado de la misma era ligero.

Conclusiones: Existe un incremento, en relación a años previos en el número de pacientes con NED registrados. Persiste el gran peso de las patologías neurológicas y oncológicas en este tratamiento a domicilio. Probablemente, por existir un elevado número de pacientes oncológicos, la administración de la NED por boca es elevada. A destacar que hay pocos pacientes con ostomías. Finalmente, la NED en nuestro país es un tratamiento seguro con bajo número de complicaciones.

(*Nutr Hosp* 2003, 18:33-37)

Palabras clave: *Nutrición enteral. Domiciliaria. NADYA.*

Introducción

La hospitalización a domicilio, y en nuestro caso concreto, la nutrición enteral domiciliaria (NED), está cobrando cada vez más importancia por representar un beneficio para el paciente y su familia al poder estar ubicados en su ámbito socio-familiar, y para la administración de la salud al comportar menor costo económico y más disponibilidad de camas¹⁻³. El desarrollo de la NED no es igual en todos los países, así su crecimiento en Estados Unidos de América es muy superior al de Europa⁴, y dentro de este continente, el comportamiento no es similar en todos los países^{5,6}.

Es importante disponer de registros de los pacientes que están recibiendo NED ya que esta información además de permitir coordinar más adecuadamente los recursos sanitarios, nos permite el análisis crítico constructivo de los datos registrados que comportará una mejora en la asistencia. No obstante, al ser, en general, registros voluntarios, no siempre reflejan la realidad de este tratamiento. Es por ello, que, uno de los objetivos del grupo NADYA es, precisamente, conseguir obtener el mayor número de registros posibles para que los datos analizados sean un reflejo de la realidad en nuestro país de este tipo de tratamiento domiciliario.

Al igual que en años previos, el grupo de trabajo de Nutrición Artificial y Ambulatoria (NADYA) de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) ha recopilado y analizado los datos sobre el estado de la NED en nuestro país durante el año 2000⁷⁻¹¹.

Material y métodos

Para recopilar los datos de los pacientes en programa de NED del año 2000 usamos una base de datos incluida en la web del Grupo NADYA (www.nadvasenpe.com). La base de datos se obtiene de un cuestionario cerrado que incluye los siguientes datos: epidemiología, diagnóstico que motivó el inicio y

neurological diseases, a few number of patients were feed with ostomy tube. Finally, due to the few readmission rate and complications, HEN is a safe treatment in our country.

(*Nutr Hosp* 2003, 18:34-38)

Keywords: *At-home. Enteral nutrition. NADYA.*

mantenimiento de este tratamiento, vía de acceso utilizada, pauta de nutrición indicada, complicaciones con sus respectivos reingresos hospitalarios, calidad de vida y evolución de los pacientes. Son, como ya ocurrió en el año 1999, los propios colaboradores los que, a lo largo del año 2001, han ido cumplimentando el formulario directamente a través de Internet.

Existe una protección de la confidencialidad mediante un nombre de usuario y una contraseña otorgada secretamente a cada colaborador una vez ha solicitado formalmente participar en el estudio. De este modo, tan sólo los responsables de cada paciente disponen de la identidad del mismo, lo que para asegurar la privacidad se realiza mediante las siglas de su nombre y apellidos. Cada colaborador puede disponer de los datos de sus propios pacientes por si está interesado en realizar un análisis aislado de los mismos.

Toda la información es recogida, procesada y analizada por el equipo coordinador del grupo de trabajo, que en este caso concreto ha recabado en la Unidad de Nutrición del Hospital Universitario Vall d'Hebrón de Barcelona.

Resultados

Incidencia: un total de 22 hospitales de toda España (tabla I) han colaborado registrando los datos de 2.986 pacientes. De ellos, 1.607 eran varones (53,8%) y 1.379, hembras (46,2%), con una edad media de $65,2 \pm 19,7$ años.

Patologías: predominio de las alteraciones neurológicas (41,2%), seguidas de las neoplasias (33,3%). Con menor incidencia hay un grupo con miscelánea, otro con malnutrición y, finalmente, otro con enfermedad inflamatoria intestinal (10,3%, 4,5% y 4,1%, respectivamente) (fig. 1).

Duración: tiempo medio con NED de $6,3 \pm 4,4$ meses (contabilizando sólo los días de NED del año en estudio, si bien en muchos casos, los pacientes habían iniciado este tratamiento a domicilio en años previos).

Tabla I
Hospitales que han participado

Hospitales	N.º de pacientes	Porcentaje
H. Vall d'Hebrón. Barcelona	589	19,73
H. Universitario Virgen del Rocío. Sevilla	406	13,60
H. General de Especialidades. Jaén	313	10,48
H. Univers. La Paz. Madrid	200	6,70
H. Univers. La Fe. Valencia.....	191	6,40
H. Universitario Valme. Sevilla.....	152	5,09
H. Marqués de Valdecilla. Santander.....	132	4,42
H. Ramón y Cajal. Madrid.....	130	4,35
H. Univers. Virgen de las Nieves. Granada	116	3,88
H. Universitari Dr. Trueta. Girona.....	113	3,78
H. Arnau de Vilanova. Lleida	111	3,72
Complejo Univer. A. Marcide. Ferroll.....	96	3,22
H. Sant Joan de Reus. Reus	96	3,22
H. Universitario Reina Sofía. Córdoba.....	92	3,08
H. Central de Asturias. Oviedo.....	77	2,58
H. Universitario de la Princesa. Madrid.....	63	2,11
H. General Universitario de Valencia.....	37	1,24
H. Sant Pau i Santa Tecla. Tarragona	28	0,94
H. Virgen del Camino. Pamplona	16	0,54
H. General de Galicia. Santiago de Compostela.....	15	0,5
H. Álvarez Buylla. Mieres (Asturias)	9	0,30
H. Donostia. San Sebastián	4	0,13

Vías de administración: predominio de la vía oral (50,8%), seguido de la sonda nasogástrica (SNG) (30,5%), con un porcentaje de ostomías de tan sólo el 17,4% (fig. 2).

Forma de administración: en pacientes con administración por sonda la pauta más habitual es en forma de bolus (47,3%), seguida de la discontinua en goteo (27,6%).

Fórmula: La polimérica fue la fórmula de nutrición enteral más utilizada en un 83,2%.

Seguimiento: los pacientes, mayoritariamente fueron seguidos por la unidad de nutrición de su hospital de referencia (70,1%).

Complicaciones: las complicaciones relacionadas con la nutrición más frecuentemente observadas fueron las gastrointestinales en un 33,3%, lo que repre-

senta 0,25 complicaciones/paciente; seguidas de las mecánicas en un 26,3, representando 0,19 complicaciones/paciente. La incidencia de complicaciones metabólicas fue muy inferior (0,007 complicaciones/paciente). Durante el período de estudio, se realizaron 0,3 cambios de sonda/paciente.

Hospitalizaciones: las hospitalizaciones asociadas a la nutrición fueron de un 14,2% (0,03 hospitalizaciones/paciente).

Evolución: Al finalizar el año, el 54,9% de los pacientes continuaban en activo dentro del programa de NED, mientras que este tratamiento se suspendió en un 30,3% y en el 14,8% no hubo seguimiento de los pacientes. La causa más frecuente de suspensión fue la muerte en relación con la enfermedad de base (53,8%) seguido del paso a nutrición oral convencional (38,8%) (fig. 3).

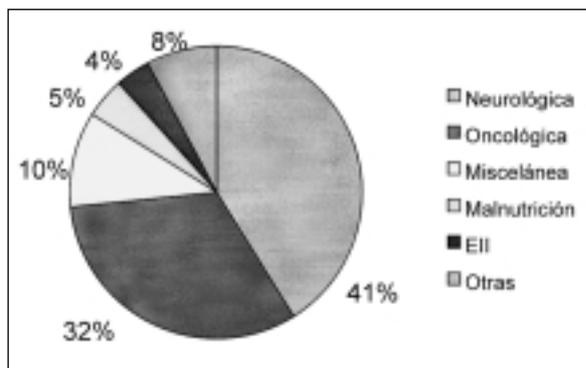


Fig. 1.—Patologías.

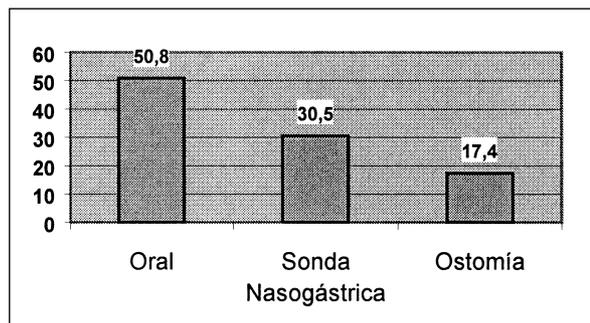


Fig. 2.—Vías de administración.

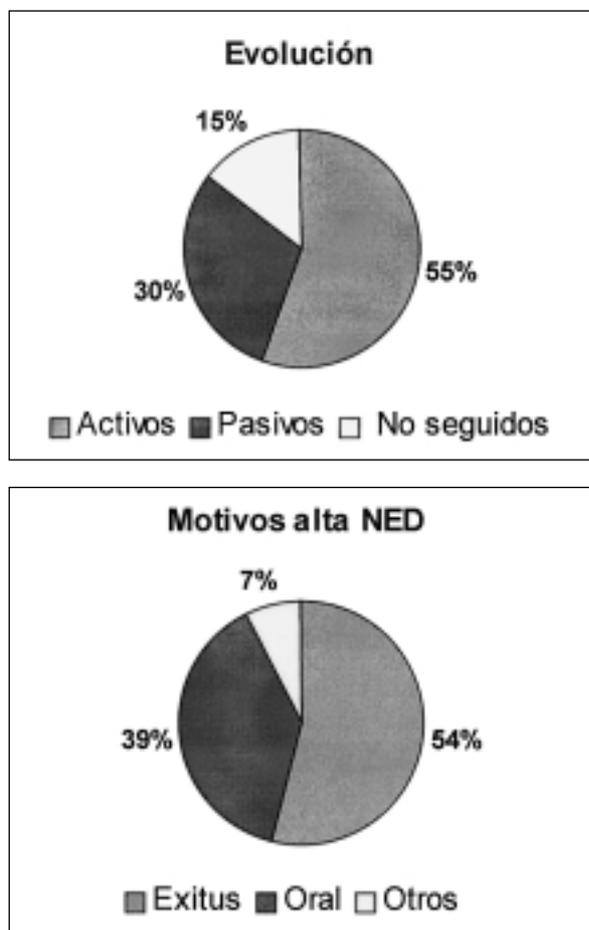


Fig. 3.—Evolución.

Grado de capacitación: no se contestó al cuestionario, a veces, por falta de información, en el 27,9% de los casos y en un 21,9% no existía incapacidad o el grado de la misma era muy ligero.

