

Original

Nutrición artificial domiciliaria. Informe anual 1996.

Grupo NADYA-SENPE

C. Gómez Candela, A. I. de Cos, C. Iglesias, M. D. Carbonell, E. Camarero, J. A. Carrera, A. Celador, J. Chamorro, F. Ferrón, P. P. García Luna, A. Goenaga, P. Gómez Enterría, M. León, E. Martí Bomarti, G. Martín Peña, S. Mejías, J. B. Molina, F. Moreno, J. Ordóñez, P. Pavón, C. Pedrón, J. L. Pereira, A. Pérez de la Cruz, M. Planas, M. Segura C. Vázquez y C. Wanden-Berghe

Grupo NADYA. España.

Resumen

A través de un cuestionario simplificado el grupo NADYA ha recogido y analizado datos referentes a edad, sexo diagnóstico, vía de acceso, duración, forma de administración, complicaciones y calidad de vida de 1.400 pacientes (57% H; 43% M) con nutrición enteral domiciliaria (NED) y 38 pacientes (20% H; 18% M) con nutrición parenteral domiciliaria (NPD), correspondientes al registro nacional de 1996.

La indicación más frecuente de NED es la neoplasia (39%), seguida de las alteraciones neurológicas (33%). La vía de acceso más común es la oral (48%) seguida de la administración por sonda nasogástrica en el 34%, PEG en el 10% y ostomías quirúrgicas en el 7%. El tiempo medio de tratamiento es de 6 meses. Se obtiene un índice de 0,74 complicaciones/paciente-año (gastrointestinales, 0,28, y alteraciones mecánicas, 0,19). Al finalizar el año el 58% de los pacientes continuaban con NED, registrándose una tasa de mortalidad del 17%. La mayoría de los pacientes en tratamiento presentaban discapacidad social grave (28%) o permanecían en cama (22%).

Las indicaciones de NPD más frecuentes son: neoplasia (42%), enfermedad de Crohn (10%) e isquemia mesentérica (10%). SIDA (8%), enteritis rádica (5%) y alteraciones de la motilidad (5%) están menos representadas. Son utilizados catéteres tunelizados en el 42% de los casos y Port-a-Cath en el 53%. La duración media del tratamiento es de 6,9 meses. Se han registrado 1,06 hospitalizaciones/paciente-año en relación con el tratamiento nutricional (fundamentalmente sepsis por catéter). Se registra una mortalidad del 29% y recuperación de vía oral en el 7,9% de los casos. El 50% de los pacientes presentan una discapacidad social severa.

(*Nutr Hosp* 1999, 14:145-152)

Palabras clave: *Nutrición artificial domiciliaria. Registro nacional de pacientes.*

Correspondencia: Grupo NADYA.

Recibido: 12-I-1999.

Aceptado: 15-IV-1999.

HOME ARTIFICIAL NUTRITION. ANNUAL REPORT 1996. NADYA-SENPE GROUP

Abstract

Using a simplified questionnaire from the NADYA group, data referring to age, sex, diagnosis, access route, duration, form of administration, complications, and quality of life have been gathered from 1,400 patients (57% male, 43% female) who receive home enteral nutrition, and from 38 patients (20% male and 18% female) who receive home parenteral nutrition. All of these patients come from the 1996 national registry.

The most common indication for home enteral nutrition are neoplasias (39%) followed by neurological alterations (33%). The most common access route is oral (48%), followed by a nasogastric tube in 34%, PEG in 10% and surgical ostomies in 7%. The average treatment duration is 6 months. There is an index of 0.74 complications / patient-year (gastrointestinal 0.28 and mechanical alterations 0.19). At the end of the year 58% of the patients continued to use at home enteral nutrition, with a death rate of 17%. The majority of the treated patients presented a severe social disability (28%) or was bed-ridden (22%).

The most common indications for home parenteral nutrition are: neoplasia (42%), Crohn's disease (10%), and mesenteric ischemia (10%). AIDS (8%), radical enteritis (5%), and motility disorders (5%) are less common. In 42% of the cases tunneled catheters are used, and port-a-cath are used in 53%. The average treatment duration is 6.9 months. 1.06 hospitalizations /patient-year have been registered in relation to the nutritional treatment (mainly catheter sepsis). A mortality of 29% is registered, and there is recovery of the oral route in 7.9% of the cases. 50% of the patients present a severe social disability.

(*Nutr Hosp* 1999, 14:145-152)

Key words: *Home artificial nutrition. National patient registry.*

Introducción

La intervención nutricional domiciliaria, tanto enteral como parenteral, supone una alternativa terapéutica para aquellos pacientes con fallo oral o intestinal,

que no requieran otras medidas terapéuticas de ámbito hospitalario¹.

Su aplicación puede conseguir rehabilitaciones completas, en términos de una total integración social y laboral, en una gran proporción de candidatos, mientras que para otros pacientes, con una situación clínica no recuperable, puede representar una discreta mejoría en su calidad de vida. En todos los casos hace posible que el paciente se libere de la estancia en el hospital sin que esto condicione su estado nutricional.

Esta actividad supone asimismo una gran disminución del coste económico en relación con la asistencia hospitalaria², estimándose un ahorro del 60% (NP) al 75% (NE) claramente a favor de la terapia domiciliaria.

La prevalencia de nutrición parenteral domiciliaria (NPD) en Europa oscila entre 8-15 pacientes por millón de habitantes y alcanza los 238 por millón en Estados Unidos. La extensión de la nutrición enteral domiciliaria (NED) es mucho mayor, alcanzando la cifra de 800 por millón en EE.UU. En Europa, aún siendo menos común su utilización, está sometida a un rápido incremento con índices de crecimiento del 20% anual, representando el 80-90% de la nutrición artificial domiciliaria (NAD)³⁻⁶. En España, el registro nacional de pacientes —activo desde 1994— muestra un insuficiente desarrollo de esta práctica clínica, en posible relación con una estructura sanitaria no dimensionada y/o deficiencias en el acceso a los programas de unidades acreditadas.

Desde 1992, el Grupo de Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria (NADYA), integrado en la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) y formado por profesionales con una dedicación plena a la nutrición artificial, asume como objetivo el relacionar y coordinar a los profesionales in-

volucrados en esta modalidad terapéutica, así como facilitar el conocimiento de la realidad de su práctica en nuestro país. Para ello, anualmente recoge y analiza datos referentes al diagnóstico, tipo de soporte, características del seguimiento, complicaciones y calidad de vida de pacientes incluidos en programas de NAD⁷⁻¹⁰.

El presente trabajo es el tercer informe anual del grupo NADYA, con datos del registro nacional de pacientes en tratamiento con nutrición enteral o parenteral domiciliaria en el año 1996. Veintidós hospitales de la red sanitaria están implicados actualmente en la actividad del registro; los equipos que han colaborado en este año se detallan en la tabla I.

Material y método

En un cuestionario cerrado, remitido por los colaboradores, se ha recogido de forma retrospectiva la información correspondiente a los pacientes que durante el año 1996 han seguido tratamiento con nutrición artificial domiciliaria. El colaborador NADYA participa en el registro, y aspectos semiológicos, de indicación, características del seguimiento, complicaciones y calidad de vida, así como datos sobre suministro de fórmulas y material de infusión, son integrados a nivel nacional en el centro coordinador, disponiendo cada unidad identificada acceso *on line* a la información reclutada a través de la página web: nadya-senpe.com.

La Unidad de Nutrición del Hospital Universitario La Paz ha actuado como centro coordinador. La información obtenida a lo largo del año 1997 ha sido recogida y procesada en una base de datos diseñada específicamente a tal efecto incluida en la hoja web. Se evalúan de forma independiente los pacientes que han

Tabla I
Colaboradores NADYA-96

Hospital	Ciudad	Servicio
H. 12 de Octubre	Madrid	Nutrición y Dietética
H. Central de Asturias	Oviedo	Nutrición y Dietética
H. de Conxo	Santiago	Nutrición y Dietética
H. de L'Esperança	Barcelona	Nutrición y Dietética
H. General de Especialidades	Jaén	Nutrición y Dietética
H. General de Galicia	Santiago de Compostela	Pediatría. Nutrición
H. General Universitari	Valencia	Farmacia
H. La Fe	Valencia	Nutrición y Dietética
H. Marqués de Valdecilla	Santander	Nutrición y Dietética
H. Móstoles	Madrid	Nutrición y Dietética
H. Niño Jesús	Madrid	Nutrición y Dietética
H. Nuestra Señora de Aránzazu	San Sebastián	Nutrición y Dietética
H. San Agustín	Linares (Jaén)	Nutrición y Dietética
H. San Juan de la Cruz	Ubeda (Jaén)	
H. Severo Ochoa	Madrid	Nutrición y Dietética
H. Torrecárdenas	Madrid	Nutrición y Dietética
H. Universitario La Paz	Madrid	Nutrición y Dietética

seguido tratamiento con nutrición enteral y los que fueron tratados con nutrición parenteral.

Resultados

Durante el año 1996 han seguido tratamiento con nutrición artificial domiciliaria 1.438 pacientes, 1.400 en régimen de enteral y 38 tratados con parenteral. Se muestran a continuación datos referentes a indicación, plan terapéutico y complicaciones de pacientes que siguieron tratamiento con nutrición enteral domiciliaria y los que lo hicieron con nutrición parenteral domiciliaria.

Nutrición enteral

Fueron subsidiarios de tratamiento con nutrición enteral domiciliaria (NED) 1.400 pacientes (57,3% hombres y 42,6% mujeres), su edad media era de $61,5 \pm 20,5$ años. En la figura 1 se muestra la distribución de la población por edad y sexo.

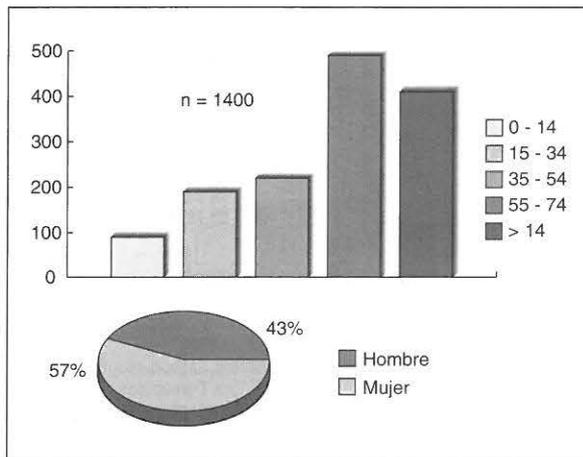


Fig. 1.—Distribución de la población por edad y sexo.

Diagnósticos

La patología neoplásica ha sido la indicación más frecuente de NED, en 541 pacientes (38,6%). En el 32,8% fueron las alteraciones neurológicas las que indicaron el tratamiento, seguidas de la enfermedad inflamatoria intestinal (EII) en el 5,36, SIDA (2,9%) y malnutrición (5%), otros diagnósticos (fibrosis quística, alteraciones de la motilidad intestinal, etc.) se han presentado con mucha menor frecuencia (fig. 2).

Vía de acceso y pauta de infusión

La vía de acceso más representada ha sido la oral en un 47,8% de los casos seguida de la sonda nasogástrica (33,8%). La gastrostomía endoscópica percutánea (PEG) fue la vía de elección en 141 pacientes (10%). Las técnicas quirúrgicas y las sondas nasodu-

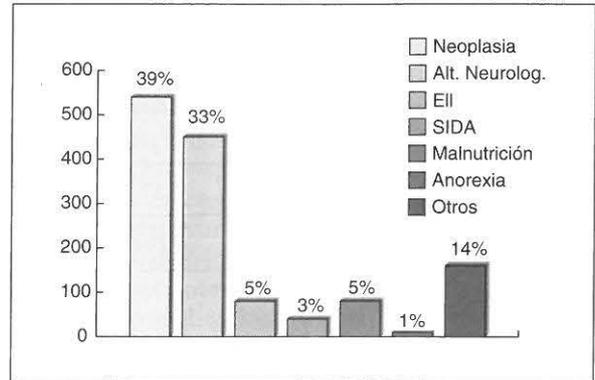


Fig. 2.—Diagnósticos (1996).

denal y nasoyeyunal han sido utilizadas en menor proporción (fig. 3).

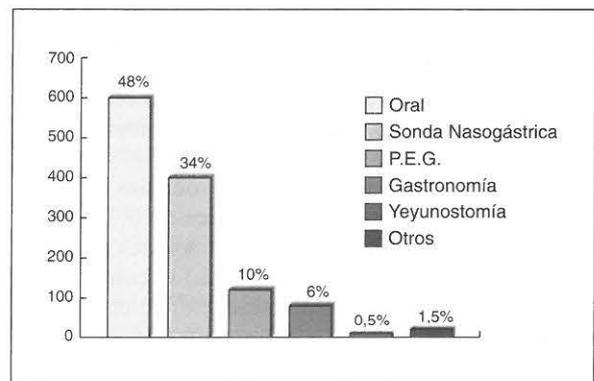


Fig. 3.—Vías de acceso en NED (1996).

A la mayoría de los pacientes se les han administrado fórmulas poliméricas (84,6%), quedando relegadas las fórmulas especiales u oligoméricas a grupos mucho más reducidos: 13,1% y 2,2% respectivamente. En los pacientes con infusión enteral la administración discontinua bien en forma de bolus o con sistema de goteo ha sido generalizada; únicamente el 7,52% y 6% realizaban infusión continua en 24 horas o diurna en 12 horas respectivamente. Han utilizado bombas de infusión 126 pacientes (17,3%), en relación al lugar y características de la infusión: yeyunal y continua.

Evolución

El tiempo medio de utilización de nutrición enteral es de $6,25 \pm 4,57$ meses. El 19% de los pacientes muestran una duración del tratamiento superior a un año, y en 110 pacientes (7,9%) se extiende por encima de 2 años. En la tabla II se muestra la distribución de pacientes en función de diferentes períodos de tiempo.

Tabla II
Distribución de la población (1996)

Tiempo medio en meses (durante el registro)	Desviación estándar	
6,25	4,57	
Tiempo total con SN	N.º pacientes	Porcentaje
SN: < 3 meses.....	490	35
SN: 3-6 meses.....	248	17,7
SN: 6-12 meses.....	662	47,3
SN: 1-2 años.....	266	19
SN: > 2 años.....	110	7,8

A 31 de diciembre de 1996, 814 pacientes (58,14%) continuaban con el tratamiento, mientras que en 586 (41,8%) había sido retirado. La causa más frecuente de suspensión del tratamiento fue la muerte en relación con la enfermedad base (51,01%). Un 43% de los pacientes reasumieron la alimentación oral. En ningún caso el tratamiento nutricional condicionó mortalidad.

El registro de complicaciones asociadas al tratamiento nutricional muestra un índice de 0,74 episodios/paciente-año. En relación a alteraciones gastrointestinales (diarrea, estreñimiento, etc.) se contabilizan 386 episodios (0,28 complicaciones/paciente-año), mientras que la incidencia de otro tipo de complicaciones como mecánicas (0,19) o metabólicas (0,01), es muy inferior.

El análisis de cambios de la sonda durante el tratamiento, muestra un índice por paciente de 0,28 episodios/paciente-año (tabla III).

Tabla III
Complicaciones en NED (episodios/paciente-año)

N.º total complicaciones/paciente	0,74
Gastrointestinales	0,28
Diarrea	0,12
Estreñimiento	0,11
Otros GI	0,05
Mecánicas	0,19
Pérdida	0,10
Obturación	0,05
Broncoaspiración	0,01
Otros mecánicas	0,03
Metabólicas	0,01
Cambio sonda	0,28

Con un índice de hospitalizaciones de 2,05 episodios/paciente-año, las relacionadas con el soporte nu-

tricional (con mayor frecuencia cambio de vías) se reducen a 0,79 episodios/paciente-año. En el año en curso los pacientes han requerido una media de 3,06 consultas médicas, de las cuales un 6,4% han tenido carácter de no programadas.

Calidad de vida

El grado de incapacidad (test de Rosser), ha mostrado una minoría de pacientes (7,43%), con total capacidad funcional, registrando por el contrario un 28,3% que presentaban una limitación severa que les confinaba en el domicilio y un 21,6% que por su situación basal permanecían encamados.

La mayoría (59,8%) de los pacientes están en régimen de jubilación, mientras el 11,36% permanecían de baja laboral. Porcentajes menores mantenían un cierto grado de actividad en el domicilio o con carácter no remunerado. En empleo activo únicamente se mantenían el 1,8% de los pacientes (fig. 4). Un 5,6% de la población tratada está completando sus estudios.

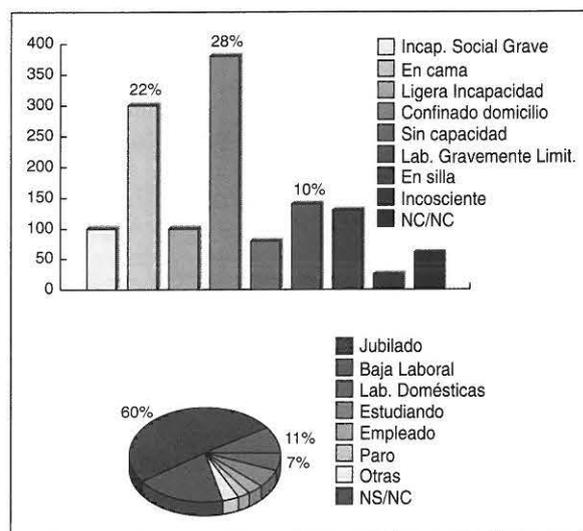


Fig. 4.—Grado de discapacidad y actividad laboral en NED.

Nutrición parenteral

Durante el año se registraron 38 pacientes (18 mujeres y 20 hombres) tratados con nutrición parenteral domiciliaria. La edad media fue 50 ± 17 años. En la figura 5 se presenta la distribución de la población en edad y sexo.

Diagnóstico

La enfermedad neoplásica ha sido la indicación más frecuente de NPD (42,1%), seguida por la enfermedad de Crohn (10,5%) e isquemia mesentérica (10,5%). Otros diagnósticos contemplados han sido: SIDA (7,9%), enteritis rídica (5,3%) y alteraciones de la motilidad (5,3%) (fig. 6).

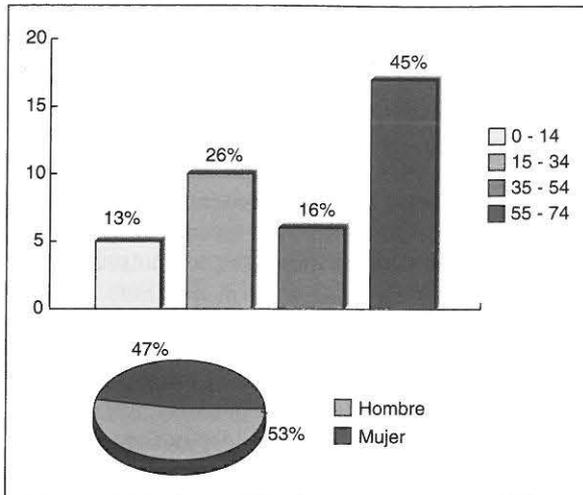


Fig. 5.—Distribución de la población por edad y sexo en NPT.

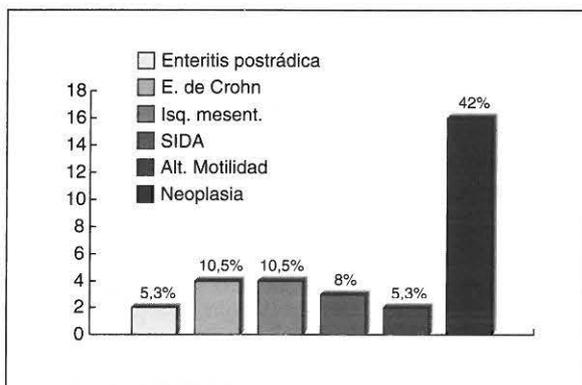


Fig. 6.—Diagnósticos en NPD.

Vías de acceso y pauta de infusión

La vía tunelizada ha sido utilizada por el 42,1% de los pacientes mientras que la infusión a través de reservorio (vía implantada tipo Port-a-cath) lo ha sido en el 52,9% de los pacientes. El 100% de los menores de 14 años han utilizado la vía tunelizada. La administración de la solución se ha planteado en la mayoría de los casos nocturna (71%), seguida de la infusión en 24 h (13,2%). Veinticuatro pacientes controlaban la infusión con bombas de infusión (63%).

Evolución

La duración media del soporte es de $6,9 \pm 4,6$ meses. Un tiempo de tratamiento superior a 2 años lo cubre el 18,4% de los pacientes evaluados.

En 15 pacientes (39,5%) fue retirada la nutrición parenteral en el curso del año. En tres de ellos (7,9%) al ser posible reasumir una alimentación oral suficiente. En once casos la causa de la suspensión fue la muerte del paciente como resultado de su enfermedad base (28,9% de las suspensiones).

Durante el año se ha registrado un índice de hospitalizaciones por paciente de 1,32 hosp./paciente-año. Los ingresos motivados por complicaciones ligadas al tratamiento nutricional han supuesto el 80% (1,06 episodios/paciente-año) de los registrados, un índice inferior (0,21 hosp./paciente-año) se relaciona con hospitalización en relación con la enfermedad de base. Dentro del primer grupo, la causa que con mayor frecuencia indicó ingreso fue la sepsis por catéter (0,5 episodios/paciente-año). En la tabla IV se muestran índices de complicaciones agudas relacionadas con la administración de NP que habitualmente condicionan hospitalización.

Tabla IV

Índice de hospitalizaciones en NPD
 (hospitalizaciones/paciente-año)

Hospitalizaciones/paciente-año	Índice
Hospitalizaciones/paciente-año	1,32
Asociada al tratamiento nutricional	1,06
Infecciosas	0,55
Sepsis del catéter	0,50
Contaminación del catéter	0,05
Complicaciones mecánicas del catéter ..	0,19
Pérdida	0,05
Obturación	0,08
Cambio vía de acceso	0,21
No asociada al tratamiento nutricional.....	0,26
Relacionada con la enfermedad base.....	0,18
No relacionada con la enfermedad base..	0,08

En el año en curso los pacientes han requerido una media de 6,82 revisiones médicas de las cuales el 16% han sido no programadas.

Calidad de vida

Con respecto al grado de discapacidad que presentaba la población estudiada, observamos que el grupo más numeroso mantenía una actividad limitada al requerir confinamiento domiciliario o estar sujetos a incapacidad laboral (50%). De este grupo de pacientes el 21% requerían silla de ruedas o permanecían encamados. Un 15,8% mostraban una total capacidad funcional.

El mayor número de pacientes se incluían en situación de baja laboral o jubilación (28,9% y 23,7% respectivamente). En empleo activo se mantenía en el 2,6%. La distribución porcentual según grado de discapacidad y actividad laboral se muestra en la figura 7.

Discusión

La muestra registrada en el año 1996, aportada por 19 equipos, presenta un incremento del 128% respec-

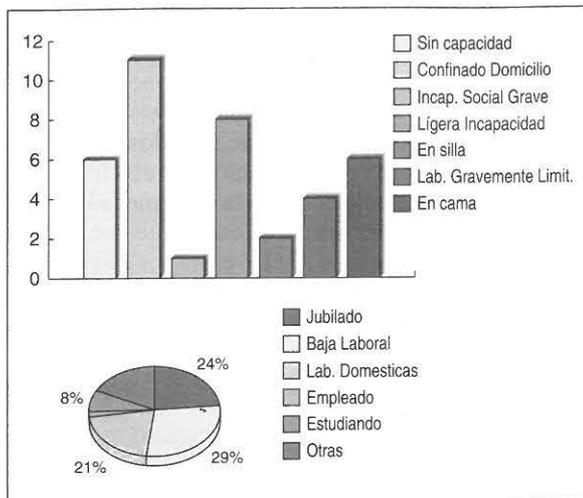


Fig. 7.—Grado de discapacidad y actividad laboral en NPD.

to a la del año anterior en relación con el soporte enteral. Asimismo, la información sobre NPD (13 unidades colaboradoras) muestra un incremento del 50% en el número de casos registrados.

Estas tasas de crecimiento superan las de otros países de la Comunidad Europea y EE.UU., cifradas entre el 20-25%, y confirman el rápido desarrollo de esta actividad terapéutica en nuestro país, fundamentalmente en el campo de la NED. Sin embargo estamos muy lejos de datos de prevalencia referidos a pacientes con NAD en otras poblaciones^{11, 12}, y esto podría explicarse no sólo por la evidencia de una insuficiente estructura geográfica para llevar a cabo estos cuidados domiciliarios sino también por la repercusión que actitudes conservadoras en pacientes severamente comprometidos y de edad avanzada tienen limitando las indicaciones. Además, aún no se ha conseguido que todos los equipos que indican actualmente NAD colaboren en el registro NADYA.

Neoplasias y alteraciones neurológicas son los diagnósticos prevalentes en NED y mantienen en relación al registro de 1995 similares porcentajes. La malnutrición no ligada a los diagnósticos clásicamente candidatos a tratamiento enteral, es la única entidad clínica que ha aumentado su representación. Por el contrario, el perfil diagnóstico en NPD ha cambiado de forma importante. Las neoplasias han pasado a ser el diagnóstico más frecuente mientras que la enteritis rádica —diagnóstico más frecuente en anteriores registros— ha pasado a ser una causa excepcional.

Las diferencias porcentuales que diferentes registros muestran en relación a la utilización de NPD en cáncer (40%, Italia; 67%, EE.UU., frente al 8% en Gran Bretaña) hacen referencia a planteamientos contróvertidos en el tratamiento del paciente tumoral evolucionado¹³. Sin embargo, la mayoría de los programas en NAD crecen a nivel mundial debido al incremento en el número de pacientes con patología maligna o SIDA, a pesar de la elevada mortalidad que

presentan. Diferentes autores documentan la necesidad de estructuras locales de seguimiento y criterios definidos de indicación para conseguir resultados óptimos en el tratamiento de estos pacientes^{14, 15}.

La consideración de la NPD como un eficiente tratamiento de la malnutrición en pacientes severamente inmunodeprimidos con SIDA, reiterada por diferentes autores¹⁶⁻¹⁹, no concuerda con la escasa utilización que refleja el registro, incluso inferior al año precedente (7% frente a 10%).

La experiencia en trasplante intestinal durante los años 1990-1994 con supervivencias globales en dos años del 53% vinculadas a nuevas estrategias de inmunosupresión, ha abierto una potencial alternativa a pacientes con fallo intestinal^{20, 21}. Aunque gran número de pacientes que reciben NPD no son candidatos a trasplante, bien por esperarse una rápida progresión de la enfermedad de base, bien por tener los pacientes un buen pronóstico y ser capaces de reasumir nutrición enteral u oral en un plazo limitado, hay sin embargo un grupo de pacientes —con patología principal benigna, en los que concurre enfermedad hepática severa inducida por el soporte o que presentan dificultad para nuevos accesos venosos, o con múltiples episodios sépticos en su haber— que se considera podría beneficiarse del trasplante intestinal. De los casos registrados en NPD el 32% (12 pacientes) —porcentaje similar a los registros previos—, se han valorado como candidatos.

La vía de acceso clásicamente más utilizada, la sonda nasogástrica, ha sido desplazada por la administración oral de fórmulas enterales en cantidades que supongan un aporte superior a 1.000 kcal/día (34% frente a 48%). Persiste una baja utilización de gastrostomías endoscópicas percutáneas (PEG), a pesar de ser este acceso el más aceptado en NED para pacientes con bajo riesgo de aspiración y siempre que no haya habido cirugía gástrica previa. Los protocolos terapéuticos consensuados por el grupo NADYA contemplan, factores de riesgo en relación con la infusión o con la enfermedad de base (riesgo de aspiración, hepatomegalia, situación clínica...) y preferencias del paciente (imagen corporal, motivación...) como condicionantes de la vía de acceso, que siempre debe indicarse teniendo en cuenta criterios de seguridad y eficacia.

En NPD se registra un sensible incremento en la utilización de catéteres implantados (21%), a diferencia de los años anteriores en que se demostraba una mayor difusión de las vías tunelizadas. Esta diferencia en la utilización de reservorios guarda relación con el incremento en las indicaciones a pacientes portadores de neoplasia que han recibido tratamiento quimioterápico²².