Discusión y conclusiones

El número de pacientes registrados (2.986), no alcanza los valores de otros países semejantes cultural y económicamente al nuestro^{5,6} y, probablemente no es un reflejo fiel del número de pacientes que en nuestro país recibe NED⁷, pero sí que nos da una idea a lo largo de los años de la evolución de este tratamiento en nuestro medio. El registro de pacientes ha experimentado un aumento del 31% en relación al último registro del año 1999 en que se habían recopilado datos de 2.262 pacientes¹¹. Es importante observar que mientras tres centros hospitalarios aportan el 43,8% de los pacientes, hay centros que solamente registran 4 enfermos, probablemente la totalidad de los pacientes que ellos tienen en programa de NED. Siendo un registro voluntario y conociendo la poca dotación de personal de las unidades de nutrición, cuando existen, es labor del grupo de trabajo NADYA potenciar la necesidad de obtener registros lo más representativos posibles de la realidad del país y valorar la importan-

cia de la colaboración obtenida, por pequeña, numéricamente, que ésta sea. Al igual que en años anteriores⁷⁻¹¹, observamos el gran peso de las patologías neurológicas y oncológicas en este tratamiento a domicilio, con porcentajes, en el registro actual, del 41,2% y 33,3%, respectivamente. El incremento de la patología neurológica sobre la oncológica lo detectamos ya en la serie del año anterior¹¹, y viene también reflejada en una serie publicada en nuestro país con datos parciales del grupo NADYA y otros no del grupo¹², y en otras series europeas⁵. Otra publicación sobre pacientes con NED en nuestro país, ésta con datos no reportados por el grupo NADYA¹³, muestra un predominio de la patología cancerosa sobre la neurológica. No obstante, los datos se corresponden al año 1998, época en que nuestra serie⁹, y otras¹⁴ mostraban también un predominio de la patología neoplásica sobre la neurológica. Los otros grupos de diagnóstico están en valores muy inferiores, sin que ninguno de ellos alcance el 5%, algo que se ha modificado sustancialmente desde las primeras publicaciones sobre este tratamiento¹⁵. Probablemente, por existir un elevado número de pacientes oncológicos, la administración de la NED por boca es elevada (50,8%), siendo similar a la serie publicada el año anterior⁷⁻¹¹ y a otras series del país^{12,13}. Destacar que hay pocos pacientes portadores de ostomías (17,5%), lo que habiendo, por un lado, elevado porcentaje de pacientes neurológicos, y por otro, medias de estancia en el programa de 6 meses, refleja una actitud que deberían ser reconsiderada, si se tienen en cuenta las normativas de la "EN"¹⁶. Este uso limitado de las ostomías puede estar en relación al hecho de ser la NED en nuestro país un tratamiento relativamente nobel, y de hecho está en porcentajes similares en las otras series publicadas^{12,13}.

La fórmula polimérica es la más utilizada, ello responde probablemente a la baja incidencia de patologías específicas gastrointestinales. No es habitual que la fórmula utilizada quede registrada en las publicaciones sobre NED, no obstante cuando ello ocurre, la polimérica es la más utilizada¹².

La NED en nuestro país es un tratamiento seguro con bajo número de complicaciones, dentro de los rangos descritos en otras series europeas y de los Estados Unidos de América^{12,17,18}. Además, las complicaciones observadas son leves. Episodios de diarrea, en las complicaciones gastrointestinales, y pérdida del acceso, en las complicaciones mecánicas, fueron las más detectadas. Se registraron tan sólo 0,002 broncoaspiraciones/paciente. Estas complicaciones han comportado unos reingresos hospitalarios bajos (0,03 hospitalizaciones/paciente) por problemas relacionados con la NED, número de reingresos similares o incluso inferiores a otras series publicadas^{4,12,18}. La duración de la NED es de una media de 6 meses, siendo superior a 6 meses en el 48,3% e inferior a 3 meses en el 32,8%. En un 14,8% de los casos, los pacientes dejaron el programa de NED sin tener constancia del motivo que lo justificara. De entre los pacientes que deja-

ron el programa conociendo la causa, predomina la muerte (en relación a la enfermedad de base), seguida de una rehabilitación para recuperar la dieta oral convencional, valores muy similares a las series del mismo grupo publicadas anteriormente⁷⁻¹¹.

Al valorar el grado de incapacidad, llama la atención que en un 27,9% de los casos, no se contesta a esta pregunta o no se conoce la respuesta. Ello probablemente obligue a replantearnos la metodología de formulación de esta variable. No obstante, mientras un 21,9% de los pacientes atendidos no presenta ningún grado de incapacidad o la misma es muy ligera, existe un 17% que está confinado en cama o inconsciente. Cada vez se está valorando con más interés hasta que punto estos tratamientos domiciliarios comportan una mejoría en la calidad de vida^{6, 17, 19}. Evidentemente, no es posible colocar a todos los pacientes con NED en un mismo grupo para analizar calidad de vida, pero es imperativo proceder a ello.

Los datos aquí analizados nos permiten concluir, que sin frenar los esfuerzos dirigidos a integrar en el grupo de trabajo NADYA al mayor número posible de profesionales de la nutrición, nuestro registro va progresivamente incrementándose y si bien algunas medidas, como la práctica de ostomías, requieren una reconsideración, en general, es un tratamiento seguro con bajo número de complicaciones y reingresos hospitalarios.

Referencias

1. Reddy P y Malone M: Cost and outcome analysis of home parenteral and enteral nutrition. *JPEN*, 1998, 22:302-310.
2. Puntis JWL: Nutritional support at home and in the community. *Arch Dis Child*, 2001, 84:295-298.
3. McNamara EP, Flood P y Kennedy NP: Home tube feeding: an integrated multidisciplinary approach. *J Hum Nutr Diet*, 2001, 14:13-19.
4. North American Home Parenteral and Enteral Nutrition Patient Registry Annual Reports 1985-1992, published 1988 to 1994. Albany, NY: Oley Foundation.
5. De Francesco A, Fadda M, Makfi G y cols.: Home Parenteral Nutrition in Italy: Data from Italian National Register. *Clinical Nutrition*, 1995, 14 (suppl. 1): 6-9.
6. Elia M, Stratton RJ, Holden C y cols.: Home artificial nutritional support: the value of the British Artificial Nutrition Survey. *Clinical Nutrition*, 2001, 20 (suppl 1):61-66.
7. Gómez Candela C, Cos AI y grupo NADYA: Nutrición artificial domiciliaria y ambulatoria: nutrición enteral. *Nutr Hosp*, 1995, 10:246-251.
8. Gómez Candela C, Cos AI y Grupo NADYA: Nutrición artificial domiciliaria. Informe anual 1994. Grupo NADYA. *Nutr Hosp*, 1997, 12:20-27.
9. Gómez Candela C, Cos AI, Iglesias C y cols.: Nutrición artificial domiciliaria Informe Anual 1995. Grupo NADYA-SENPE. *Nutr Hosp*, 1998, 13:144-152.
10. Gómez Candela C, de Cos AI, Iglesias C y Grupo NADYA: Nutrición artificial domiciliaria. Informe anual 1996. *Nutr Hosp*, 1999, 14:145-152.
11. Gómez Candela C, Cos Blanco AI, Iglesias Rosado C y cols.: Nutrición enteral domiciliaria. Informe anual 1999. Grupo NADYA-SENPE. *Nutr Hosp*, 2002, 17:28-33.
12. Pérez Méndez LF, García-Mayor RV y Grupo de Trabajo de la Sociedad Gallega de Nutrición y Dietética: Situación actual de la nutrición enteral domiciliaria en Galicia. Estudio multicéntrico. *Nutr Hosp*, 2001, 16:257-261.
13. Leyes P, Forga MT, Montserrat C y Coronas R: Nutrición enteral domiciliaria. Casuística del Hospital Clínico de Barcelona. *Nutr Hosp*, 2001, 16:152-156.
14. Williams DB: The current state of home nutrition support in the United States. *Nutrition*, 1998, 14:416-419.
15. Gaggiotti G, Ambrosi L, Sparzzafumo L y cols.: Two-year outcome data from Italian Home Enteral Nutrition (HEN) Register. *Clinical Nutrition*, 1995, 14 (suppl.1):2-5.
16. Guidelines for the Use of Parenteral and Enteral Nutrition in Adult and Pediatric Patients. *JPEN*, 2002, 2-6 (suppl. 1).
17. Schneider SM, Pouget I, Staccini P, Eampal P y Hebuterne X: Quality of life in long-term home enteral nutrition patients. *Clinical Nutrition*, 2000, 19:23-28.
18. Howard L, MB (Oxon), FRCP: A global perspective of home parenteral and enteral nutrition. *Nutrition*, 2000, 16:625-628.
19. Brooks RG: EuroQoL - the current state of play. *Health Policy*, 1996, 37:53-72.

Original

Evaluación dietética y parámetros bioquímicos de minerales en un colectivo de ancianos de la provincia de León (España)

A. Villarino Rodríguez, M.^a C. García-Linares, M.^a C. García-Fernández y M.^a T. García-Arias

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTAL). Universidad de León. León. España.

Resumen

La población anciana, cada vez más abundante en nuestra sociedad, se ve afectada con bastante frecuencia por problemas de desnutrición, debido fundamentalmente a la inadecuada ingesta de micronutrientes, y a la elevada incidencia de enfermedades crónicas, que afectan negativamente al estado nutricional. El objetivo del presente trabajo ha sido evaluar la situación en minerales (Ca, Fe, I, Zn, Mg, Na y K) de un colectivo de 124 ancianos (60 hombres y 64 mujeres) con edades comprendidas entre los 65 y los 98 años, procedentes de cinco instituciones para ancianos de la provincia de León. El estudio dietético se llevó a cabo mediante un control de la ingesta de alimentos durante siete días por el método de pesada precisa. Para el estudio bioquímico se determinó la concentración de Mg, Fe, Ca y ferritina en sangre. La ingesta de calcio fue 813 ± 182 mg en los hombres y 792 ± 173 mg en las mujeres, valores más bajos que los de referencia que se están discutiendo actualmente. En cuanto a los valores de calcio sérico, no se apreciaron diferencias significativas entre hombres y mujeres ($9,2 \pm 0,4$ mg/dl frente a $9,1 \pm 0,6$ mg/dl, respectivamente), pero todos los individuos se sitúan en el límite inferior del rango de normalidad. La ingesta de hierro fue elevada, existiendo un 98% de los hombres y el 89% de las mujeres presentaban ingestas superiores a las recomendaciones. La concentración de hierro sérico fue de $89,6 \pm 37,9$ μ g/dl frente a $79,3 \pm 24,2$ μ g/dl, y la concentración de ferritina en sangre fue de 107 ± 64 ng/ml frente a 64 ± 48 ng/ml, para hombres y mujeres, respectivamente. Existe un altísimo porcentaje de ancianos con unas ingestas de yodo por debajo del 80% de la ingesta recomendada (96% en hombres y 75% en mujeres), a

DIETARY ASSESSMENT AND BIOCHEMICAL PARAMETERS FOR MINERALS IN A GROUP OF ELDERLY SUBJECTS IN THE PROVINCE OF LEÓN (SPAIN)