Durante el año 1996 se ha mantenido similar distribución porcentual en la prescripción de fórmulas, indicándose preferentemente preparados poliméricos que al requerir una mínima capacidad intestinal tras su infusión gástrica y no necesitar generalmente una

infusión continuada, se adaptan a patologías que no comportan disminución severa de la capacidad (anatómica o funcional) intestinal (accidente cerebrovascular o neoplasias del área otorrinomaxilofacial). Las formulaciones específicas siguen reservándose para patologías con especiales necesidades metabólicas: compromiso inmunológico (SIDA), insuficiencia respiratoria (fibrosis quística) y nefropatía. Durante el año evaluado han estado vigentes las limitaciones para el clínico a la hora de elegir la fórmula más adecuada.

La mayoría de los pacientes en régimen de NPD se administran la solución cíclicamente y por la noche. Debido a los problemas que puede inducir la infusión cíclica, como hiperglucemia y sobrecarga de líquidos en el período de infusión e hipoglucemia al discontinuarla y para minimizarlos, se aconseja un cambio gradual de los ratios de infusión, de manera que en la primera hora se consiga la mitad del ratio de infusión previsto, se alcance el máximo después de 2-3 h y disminuya progresivamente en las últimas horas^{23, 24}. Sin embargo los índices de utilización de bombas de infusión objetivados en el registro no garantizan el control de una infusión segura en un número importante de pacientes (36%).

El número de hospitalizaciones asociadas o no al tratamiento nutricional, han sido evaluadas únicamente en los pacientes con NPD, al ser excepcionales las situaciones en NED que condicionan el ingreso, únicamente vinculados a cambios de vías de infusión.

En relación con la respuesta gastrointestinal a la infusión, se ha registrado un incremento en la incidencia de diarrea/estreñimiento sobre los datos de 1995: 0,28 frente a 0,17 episodios/paciente. Complicaciones mecánicas y metabólicas han sido reseñadas excepcionalmente sin que hayan comportado intervención médica. Cabe reseñar el mayor control de las complicaciones asociadas al soporte enteral —posiblemente en relación con programas de seguimiento más adecuados, incluidos en los programas domiciliarios— de manera que desde las primeras referencias sobre complicaciones, con ratios de 0,002 episodios/paciente, disponemos actualmente datos de incidencias en el evolutivo del 75% de los pacientes.

En NPD se objetiva aumento el índice de hospitalizaciones por paciente en relación al tratamiento nutricional (1,06 frente a 0,47 hospitalización/paciente-año), manteniéndose dentro del rango que presentan otros autores (0,3-1,2 hospitalización/paciente-año)^{13, 25}.

La sepsis en relación al catéter, habiéndose demostrado al menos un hemocultivo positivo, central o periférico, en pacientes con hipertermia (> 38 °C), sigue siendo la causa de hospitalización más frecuente; apreciándose un incremento en el número de episodios respecto el año 1995 (0,5 frente 0,21 episodios/paciente), en rango con informes de otras poblaciones (0,46-0,77 episodios/paciente-año). Parece claro que una minoría de pacientes son susceptibles

de problemas recurrentes mientras que muchos otros tienen muy pocas complicaciones. Características de la enfermedad de base y existencia de protocolos definidos de seguimiento están implicados en los ratios de las complicaciones derivadas del aporte nutricional parenteral, que mayoritariamente tienden a estar relacionadas con el catéter venoso central^{26, 27}.

Por primera vez se reseñan complicaciones trombóticas (síndrome de vena cava superior) y metabólicas, aún en rangos bajos (0,03 episodios/paciente-año).

El efecto de la NP en el metabolismo de la glucosa, induciendo hiperglucemia e hiperinsulinemia, ha cobrado importancia en la práctica de la NPD, al valorar potenciales estados de deshidratación intra y extracelular así como una incrementada incidencia de infección, demostrada en el paciente diabético²⁸.

En NP de larga duración, la ocurrencia de enfermedad hepática asociada será un criterio mayor para la decisión de inclusión en protocolo de trasplante aislado de intestino o combinado. Por ello la monitorización de función y estructura hepática debe ser realizada en el curso del tratamiento. En este sentido futuros registros nos permitirán obtener información sobre pacientes candidatos^{29, 30}.

Las tasas de recuperación de la vía oral en NED se sitúan en el 14% de los casos con infusión gastrointestinal y la mortalidad se aproxima al 20% en el global, siendo claramente superior si excluimos aquellos pacientes candidatos a soporte vía oral. La realidad de intervenciones nutricionales cada vez más precoces puede influir en la morbi-mortalidad del procedimiento, aproximándonos a los perfiles de otras poblaciones en términos de mortalidad. En relación con la NPD, el registro muestra una tasa de mortalidad del 29% y un índice de recuperaciones bajo (recuperación de la vía oral: 7% de los casos). La persistencia de diagnósticos que implican severidad puede explicar las bajas tasas de recuperación objetivadas.

Los pacientes integrados en los programas domiciliarios de los 22 equipos colaboradores, muestran en el ámbito enteral un severo compromiso funcional, considerando a la mayoría de los pacientes no autónomos, candidatos a cuidados básicos y sin actividad social reconocida.

En el entorno parenteral, han aumentado las situaciones con mayor limitación funcional y laboral, en relación con la mayor prevalencia de enfermedad tumoral. En este sentido, algunos autores consideran que el control domiciliario del paciente con NPD debe incluir cuidados paliativos.

En cualquier caso, deben ser establecidas vías clínicas que contemplen una metodología clara, concisa y estandarizada, que abarque los aspectos relativos a la nutrición y —si es posible— aquellos que permitan un incremento del estado de salud y calidad de vida, para llevar a cabo y monitorizar el soporte nutricional domiciliario³¹⁻³³.

Para poder continuar avanzando en el conocimiento de la práctica de la NAD en nuestro país, el grupo

NADYA invita a todos los profesionales involucrados en la nutrición clínica, a aunar esfuerzos participando en la actividad del registro nacional de pacientes.

Bibliografía

1. Fleming Cr y Remington M: Intestinal failure. En: Hill GI (ed.): *Nutrition and the surgical patients: Clinical Surgery International*. Edinburgh. Churchill Livingstone, 1981, 219-35.
2. Reddy P y Malone M: Cost and outcome analysis of home parenteral and enteral nutrition. *JPEN*, 1998, 22(5):302-310.
3. 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.
4. Elia M: An international perspective on artificial support in the community. *Lancet*, 1995, 345(8961):1345-1349.
5. North America Home Parenteral and Enteral Nutrition Patients Registry. Annual Report With Outcome Profiles 1985-1992 Data. Albany, NY: Oley Fundation, 1994.
6. Gaggiotti G, Ambrosi L, Sparzzafumo L y cols.: Two-year outcome data from the Italian Home Enteral Nutrition (IHEN) Register. *Clin Nutr*, 1995, 14(suppl. 1):2-5.
7. Gómez Candela C, Cos AI y grupo NADYA: Nutrición artificial domiciliaria y ambulatoria: nutrición enteral. *Nutr Hosp*, 1995; 10(5):246-251.
8. Cos AI, Gómez Candela C y grupo NADYA: Nutrición artificial domiciliaria: nutrición parenteral. *Nutr Hosp*, 1995, 10:252-257.
9. Gómez Candela C, Cos AI y grupo NADYA: Nutrición artificial domiciliaria. Informe Anual 1994. Grupo NADYA. *Nutr Hosp*, 1997, 12(1):20-27.
10. Gómez Candela C, Cos AI y grupo NADYA: Nutrición artificial domiciliaria. Informe Anual 1995. Grupo NADYA. *Nutr Hosp*, 1998, 13(3):144-152.
11. 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, 109:355-365.
12. Messing B, Barnaud D, Beau P y cols.: A 1993-1995 epidemiological survey of home parenteral nutrition in aproved centers for adults in France. *Gastroenterol Clin Biol*, 1998, 22(4):413-418.
13. Richards DM, Deeks JJ, Sheldon TA y Shaffer JL: Home parenteral nutrition: a systematic review. *Health Technol Asses*, 1997, 1(1):i-59.
14. Ashino Y, Muto A, Moriyama A y Sato M: Ten years experience of home parenteral and hidratação in advanced cancer patients. *Gan To Kagaku Ryoho*, 1997, 24 (suppl. 4):559-64.
15. Pironi L, Ruggeri E, Tanneberger S y cols.: Home artificial nutrition in advanced cancer. *J R Soc Med*, 1997, 90(11):597-603.
16. Ireton JC y Stiller DL: Evaluation of outcomes for patients with AIDS receiving home total parenteral nutrition. *Nutrition*, 1998, 14(9):731-735.
17. Melchior JC, Chastang C, Gelas F y cols.: Efficacy of 2-month total parenteral nutrition in AIDS patients: a controlled randomized prospective trial. The French Multicenter Total Parenteral Cooperative Group Study. *AIDS*, 1996, 10(4):379-384.
18. Singer P, Rothkopf MM, Kvetan V y cols.: Risk and benefits of home parenteral nutrition in the Acquired Immunodeficiency Syndrome. *JPEN*, 1991, 15:75-79.
19. Sukkar SG y Giacosa A: Home nutritional support in AIDS patients. *Clinical Nutrition*, 1995, 14(suppl.1):41-45.
20. Todo S, Reyes J, Furukawa H y cols.: Intestinal transplantation in humans: four years experience. *Ann Surg*, 1995, 222-270.
21. Clark CLI, Lear PA, Wood S y cols.: Potencial candidates for small bowel transplantation. *Br J Surg*, 1992, 79:676-679.
22. Howard L, Claunch C, McDowell R y cols.: Five years of experience in patients receiving home nutritional support with the implanted reservoir: a comparison with the external catheter. *JPEN*, 1989, 13:348-351.
23. Kryzwda EA, Andris DA, Wihiple JK y cols.: Glucosa response to abrupt iniciation and discontinuation of total parenteral nutrition. *JPEN*, 1993, 17:64-67.
24. Bennet KM y Rosen GH: Cyclic total parenteral nutrition. *Nutr Clin Pract*, 1990, 5:163-165.
25. O'Keefe SJ, Burnes JU y Thompson RI: Recurrent sepsis in home parenteral nutrition patients: an analysis of risk factors. *JPEN*, 1994, 18(3):256-263.
26. Van-Gossum A: Clinical profile of home parenteral nutrition patients. *Acta Gastroenterol Belg*, 1995, 58(5-6):366-369.
27. Evans MA, Liffing TK, Nelson JK y Compher C: Home nutrition support patient education materials. *Nutr Clin Pract*, 1993, 8(1):43-47.
28. Shaw JHF y Wolfe RR: An integrate analysis of glucosa, fat and protein metabolism in severely traumatized patients. Studies in the basal state and response to TPN. *Ann Surg*, 1989, 209:63-72.
29. Bowyer BA, Fleming CR, Ludwing J y cols.: Does long-term home parenteral nutrition in adult patients cause chronic liver disease? *JPEN*, 1985, 9:11-17.
30. Goulet O: Recent studies on small intestinal trasplantation. *Current opinion in Gastroenterology*, 1997, 13:500-509.
31. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Standards for Home Nutrition Support. *Nutrition in Clinical Practice*, 1992, 7:65-69.
32. Manual de Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria. Procedimientos educativos y terapéuticos. De Grupo NADYA. SENPE, 1996.
33. Ireton JC, Orr M y Hennessy K: Clinical pathways in home nutrition support. *J Am Diet Assoc*, 1997, 97(9):1003-1007.

Original

Gasto energético en reposo en fibrosis quística

R. Cancho Candela, M. Alonso-Franch y C. Calvo Romero

Sección de Gastroenterología Infantil. Departamento de Pediatría. Hospital Clínico Universitario. Unidad de Nutrición. Facultad de Medicina. Valladolid. España.

Resumen

Objetivo: Estudio del gasto energético en reposo (GER) por calorimetría indirecta en pacientes con fibrosis quística (FQ), para determinar su posible elevación, y la relación de GER con parámetros nutricionales, clínicos y analíticos.

Pacientes y métodos: Medida de GER en 18 pacientes (11 mujeres) afectados de FQ, sin agudización respiratoria y con edades comprendidas entre 5 años 3 meses y 21 años 7 meses. GER se expresó como kcal/día, así como porcentaje de la ecuación predictiva de la Organización Mundial de la Salud (% OMS) para cálculo de GER según sexo, edad y peso. Se determinó también antropometría completa y composición corporal derivada (Siri), impedancia bioeléctrica, función pulmonar (FEV1, FVC), radiografía de tórax (Score de Chrispin) y analítica (leucocitos, VSG, IgM, vitamina A, C, E y lípidos séricos).

Resultados: El GER medio fue de 1.280 ± 246 kcal/día. Se halló fuerte correlación con masa magra (antropometría) ($r: 0,92$, $p < 0,0001$), así como con el indicador talla 2/resistencia de impedancia bioeléctrica ($r: 0,89$, $p < 0,0001$). Expresado como % OMS, GER fue de $104,2 \pm 9,8\%$. En infectados crónicos por *Pseudomona sp.* fue $106,8 \pm 11,5\%$ frente a $101,0 \pm 6,6\%$ en no infectados. En prepúberes fue $102,9 \pm 6,4\%$, en púberes $102,2 \pm 10,8\%$ y $108,6 \pm 12,1\%$ en postpúberes. No se halló correlación significativa con estado nutricional, pero sí con la severidad de la patología pulmonar (FEV1: $r: -0,58$; $p < 0,05$. Score Chrispin: $r: 0,62$; $p < 0,005$). Asimismo se halló correlación significativa con cociente vitamina E/colesterol ($r: -0,60$; $p < 0,05$), pero no con otros parámetros analíticos.

Conclusiones: GER presenta una fuerte correlación con masa magra en el paciente con FQ; la elevación de GER sobre valores teóricamente normales está ligada a la severidad de la patología pulmonar; la disminución del cociente vitamina E/colesterol parece contribuir a la elevación de GER.

(Nutr Hosp 1999; 14:153-158)

Palabras clave: Calorimetría indirecta. Fibrosis quística. Gasto energético en reposo. Impedancia bioeléctrica. Vitaminas.

Correspondencia: R. Cancho Candela.
Avda. de Sta. Teresa, 34, 2.º E.
47010 Valladolid.

Recibido: 11-I-1999.
Aceptado: 7-II-1999.

RESTING ENERGY EXPENDITURE IN CYSTIC FIBROSIS

Abstract

Objective: Study of Resting Energy Expenditure (REE) by indirect calorimetry in patients with Cystic Fibrosis (CF), with the aim of determine its possible increase and its relationship with nutritional clinic and analitic parameters.

Patients and methods: Measurement of REE in 18 patients (11 female) with CF, without acute pulmonary exacerbation. Their age was between 5 years 3 months and 21 years 7 months. REE was expressed as kcal/day and as percentage of the predictive ecuation of World Health Organization (WHO) for calculation of REE in function of gender, age and weight. It was also determined complete anthropometry and body composition derived (Siri), bioelectrical impedance, pulmonary function (FEV1 and FVC), chest X-ray (Score Chrispin) and blood sample (leucocits, VSG, IgM, vitamin A, C, E and serum lipids).

Results: The mean REE was 1280 ± 246 kcal/day. There was strong correlation with fat free mass (anthropometry) ($r: 0,92$; $p < 0,0001$) and with ratio height 2/resistance by bioelectric impedance ($r: 0,89$; $p < 0,0001$). If expressed as percentage of WHO ecuation, REE was $104,2 \pm 9,8\%$. In chronic infected by *Pseudomona sp.* was $106,8 \pm 11,5\%$ and $101,0 \pm 6,6\%$ in no infected patients. REE was $102,9 \pm 6,4\%$ in prepubertal subjects, $102,2 \pm 10,8\%$ in pubertal, and $108,6 \pm 12,1\%$ in postpubertal subjects. There was no significative correlation with nutritional status, but it was reported significative correlation with severity of pulmonar disease (FEV1: $r: -0,58$; $p < 0,05$. Score Chrispin: $r: 0,62$; $p < 0,005$). There was also significative correlation with ratio vitamin E/cholesterol ($r: -0,60$; $p < 0,05$), but not with another analitic parameters.

Conclusions: REE is strong correlated with fat free mass in patients with CF. The increased REE values over normal ones is related with severity of pulmonar disease. The decrease of ratio Vitamin E/cholesterol is also related with increase of REE.

(Nutr Hosp 1999; 14:153-158)

Key words: Bioelectric impedance. Cystic fibrosis. Indirect calorimetry. Resting Energy Expenditure. Vitamins.

Introducción

Los pacientes afectados de fibrosis quística (FQ) presentan cierto grado de malnutrición frecuentemente. Un balance calórico negativo puede ser propiciado por las pérdidas intestinales debidas a insuficiencia pancreática, por una ingesta insuficiente o por un gasto energético elevado. La elevación del gasto energético en reposo (GER) podría ser uno de los factores implicados. Diversos autores han evidenciado la existencia de este "hipermetabolismo" en FQ^{1,3}.

El principal determinante de la cuantía de GER en individuos sanos es la masa magra (MM), ya que es la metabólicamente activa⁴; este hecho se ha comprobado igualmente en FQ^{2,5}.

Se han propuesto varios factores que incrementan GER en FQ; por un lado se ha relacionado con la situación clínica del paciente, en particular con el empeoramiento de la función respiratoria^{1,2,6}, así como con la infección subyacente⁷ y la inflamación pulmonar^{8,9}. Por otro, parece haber un defecto metabólico "primario" relacionado con el transporte de membrana por CFTR, que llevaría a un mayor consumo de energía en la célula afectada^{10,11}; este hecho conllevaría la elevación de GER desde situaciones presintomáticas^{9,12}, con función pulmonar normal. Además, algunos autores han encontrado mayor GER en los homocigotos para la mutación Delta F 508^{13,14}.

Debe tenerse en cuenta que elevación de GER no es equivalente a déficit nutritivo; en la mayor parte de estudios no se ha encontrado relación entre GER y estado nutricional^{1,2}.

En este estudio hemos pretendido medir GER en los pacientes con FQ habitualmente controlados en nuestra unidad, y la dependencia respecto los diversos factores mencionados.

Material y métodos

Se estudiaron 18 pacientes afectados de FQ; 11 fueron mujeres. La edad media fue de $12,6 \pm 5,2$ años (rango: 5 años 3 meses-21 años 7 meses), y de $13,1 \pm 5,9$ años y $12,6 \pm 5,2$ años para mujeres y varones respectivamente. Once pacientes son homocigotos para la mutación DF508, 4 heterocigotos y 3 no portaban la mutación DF508 en ninguno de sus alelos. Considerando estadio puberal de Tanner, 6 fueron prepúberes, 7 púberes y 5 postpúberes.

Todos ellos se encontraban estables en el momento de la valoración, sin signos de agudización respiratoria, ni fiebre. No se les administró medicación en la mañana previa a la valoración. Los pacientes recibían suplementos de vitamina E.

Analítica: tras ayuno previo de unas de 12 horas se determinaron hemograma (contaje neutrófilos), VSG, transferrina, vitaminas A, C, E, lípidos e inmunoglobulina M.

Situación clínica: el día previo a la calorimetría se realizó espirometría determinando volumen espirato-

rio forzado en primer segundo (FEV1) y capacidad vital forzada (FVC), y radiografía de tórax valorada por el Score de Chrispin-Norman¹⁵, que puntúa de 0 a 38 (de menos a más afectación). Fue realizado cultivo de esputo con conteo de colonias, considerándose reagudización cifra de *Pseudomonas* superior a 10 elevado a 6, o aparición de germen no hallado anteriormente. Se catalogó cada paciente como infectado crónico o no según persistencia de *Pseudomona sp.* en esputo en últimos tres meses a pesar de tratamiento antibiótico. Asimismo, se determinó la afectación general del paciente mediante Score de Swachman¹⁶ (puntuación de 0 a 100, de más a menos gravedad).

Antropometría y composición corporal: se realizó antropometría completa, incluyendo medida de pliegues grasos (tríceps, bíceps, suprailíaco, subescapular) por el mismo observador haciendo la media de tres medidas consecutivas. Se obtuvieron Z-Scores de las determinaciones según tablas de Hernández¹⁷. Asimismo se hallaron índices ponderales: porcentaje de peso para la talla (%PPT), índice de masa corporal (IMC), e índice nutricional. Se calculó composición corporal según ecuaciones de Durmin¹⁸ y Brook¹⁹ para densidad corporal y Siri²⁰ para porcentaje de masa grasa. Se halló resistencia corporal mediante impedanciómetro Bioscan (multifrecuencia), calculándose índice de resistividad talla 2/resistencia a 50 Hz tal como describió Lukaski²¹.

Gasto energético en reposo: se determinó mediante calorímetro indirecto. (Deltatrac II. Datex. Finlandia.) La medida se realizó por la mañana tras ayuno de 12 horas, en ambiente térmico estable y neutro, con el paciente vestido y en decúbito supino. La medida se mantuvo entre 30 y 45 minutos, vigilándose la inmovilidad. El GER se calculó según ecuación de Weir²² utilizando la medida por parte del aparato del oxígeno consumido y CO₂ producido. GER se expresó como kilocalorías/día, así como porcentaje del GER calculado mediante la ecuación predictiva de la Organización Mundial de la Salud (% OMS) según sexo, edad y peso²³ (tabla I).

Análisis estadístico: los resultados se expresaron como media \pm desviación estándar. Se calcularon coeficientes de correlación (r) mediante análisis de regresión lineal entre GER (kcal/día) y valores antropométricos y de composición corporal. Igualmente, se realizó regresión lineal entre GER (% OMS) y edad, función respiratoria, score radiológico, valoración nutricional y va-

Tabla I
Ecuación para cálculo de gasto energético en reposo de la Organización Mundial de la Salud

	Varones	Mujeres
3-10 años	$(22,7 \times \text{kg}) + 495$	$(22,5 \times \text{kg}) + 499$
10-18 años	$(17,5 \times \text{kg}) + 651$	$(12,2 \times \text{kg}) + 746$
18-30 años	$(15,3 \times \text{kg}) + 679$	$(14,7 \times \text{kg}) + 496$

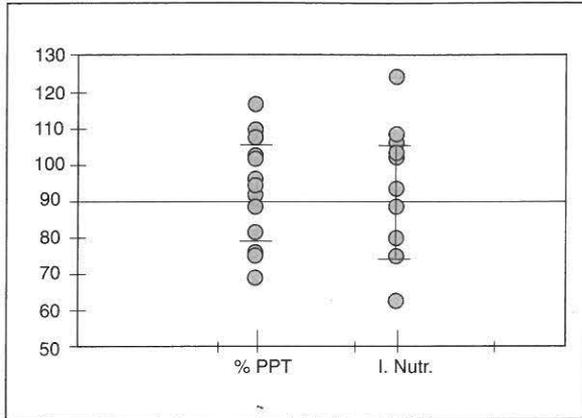


Fig. 1.—Porcentaje de peso para la talla (% PPT) e índice nutricional en el grupo estudiado; se han situado la media y DS, así como el límite de 90% por debajo del cual se considera déficit nutritivo.

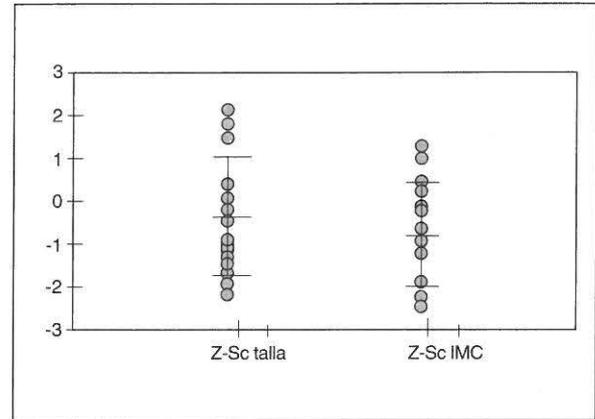


Fig. 2.—Z-Score de talla y de índice de masa corporal (IMC) en el grupo estudiado; se han situado la media y DS.

lores analíticos. En todos los casos, se consideraron estadísticamente significativos valores por encima del intervalo de confianza del 95% ($p < 0,05$). Fue usado programa informático para estadística SSPS.

Resultados

Los resultados de la valoración se muestran en la tabla II. En las figuras 1 y 2 se expone gráficamente la situación para algunos parámetros nutricionales. Puede observarse cómo el estado nutricional medio está por debajo de la normalidad, aunque sin entrar en ni-

veles de desnutrición. Desde el punto de vista clínico, el grupo tiene una media en el score radiológico considerada como leve, y un Score de Swachman clasificado como bueno. Diez pacientes portaban infección crónica por *Pseudomona sp.*

El GER en forma % OMS está ligeramente por encima de lo normal (104,2%); siendo el valor más elevado de 123%.

En la tabla III se muestran los resultados más importantes para subgrupos de pacientes. Puede observarse cómo muestran peor situación clínica y nutricional las mujeres, los púberes y los no homocigotos

Tabla II
Resultados de valoración nutricional, clínica, analítica y calorimétrica

	Media \pm DS (rango)		Media \pm DS (rango)		Media \pm DS (rango)
Z-Score peso	-0,60 \pm 1,42 (-3,89-2,24)	FEV1	81,1 \pm 18,8 (43-113)	Vit. A (mcg/l)	484 \pm 134 (150-790)
Z-Score talla	-0,30 \pm 1,30 (-2,27-2,14)	FVC	90,1 \pm 22,1 (65-160)	Vit. C (mg/dl)	1,19 \pm 1,26 (0,25-2,42)
Sup. corp. (m ²).....	1,19 \pm 0,33 (-2,68-1,60)	Score Chrispin	7,2 \pm 4,5 (0-17)	Vit. E (mg/l)	11,1 \pm 3,5 (3,5-17,4)
% PPT	93,1 \pm 13,3 (69,4-116,6)	Score Swachm.	84 \pm 14 (50-95)	Vit. E/colesterol	0,068 \pm 0,020 (0,021-0,110)
I. nutricional	90,2 \pm 16,1 (63,2-125,2)	neutrofs (mm ³)	4.283 \pm 1.405 (1.166-6.804)	Vit. E/TAG	0,143 \pm 0,058 (0,037-0,289)
Z-Score IMC	-0,67 \pm 1,2 (-2,49-1,51)	transferr. (mg/dl)	342 \pm 99 (207-504)		
Z-Score P. braq.	-0,78 \pm 1,15 (-2,68-1,26)	VSG (mm)	16,3 \pm 14,4 (1-62)		
Z-Score Pl. tric.	-0,38 \pm 0,93 (-2,21-1,37)	IgM (mg/dl)	173 \pm 98 (60-405)		
Z-Score Pl. Sub.	-0,06 \pm 1,09 (-1,17-2,71)	Colest. (mg/dl)	163 \pm 43 (93-242)	GER (kcal/d)	1.280 \pm 246 (817-1.712)
M. magra (kg)	29,1 \pm 11,1 (12,2-49,4)	TAG (mg/dl)	82 \pm 23 (55-131)		
% M. grasa	20,0 \pm 7,8 (6,2-36,2)			% OMS	104,2 \pm 9,8 (93,1-123,4)
T2/R (cm ³ /oh)	28,4 \pm 11,2 (12,1-50,6)				

Tabla III
Resultados de valoración para subgrupos de pacientes

	Varones (n:7)	Mujeres (n:11)	Prepúberes (n:6)	Púberes (n:7)	Postpúberes (n:5)
Edad	11,9 ± 4,1	13,1 ± 5,9	7,4 ± 4,2	12,8 ± 1,7	19,0 ± 2,4
I. nutrición	91,8 ± 10,7	89,2 ± 19,3	90,2 ± 11,9	80,9 ± 14,8	100,8 ± 17,5
% M. grasa	18,1 ± 5,9	21,3 ± 8,9	17,6 ± 4,3	17,4 ± 8,0	25,5 ± 8,9
FEV1	86,7 ± 14,5	77,3 ± 20,9	88,6 ± 14,2	84,5 ± 23,4	69,2 ± 14,4
Score Rx.....	6,0 ± 3,9	8,0 ± 4,9	4,6 ± 5,3	7,9 ± 5,2	9,0 ± 2,2
Score Swac.	86 ± 9	82 ± 15	89 ± 6	77 ± 18	85 ± 5
Vit. E/col.....	0,067 ± 0,030	0,069 ± 0,012	0,071 ± 0,005	0,070 ± 0,07	0,063 ± 0,052
IgM	129 ± 57	201 ± 106	151 ± 56	175 ± 99	198 ± 38
% OMS	102,3 ± 10,0	105,5 ± 10,1	102,9 ± 6,4	102,2 ± 10,8	108,6 ± 12,1
	DF/DF (n:11)	No DF/DF (n:7)	Infectados (n:10)	No infectados (n:8)	
Edad	13,2 ± 5,9	11,8 ± 4,2	15,9 ± 3,8	8,5 ± 3,5	
I. nutrición	92,9 ± 13,4	86,1 ± 20,2	90,5 ± 17,7	89,9 ± 15,1	
% M. grasa	23,0 ± 6,5	15,3 ± 7,8	21,6 ± 8,3	18,1 ± 7,2	
FEV1	83,1 ± 19,2	77,6 ± 19,1	73,7 ± 20,1	90,0 ± 13,0	
Score Rx.....	7,1 ± 3,9	7,4 ± 5,7	9,6 ± 3,2	4,2 ± 4,3	
Score Swac.	86 ± 17	80 ± 14	79 ± 15	89 ± 7	
Vit. E/col.....	0,076 ± 0,015	0,056 ± 0,022	0,065 ± 0,026	0,072 ± 0,008	
IgM	182 ± 113	159 ± 62	190 ± 118	151 ± 57	
% OMS	102,2 ± 8,9	107,4 ± 11,0	106,8 ± 11,5	101,0 ± 6,6	

para DF508; los infectados presentan peor situación clínica, pero similar nutricional. GER presenta escasas diferencias entre subgrupos, aunque el GER más elevado corresponde a postpúberes, no homocigotos, e infectados.