Abstract

The population of the elderly people is increasing in our society, and it is very frequently affected by undernutrition problems. It is mainly due to an inadequate intake of micronutrients, as well as to a higher incidence of chronic diseases, which negatively affect the nutritional status. The aim of this study is to assess the levels, in terms of minerals (Ca, Fe, I, Zn, Mg, Na and K), of a population of 124 elderly persons (60 males and 64 females), aged between 65 and 98 years, who are institutionalized in five institutions for elderly people in the province of León (Spain). The dietetics study was carried out recording the food intake throughout 7 days by the precise weighting method. Blood concentration in Mg, Fe, Ca and ferritin was determined for the biochemical study. Calcium intake was 813 ± 182 mg in males and 792 ± 173 mg in females, which are lower values than those of reference that are being discussed at present. Regarding the values of serum calcium, no significant differences were found between males and females (9.2 ± 0.4 mg/dL vs 9.1 ± 0.6 mg/dl, respectively), but all these individuals are situated at the lower limit of range of normality. Iron intake was high, and there were 98% of males and 89% of females whose iron intakes were higher than the recommendations. Iron serum concentration was 89.6 ± 37.9 μ g/dl vs 79.3 ± 24.2 μ g/dl, and blood ferritin concentration was 107 ± 64 ng/ml vs 64 ± 48 ng/ml, in males and females respectively. Despite the fact that there is a very high percentage of elderly people whose iodine intake is lower than the 80% of the recommended intake (96% in males and 75% in females), no old person participating in this study was diagnosed of hypothyroidism. In relation to zinc intake, no significant differences are found between sexes, recording in both cases very low mean intake values

Correspondencia: Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTAL)

La Serna, 56

24007 León. España.

Tel./Fax: (+34) 987 24 31 23

Correo electrónico: dhtavr@unileon.es

Recibido: 6-VII-2002.

Aceptado: 29-VIII-2002.

pesar de lo cual, a ningún anciano participante en este estudio se le diagnosticó hipotiroidismo. No se aprecian diferencias significativas entre géneros con respecto a la ingesta de cinc, observándose en ambos casos unos valores medios muy bajos de ingesta con respecto a la recomendación dietética, ($71 \pm 10\%$ I/RD).

(*Nutr Hosp* 2003, 18:39-45)

Palabras clave: Ancianos. España. Ingesta de minerales. Minerales en sangre.

Introducción

La vejez es un proceso fisiológico que empieza con la concepción y que dará lugar a cambios característicos para cada especie a lo largo del ciclo vital completo¹. En el ámbito científico y social, el estudio para la alimentación y nutrición de las personas mayores ha irrumpido en los últimos años como un tema prioritario. La razón última se debe, quizás, a que los problemas que plantea esta etapa de la vida han llegado a ser de la mayor importancia económica, debido fundamentalmente a que el número de personas que tienen 65 años o más se incrementa con mayor rapidez que ningún otro grupo de edad y también a que el gasto medio que genera tiene un grado de crecimiento aún más rápido que el del mismo grupo, debido fundamentalmente a las enfermedades crónicas e incapacidades que están asociados a la misma².

El envejecimiento demográfico, debido a la modificación de las pirámides poblacionales, es evidente en los países desarrollados. En España, el porcentaje de hombres y mujeres mayores de 65 años en el año 2000, fue de un 17%; este porcentaje es aún mayor en el caso de la provincia de León, donde asciende a un 24% de la población (21% en el caso de los hombres y 26% en el de las mujeres)³.

No cabe ninguna duda de que el aumento en los años de expectativa de vida se ha debido, en primer lugar, a la mejora de la alimentación, vivienda y sanidad ambiental, y en segundo lugar, a los logros de la medicina. La repercusión de una alimentación equilibrada en el proceso de envejecimiento y la esperanza de vida está bien demostrada^{4,5}. Hoy se sabe que existen factores dietéticos implicados en la etiología de enfermedades crónicas, como por ejemplo, el cáncer y las enfermedades cardiovasculares que se incrementan con la edad. Y por otra parte también la alimentación, junto con otras formas de estilo de vida, contribuye a empeorar o mejorar la pérdida de tejidos y funciones corporales ligados a la edad⁶. Por estas y otras razones, con el aumento de la edad, la alimentación va adquiriendo un papel más relevante para el mantenimiento de la salud y, por tanto, la dieta requiere mayor atención⁷.

La información que existe hasta el momento sobre las características de la alimentación y sus efectos en

compared to the dietetic recommendation ($61 \pm 10\%$ I/RD).

(*Nutr Hosp* 2003, 18:39-45)

Keywords: Elderly. Mineral concentration in blood. Mineral intake. Spain.

las personas de edad es muy útil pero, desgraciadamente, muy escasa. El estudio de las deficiencias subclínicas o marginales en la senectud está de gran actualidad en los países desarrollados, en los que la información sobre la existencia de grados intermedios de desnutrición empieza a considerarse cada vez más importante en grupos que, como éste, son altamente vulnerables a ellas. Se puede decir que mientras que en los países en vías de desarrollo son los niños los que padecen desnutriciones, en los países desarrollados son las personas de edad las más afectadas y, de hecho, las deficiencias de calorías y de algunos nutrientes afectan a un número alarmante de personas de este grupo.

En cuanto a los ancianos que viven en instituciones estando en régimen de internado y que realizan en ellas, por tanto, todas sus comidas, no suele seguir en nuestro país una atención dietética especial. La consecuencia, según describen distintos autores, es que conjuntamente, todos los individuos de una institución estén consumiendo dietas monótonas e inadecuadas por su composición o preparadas con gran anticipación antes del momento de ser consumidas, lo que puede conllevar una importante pérdida de micronutrientes, debido al mantenimiento de la comida caliente durante mucho tiempo o a un recalentamiento prolongado. De hecho, Truswell (1987)⁸, en relación con el estado nutritivo de ancianos dice que están de mejor a peor:

- Las personas mayores sanas, socialmente integradas.
- Las personas mayores con enfermedades crónicas, socialmente integradas.
- Las personas mayores que viven solas confinadas en sus casas.
- Las personas mayores que viven en instituciones.

Por otro lado, estudios nutricionales realizados en colectivos de ancianos institucionalizados ponen de relieve la existencia de deficiencias de vitaminas y minerales como consecuencia del bajo consumo calórico y desequilibrio en la dieta, y cuya corrección puede suponer una mejora sanitaria y funcional de los ancianos^{9,16}.

Los minerales están empezando a recibir una atención creciente en relación con la salud y el bienestar de las personas mayores¹⁷. Son varios los factores que

potencialmente pueden incrementar el riesgo de una ingesta insuficiente de calorías y nutrientes, particularmente de minerales mayoritarios y elementos traza en los ancianos: pérdida del apetito, disminución del gusto y del olfato provocados por el consumo de algunos fármacos, pérdida excesiva de piezas dentales, menor potencia masticadora, infecciones bucales o dificultades para tragar, etc. No hay que olvidar tampoco, que la edad está también asociada con cambios en la capacidad funcional del tracto gastrointestinal dando lugar también a deficiencias en la absorción de minerales^{9, 15, 17}.

Si tenemos en cuenta que en todas las sociedades desarrolladas se está produciendo un gran aumento del número de ancianos institucionalizados y de la reconocida importancia, antes reseñada, de la alimentación en esta etapa de la vida, nos pareció de interés estudiar mediante estudio dietético y bioquímico cuál es la ingesta y la concentración sérica de minerales en un colectivo de ancianos institucionalizados de la provincia de León (España).

Material y métodos

En el estudio participaron un total de 124 ancianos (60 hombres y 64 mujeres) con edades comprendidas entre los 65 años y los 98 años, procedentes todos ellos de cinco instituciones para la tercera edad de la provincia de León. Durante la selección de la muestra se excluyeron de la misma todos aquellos ancianos inmovilizados, dementes, o con patologías graves, así como enfermos mentales y pacientes que por sus patologías estuviesen realizando una dieta terapéutica.

Estudio dietético

Se llevó a cabo mediante un control de la ingesta de alimentos por el método de pesada precisa durante siete días (incluyendo un domingo). Para el cálculo de la ingesta mineral (calcio, hierro, yodo, cinc, magnesio, sodio y potasio) se utilizaron las tablas de composición de alimentos españoles¹⁸ y se compararon con las ingestas recomendadas (RD) para la población española mayor de 65 años¹⁹.

Estudio bioquímico

Se procedió a una extracción de sangre en ayunas mediante punción en la vena cubital que se realizó en la institución donde residía el anciano. Se procedió a la obtención de suero mediante centrifugación a 3.000 r.p.m. durante 10 minutos, el cual se mantuvo congelado a -30°C hasta su análisis. Las determinaciones de hierro, calcio y magnesio se realizaron por espectrofotometría de absorción atómica (EAA) en un espectrofotómetro VARIAN, modelo SPECTR AA 200, empleando cloruro de lantano al 0,5% como modificador de matriz en los análisis de calcio y magnesio. Para el control de exactitud se utilizó suero liofilizado

(BCR, *Trace Elements in Lyophilized Bovine Liver*, número 185 - n.º 1255 -). Todas las determinaciones de un mineral se efectuaron en el mismo día.

Análisis estadístico

Se utilizó el programa SPSS 10.1 para Windows²⁰. Las variables cuantitativas se describen mediante la media, desviación estándar y percentiles. La influencia del género se analizó mediante el test "t" de Student. El nivel de significación estadística fue establecido al $p < 0,05$.

Resultados y discusión

En las tablas Ia y Ib se presentan las ingestas diarias medias de minerales, la desviación estándar y percentiles para la muestra total y separadamente para hombres y para mujeres. En las tablas IIa y IIb se muestra la adecuación de las ingestas de minerales a las ingestas recomendadas, expresadas como porcentaje ingerido respecto el valor recomendado (% I/RD). En las tablas IIIa y IIIb se describen el número de casos, el valor medio, la desviación estándar y los percentiles de las concentraciones de calcio, magnesio y hierro en sangre tanto de la muestra total como en la de hombres y mujeres respectivamente.

Existe actualmente una gran controversia internacional con respecto a las ingestas recomendadas de *calcio* en ancianos. Algunos informes han sugerido que las necesidades para este mineral deberían estar aumentadas en las personas de edad y que una ingesta diaria de 1.500 mg disminuiría el ritmo de descalcificación ósea^{15, 17, 21, 22}. Sin embargo, la idea más actual es que la ingesta dietética de calcio se sitúe entre 1.000 y 1.200 mg/día^{23, 24}. En nuestro estudio, la ingesta de calcio fue 813 ± 182 mg en los hombres y 792 ± 173 mg en las mujeres, valores más bajos que los de referencia que se están discutiendo actualmente. Teniendo en cuenta que las RD de 800 mg/día se están sometiendo a una revisión en España²⁵, las bajas ingestas de calcio pueden suponer para los ancianos del presente estudio, por un lado, un mayor riesgo de sufrir osteoporosis, aumentando también el riesgo de fracturas óseas, y por otro, una pérdida del papel preventivo que este mineral tiene frente al cáncer de colon o a la hipertensión arterial²⁶⁻²⁸.