Se realizó análisis de regresión lineal del GER en forma de kcal/día respecto de parámetros antropométricos y de composición corporal. La mayor correlación se encontró respecto masa magra (fig. 3). La ecuación derivada para cálculo de GER respecto MM es:

$$\text{GER (kcal/día)} = 667,6 + 20,1 \times \text{masa magra (kg)}$$

Después de MM, la mayor correlación correspondió a la superficie corporal (r: 0,91. p < 0,0001). Esto permite desarrollar la ecuación de regresión para cálculo de GER sin realizar composición corporal:

$$\text{GER (kcal/día)} = 446,1 + 675,8 \times \text{superficie corporal (m}^2\text{)}$$

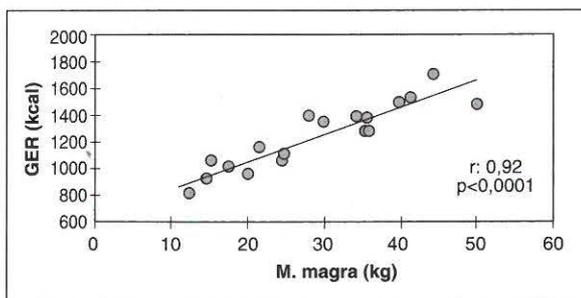


Fig. 3.—Recta de regresión entre gasto energético en reposo (GER) y masa magra.

Igualmente, al emplear T2/R (impedancia) como predictor (r: 0,89. p < 0,0001) se obtiene la ecuación:

$$\text{GER (kcal/día)} = 712,4 + 18,9 \times \text{T2/R (cm}^2\text{/ohm)}$$

Expresando GER como porcentaje de WHO, se hallaron índices de correlación respecto parámetros analizados (tabla IV), encontrándose correlación estadísticamente significativa respecto FEV1, score radiológico y cocientes vitamina E/colesterol y Vit. E/TAG, en el sentido de mayor GER con peor función pulmonar, peor radiografía, y más bajos cocientes de vitamina E (disminución de vitamina E o elevación de lípidos) (figs. 4, 5 y 6). No se encontró correlación significativa respecto edad, estado nutricional, u otros parámetros analíticos antioxidantes o marcadores inflamatorios.

Discusión

El GER medio obtenido en el presente estudio es de 104%, lo que supone una escasa elevación sobre los valores de referencia para población sana. El grupo estudiado es heterogéneo en edad y grado de afectación por la enfermedad. Otros autores han obtenido cifras variadas, pero siempre por encima del 100%; en el caso de Fried¹³ fue también de 104% (incluyendo como en nuestro estudio pacientes infantiles, adolescentes y adultos), y en el de Tomesko¹⁴, de 112%. Globalmente, un GER de 104% no puede considerarse como un factor muy favorecedor de balance calórico negativo. Debe considerarse además que un GER elevado puede propiciar un gasto energético total (GET) elevado, pero no obligadamente, ya que debe tenerse en cuenta el nivel de actividad y el gasto gene-

Tabla IV
Correlación entre GER (% WHO) y parámetros clínicos y analíticos

Edad	0,17	FEV1	-0,58***	Vitamina A	-0,06	VSG	-0,09
I. nutricional	-0,15	FVC	-0,28	Vitamina C	-0,06	Transferr.	0,12
% PPT	-0,22	Score Rx	0,62*	Vitamina E	-0,42	Neutrófs.	0,16
		Sc. Swachman	-0,27	Vit. E/col.	-0,60**	IgM	0,43
				Vit. E/TAG	-0,48***		

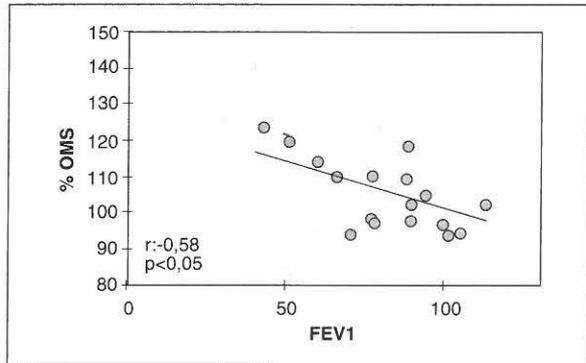


Fig. 4.—Recta de regresión entre gasto energético en reposo expresado como porcentaje del cálculo teórico según ecuación de la OMS (% OMS) y función pulmonar (FEV1).

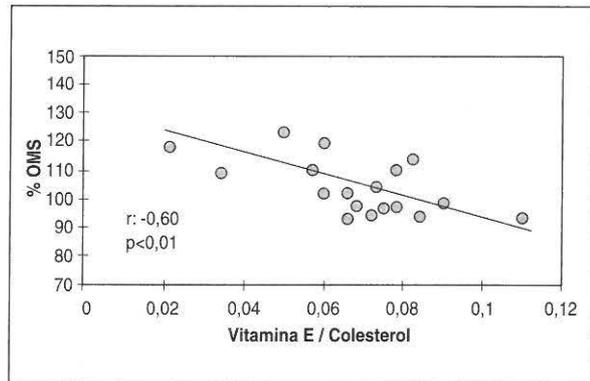


Fig. 6.—Recta de regresión entre gasto energético en reposo expresado como porcentaje del cálculo teórico según ecuación de la OMS (% OMS) y cociente vitamina E/colesterol.

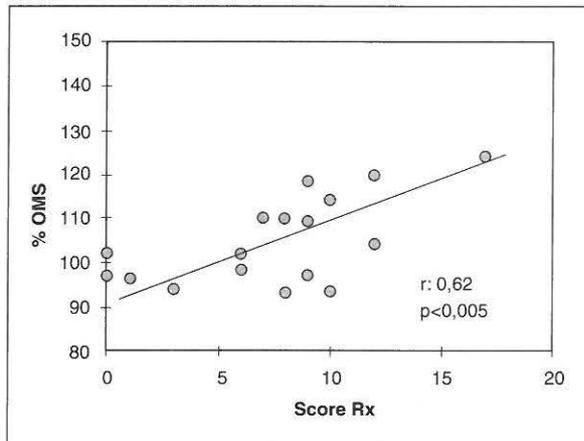


Fig. 5.—Recta de regresión entre gasto energético en reposo expresado como porcentaje del cálculo teórico según ecuación de la OMS (% OMS) y Score radiológico de Crispin-Norman.

rado por digestión. En este sentido, Sheperd²⁴ comprobó que GET estaba elevado en FQ presintomática mediante agua doblemente marcada, pero Spicher³ y Bronstein²⁵ han obtenido GET normal. Es interesante destacar cómo Spicher obtuvo cifras elevadas de GER pero normales de GET, probablemente por una disminución de la actividad.

No se ha encontrado en este estudio correlación entre GER y estado nutricional; es destacable que las dos pacientes con mayor malnutrición presentaron un GER normal (I. Nutr: 63,2% y 75,3%; GER: 96,4% y 102,1% respectivamente)²⁶. La mayor parte de autores tampoco encuentran correlación, aunque Steinkamp sí la halló²⁷.

La mayor parte de autores encuentran relación inversa entre GER y función pulmonar^{1,2,6}; en el presen-

te estudio se halló igualmente correlación estadísticamente significativa respecto disminución de FEV1 y empeoramiento de la radiografía de tórax. Es interesante reseñar cómo el mayor GER (123%) correspondió a la paciente con peor FEV1 (43%) y score radiográfico (17 puntos) recibiendo esta paciente trasplante pulmonar unos meses más tarde. Respecto de la infección pulmonar crónica, GER fue ligeramente más elevado en los infectados. Existen estudios que comprobaron disminución de GER tras terapia antibiótica⁷. Otros autores no han encontrado elevación de GER ligada a empeoramiento de función pulmonar de forma crónica y prospectiva²⁸, ni tampoco de forma aguda durante exacerbaciones pulmonares²⁹.

No existe tampoco unanimidad respecto al papel del defecto genético. Se han demostrado diversas relaciones entre genotipo y fenotipo, en particular entre mutación DF508 e insuficiencia pancreática³⁰. Respecto GER, parece que podría elevarse más en homocigotos DF508^{14,31}, aunque Fried no encontró diferencias¹³. Esto llevaría a elevar GER en niños sin síntomas pulmonares aún^{9,12}, pero de nuevo hay comunicaciones que lo refutan²⁵. En nuestro caso, hallamos un GER algo más elevado en los no homocigotos para DF.

No se encontró en este estudio correlación con neutrófilos, transferrina ni VSG. La correlación con IgM fue más elevada, pero no significativa. Otros autores sí han hallado correlación con marcadores inflamatorios, como el factor de necrosis tumoral⁸ o el conteo de leucocitos². Sin embargo, no parece haber relación entre GER y marcadores inflamatorios en el lavado broncoalveolar⁹.

En nuestro grupo de pacientes, hemos hallado correlación inversa significativa respecto vitamina E/lípi-

dos; una disminución de vitamina E o una elevación de lípidos séricos estaría ligada a elevación de GER. No hemos encontrado correlación significativa con otros antioxidantes como vitamina C o transferrina. Se ha implicado a los radicales libres y a desbalance con antioxidantes en patología en FQ³² en particular respecto a infección y función pulmonar, pero no existen comunicaciones respecto a GER y antioxidantes.

La elevada correlación de GER con MM es corroborada por todos los autores que realizan composición corporal de los pacientes^{2, 12, 14}; se ha comprobado la validez de la impedancia bioeléctrica en los pacientes con FQ³³⁻³⁵.

Los datos referidos muestran la dificultad para valorar el papel del GER en la malnutrición del paciente con FQ. Es evidente que la elevación de GER no es homogénea ni en su cuantía ni en su causa. Por ello, parece evidente que la medida de GER es una herramienta que debe conducir a la individualización del soporte nutricional en el aspecto del balance energético; la recomendación genérica de un aporte por encima del 120% de las necesidades para población normal³⁶, pueden ser consideradas al alza en pacientes en los que se halle un GER de más de un 120%. En cualquier caso, no puede considerarse al GER como único ni probablemente principal culpable de la malnutrición de muchos de los pacientes con FQ.

En resumen, en el presente estudio se ha hallado un GER algo elevado sobre la normalidad, pero insuficiente para justificar mal estado nutricional. GER muestra correlación con composición corporal, situación respiratoria y con los niveles de vitamina E en sangre.