En cuanto a los valores de calcio sérico, no se apreciaron diferencias significativas entre hombres y mujeres ($9,2 \pm 0,4$ mg/dl frente a $9,1 \pm 0,6$ mg/dl, respectivamente), pero hay que destacar que todos los individuos se sitúan en el límite inferior del rango de normalidad ($9-10,5$ mg/dl)²⁹, y que un 21% de los hombres y un 45% de las mujeres presentaron valores por debajo del mismo.

La ingesta de *hierro* fue significativamente mayor ($p < 0,05$) en hombres ($13,3 \pm 1,7$ mg) que en mujeres ($11,8 \pm 1,5$ mg), superando ampliamente las ingestas

Tabla Ia
Ingestas diarias estimadas en minerales
(Media, desviación estándar y percentiles)

Todos los individuos (n: 124)

	$x \pm s$	P10	P25	P50	P75	P90
Calcio	800 ± 175	582	678	812	927	993
Hierro	12,4 ± 1,7	10,3	11,3	12,5	13,5	14,6
Yodo	68,0 ± 14,8	50,7	57,2	65,9	76,0	88,4
Cinc	9,2 ± 1,6	7,3	8,4	9,2	9,9	11,1
Magnesio	261 ± 41	219	234	257	286	308
Sodio	1,82 ± 0,45	1,30	1,54	1,86	2,06	2,29
Potasio	3,45 ± 0,54	2,85	3,12	3,41	3,70	4,11

Tabla Ib
Ingestas diarias estimadas de minerales
(Media, desviación estándar y percentiles)

	Hombres (n = 60)						Mujeres (n = 64)					
	$x \pm \sigma$	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	$x \pm \sigma$	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀
Calcio	813 ± 182	586	690	799	916	1.024	792 ± 173	579	665	812	931	966
Hierro	13,3 ± 1,7	11,2	12,3	12,9	14,5	15,4	11,8 ± 1,5*	9,9	11,1	11,8	12,7	13,6
Yodo	67,4 ± 16,7	47,4	56,4	67,2	75,2	92,1	68,5 ± 13,6	55,2	57,5	65,4	77,5	86,7
Cinc	9,4 ± 1,4	7,4	8,6	9,3	9,9	11,5	9,1 ± 1,7	7,2	7,9	9,1	9,8	10,9
Magnesio	267 ± 43	228	240	261	286	310	257 ± 40	218	229	249	282	307
Sodio	1,94 ± 0,50	1,35	1,71	1,94	2,15	2,64	1,73 ± 0,39	1,21	1,48	1,80	1,95	2,24
Potasio	3,54 ± 0,63	2,81	3,16	3,47	3,77	4,52	3,39 ± 0,46	2,89	3,13	3,35	3,63	3,88

* Diferencias significativas en función del sexo (p < 0,05).

recomendadas españolas (10 mg), ya que el 98% de los hombres y el 89% de las mujeres presentaban ingestas superiores a las recomendaciones.

La concentración de hierro sérico fue de 89,6 ± 37,9 µg/dl en hombres y de 79,3 ± 24,2 µg/dl en mujeres, y la concentración de ferritina en sangre fue de 107 ± 64 ng/ml frente a 64 ± 48 ng/ml, para hombres y mujeres, respectivamente. Como era esperable, en ambos casos se observaron diferencias significativas (p < 0,05) entre hombres y mujeres. Ambas cifras, se sitúan en el promedio de las que se señalan como normales para ambos parámetros en sangre²⁹. Es de destacar, que haya una menor concentración sérica de hierro y ferritina en mujeres que en hombres, ya que, si bien el estado en este mineral no se ve deteriorado con la edad, como ocurre con otros nutrientes como consecuencia de una ingesta inadecuada o de una enfermedad crónica; en el caso de las ancianas el estado en este mineral debería verse bastante mejorado, debiendo presentarse en la práctica un valor similar como consecuencia del cese de la menstruación y de las pérdidas sanguíneas mensuales y de un aumento de los depósitos de hierro con la edad^{30,31}.

La ingesta media de yodo fue similar en hombres y en mujeres (67,4 ± 16,7 µg frente a 68,5 ± 13,6 µg,

respectivamente), no apreciándose diferencias significativas entre géneros. Existe un altísimo porcentaje de ancianos con unas ingestas por debajo del 80% de la ingesta recomendada (96% en hombres y 75% en mujeres), a pesar de lo cual, a ningún anciano participante en este estudio se le diagnosticó hipotiroidismo; hecho que concuerda con lo descrito por otros autores³¹, que concluyen que el déficit de yodo en la dieta, no conlleva el desarrollo de esta patología si no va asociado con otras situaciones como por ejemplo, desnutrición proteico-calórica muy avanzada.

Con respecto a la ingesta de zinc, no se aprecian diferencias significativas entre géneros, observándose en ambos casos unos valores muy bajos, 9,4 ± 1,4 mg en los hombres y 9,1 ± 2,7 mg en las mujeres. Así, el 100% de los hombres y el 98,5% de las mujeres presentan ingestas por debajo de las ingestas recomendadas establecidas. Estos datos coinciden con el patrón de ingesta del micronutriente observado en el ámbito nacional para personas de edad avanzada^{11, 15, 16, 32-34}. El zinc es un elemento traza necesario para el correcto funcionamiento de las enzimas implicadas en el ADN y la síntesis de proteínas y es esencial para el crecimiento y la reparación celular; además, es fundamental para conservar el sentido del gusto y, por lo

Tabla IIa
Adecuación de las ingestas de minerales a las ingestas recomendadas (%I/RD)
(Media, desviación estándar y percentiles)

	$x \pm \sigma$	P_{10}	P_{25}	P_{50}	P_{75}	P_{90}
Calcio	100 ± 22	73	85	101	116	124
Hierro	124 ± 17	103	113	125	135	146
Yodo.....	64 ± 17	41	53	63	74	86
Cinc	61 ± 10	49	56	61	66	74
Magnesio	82 ± 13	68	73	80	89	99

Tabla IIb
Adecuación de las ingestas de minerales a las ingestas recomendadas (%I/RD)
(Media, desviación estándar y percentiles)

	Hombres (n = 60)						Mujeres (n = 64)					
	$x \pm \sigma$	P_{10}	P_{25}	P_{50}	P_{75}	P_{90}	$x \pm \sigma$	P_{10}	P_{25}	P_{50}	P_{75}	P_{90}
Calcio	102 ± 23	73	86	100	115	128	99 ± 22	72	83	101	116	121
Hierro	133 ± 17	112	123	129	145	154	118 ± 15*	99	111	118	127	136
Yodo.....	53 ± 14	34	41	53	58	74	71 ± 14*	56	60	69	79	90
Cinc	62 ± 9	49	57	62	66	76	61 ± 11	48	53	61	65	73
Magnesio	76 ± 12	65	69	75	82	89	86 ± 13*	73	76	83	94	102

* Diferencias significativas en función del sexo ($p < 0,05$).

tanto, mantener el interés por la comida³⁵. Las manifestaciones típicas de una deficiencia en zinc están relacionadas con la aceleración de los procesos de envejecimiento, así como con una mala cicatrización de las heridas, reducción de la respuesta inmune y anorexia^{15,36}. El creciente número de funciones que vienen describiéndose para este nutriente hace que el bajo consumo observado en el presente estudio debe ser un motivo de preocupación para este grupo de población.

Una situación muy similar se observa en el caso del *magnesio*, donde las ingestas medias son también muy bajas. Así, el 98% de los hombres y el 85% de las mujeres muestran ingestas deficitarias. Pero al contrario de lo que ocurría con el zinc, en este caso sí aparecen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sexos ($76,4 \pm 12,2$ mg frente a $85,6 \pm 13,2$ mg, para hombres y mujeres respectivamente). Al parecer, estas bajas ingestas prevalecen en las poblaciones de edad avanzada de los países occidentales³⁷. Estas deficiencias están desencadenadas típicamente por no consumir de forma frecuente alimentos con bajo contenido en magnesio, por ejemplo ancianos que no consumen verduras de hoja verde, leche y otras fuentes alimentarias con alta densidad de magnesio. Se ha sugerido por distintos autores, que una ingesta deficitaria de magnesio contribuye a la patogénesis de varias enfermedades crónicas típicas de los países occidentales³⁸, tales como, arritmias e isquemias miocárdicas entre

otras³⁹ y que en general protege frente a las enfermedades cardiovasculares¹⁵. También hay autores que opinan que un déficit de magnesio puede intervenir en la osteoporosis, aunque no se ha dilucidado el mecanismo responsable⁴⁰.

Sin embargo, esta deficiencia en la dieta no se manifiesta en el estudio bioquímico, ya que el análisis del magnesio sérico revela que no existe significación estadística entre sexos ($1,90 \pm 0,34$ mg/dl frente a $1,82 \pm 0,22$ mg/dl, para hombres y mujeres respectivamente), y que ambos valores están dentro del rango de normalidad para ese elemento (de 1,58 a 2,79 mg/dl)³⁹.

La ingesta de *sodio* y *potasio* en el grupo de población estudiado procede del cálculo de la concentración de estos minerales en los alimentos ingeridos en la dieta de siete días y de la cantidad media ingerida de cada alimento. Dado que no se ha contemplado la sal añadida en el procesado de los mismos, las cifras de ingestas de sodio y potasio referidas en las tablas adjuntas solo tienen un valor parcial.

Conclusión

A pesar de que, como ya ha quedado expuesto, las ingestas medias de minerales realizadas por esta población de ancianos no cubren las ingestas recomendadas, para el caso del yodo, cinc y magnesio. Sin embargo, ya que las ingestas recomendadas estable-

Tabla IIb
Adecuación de las ingestas de minerales a las ingestas recomendadas (%I/RD)
(Media, desviación estándar y percentiles)

	Hombres (n = 60)						Mujeres (n = 64)					
	$x \pm \sigma$	P_{10}	P_{25}	P_{50}	P_{75}	P_{90}	$x \pm \sigma$	P_{10}	P_{25}	P_{50}	P_{75}	P_{90}
Calcio	102 ± 23	73	86	100	115	128	99 ± 22	72	83	101	116	121
Hierro	133 ± 17	112	123	129	145	154	118 ± 15*	99	111	118	127	136
Yodo	53 ± 14	34	41	53	58	74	71 ± 14*	56	60	69	79	90
Cinc	62 ± 9	49	57	62	66	76	61 ± 11	48	53	61	65	73
Magnesio	76 ± 12	65	69	75	82	89	86 ± 13*	73	76	83	94	102

* Diferencias significativas en función del sexo (p < 0,05).

Tabla IIIb
Concentración de minerales en sangre
(Media, desviación estándar y percentiles)

	Hombres (n = 60)						Mujeres (n = 64)					
	$x \pm \sigma$	P_{10}	P_{25}	P_{50}	P_{75}	P_{90}	$x \pm \sigma$	P_{10}	P_{25}	P_{50}	P_{75}	P_{90}
Ferritina (ng/mL).....	107 ± 64	43	63	93	154	200	64 ± 48*	16	38	61	91	122
Calcio (mg/dL).....	9,2 ± 0,4	8,7	9,0	9,2	9,4	9,5	9,1 ± 0,6	8,3	8,7	9,0	9,5	9,8
Hierro (µg/dL)..	89,6 ± 37,9	56,5	61,7	87,0	114,7	142,7	79,3 ± 24,2*	50,0	64,2	76,0	92,0	110,2
Magnesio (mg/dL).....	1,9 ± 0,3	1,6	1,7	1,8	2,1	2,2	1,8 ± 0,2	1,5	1,7	1,8	2,0	2,1

* Diferencias significativas en función del sexo (p < 0,05).

cen niveles de seguridad cubriendo variaciones individuales, este porcentaje no es prueba suficiente de deficiencia mineral^{41,42}. Además se debe precisar que las ingestas recomendadas establecidas para las personas de edad avanzada son mucho menos conocidas que en la etapa de adulta y están en continua renovación o actualización. No obstante, la alta proporción de ancianos encontrados con ingestas deficitarias hace necesaria una revisión de su dieta con el fin de adecuarla a sus necesidades.

Referencias

1. NCR (National Research Council), 1989. Diet and Health: Implications for Reducing Chronic Disease Risk. Report of the Committee on Diet and Health. Food and Nutrition Board, Commission of Life Sciences. National Academy Press, Washington, D.C.
2. Moreiras O, Ortega RM, Ruiz-Roso B y Varela G: Nutritional status of an institutionalized elderly group in Segovia (Spain). *Int J Vit Nutr Res*, 1986, 56:109-117
3. Instituto Nacional de Estadística, 2002. <http://www.ine.es>
4. Moreiras O, Carbajal A y Perea I: Evolución de los hábitos alimentarios en España. Dirección General de Salud alimentaria y Protección de los Consumidores. Ministerio de Sanidad y Consumo, 1990.
5. Ruiz-López MD, Matín-Lagos A y López-Martínez MC: Recomendaciones nutricionales para ancianos. *Ars Pharmaceutica*, 2000, 41: 101-113.
6. Euronut-Seneca Investigators: Nutrition and the elderly in the Europe, ed. De Croot, Van Staveren, Hauvast. *Eur J Clin Nutr*, 1991, 45 (suppl 3).
7. Munro H, Suter PM y Russell RM: Nutritional requirements of the elderly. *Ann Rev Nutr*, 1987, 7:23-49.
8. Truswell AS: Evolution of dietary recommendations, goals and guidelines. *Am J Clin Nutr*, 1987, 45:1060-1072.
9. Wood JR, Suter PM y Russel R: Mineral requirements of elderly people. *Am J Clin Nutr* (Review articles), 1995, 62:493-505.
10. Rissanen PM, Laakkonen EI, Suntionen IM, Penttilä IM y Uusitupa MI: The nutritional status of finish home-living elderly people and the relationship between energy intake and chronic diseases. *Age & Ageing*, 1996, 25:133-138.
11. Portillo MP, Guijarro J, Martín MM, Rozas E y Abecilla C: Estimación del aporte energético y nutritivo de las dietas en una residencia de ancianos del País Vasco. *Nutrición Clínica*, 1996, vol. XVI/71, 2:29-38.
12. Sumathi A, Malleshi NG y Venkat R: Nutritional status of institutionalized elderly in an old homes in Mysore city: dietary intakes and food and nutrient intakes. *Nutrition Research*; 1999, vol. 19, 10:1459-1469.
13. Lasheras C, González C, García A, Patterson AM y Fernández S: Dietary intake and biochemical indicators of nutritional status in a elderly institutionalized and non- institutionalized population. *Age & Ageing*, 1999, 25:133-138.

14. Pepersach T, Rotsaert P, Benoit F, Willems D, Fuss M y Bourdoux P: Prevalence of zinc deficiency and its clinical relevance among hospitalised elderly. *Arch Gerontol Geriatr*, 2001, 33:243-253.
15. Vaquero MP: Magnesium and trace elements in the elderly: intake, status and recommendations. *J Nutr Health & Aging*, 2002, vol. 6, 2:147-153.
16. Campillo JE, Pérez G, Rodríguez A y Torres MD: Vitamins and mineral intake in elderly people from Extremadura. *J Nutr Health & Aging*, 2002, vol. 6, 1:55-56.
17. Schlenker ED: Nutrición en el envejecimiento. Mosby/Doyma Libros. Madrid, 1994.
18. Moreiras O, Carvajal A, Cabrera L y Cuadrado C: Tablas de Composición de Alimentos. Ed Pirámide (Grupo Anaya, S.A.), Madrid, 2001.
19. Departamento de Nutrición. Universidad Complutense de Madrid: Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española. Madrid, 1996.
20. SPSS Inc, 2000. SPSS ver. 10.1. South Wacker Drive 11th, Chicago, Illinois, 60606-6307. EE.UU.
21. NCR (National Research Council): Recommended dietary allowances. 10th ed. National Academy Press. Washington DC, 1989.
22. Moreiras O, Carbajal A, Perea I, Varela-Moreiras G y Ruiz-Rosso B: Nutrición y salud de las personas de edad avanzada en Europa: Euronut-SÉNECA. Estudio en España. 2 Estilo de vida. Estado de Salud. Modelo dietético. Hábitos alimentarios. Valoración de la ingesta. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, 1993, 28:209-229.
23. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board: Dietary Reference Intakes for: Calcium, Magnesium, Phosphorus, Vitamin D and Fluoride. *National Academy Press*, Washington DC, 1997.
24. D.A.CH (DGE; ÖGE; SVG; SVE): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, Umschau Braus GMBH; Frankfurt am Main, 2000.
25. Joyanes y cols.: Banco de datos de composición de alimentos: la importancia de la representatividad de la muestra en los estudios nutricionales y su repercusión en las políticas agrícolas y sanitarias. Red Temática, 2002.
26. Ji-Fan, Hi-He Zhao y cols.: Dietary Calcium and bone density among middle-aged and elderly woman in China. *Am J Clin Nutr*, 1993, 58:219-227.
27. Martell N: Tratamiento no farmacológico de la hipertensión sistólica aislada en el anciano. En: Hipertensión sistólica aislada en el anciano. Ed. G-Enar, S.A. Madrid, 1997: 93-105.
28. Wu K, Willett WC, Fuchs CS, Colditz GA y Giovannucci EL: Calcium intake and risk of colon cancer in women and men. *J Natl Cancer Inst*, 2002, 94:437-446.
29. Ferreras P y Rozman C: Medicina Interna. Ediciones Doyma. Barcelona, 1992.
30. Herbert V: Nutritional anemias in the elderly. En: *Nutrition and Aging*, Prinsley DM y Sandstead HH. New York, 1990.
31. Martín Peña G y Cid Abasolo FJ: Nutrición en el anciano. En: García de Lorenzo A, Culebras Fernández JM, González Gallego J: *Tratamiento nutricional: de la investigación a la gestión*. Aula Médica, S. L. Madrid, 2002: 389-403.
32. Varela G: La alimentación de los españoles. La nutrición y la salud. Fundación Príncipe de Asturias. Oviedo, 1993: 151-176.
33. Pérez Berbejal R, Moreno García N y Tuells Hernández J: Estimación del aporte energético y nutritivo de los menús ofertados en las residencias de tercera edad existentes en el área del Baix Vinalopó (Elche). *Nutrición Clínica*, 2000, vol. XX/155, 4:21-27.
34. Lóez-Sobaler AM, Campos JR, Prieto A, Aparicio A, Martín L, Navarro AR, Mena MC y Ruch A: Ingesta de vitaminas y minerales en un colectivo de ancianos institucionalizados de la comunidad de Madrid. Abstract del X Congreso SEN 2001. *Nutrición Hospitalaria*, 2001, vol. XVI, 5:196.
35. Moreiras O, Beltrán B y Cuadrado C: Guías dietéticas en la vejez. En: Guías alimentarias para la población española. Sociedad española de Nutrición Comunitaria (SENC). Ed. IM&C, S.A., 2001: 379-390.
36. Harris NG: Nutrición en la vejez. En: Kathleen Mahan L, Escott-Stump S (eds.): *Krause's Food, Nutrition, & Diet Therapy*, 10ª ed. McGraw-Hill Interamericana. México, 2001: 313-333.
37. Gullestad L y cols.: Magnesium status in healthy free-living elderly Norwegians. *J Am Coll Nutr*, 1994, 13:45.
38. Shils ME: Magnesium. En: Shils ME, Olson JA, Shike M (eds.): *Modern Nutrition in Health and Diseases*, 8ª ed. Vol. 1; Philadelphia, 1994.
39. Seelig MS y Heggveit HA: Magnesium interrelationships in ischemic heart disease: A review. *Am J Clin Nutr*, 1974, 27:59.
40. Anderson JJB: Minerales. En: Kathleen Mahan L, Escott-Stump S (eds.): *Krause's Food, Nutrition, & Diet Therapy*, 10ª ed. McGraw-Hill Interamericana. México, 2001: 120-165.
41. Beaton GH: Uses and limits of the use of recommended dietary allowances for evaluating dietary intake. *Am J Clin Nutr*, 1985: 155-164.
42. National Academy Press: Dietary Reference Intakes (RDI). Applications in dietary assessment: a report of the Subcommittees on Interpretation and Use of Dietary Reference Intakes and Upper Reference Levels of Nutrients, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Washington, DC, 2001.

Original

Taponamiento cardíaco tras cambio de catéter venoso central, sobre guía, para nutrición parenteral total. ¿Lo podemos evitar?

C. González Fernández, J. C. Rodríguez Borregán, R. Fernández Rico, C. Valero Díaz de Lamadrid y J. Ordóñez González

Departamento de Medicina Intensiva. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander. España.

Resumen

La cateterización de venas centrales es un proceso rutinario, sobre todo en enfermos graves. Es una técnica en la que están descritas múltiples complicaciones, afortunadamente no muy frecuentes, y en relación con la pericia del que la realiza.

El taponamiento cardíaco es una de estas infrecuentes complicaciones, con muy elevada mortalidad. Describimos un caso en el que por sospecha, diagnóstico precoz y tratamiento inmediato se siguió de éxito en las maniobras de recuperación del enfermo.

Asimismo, se revisa la literatura y se analizan los posibles mecanismos de estos episodios.

(Nutr Hosp 2003, 18:46-50)

Palabras clave: *Catéter venoso central. Nutrición parenteral. Taponamiento cardíaco.*

CARDIAC BLOCKADE AFTER CHANGING CENTRAL VENOUS CATHETER, ON A GUIDE, FOR TOTAL PARENTERAL NUTRITION. CAN IT BE AVOIDED?

Abstract

Catheterization of central veins is a routine process, especially in severely-ill patients. It is a technique associated with multiple potential complications, fortunately infrequent, depending on the skill with which it is performed.

Cardiac blockade is one of these infrequent complications with a high mortality. We describe a case in which suspicion, early diagnosis, and immediate manipulative treatment allowed a successful recovery of the patient.