Bibliografía

1. Vaisman N, Pencharz PB, Corey M, Canny GJ y Hahn E: Energy Expenditure of patients with cystic fibrosis. *J Pediatr*, 1987, 111:496-500.
2. Buchdal R, Cox M, Fulleylove C y cols.: Increased resting energy expenditure in cystic fibrosis. *J Appl Physiol*, 1988, 64:1810-1816.
3. Spicher V, Roulet M y Schutz Y: Assessment of total energy expenditure in free living patients with cystic fibrosis. *J Pediatr*, 1991, 118:865-872.
4. Brozek J y Grande F: Body composition and basal metabolism in man: correlation analysis versus physiological approach. *Hum Biol*, 1955, 27:22-31.
5. Lama R, Carrasco S, Caduceo R, Soto D, Martínez MD y Antelo MC: Composición corporal y gasto energético en reposo en el niño con fibrosis quística. III Congreso Nacional de Fibrosis Quística, 1995, Valencia.
6. Naon H, Hack S, Shelton MT, Gotthoffer RC y Gozal D: Resting energy expenditure. Evolution during antibiotic treatment for pulmonary exacerbation in cystic fibrosis. *Chest*, 1993, 103:1819-1825.
7. Steinkamp G, Drommer A y Von der Hardt: Resting energy expenditure before and after treatment for Pseudomonas aeruginosa infection in patients with cystic fibrosis. *Am J Clin Nutr*, 1993, 57:685-689.
8. Elborn JS, Cordon SM, Western PJ, Mc Donald IA y Shale DJ: Tumour necrosis factor-alpha, resting energy expenditure and cachexia in cystic fibrosis. *Clin Sci*, 1993, 85:563-568.
9. Thomsom MA, Wilmott RW, Wainwright C y cols.: Resting energy expenditure, pulmonary inflammation and genotype in the early course of cystic fibrosis. *J Pediatr*, 1996, 129:367-373.
10. Sttuts MJ, Knowles MR, Getzy JT y Boocheer RC: Oxygen consumption and ouabain binding sites in cystic fibrosis nasal epithelium. *Ped Res*, 1986, 20:1316-1320.
11. Shapiro BL: Evidence for a mitochondrial lesion in cystic fibrosis. *Life Sci*, 1989, 44:1327-1334.
12. Girardet JP, Tounian P, Sardet A y cols.: Resting energy expenditure in infants with cystic fibrosis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 1994, 18:214-219.
13. Fried M, Durie P, Tsui L, Corey M, Levison H y Pencharz P: The cystic fibrosis gene and resting energy expenditure. *Ped Res*, 1994, 35:451-460.
14. Tomezsko JL, Stallings VA, Kawchak DA, Goin JE, Diamond G y Scanlin T: Energy expenditure and genotype of children with cystic fibrosis. *Lancet*, 1988, 1300-1303.
15. Chrispin AR y Norman AP: The systematic evaluation of the chest radiograph in cystic fibrosis. *Pediat Radiol*, 1974, 2:101-106.
16. Swachman H y Kulcycki L: Long-term study of one hundred and five patients with cystic fibrosis. *Am J Dis Child*, 1958, 96:6-26.
17. Hernández M y cols.: Curvas y tablas de crecimiento. Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo. Fundación F. Orbegozo. Madrid, Garsi Editorial, 1988.
18. Durnin J y Rahanan MM: The assesment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. *Br J Nutr*, 1967, 21:681-689.
19. Brook C: Determination of body composition of children from skinfold measurements. *Arch Dis Child*, 1971, 46:182-184.
20. Siri WE: Advances in biological and medical physics. Londres. Academic, 1956.
21. Lukaski HC, Johnson DE, Bolonchuk WW y Ly Ken GI: Assesment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements in the human body. *Am J Clin Nutr*, 1985, 41:810-817.
22. Weir J: New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. *J Physiol*, 1949, 109:1-9.
23. FAO/WHO/UNU Expert Consultation: Energy and protein requirements. World Health Organization, Geneve, 1985, 71-112.
24. Sheperd RW, Vasques-Velasquez L, Prentice A, Holt TL, Coward WA y Lucas A: Increased energy expenditure in young children with cystic fibrosis. *Lancet*, 1988, 1300-1303.
25. Bronstein MN, Davies PSW, Hambidge KM y Accurso FJ: Normal energy expenditure in infants with presymptomatic cystic fibrosis. *J Pediatr*, 1995, 126:28-33.
26. Cancho R, Redondo MP, Cabria R, Calvo C y Alonso-Franch M: Fibrosis quística con malnutrición y gasto energético normal y sin infección ni afectación digestiva. XXVII Congreso de la Asociación Española de Pediatría. Oviedo, 1997.
27. Steinkamp G, Ruhl IB, Muller MJ, Schmoll E y Von der Hardt H: Increased resting energy expenditure in malnourished patients with cystic fibrosis. *Acta Univ Carol*, 1990, 36:177-179.
28. Zemel BS, Kawchak DA, Chaan A, Zhao H, Scanlin TF y Stallings VA: Prospective evaluation of resting energy expenditure, nutritional status, pulmonary function, and genotype in children with cystic fibrosis. *Pediatr Res*, 1996, 40:578-586.
29. Stallings VA, Fung EB, Hofley PM y Scanlin TF: Acute pulmonary exacerbation is not associated with increased energy expenditure in children with cystic fibrosis. *J Pediatr*, 1998, 132:493-499.
30. Keren E, Corey M, Keren B y cols.: The relation between genotype and phenotype in cystic fibrosis. An analysis of the most common mutation (DF508). *N Engl J Med*, 1990, 323:1517-1522.
31. O'Rawe A, Mc Intosh I, Dodge J y cols.: Increased energy expenditure in young children with cystic fibrosis is associated with specific mutations. *Clin Sci*, 1992, 82:71-76.
32. Winklhoffer-Roob BM: Oxygen free radicals and antioxidants in cystic fibrosis: the concept of an oxidant-antioxidant imbalance. *Acta Paediatr*, 1994, 395(suppl.):49-57.
33. Rodet M, Spicher V, Schaffner C y Schutz Y: Bioelectrical impedance analysis for nutritional assesment in cystic fibrosis patients. Clinical Ecology of Cystic Fibrosis. 18 Conferencia Europea de Fibrosis Quística. Madrid, 1993, 271-274.
34. Borowitz D y Conboy K: Are bioelectric impedance measurements valid in patients with cystic fibrosis? *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 1994, 18:453-456.
35. Holt TL, Cui C, Thomas BJ y cols.: Clinical applicability of bioelectric impedance to measure body composition in health and disease. *Nutrition*, 1994, 10:221-224.
36. Ramsey BW, Farrell PM y Pencharz P: Consensus Committee. Nutritional assesment and management in cystic fibrosis: a consensus report. *Am J Clin Nutr*, 1992, 55:108-116.

Original

Efecto de la fibra natural de algarrobas (FNA) y otras fibras dietéticas sobre la digestibilidad de grasa y nitrógeno en ratas

B. Ruiz-Roso, L. Pérez-Olleros y M. García-Cuevas

Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. España.

Resumen

Se han estudiado en ratas "Wistar", los efectos de la adición a dietas semisintéticas, con un contenido de grasa del 8 y 15%, de 10% de fibra insoluble (celulosa), insoluble rica en polifenoles [fibra natural de algarrobas (FNA)] y la mezcla de FNA y fibra soluble de elevada viscosidad (garrofin), en la proporción (9:1), sobre el coeficiente de eficacia alimentaria (CEA) y los coeficientes de digestibilidad de grasa (CDG) y nitrógeno (CDN), fueron estudiados en ratas "Wistar" machos. En general no encontramos diferencias entre los lotes sobre el incremento de peso de los animales, aunque la ingesta y pesos fecales siempre fueron mayores en los animales que ingerían PNA. También, encontramos diferencias significativas en el CDN siendo menor en los animales que tomaban FNA, tanto con un contenido del 8 como del 15% de grasa dietética ($0,85 \pm 0,02$ lote Iap-G8; $0,85 \pm 0,01$ lote IapV-G8; $0,85 \pm 0,01$ lote Iap-G15; $0,84 \pm 0,00$ lote IapV-G15) frente a los que ingerían celulosa ($0,82 \pm 0,02$ lote I-G8; $0,93 \pm 0,00$ lote I-G15). Sin embargo, no observamos diferencias significativas en la utilización digestiva de la grasa.

(*Nutr Hosp* 1999; 14:159-163)

Palabras clave: *Grasa dietética. Polifenoles. Fibra insoluble.*

Introducción

La mayoría de las dietas de los países Occidentales presentan un bajo contenido en fibra dietaria (FD). Recientes estudios sugieren que una dieta alta en fibra puede ser beneficiosa dadas sus propiedades como regulador intestinal^{1,2} y como factor preventivo y terapéutico de diversas enfermedades³⁻⁶. Sin embargo, las fibras dietarias pueden perjudicar la utilización de nutrientes según se ha demostrado en estudios realizados

EFFECT OF NATURAL CAROB BEAN FIBER AND OTHER DIETARY FIBERS ON THE DIGESTIBILITY OF FAT AND NITROGEN IN RATS

Abstract

The effects of the addition of 10% of insoluble fibre (cellulose), insoluble high polyphenol content [natural carob fibre (NCF)] and a mixed of NCF and soluble fibre high viscosity (carob gum), in the proportion (9:1) to a semisynthetic diet, with a fat content of 8 and 15%, on food efficiency ratio (FER) and fat (FD) and nitrogen (NF) digestibility coefficients, were studied in male "Wistar" rats. We did not obtain difference with respect to the weight increase of the animals, the intake and fecal weight always is higher in the rats feed NCF. Significant differences were recorded for the (ND) we found lower values in the animals feed NCF, either 8% than 15% of diet fat content (0.85 ± 0.02 lote Iap-G8, 0.85 ± 0.01 lote IapV-G8, 0.85 ± 0.01 lote Iap-G15, 0.84 ± 0.00 lote IapV-G15) than in the feed cellulose (0.82 ± 0.02 lote I-G8, 0.93 ± 0.00 lote I-G15). We did not found any significant difference on the FD.

(*Nutr Hosp* 1999; 14:159-163)

Key words: *Dietetic fat. Polyphenols. Insoluble fibre.*

tanto en animales como en humanos⁷⁻⁹. Por otra parte, recientes investigaciones sugieren que incluyendo ciertos tipos de fibras en la dieta de humanos y animales se pueden reducir los niveles de colesterol plasmático¹⁰⁻¹⁷.

La fibra natural de algarrobas (FNA) es un nuevo producto procedente de la algarroba mediterránea (*Ceratonia siliqua*), y corresponde a la fracción insoluble de la pulpa. Es obtenida después de eliminar todas las sustancias solubles en agua mediante extracción a una Tª de 15-30 °C y pH 4,6-5,4 durante 1-3 horas, secado a 120 ± 10 °C y molido a una granulometría entre 50-250 mesh (ASTM E11-70)^{18,19}. La FNA está caracterizada por la siguiente composición: lignina (50-65), celulosa (15-25), hemicelulosa (15-25), pectina (0,5-2), taninos (3-7) y humedad (4-8) expresado en g por 100 g y oscila en entornos depen-

Correspondencia: Dr. Baltasar Ruiz-Roso.
Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia.
Universidad Complutense de Madrid.
Ciudad Universitaria. 28040 Madrid.

Recibido: 11-XII-1998.
Aceptado: 20-I-1999.

Tabla I
Nomenclatura de los lotes de animales

Lotes	Fibra	% grasa
I-G8.....	Fibra insoluble (10% celulosa)	8
Iap-G8.....	Fibra insoluble de contenido alto en polifenoles (10% FNA)	8
IapV-G8.....	Fibra insoluble de contenido alto en polifenoles (9% FNA); fibra soluble de elevada viscosidad (1% garrofín)	8
I-G15.....	Fibra insoluble (10% celulosa)	15
Iap-G15.....	Fibra insoluble de contenido alto en polifenoles (10% FNA)	15
IapV-G15.....	Fibra insoluble de contenido alto en polifenoles (9% FNA); fibra soluble de elevada viscosidad (1% garrofín)	15

dientes de las características del fruto (variedad, cosecha, tipo de cultivo, etc.), excepto la humedad que depende de las aplicaciones.

En este trabajo se ha estudiado la influencia del contenido de grasa de la dieta en el efecto de la fibra insoluble (celulosa), insoluble rica en polifenoles (FNA) y la mezcla de fibra insoluble rica en polifenoles y soluble de elevada viscosidad (FNA y garrofín, en la proporción 9:1) sobre algunos aspectos de la utilización nutritiva de la dieta.

Material y método

Dietas

Se utilizaron dietas semisintéticas, siendo las variables el contenido de grasa (aceite puro de oliva, 0,4° de acidez, Koipe, S.A.) y el tipo de fibra: fibra insoluble, celulosa microcristalina Avicel®; fibra insoluble de contenido alto en polifenoles, fibra natural de algarrobas (FNA) y fibra soluble de elevada viscosidad, garrofín, ambos suministrados por la Cía. General del Algarrobo de España, S.A., Paterna, Valencia, España.

La composición y contenido de grasa y fibra de la dieta aparece reflejada en la tabla II.

Animales

Se utilizaron ratas "Wistar" macho en crecimiento, procedentes del Servicio de Animales del Centro Mixto Departamento de Nutrición y Bromatología I e Instituto de Nutrición CSIC-UCM (Facultad de Farmacia UCM), seleccionadas de una misma camada. Durante el período experimental los animales estuvieron alojados en células individuales de metabolismo. Las células de metabolismo se mantuvieron en una habitación a 22 ± 2 °C, con un control automático luz-oscuridad (12:12) horas y constante recirculación de aire.

Se utilizaron un total de 36 ratas de un peso medio 57 ± 3 g, se distribuyeron en 6 lotes diferentes de 6 ratas cada uno, fueron alimentados con dietas ajustadas a las necesidades de las ratas en crecimiento, siendo las variables su contenido en grasa (8 y 15%) y el tipo de fibra (siempre al 10%) (ver tabla I). La duración del período experimental fue de 11 días en los que los animales estuvieron alimentados *ad libitum*, los 4 pri-

Tabla II
Composición de las dietas (g por 100 g sustancia seca)

Ingredientes	I-G8	Iap-G8	IapV-G8	I-G15	Iap-G15	IapV-G15
Caseína + DL-metionina.....	12	12	12	12	12	12
Aceite de oliva.....	8	8	8	15	15	15
Fibra.....						
Celulosa.....	10	—	—	10	—	—
FNA.....	—	10	9	—	10	9
Garrofín.....	—	—	1	—	—	1
Complemento vitamínico.....	0,1168	0,1168	0,1168	0,1168	0,1168	0,1168
Complemento mineral.....	3.343	3.343	3.343	3.343	3.343	3.343
Almidón de trigo + sacarosa 50% c.s.p.....	100	100	100	100	100	100

* Composición por kg de dieta fue la siguiente: vitamina A, 1.514 mg; vitamina D, 1.111 UI; vitamina E 33.33 mg; vitamina K, 0,055 mg; colina, 1111,11 mg de Cl; ácido fólico, 1,11 mg; niacina 22,22 mg; pantotenato Ca 8,88 mg; riboflavina, 3,33 mg; vitamina B₆ 6,66 mg; vitamina B₁₂ 0,055 mg.

** Composición en mg para 100 g de dieta fue la siguiente: IK, 0,021; SO Cu.5H₂O, 2.472; FNa, 0,243; SO Fe.7H₂O, 19.904; SO Mn.H₂O, 16.904; ClNa, 90,63; CO₂Mg, 76.978; SO₂Mg. 7H₂O 225,0; PO₄HCa, 680,0; PO₄H₂K, 820,0; PO₄H₂Na, 226,45; CO₃Ca 1.000,0; CO₃Zn, 2.556; CO₃HK, 610.343; SeO₃Na, 0,024; CrO₄Na₂, 0,110. Ver en tabla I nomenclatura.

Tabla I
Efecto sobre la ingesta, incremento de peso y coeficiente de eficacia alimentaria (CEA) en ratas que toman dietas, con un contenido de grasa del 8 y 15%, con fibra insoluble (celulosa), fibra natural de algarrobas (FNA) y una mezcla de FNA con garrofin*

Lote	Peso inicial (g)	Incremento peso (g/día)	Ingesta sustancia seca (g/día)	Peso fecal (g/7 días)	CEA
I-G8.....	56 ± 3	3,1 ± 0,8	8,2 ± 1,1	7,9 ± 1,2 ^d	0,37 ± 0,06
Iap-G8.....	59 ± 3	3,6 ± 0,4 ^a	9,6 ± 0,4 ^b	10,0 ± 0,7	0,38 ± 0,03 ^a
Iap-VG8.....	58 ± 3	2,9 ± 0,5	9,0 ± 0,9	9,3 ± 2,0	0,23 ± 0,02
I-G15.....	56 ± 3	3,4 ± 1,0	8,0 ± 0,8	7,4 ± 0,7	0,42 ± 0,08
Iap-G15.....	59 ± 2	3,7 ± 0,5	9,2 ± 0,5 ^c	9,8 ± 0,7 ^c	0,40 ± 0,03
IapV-G15.....	56 ± 3	3,4 ± 0,7	8,3 ± 0,8	8,3 ± 1,3	0,40 ± 0,05 ^a

* Valor medio ± desviación estándar (6 animales/lote).