In addition, the literature is reviewed and possible mechanisms involved in these episodes are discussed.

(Nutr Hosp 2003, 18:46-50)

Keywords: Cardiac blockade. Central venous catheter. Parenteral nutrition.

Introducción

Los avances en la cateterización venosa central, sobre todo desde la descripción por Aubaniac¹ en 1952 del acceso a la vena subclavia, ha "popularizado" la técnica de colocación de los catéteres venosos centrales (CVC), permitiendo su generalización durante los últimos años. Otras vías de acceso, como la yugular interna, son también de uso muy frecuente. Más de 6 millones de inserciones en Estados Unidos² y unos 200.000 en Gran Bretaña³ cada año, no sólo en las unidades de cuidados intensivos, sino también en el ámbito hospitalario, e incluso ambulatorio (nutrición

parenteral domiciliaria, fluidoterapia, administración de antibióticos o quimioterápicos, marcapasos cardíacos provisionales, monitorización central, etc.). Esta amplia utilización, quizás asociada con un mayor tiempo de supervivencia de los pacientes por las técnicas de soporte más agresivas, provoca un aumento en la yatrogenia derivada de su inserción y mantenimiento.

Las complicaciones asociadas a la inserción y mantenimiento del catéter oscilan entre un 10-20%^{2,4,6}. Entre las menos frecuentes esta el taponamiento cardíaco (TC) cuya incidencia es difícil de precisar oscilando entre el 0,14% y 0,30%^{7,8} con una alta tasa de mortalidad, del 37,5% al 100% si existe perforación de ventrículo^{9,10}, asociando a su vez una elevada morbilidad. En la serie de Collier¹¹, el 12% de los pacientes permanecieron en estado vegetativo y sólo el 8% sobrevivió sin daño neurológico grave.

Presentamos el caso de un paciente con un TC, secundario a un cambio de catéter venoso central (CVC)

Correspondencia: Dr. Camilo González Fernández
Leonardo Torres Quevedo 10, 2º
39011 Santander

Correo electrónico: dieogj@humv.es

Recibido: 15-VIII-2002.

Aceptado: 30-X-2002.

a través de una guía, hecho extraordinariamente infrecuente.

Caso clínico

Varón de 28 años de edad. Politoxicómano (VIH negativo), como único antecedente reseñable. Ingresado en UCI tras una esofagectomía para extracción de un cuerpo extraño (reloj de pulsera). En quirófano se colocó un catéter venoso central por vía yugular derecha. Durante el postoperatorio, que transcurrió sin incidencias, se cambió el CVC por uno de doble luz para recibir nutrición parenteral total (NPT). El cambio se efectuó sobre una guía en "J", sin problemas aparentes refluendo sangre con normalidad por las dos luces. No se observaron extrasístoles en el monitor y la radiografía de control no se considero necesaria. Quince horas más tarde el paciente presentó un episodio de taquicardia supraventricular (TSV) que se autolimitó con cambio postural. En la exploración física los tonos cardiacos estaban apagados y el resto de la exploración era anodina. En minutos desarrolló un cuadro de shock, con hipotensión, mala perfusión periférica, disminución del nivel de conciencia y posteriormente parada cardiorrespiratoria. Se efectuaron maniobras de reanimación cardiopulmonar durante 5-10 minutos, consiguiéndose una situación clínica de precariedad hemodinámica. En el electrocardiograma de 12 derivaciones se observaban bajos voltajes en todas ellas. Ante la sospecha de taponamiento cardíaco se retiró el CVC. El ecocardiograma puso de manifiesto un gran derrame pericárdico que condicionaba una situación de taponamiento cardíaco (fig. 1). Se realizó una pericardiocentesis de urgencia por vía subxifoidea y bajo control ecográfico, obteniéndose 800 ml de líquido lechoso correspondiente al líquido de la NPT. Inmediatamente se normalizó la situación hemodinámica, continuando el postoperatorio sin otras incidencias.

Discusión

Infecciones, trombosis y traumatismos constituyen las complicaciones más importantes asociadas al uso



Figura 1

de CVC. Las complicaciones directamente atribuibles a la colocación del catéter ocurren del 3-12% de los casos^{12,13}. La tasa de complicaciones derivadas de la instalación y mantenimiento del catéter, excluida la imposibilidad de su colocación, es del 12,5-20%^{4,5,14} de los casos (14,7 complicaciones/1.000 días-catéter). No hubo diferencias en la tasa de complicaciones de catéteres cambiados mediante nuevo abordaje percutáneo y a través de guía¹⁴, como es nuestro caso.

Las complicaciones más frecuentes al insertarse en la vena yugular interna son las debidas a traumatismo local (potencialmente cualquier estructura en la vecindad de la vena puede resultar lesionada), el hematoma por punción de la arteria carótida interna, neumotórax por punción pleural, hemotórax, malposición primaria o secundaria y arritmias cardíacas¹⁵⁻¹⁷. El embolismo aéreo¹⁸, el síndrome de Horner¹⁹ el daño al plexo braquial²⁰⁻²² o la perforación de las cámaras cardíacas son complicaciones poco habituales, y pueden calificarse de extraordinarias la paraplejia por infusión de NPT en el canal raquídeo²³, la formación de pseudoaneurisma por punción de la arteria vertebral²⁴ o el taponamiento cardíaco secundario a trombosis del seno coronario^{25,26}.

La complicaciones que resultan directamente derivadas de la inserción están relacionadas de manera más íntima con la experiencia del clínico que con la ruta o el catéter elegido; clínicos inexpertos tienen unas tasas de fallo en la canulación o complicaciones que son el doble que los experimentados²⁷⁻²⁹. A su vez la tasa de complicaciones graves aumenta dramáticamente cuando se necesita realizar tres punciones independientes en la piel^{27,16}.

Es difícil precisar la incidencia real del TC si bien parece ser más frecuente en niños³⁰ que en adultos, debido a que en éstos la pared de la aurícula y ventrículo derecho son muy finas y por tanto más susceptible al trauma.

Hasta 1986, según Karnauchow⁹, se describían 49 casos de taponamiento cardíaco en la literatura inglesa. Tan sólo en el período de tiempo que va desde enero del 96 a agosto del 97 Collier¹¹ describió 21 casos no publicados previamente, lo cual indica su incidencia creciente.

Existen distintos mecanismos posibles implicados en la producción del TC: el traumatismo directo en el momento de la inserción, la migración del catéter y la erosión mecánica o química. En el momento de la inserción puede producirse el desgarro de la pared de la vena cava superior en la unión con la aurícula derecha (porción intra pericárdica) o la perforación de las cámaras cardíacas derechas tanto la aurícula como el ventrículo^{31,32}. Los movimientos, especialmente en flexión del cuello y la cabeza, el movimiento en dirección cefálica del corazón y diafragma así como durante la respiración pueden provocar la migración del catéter^{35,36}, exacerbados si cabe por las grandes variaciones anatómicas en la longitud da la vena cava superior³⁷. La hipertonicidad de las soluciones de NPT

se ha invocado como factor responsable por sí sólo de la erosión de la pared de la vena y con ello de cuadros como hidrotórax o taponamiento^{38, 39}, ya que si la punta del catéter descansa próxima a la pared no se produce dilución de la NPT con el flujo sanguíneo. Cuando la punta del catéter protruye en la pared actúan, sinérgicamente, la irritación mecánica y la química⁴⁰. La presencia de soluciones hipertónicas en el pericardio provoca una rápida acumulación de líquido en dicho espacio, por gradiente osmótico³¹. Los catéteres más rígidos, según su composición, como el polietileno o materiales similares, se sospechaba que podía contribuir a esta patología, pero con la introducción de catéteres más blandos de poliuretano o polímeros de silicona no ha desaparecido.

En la vía yugular interna se recomienda la canulación del lado derecho debido al mayor porcentaje de éxito, ya que presenta menos complicaciones. Asimismo debemos recomendar catéteres lo más cortos posible, quedando su punta en la cava superior y por encima de la aurícula derecha, ya que a este nivel rara vez se produce taponamiento respecto a situarlo en la propia aurícula o ventrículo⁴¹⁻⁴³.

Aunque una radiografía de tórax normal no descarta complicaciones tardías, se debe obtener ésta para confirmar la situación del catéter en el momento de la inserción, así como revisar esta siempre que se realice una radiografía por otra causa. Localizaciones aberrantes como en la áxicas, hemiaxicas, o vena mamaria interna sólo pueden apreciarse mediante una radiografía lateral puesto que en la PA parecen presentar una localización correcta^{44, 45}. Una silueta cardíaca normal tampoco descarta la presencia de derrame pericárdico.

Existen distintos criterios sobre la correcta colocación del catéter mediante control radiológico, pero todos ellos presentan defectos. Los criterios de Greenall y cols.³¹ sugieren que el extremo del catéter no ha de estar más de dos centímetros por debajo de una línea recta trazada entre los bordes inferiores de los extremos mediales de ambas clavículas, en una radiografía postero-anterior en bipedestación. Sin embargo, en la interpretación de las placas anteroposteriores de la UCI en que el enfermo permanece en supino, con el haz de rayos más próximo a las estructuras localizadas anterior y periféricamente, estas aumentan un 20% (efecto de "parallax"). Se ha intentado solucionarlo proponiendo como marca la conjunción entre el bronquio principal derecho y la vena áxicas, (aunque esta habitualmente no se ve, se sabe que su unión con la VCS descansa en un ángulo formado entre el bronquio principal derecho y la traquea)⁴⁶ o al menos evitar cualquier localización de la punta del catéter que se pueda ver dentro de la silueta cardíaca en una Rx PA⁴⁷. El problema radica en que el borde entre la VCS y la AD no se puede definir en la Rx PA y además el estudio no tenía una base anatómica de confirmación.

Un estudio publicado recientemente, desarrollado sobre los resultados de necropsias, considera la carina

como la mejor marca anatómica para situar la punta del catéter y evitar complicaciones como el taponamiento^{48, 49} (su situación no se modifica ni cuando existe patología respiratoria debido a la fijación conectiva, se encuentra prácticamente en el mismo plano que la VCS evitando cualquier efecto "Parallax", y es visible incluso en Rx de mala calidad).

Si bien la obtención de sangre a través del catéter no excluye el diagnóstico de TC, la incapacidad para extraer sangre por éste, la obtención mediante toracocentesis de material lechoso en pacientes con emulsiones de grasas (NPT) cuando no se sospecha un quilotórax, un gradiente > 1 de glucosa en líquido pleural/sérico, o la presencia de presiones venosas centrales erráticas son pistas para detectar la perforación⁵⁰.

El retraso en la aparición de los signos o síntomas tras la inserción puede confundir al clínico debido a la realización de otra serie de procedimientos diagnósticos o terapéuticos durante ese intervalo. Un tercio de los TC secundarios a la extravasación del catéter central ocurren en las primeras 24 horas (sugiriendo que la penetración de la punta del catéter ocurrió en el momento de la inserción y no por migración o erosión) y la mayoría en la primera semana tras la inserción⁹. La tríada de Beck (hipotensión, taquicardia, PVC alta) puede faltar y en más del 29% de los casos la muerte por colapso cardiovascular puede ocurrir súbitamente, sólo con signos "vagos"⁵¹.

El cambio de catéter sobre guía es una práctica controvertida. Parece comportar un aumento de frecuencia en la colonización bacteriana del catéter si lo comparamos con una nueva venopunción, como lo esta también la infección del punto de entrada en piel, así como la frecuencia de bacteriemia. Las complicaciones mecánicas con el cambio de catéter sobre guía, entre las que se encuentra el taponamiento cardíaco (situación extraordinariamente infrecuente) disminuyen un 50-88%⁵²; en algunos estudios parece en relación directa con el ahorro de una nueva punción, disminuyendo considerablemente también la tasa de neumotórax hasta el 0-0,99%^{53, 54}.

Parece poco rentable la realización de una Rx de control tras el cambio de vía a través de guía^{53, 55} si esta no ha sido complicada, es realizada por personal experimentado, en pacientes monitorizados y con las constantes estables. El taponamiento pericárdico es extraordinariamente infrecuente y generalmente se sospecha clínicamente más que con los hallazgos radiológicos obtenidos inmediatamente tras el procedimiento⁵⁶. A esta actitud se añade un ahorro económico considerable⁵⁴.

También hay que tener en cuenta la discrepancia en longitud de las guías que acompañan a los catéteres así como de las guías sueltas para evitar una introducción demasiado profunda tanto en la primoinserción como en la inserción a través de guía. *Parece que en la mayor parte de los casos 18 centímetros ha de considerarse el límite superior de longitud de guía introducido durante la inserción y por tanto durante el*

cambio, lo que permitiría la colocación segura de catéteres de 15-16 cm de longitud intravascular, puesto que se ha demostrado que la media de las longitudes intravasculares desde cualquier sitio de punción (vena subclavia y yugular derecha o izquierda) hasta una localización segura gira en torno a los 16 centímetros. Sería necesario a su vez una mejor correlación tamaño de guía/catéter así como que ésta presentase marcas tintadas de longitud por parte de los fabricantes⁵⁷.

En nuestro caso, consideramos la erosión como probable desencadenante del cuadro, ya que el ritmo de infusión era de 107 ml/hora, lo que supondría un volumen de 1.500 ml aproximadamente a las 15 horas. Por tanto, si hubiese habido perforación y con ello paso de líquido a pericardio desde el inicio, se habría acumulado el suficiente volumen capaz de condicionar el TC en un tiempo inferior a las 15 horas en que se produjo y el líquido drenado en la pericardiocentesis fueron solamente 800 ml. Se colocó un catéter de 20 cm que, aunque inicialmente en posición correcta, permitiría pequeños movimientos de deslizamiento de la punta del catéter, capaces de erosionar el vaso. La evolución descartó mecanismos más raros, como una trombosis del seno coronario y vena cava superior, como responsable del cuadro.

Las especiales características del paciente (esofagectomía por vía cervical izquierda, más el apósito de la vía yugular derecha) hicieron que no se pudiese valorar la existencia de ingurgitación yugular. Se valoraron varios diagnósticos como IAM y TEP. La sospecha de taponamiento, sin reflujo de sangre por el catéter, llevó a su retirada. La posibilidad de realizar una ecocardiografía al instante, llevó al diagnóstico precoz y la pericardiocentesis fue salvadora.

Conclusiones

Con este caso se hace hincapié en que la localización correcta de un CVC no garantiza que no se produzca la erosión del vaso. Llamamos la atención una vez más sobre el TC como complicación poco habitual, pero de muy mal pronóstico en los pacientes con un CVC.

La clave del éxito terapéutico, que va a suponer la vida del paciente, depende de una sospecha clínica precoz, la posibilidad de una ecocardiografía en el momento, y la realización de una pericardiocentesis de urgencia.

Referencias

1. Aubaniac R: L'injection intraveineuse sous-claviculaire. *Presse Med*, 1952, 60:1456.
2. Scott WL: Central venous catheters: an overview of Food and Drug Administration Activities. *Surg Oncol Clin North Am*, 1995, 4:377-393.
3. Waghorn DJ: Intravascular device associated infection. A 2 year analysis of cases in a district general hospital. *J Hosp Infect*, 1994, 28:91-101.

4. Ryan Jr JA, Abel RM, Abbott WM y cols.: Catheter complications in total parenteral nutrition: a prospective study of 200 consecutive patients. *N Engl J Med*, 1974, 290:757-761.
5. Walters MD, Stanger HAD y Rotem CE: Complications with percutaneous central venous catheters. *JAMA*, 1972, 220:1455-1457.
6. Montejo JC, Servet J, Blesa AL, Franco N, Cardenal C y Cabezas J: Complicaciones unidas a la canulación venosa central. Resultado de un estudio prospectivo. *Med Intensiva*, 1986, 10:28-32.
7. Aldridge HE y Jay AWL: Central venous catheters and heart perforation. *Can Med Assoc J*, 1986, 135:1082-1084.
8. Lubliner J, Ghosh PK y Vidne BA: Cardiac tamponade and central venous catheter. *Int Surg*, 1985, 70:79-80.
9. Karnachow PN: Cardiac tamponade from central venous catheterization. *Can Med Assoc J*, 1986, 135:1145-1147.
10. Collier PE, Ryan JJ y Diamond DL: Cardiac tamponade from central venous catheters: report of a case and review of the English literature. *Angiology*, 1984, 35:595-600.
11. Collier PE, Blocker SH, Graff DM y Doyle P: Cardiac tamponade from central venous catheters. *Am J Surg*, 1998, 176:212-214.
12. Ladefoged K, Efsen F, Krogh-Christoffersen y Jarnum S: Long-term parenteral nutrition catheter-related complications. *Scand J Gastroenterol*, 1981, 16:913-919.
13. Padberg FT Jr, Ruggiero J, Blackburn GL y Bistran BR: Central venous catheterization for parenteral nutrition. *Ann Surg*, 1981, 193:264-270.
14. Savage AP, Picard M, Hopkins CC y Malt RA: Complications and survival of multilumen central venous catheters used for total parenteral nutrition. *Br J Surg*, 1993, 80:1287-1290.
15. Belani KG, Buckley JJ, Gordon JR y Castaneda W: Percutaneous cervical central venous line placement. A comparison of the internal and external jugular vein routes. *Anesth Analg*, 1980, 59:40-44.
16. Yilmazlar A, Bilgin H, Korfali G, Eren A y Ozkan U: Complications of 1303 central venous cannulations. *J R Soc Med*, 1997, 90:319-321.
17. Johnson EM, Saltzman DA, Suh G, Dahma RA y Leonard AS: Complications and risks of central venous catheter placement in children. *Surgery*, 1998, 124:911-916.
18. Hecmann JG, Lang CJ, Kindler K, Huk W, Erbguth FJ y Neundorfer B: Neurologic manifestations of cerebral air embolism as a complication of central venous catheterization. *Critical Care Med*, 2000, 28:1621-1625.
19. Lozano AM: Horner's syndrome following internal jugular vein catheterization. *Can Med Assoc J*, 1983, 129:540.
20. Karakaya D, Baris S, Guldogus F, Incesu L, Sarihasan B y Tur A: Brachial plexus injury during subclavian vein catheterization for hemodialysis. *J Clin Anesth*, 2000, 12:220-223.
21. Tarrg DC, Huang TP y Lin KP: Brachial plexus compression due to subclavian pseudoaneurysm from cannulation of jugular vein hemodialysis catheter. *Am J Kidney Dis*, 1998, 31:694-697.
22. Jensen G y Arendrup HC: Brachial plexus injuries after catheterization of the internal jugular vein. *Ugeskr Laeger*, 1989, 151:92-93.
23. McAlister WH, Keating JP y Shackelford GD: Hyperalimentation catheter passing into the spinal canal causing temporary paraplegia. *Pediatr Radiol*, 1978, 7:119-120.
24. Aoki H, Mizobe T, Nozuchi S y cols.: Vertebral artery pseudoaneurysm a rare complication of internal jugular vein catheterization. *Anesth Analg*, 1992, 75:296-298.
25. Figuerola M, Tomas MT, Armengol J, Bejar A, Adrados M y Bonet A: Pericardial tamponade and coronary sinus thrombosis associated with central venous catheterization. *Chest*, 1992, 101:1154-1155.
26. Suárez-Peñaranda JM, Rico-Boquete R, Muñoz JI y cols.: Unexpected sudden death from coronary sinus thrombosis. An unusual complication of central venous catheterization. *J Forensic Sci*, 2000, 45:920-922.
27. Sznajder JI, Zveibil FR, Bitterman H, Weiner P y Bursztein S: Central vein catheterization. Failure and complication rates by