^a Diferencias significativas ($p \leq 0,05$) frente al lote Iap-G8. ^b Diferencias significativas ($p < 0,05$) frente al lote Iap-G15. ^c Diferencias significativas ($p \leq 0,05$) frente al lote IapV-G8. Ver en tabla I nomenclatura de los lotes.

meros fueron de adaptación de los animales a las dietas y los 7 días restantes de período de balance en los que se controló peso e ingesta sólida de los animales y se recogieron diariamente las heces almacenando por separado e individualmente las de cada animal en armario congelador a $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Al final del experimento, las heces de cada animal fueron pesada, molidas y analizadas para la determinación de nitrógeno y grasa fecal.

Métodos analíticos

Humedad: por pérdida de peso en estufa a 105° hasta peso constante.

Determinación de nitrógeno: dietas y heces fueron analizadas para la determinación de nitrógeno total por el método Kjeldahl, usando para su digestión H_2SO_4 concentrado a 350° , con Se como catalizador (autoanalizador kjeltec, Mod. Auto 1030. Tecator, Suecia), multiplicando por el factor 6,25 para su conversión a proteína²⁰.

Determinación de grasa: la grasa fue determinada gravimétricamente en dietas y heces tras su extracción con éter de petróleo $40-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ utilizando el sistema Soxtec de extracción (Mod. 1040. Tecator, Suecia).

Indices calculados

Coficiente de eficacia alimentaria (CEA): incremento de peso en g \times ingesta de sustancia seca⁻¹ en g; **coeficiente de digestibilidad de la grasa (CDG):** (grasa ingerida - grasa fecal) \times grasa ingerida⁻¹; **coeficiente de digestibilidad del nitrógeno (CDN):** (nitrógeno ingerido - nitrógeno fecal) \times nitrógeno ingerido⁻¹.

Análisis estadístico

Los resultados fueron analizados para una significación ($p \leq 0,05$) aplicando el two-tailed Student's t-test²¹.

Discusión de resultados

Al estudiar la influencia del tipo de fibra utilizada sobre la ingesta, encontramos que en general en los animales que tomaban dietas con FNA la ingesta fue mayor significativamente que la de los que ingerían celulosa tanto cuando la grasa dietética fue del 8 como del 15% (tabla III). Respecto a la influencia del contenido de grasa de la dieta, en relación a la ingesta, se observó que cuando el contenido de grasa fue de 8% el hecho de combinar la fibra viscosa con FNA no produjo diferencias, mientras que al 15% (lote IapV-G15: $8,3 \pm 0,8$ g/día), se observó una reducción significativa ($p \leq 0,05$) frente al lote que consumía FNA (lote Iap-G15: $9,2 \pm 0,5$ g/día). Sin embargo, el incremento de peso de los animales fue adecuado en todos los casos (tabla III), sólo el lote de animales que ingería la mezcla FNA-garrofin con un contenido de grasa del 8% presentó un valor significativamente menor de este parámetro (tabla III). También, el aprovechamiento de la dieta por los animales, juzgado por el coeficiente de eficacia alimentaria (CEA), al igual que en el incremento de peso el tipo de fibra utilizada en la dieta no influyó sobre este índice, que en general fue alto (tabla III). Esto está de acuerdo con los resultados obtenidos por Pérez-Olleros y cols.^{16,17} que no encontraron diferencias en el CEA entre los animales que tomaban celulosa o FNA al 10% de la dieta. No obstante, al 8% de grasa en la dieta, se ha observado una reducción significativa ($p \leq 0,05$) del CEA al adicionar un 1% de garrofin a la fibra de algarrobas ($0,32 \pm 0,02$), efecto que no se observó al 15% de grasa dietética ($0,40 \pm 0,05$).

También, se comprobó que el elevar el porcentaje de grasa del 8 al 15%, prácticamente no produjo modificaciones en el peso fecal. Si se ha encontrado que el tipo de fibra influyó sobre el volumen fecal presentando los animales que ingerían en la dieta FNA, fibra insoluble con un alto contenido en polifenoles, valores significativamente mayores que los

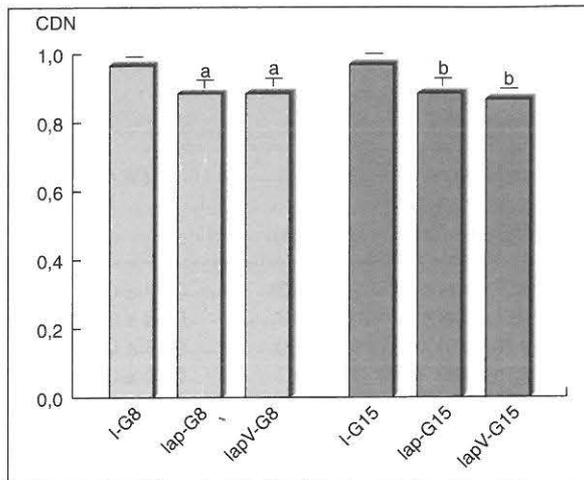


Fig. 1.—Coeficiente de digestibilidad de nitrógeno (CDN) en ratas que toman dietas, con un contenido de grasa del 8 y 15% con fibra insoluble (celulosa), fibra natural de algarrobas (FNA) y una mezcla de FNA con garrofín. Significativamente diferentes a = frente al lote I-G8, b= frente al lote I-G15. Tabla I nomenclatura.

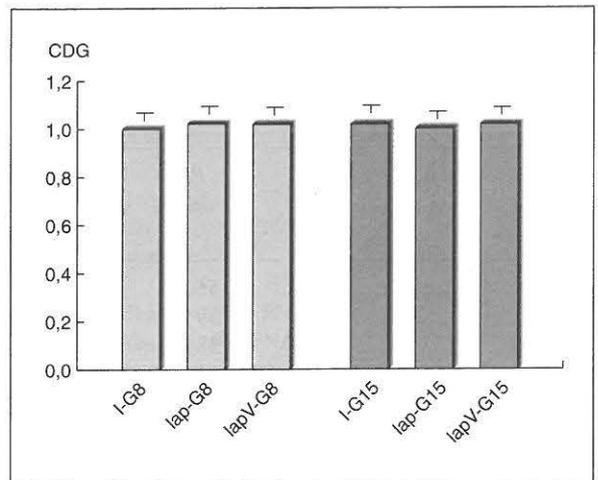


Fig. 2.—Coeficiente de digestibilidad de grasa (CDG) en ratas que toman dietas, con un contenido de grasa del 8 y 15% con fibra insoluble (celulosa), fibra natural de algarrobas (FNA) y una mezcla de FNA con garrofín. Tabla I nomenclatura

que tomaban celulosa (tabla III). Esto está de acuerdo con lo encontrado por otros autores, Bravo y cols.²² comprobaron en ratas, que la ingesta durante 3 semanas de taninos condensados de algarroba, aumentaban el volumen fecal, frente al control que ingería celulosa (13,8 y 5,85 g/7 días respectivamente). Esto coincide con lo hallado por los mismos autores, en ratas sometidas a dietas con pulpa de manzana rica en taninos condensados²³. El aumentar la viscosidad de la dieta, con la adición de un 1% de garrofín, a expensas de la FNA, disminuyó el volumen fecal (tabla III), llegando a ser significativo cuando el contenido de grasa fue del 15% (8,3 ± 1,3 g/7 días). Este efecto, en el caso del garrofín, ha de relacionarse con la fermentabilidad característica de estas fibras solubles^{17, 24-27}, son fermentadas casi en su totalidad en el colon, transformándose principalmente en ácidos grasos de cadena corta y otros metabolitos que son reabsorbidos, y en el caso de los polifenoles de FNA, con su carácter inerte^{14-17, 23}.

En cuanto a la utilización digestiva de la proteína por los animales alimentados con las fibras estudiadas (fig. 1), se encontró que, como era de esperar, los animales que consumieron dieta con celulosa, tanto con un contenido de grasa del 8 o del 15%, tenían una digestibilidad más elevada de este nutriente (0,92 ± 0,00 y 0,93 ± 0,00 lotes I-G8 e I-G15 respectivamente) que, los que tomaban FNA (0,85 ± 0,02 lote Iap-G8 y 0,85 ± 0,02 lote Iap-G15) o la mezcla FNA con garrofín al 1% (0,85 ± 0,01, 0,84 ± 0,00 lotes IapV-G8 e IapV-G15 respectivamente), lo que coincide con lo señalado por algunos autores que han observado que la celulosa no tiene efecto sobre la utilización digestiva de la proteína de la dieta^{9, 15-17, 28}. La FNA, es rica en po-

lifenoles, que según advierten diferentes autores^{22, 23, 29}, reducen de forma significativa la utilización nutritiva de la proteína de la dieta. También Würsch³⁰, encontró un coeficiente de digestibilidad aparente del nitrógeno reducido, en ratas que consumían fibra de algarroba, rica en taninos condensados (0,90 para fibra al 5% y 0,85 para el 15%), frente a dietas libres de fibra (0,95), aunque en el estudio de este autor el tratamiento térmico a que se sometió la fibra de algarrobas fue menos energético que el utilizado en la obtención de la FNA.

En relación a la influencia de la cantidad de grasa de la dieta sobre el efecto de los polifenoles en la utilización digestiva de la grasa (fig. 2), no se han obtenido efectos significativos entre el 8 y 15% de grasa dietética, ni al añadir un 1% de garrofín a la fibra insoluble rica en polifenoles (FNA), pese a que según Johnson y Gee³¹, Furda³², Topping²⁵ y Razdan y Petterson³³ la propia viscosidad de esta fracción soluble de la fibra, al formar un gel coloidal en el lumen intestinal, es uno de los principales factores que influyen en la absorción de lípidos. También, Pérez-Olleros¹⁵ y Pérez-Olleros y cols.^{16, 17}, han observado un coeficiente de digestibilidad de la grasa menor en animales que toman FNA y pectina cítrica, fibra soluble, al 5 y 10% de la dieta que los que ingieren celulosa.

En conclusión se puede decir que existe una estrecha relación entre las características de las fibras utilizadas y la masa fecal, siendo las dietas con fibra insoluble con alto contenido en polifenoles las que producen una mayor eliminación. También las dietas que contienen FNA, ya sea como única fuente de fibra o mezclada con garrofín, provocan una reducción de la utilización digestiva de la proteína.

Bibliografía

1. Hughes JS: Potential contribution of dry bean dietary fiber to health. *Food Technol*, 1991, 9:122-126.
2. Munakata A, Iwane S, Todate M, Nakaji S y Sugawara K: Effects of dietary fiber on gastrointestinal transit time, fecal properties and fat absorption in rats. *Tohoku J Exp Med*, 1995, 176:227-238.
3. Hallfrisch J, Scholfield DJ y Behall KM: Diets containing soluble oat extracts improve glucose and insulin responses of moderately hypercholesterolemic men and women. *Am J Clin Nutr*, 1995, 61:379-384.
4. Reddy BS: Nutritional factors and colon cancer. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 1995, 35:175-190.
5. Bagger M, Andersen O, Nielsen JB y Rytting KR: Dietary fibres reduce blood pressure, serum total cholesterol and platelet aggregation in rats. *Br J Nutr*, 1996, 75:483-493.
6. Gondal JA, MacArthy P, Myers AK y Preuss HG: Effects of dietary sucrose and fibers on blood pressure in hypertensive rats. *Clin Nephrol*, 1996, 45:163-168.
7. Schrijver R, Fremaut D y Verheyen A: Cholesterol lowering effects and utilization of protein, lipid, fiber, and energy in rats fed unprocessed and baked oat bran. *J Nutr*, 1992, 122:1318-1324.
8. Jorgensen H, Zhao XQ, Knudsen KE y Eggum BO: The influence of dietary fibre source and level on the development of the gastrointestinal tract, digestibility and energy metabolism in broiler chickens. *Br J Nutr*, 1996, 75:379-395.
9. Ruiz-Roso B, Pérez-Olleros L y García-Cuevas M: Influencia del consumo de fibra dietética sobre la utilización nutritiva de la proteína y minerales. *Nutr Hosp* (en prensa).
10. Hexerberg S, Hexerberg E, Willumsen N y Berge RK: A study on lipid metabolism in heart and liver of cholesterol- and pectin- fed rats. *Br J Nutr*, 1994, 71:181-192.
11. Wolever T, Jenkins DJ, Mueller S, Boctor DL, Ransom T, Patten R, Chao E y McMillan K: Fulgoni III V 1994 Method of administration influences the serum cholesterol-lowering effects of psyllium. *Am J Clin Nutr*, 59:1055-1059.
12. Williams CL, Bollella M, Spark A y Puder D: Soluble fiber enhances the hypocholesterolemic effect of the step I diet in childhood. *J Am Coll Nutr*, 1995, 14:251-257.
13. García-Díez F, García-Mediavilla V, Bayon JE y González-Gallego J: Pectin feeding influences fecal bile acid excretion, hepatic bile acid and cholesterol synthesis and serum cholesterol in rats. *J Nutr*, 1996, 126:1766-1771.
14. García-Cuevas M: Influencia de distintas proporciones de fibra soluble, insoluble y de polifenoles de algarrobas (FNA), sobre algunos aspectos de la utilización nutritiva de la dieta y la lipemia en ratas. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 1996.
15. Pérez-Olleros L: Influencia de la fibra de algarrobas (FNA) y de otros productos ricos en fibra, sobre algunos aspectos de la utilización nutritiva de la dieta y la lipemia en ratas. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 1996.
16. Pérez-Olleros L, García-Cuevas M y Ruiz-Roso B: Influencia de la pulpa y fibra natural de algarrobas sobre algunos aspectos de la utilización nutritiva de la dieta y la colesterolemia en ratas. *Food Sci Technol Internat* (en prensa).
17. Pérez-Olleros L, García-Cuevas M, Ruiz-Roso B y Requejo A: Comparative study of natural carob fibre and psyllium husk in rats. Influence on some aspects of nutritional utilisation and lipidaemia. *J Sci Food Agric*, 1999, 79:00-00.
18. Requejo A, Ruiz-Roso B y Sanjuán C: Natural Carob Fibre and a procedure for its production. European Patent applications N.º 0616780 A2. 1994.
19. Requejo A, Ruiz-Roso B y Sanjuán C: Method of making Natural Carob Fiber. United States Patent. Patent number 5,609,905 appl. N.º 395,413. 1997.
20. AOAC: Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis (12.ª ed). Association of Official Analytical Chemist, Washington. 1975.
21. Snedecor GW y Cochran WG: Statical Methods. Iowa State University Press, Ames, IA, USA, 1987, 221-222.
22. Bravo L, Mañas E y Saura-Calixto F: Dietary non-extractable condensed tannins as indigestible compounds: Effects on faecal weight, and protein and fat excretion. *J Sci Food Agric*, 1993, 63: 63-68.
23. Bravo L, Saura-Calixto F y Goñi I: Effects of dietary fibre and tannin from apple pulp on the composition of faeces in rats. *Br J Nutr*, 1992, 67:463-473.
24. Vahouny GV, Satchithanandam S, Chen I y cols.: Dietary fiber and intestinal adaptation: Effects on lipid absorption and lymphatic transport in the rats. *Am J Clin Nutr*, 1988, 47(2):201-206.
25. Topping DL: Soluble fiber polysaccharides: Effects on plasma cholesterol and colonic fermentation. *Nutr Rev*, 1991, 49: 195-203.
26. Levrat MA, Texier O, Régerat F, Demigné C y Rémésy C: Comparison of the effects of condensed tannin and pectin on cecal fermentations and lipid metabolism in the rat. *Nutr Res*, 1993, 13:427-433.
27. Edwards CA y Eastwood MA: Caecal and faecal short-chain fatty acids and stool output in rats fed diets containing non-starch polysaccharides. *Br J Nutr*, 1995, 73:773-781.
28. Lewis LD, Magerkurth JH, Roudebush P, Morris ML, Mitchell E y Teeter SM: Stool characteristics, gastrointestinal transit time and nutrient digestibility in dogs fed different fiber sources. *J Nutr*, 1994, 124:2716S-2718S.
29. Shahkhalili Y, Finot RA, Hurrell R y Fern E: Effects of food rich in polyphenols on nitrogen excretion in rats. *J Nutr*, 1990, 120:346-352.
30. Würsch P: Influence of tannin-rich carob pod fiber on the cholesterol metabolism in the rat. *J Nutr*, 1979, 109:685-692.
31. Johnson IT y Gee JM: Effect of gel-forming gums on the intestinal unstirred layer and sugar transport *in vitro*. *Gut*, 1981, 22:398-403.
32. Furda I: Interaction of dietary fiber with lipids mechanistic theories and their limitations. En: Furda I y Brine CJ (eds.): *New Developments in Dietary Fiber*. New York: Plenum Press, 1990, 67-82.
33. Razdan A y Petterson D: Effect of chitin and chitosan on nutrient digestibility and plasma lipid concentrations in broiler chickens. *Br J Nutr*, 1994, 72:277-288.