- three percutaneous approaches. *Arch Intern Med*, 1986, 146:259-261.
28. Gualtieri E, Deppe SA, Sipperly ME y Thompson DR: Subclavian venous catheterization: greater success rate for less experienced operators using ultrasound guidance. *Crit Care Med*, 1995, 23:692-697.
 29. Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA y Pribble CG: Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: a meta-analysis of the literature. *Crit Care Med*, 1996, 24:2053-2058.
 30. Goutail-Flaud MF, Sfez M, Berg A y cols.: Central venous catheter-related complications in newborns and infants: a 587-case survey. *J Pediatr Surg*, 1991, 26:645-650.
 31. Greenall MJ, Blewitt RW y McMahan MJ: Cardiac tamponade and central venous catheters. *Br Med J*, 1975, 2:595-597.
 32. Ducatman BS, McMichan JC y Edwards WD: Catheter-induced lesions of the right side of the heart. A one-year prospective study of 141 autopsies. *JAMA*, 1985, 253:791-795.
 33. Lee DS, Kuhn J, Shaffer MJ y Weintraub HD: Migration of tips of central venous catheters in seated patients. *Anesth Analg*, 1984; 63:949-952.
 34. Curelaru I, Linder LE y Gustavsson B: Displacement of catheters inserted through internal jugular veins with neck flexion and extension. A preliminary study. *Intensive Care Med*, 1980, 6:179-183.
 35. Lingenfelter AL, Guskiewicz RA y Munson ES: Displacement of right atrial and endotracheal catheters with neck flexion. *Anesth Analg*, 1978, 57:371-373.
 36. Fischer GW y Scherz RG: Neck vein catheters and pericardial tamponade. *Pediatrics*, 1973, 52:868-871.
 37. Brandt RL, Foley WJ, Fink GH y Regan WJ: Mechanism of perforation of the heart with production of hydropericardium by a venous catheter and its prevention. *Am J Surg*, 1970, 119:311-316.
 38. Ellis LM, Vogel SB y Copeland EM: Central venous catheter vascular erosions. Diagnosis and clinical course. *Ann Surg*, 1989, 209:475-478.
 39. McDonnell PJ, Qualman SJ y Hutchins GM: Bilateral hydrothorax as a life-threatening complication of central venous hyperalimentation. *Surg Gynecol Obstet*, 1984, 158:577-579.
 40. Flatley ME y Schapira RM: Hydropneumomediastinum and bilateral hydropneumothorax as delayed complications of central venous catheterization. *Chest*, 1993, 103:1914-1916.
 41. Gravenstein N y Blackshear RH: In vitro evaluation of relative perforating potential of central venous catheters: comparison of materials, selected models, number of lumens, and angles of incidence to imulated membrane. *J Clin Monit*, 1991, 7:1-6.
 42. Blackshear RH y Gravenstein N: More on risk factors for central venous catheter-related vascular erosions. *JPEN*, 1992, 16:595-596.
 43. Mukau L, Talamini MA y Sitzmann JV: Risk factors for central venous catheter-related vascular erosions. *JPEN*, 1991, 15:513-516.
 44. Smith DC y Pop PM: Malposition of a total parenteral nutrition catheter in the accessory hemiazygos vein. *JPEN*, 1983, 7:289-292.
 45. Oakes DD y Wilson RE: Malposition of a subclavian line. Resultant pleural effusions, interstitial pulmonary edema, and chest wall abscess during total parenteral nutrition. *JAMA*, 1975, 233:532-533.
 46. Rutherford JS, Merry AF y Occleshaw CJ: Depth of central venous catheterization: an audit of practice in a cardiac surgical unit. *Anaesth Intensive Care*, 1994, 22:267-271.
 47. Collier PE y Goodman GB: Cardiac tamponade caused by central venous catheter perforation of the heart: a preventable complication. *J Am Coll Surg*, 1995, 181:459-463.
 48. García de Lorenzo A, Yus S, Martínez-Forde JM y Jiménez M: Taponamiento cardíaco fatal asociado con nutrición parenteral total. *Nutr Hosp*, 1989, 4:158-159.
 49. Schuster M, Nave H, Piepenbrock S, Pabst R y Panning B: The carina as a landmark in central venous catheter placement. *Br J Anaesth*, 2000, 85:192-194.
 50. Duntley P, Siever J, Korwes ML, Harpel K y Heffner JE: Vascular erosion by central venous catheters. Clinical features and outcome. *Chest*, 1992, 101:1633-1638.
 51. Leech RC, Watts AD, Heaton ND y Potter DR: Intraoperative cardiac tamponade after central venous cannulation in an infant during orthotopic liver transplantation. *Anesth Analg*, 1999, 89:342-343.
 52. Cook D, Randolph A, Kernerman P y cols.: Central venous catheter replacement strategies: A systematic review of the literature. *Critical Care Med*, 1997, 25:1417-1424.
 53. Cullinane DC, Parkus DE, Reddy VS, Nunn CR y Rutherford EJ: The futility of chest roentgenograms following routine central venous line changes. *Am J Surg*, 1998, 176:283-285.
 54. McGee WT, Ackerman BL, Rouben LR, Prasad VM, Bandi V y Mallory DL: Accurate placement of central venous catheters: a prospective, randomized, multicenter trial. *Crit Care Med*, 1993, 21:1118-1123.
 55. Cobb DK, High KP, Sawyer RG y cols.: A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters. *N Engl J Med*, 1992, 327:1062-1068.
 56. Frassinelli P, Pasquale MD, Cipolle MD y Rhodes M: Utility of chest radiographs after guidewire exchanges of central venous catheters. *Critical Care Med*, 1998, 26:611-615.
 57. Andrews RT, Bova DA y Venbrux AC: How much guidewire is too much? Direct measurement of the distance from subclavian and internal jugular vein access sites to the superior vena cava-atrial junction during central venous catheter placement. *Crit Care Med*, 2000, 28:138-142.

Crítica de libros

Obesidad: la epidemia del siglo XXI. 2ª edición

Autores: B. Moreno Esteban, S. Monereo Megías y J. Álvarez Hernández
493 páginas.
Editorial Ediciones Díaz de Santos, S.A.
Madrid
Año de Edición 2000
I.S.B.N. 84-7978-430-X

Conocíamos la primera edición de este libro y sabemos de buena tinta que los autores ya están preparando una 3ª edición.

Este libro es una revisión en profundidad de la obesidad en todos sus aspectos. A lo largo de sus veintiséis capítulos, el lector puede encontrar desde los aspectos más elementales de la obesidad, la termogénesis, avance energético, aspectos genéticos, hasta los diferentes tratamientos mediante dietas, con suplementos farmacológicos, el manejo psiquiátrico y el tratamiento quirúrgico.

Los autores no olvidan ningún fleco y en esta segunda edición han incorporado un capítulo sobre costes, prevención y calidad de vida en la obesidad, otro sobre la regulación del peso corporal mediante la leptina y también la epimiología de la obesidad y el concepto de la obesidad como enfermedad asociada.

Una quinta parte del libro está dedicada a diversos aspectos del tratamiento quirúrgico de la obesidad. Constituye esta parte del libro un libro dentro de otro libro, un libro por sí mismo.

Cada capítulo va acompañado de múltiples tablas gráficas e ilustraciones y la parte referente a cirugía lleva más de cincuenta fotografías a todo color.

Jesús Culebras

Soporte Nutricional Especial. 3ª edición

Autor: Rafael J. F. Mora
396 páginas.
Editorial Médica Panamericana
Alberto Alcocer, 24
28036 Madrid
Año de Edición 2000
I.S.B.N. 84-7978-430-X

La tercera edición en diez años del libro Soporte Nutricional Especial, escrito íntegramente por el cirujano colombiano Rafael Mora, aparece enriquecida con nuevas y actuales informaciones que vienen a orientar la conducta de los profesionales preocupados por la salud nutricional de sus pacientes. En comparación con ediciones anteriores, ya comentadas en nuestra revista, aparece un libro totalmente nuevo con su contenido ampliado y actualizado.

Presenta con diáfana claridad el proceso de la terapia nutricional. Actualmente terapia nutricional significa más que una simple oferta de energía y proteínas. La nutrición se utiliza también para intervenir, modular y modificar funcionalmente el estado inflamatorio e inmunológico de los pacientes.

El libro aparece ricamente ilustrado y referenciado con esquemas, tablas y gráficos muy atractivos, donde los profesionales de la salud encontrarán más fácilmente la respuesta y el conocimiento que buscan para enfrentarse a los problemas de la desnutrición clínica.

Como complemento de la palabra escrita, y a tono con los tiempos que nos toca vivir, el libro se acompaña de un CD que contiene un programa que permite definir para cada caso las indicaciones de nutrición artificial, la vía de administración y la duración del tratamiento, y vídeos con la técnica de implantación de catéter subclavios, de colocación de sondas nasointestinales, de gastrostomía de Stamm, yeyunostomía de Witzel y de colocación de botón de gastrostomía.

Contiene nuevos conceptos en lípidos para nutrición parenteral, accesos vasculares, respuesta inmunológica en trauma y sepsis, manejo metabólico en pancreatitis aguda y medicina basada en la evidencia en relación a la nutrición artificial. Incluye la revisión de las bases bioquímicas y fisiológicas requeridas para su empleo, los aspectos clínicos referentes a la evolución nutricional del paciente, sus requerimientos metabólicos y nutricionales y los exámenes paraclínicos empleados en la misma.

Jesús Culebras

FE DE ERRATAS

En la página 240 del Vol. XVII. N.º 5 SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2002 se deslizó un error en uno de los artículos. Para subsanarlo repetimos la referencia correcta y completa de dicho artículo:

Aplicaciones de productos liofilizados en dietas modificadas de textura en un hospital

D. A. De Luis, R. Aller, G. Cabezas, S. Rojo, C. Terroba, M. González Sagrado, O. Izaola y J. de Luis

Nutr. Hosp. (2002) XVII (5) 240-243

Rogamos disculpas a los autores por el error.

FE DE ERRATAS

En el Vol. XVII, Suplemento, de 3 de Mayo de 2002, se alteró involuntariamente la tabla del resumen que aparece, por duplicado, en las paginas 43 y 108.

Para subsanar el error repetimos el texto integro de dicha comunicación al XVIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral.

INCIDENCIA DE COLESTASIS EN NUTRICIÓN PARENTERAL

*López Villodre P, Ruiz Maldonado JM, Navarro Polo JN, Bosacoma Ros N, Mas Serrano P.
Hospital General Universitario de Alicante, Farmacia.*

Objetivos: Estudiar la influencia del aporte no proteico mediante nutrición parenteral (NPT) y de la duración del tratamiento nutricional en la evolución de los marcadores colestásicos, gammaglutaril-transferasa (GGT), fosfatasa alcalina (FA) y bilirrubina total (BT).

Material y métodos: En una serie de 78 enfermos se registraron los valores analíticos de los parámetros colestásicos al inicio y al final de la NPT, la duración de la misma y los aportes acumulados de glucosa y de lípidos por Kg de peso. Las necesidades calóricas de los pacientes se calcularon mediante el Harris-Benedict y el aporte fue en todos los casos igual al calculado. Se consideraron como valores normales máximos: GGT 70 UI/L, FA 300 U/L y BT 1.5 mg/dL. Para el tratamiento estadístico de los datos utilizamos el test del chi-cuadrado.

Resultados: De los 78 enfermos inicialmente 37 (47%), grupos B1 y B2, tenían los marcadores colestasicos normales, mientras que 41 (52%), grupos A1 y A2, los tenían elevados. Tras la terapia nutricional (ver tabla) en 21 pacientes (27%), grupos A1 y B1, no se produjo elevación, mientras que si la hubo en los 57 (73%) pacientes restantes, grupos A2 y B2, de los cuales sólo 3 presentaron patrón de colestasis. Se obtuvo un riesgo relativo (OR) de elevación de marcadores colestásicos de 5,44 (1,1-27,2) en los enfermos de los grupos B1 y B2 con un aporte lipídico acumulado superior a 17.23 g/Kg.

	A1	A2	B1	B2
GGT (5-70 UI/L)	139,6 (93,9	305,2 (178,5	30,2 (8,4	124,1 (84,2
FA (100-300 UI/L)	256,4 (80,5)	469,7 (249,4)	152,4 (21,8)	279,5 (153,5)
BT (0,01-1,5 mg/dL)	0,58 (0,22)	1,08 (0,96)	0,30 (0,04)	0,46 (0,32)
NPT (días)	15,2 (8-42)	14,7 (5-59)	22,4 (7-31)	18,6 (6-41)
AcuG (g/Kg)	44,2 (32,2	45,5 (45,6	60,6 (28,3	42,2 (37,1
AcuLi (g/Kg)	12,2 (8,8	12,1(11,5	16,9 (5,6	11,1 (8,2

Conclusiones:

- 1.La incidencia de colestasis es baja aunque los parámetros se elevaron transitoriamente en un amplio número de enfermos.
- 2.En nuestra serie no encontramos relación estadísticamente significativa entre los aportes acumulados de glucosa y la elevación de los marcadores colestásicos, relación que sí observamos con respecto a los aportes acumulados de lípidos en los enfermos que al inicio tenían valores normales.