Original

Adecuación de la dieta promedio, ofertada por la Asociación Valenciana de la Caridad, a las recomendaciones nutricionales de la población adulta

R. Farré Rovira, I. Frasquet Pons y M.^a I. Martínez Martínez

Area de Nutrició i Bromatologia. Facultat de Farmàcia. Universitat de València. Estudi General. España.

Resumen

Por diversas razones, en los países industrializados, como el nuestro, crece el número de personas que requieren ayuda institucional o privada para subsistir. La Asociación Valenciana de la Caridad mantiene desde 1906 un comedor gratuito, para más de 300 comensales en el que se ofrece la comida del mediodía (2 platos, pan, fruta y postre lácteo) y un bocadillo para la cena. El objeto de este trabajo es evaluar la adecuación de la dieta ofrecida a las necesidades nutricionales de quienes la consumen. Para ello se calculan las cantidades de cada uno de los alimentos incluidos en el menú mensual, que se expresan en g o ml por persona y día, se transforman en aportes de energía y de nutrientes y se comparan con las ingestas recomendadas para la población española.

Los menús ofertados, considerados como dieta exclusiva de los comensales, proporcionan cantidades de proteínas, tiamina, cianocobalamina, retinol y vitamina C similares o superiores a las recomendadas para ambos sexos y todos los grupos de edad, mientras que los aportes de cinc, magnesio, piridoxina, folatos y tocoferol son inferiores al 54% de la ingesta recomendada para los grupos con mayores necesidades (adolescentes y mujeres gestantes o lactantes).

La suplementación de la dieta base con un desayuno (vaso de leche entera con azúcar y galletas María), un yogur, una ración de frutos secos y una ración de fruta para la cena, incrementaría los aportes de magnesio, folatos y vitamina E hasta satisfacer las recomendaciones más altas, las de las mujeres embarazadas y lactantes, mientras que seguirán siendo bajos, al igual que se observa en otros trabajos similares, los aportes de piridoxina, cuyas recomendaciones parecen inalcanzables aún enriqueciendo la dieta base con alimentos fácilmente accesibles a este grupo de población.

(*Nutr Hosp* 1999; 14:164-169)

Palabras clave: *Personas pobres. Evaluación dietética. Comedor social.*

Correspondencia: Rosaura Farré Rovira.
Area de Nutrició i Bromatologia.
Facultat de Farmàcia.
Universitat de València. Estudi General.
Avda. Vicent Andrés Estellés, s/n.
46100 Burjassot (València).

Recibido: 2-XI-1998.
Aceptado: 28-XII-1998.

ADJUSTMENT OF THE AVERAGE DIET OFFERED BY THE VALENCIAN CHARITY ASSOCIATION TO THE NUTRITIONAL RECOMMENDATIONS OF THE ADULT POPULATION

Abstract

For several reasons, in industrialized countries like ours, there is a growing number of people who require institutional or private help to survive. The Valencian Charity Association has been running a free dining hall for more than 300 people since 1906, which serves lunch (2 courses, bread, fruit, and a dairy product) and a sandwich dinner. The objective of this study is to evaluate the degree of adjustment of the diet offered to the nutritional needs of those who eat there. For this, we calculated the amounts of each of the foods included in a monthly menu, expressed in g or ml per person per day, and these are transformed into energy supply and nutritional supply, and these are then compared to the recommended ingestion of the Spanish population.

The menus provided, considered to be the sole dietary intake of those eating there, provide proteins, thiamin, cyanocobalamine, retinol, and vitamin C in amounts that are similar or greater than those recommended for both sexes and all age groups, while the zinc, magnesium, pyridoxine, folates, and tocopherol quantities are less than 54% of the recommended ingestion for the groups with the greatest needs (adolescents or pregnant or lactating women).

Supplementing the basic diet with a breakfast (glass of whole milk with sugar and Maria cookies), a yogurt, a portion of dried fruits, and a portion of fruit for dinner, would increase the supply of magnesium, folates, and vitamin E to levels that meet the requirements of the most needy, those of pregnant and lactating women, but the levels of pyridoxine would continue to be low, just like in other studies, and the recommended intake levels hereof appear unattainable even if this diet is supplemented with nutrients that can easily be accessed by this population group.

(*Nutr Hosp* 1999; 14:164-169)

Key words: *Poor people. Dietary evaluation. Social dining hall.*

1. Introducción

En los países industrializados, a pesar de las evidentes mejoras en el nivel de vida de la población general y del notable aumento en las ayudas sociales crece, por muy diversos motivos, el número de personas sin recursos que requieren, para subsistir, ayuda institucional o privada. En España se considera que

existen más de 8 millones de pobres¹ de los que unos 500.000 (24,09% de la población total) se localizan en la provincia de Valencia². En los EE.UU., diversos estudios^{3,4} indican que hasta 7 millones de personas carecen de vivienda habitual y que este número sigue creciendo.

Se han realizado estudios, primordialmente en Australia^{5,6} y en los EE.UU.^{3,7-9}, de evaluación de los hábitos y fuentes alimentarias, ingesta dietética y estado nutricional de las personas sin hogar, detectando deficiencias nutricionales, en especial minerovitamínicas^{3,7,9,10} y malnutrición en un 20-44% de ellos^{3,11}.

La Asociación Valenciana de Caridad (AVC) fue fundada en 1906 con el fin de atender a las personas necesitadas, desvalidas o carentes de todo recurso y desde entonces se ocupa de quienes, por diversas circunstancias, se hallan en estado de necesidad ofreciéndoles, de manera gratuita, desayuno, comida, cena y cama, además de los servicios de ducha, peluquería, ropero, guardería y escuela primaria. En la actualidad, debido a los problemas de marginación, inmigración y transeuntismo¹², atiende a gran número de personas de muy diversas razas y culturas, de hecho, el 10,7% de los pobres de la Comunidad Valenciana pertenecen a grupos étnicos diferentes a lo que se entiende por población española paya².

La AVC ofrece un servicio de comedor gratuito, a

cuantas personas lo soliciten, con la única condición de que presenten unas condiciones higiénicas adecuadas, que pueden conseguirse en las instalaciones del propio centro. El servicio de comedor, con capacidad para unas 300 personas, funciona en dos o más turnos, de acuerdo, principalmente, de la afluencia de familias de trabajadores temporeros, y en él se ofrece la comida del mediodía, que consta de dos platos, pan, fruta fresca y postre lácteo, además de un bocadillo, generalmente de fiambre, para la cena.

En atención a la diversidad cultural y religiosa de los comensales, se adoptan una serie de medidas entre ellas que siempre exista la posibilidad de obtener menús y bocadillos sin derivados porcinos y que los viernes se ofrezca pescado.

El interés por conocer la adecuación de las comidas facilitadas a las necesidades nutricionales de la población que la consume para, caso de ser necesario, adoptar medidas correctoras, determinan el objeto de este trabajo que es la evaluación de la dieta promedio ofrecida en el comedor de la AVC.

2. Material y métodos

Tras la obtención del correspondiente permiso de la dirección de la AVC, se recogen todos los menús, ingredientes y cantidades para 100 raciones, que se ela-

Tabla I
Menús ofertados en el comedor de la AVC en la segunda quincena de octubre de 1997.
Todas las comidas se complementan con pan, agua, fruta fresca y un postre lácteo

Día	Comida	Bocadillo
Lunes	Tallarines con tomate y carne picada/sopa de pollo. Blanco y negro con patatas fritas.	Queso fundido.
Martes	Alubias estofadas con cerdo/sopa de pollo. Huevo frito con chorizo.	Mortadela.
Miércoles	Arroz al horno con chorizo/sopa de pollo. Sepia con cebolla.	Caballa en aceite.
Jueves.....	Potaje de garbanzos con bacalao/sopa de pollo. Chuleta de cerdo con tomate.	Chorizo y queso fundido.
Viernes.....	Arroz de pescado/sopa de pollo. Pescadilla y pimientos fritos.	Huevo cocido y queso fundido.
Sábado	Lentejas con jamón y tocino/sopa de pollo Croquetas con patatas fritas.	Jamón cocido.
Domingo	Arroz caldoso con pollo y judías verdes/sopa de pollo. Calamares a la romana.	Sardinas en aceite.
Lunes	Sopa de cebolla con huevo/sopa de pollo. Hamburguesas con cebolla.	Salchichón con queso fundido.
Martes	Alubias en vinagreta/sopa de pollo. Huevos al horno.	Salami y queso fundido.
Miércoles	Arroz al horno con costillas/sopa de pollo. Salchichas con patatas fritas.	Caballa en aceite.
Jueves.....	Potaje de garbanzos con cerdo/sopa de pollo. San Jacobo con patatas y pimientos fritos.	Chorizo y queso fundido.
Viernes.....	Macarrones con mejillones/sopa de pollo. Pescado al horno.	Huevo cocido y queso fundido.
Sábado	Lentejas estofadas/sopa de pollo. Chorizo con patatas fritas.	Chopped y queso fundido.
Domingo	Arroz a la cubana/sopa de pollo. Jamón cocido con patatas fritas.	Atún en aceite.

boran en sus cocinas y que se repiten en ciclos de 2 semanas.

Se calculan las cantidades de cada uno de los alimentos incluidos en los menús, que obtendría la persona que los consumiese en su totalidad. Las cantidades se expresan en g o ml de cada alimento por persona y día, se transforman en aportes de energía y nutrientes, con ayuda de unas tablas computarizadas de composición de alimentos^{13,14}, y se comparan con las ingestas recomendadas para la población española¹³ expresándose los resultados como cociente entre ingesta y recomendación (I/R).

Las recomendaciones de ingesta de nutrientes se calculan, en general, como la estimación de la necesidad promedio del grupo de referencia incrementada en dos veces la desviación estándar, para garantizar que satisfacen las necesidades de la mayor parte de la población a quien se destinan. Por ello, la ingesta recomendada excede a las necesidades reales de la mayor parte de las personas y se calcula que el aporte mínimo capaz de cubrir las necesidades de un nutriente es el valor de la necesidad promedio, menos dos veces el valor de la desviación estándar, lo que equivale al 0,54 de la ingesta recomendada (IR)¹⁵.

Puesto que la mayoría de las personas que acuden al comedor de la AVC no trabajan, para el cálculo de sus necesidades energéticas, se considera, que su actividad física es ligera por lo que las recomendaciones energéticas se reducen en un 10% respecto a las que figuran en las tablas¹³.

3. Discusión

Los menús ofertados (tabla I) durante las dos semanas de estudio (octubre 1997) constan de dos platos, pan blanco (80 g), una ración de fruta (200 g), naranja, manzana o pera, y un postre lácteo, generalmente natillas (125 g).

El primer plato consiste en pasta (una vez por semana), legumbres (tres veces por semana) o arroz (dos o tres veces por semana) o bien en una sopa de caldo de pollo con pasta o arroz, que se sirve a diario y que suelen elegir los ancianos.

El segundo plato consta de una ración de carne, fiambre o embutidos (cuatro veces por semana), huevos (una vez por semana) o pescado (dos veces por semana), acompañada de patatas fritas (tres veces por semana) o verduras (tomate, cebolla o pimientos fritos).

El bocadillo (120 g) puede ser de fiambre y una porción de queso fundido, de fiambre sólo, de huevo cocido y queso o de pescado en aceite.

Los aportes diarios de energía y nutrientes de los alimentos servidos, según se elija el primer plato del menú normal o la sopa, sin suplementos (s/s) o con (c/s) fruta, desayuno y yogurt, se muestran en la tabla II y el grado de cobertura de las recomendaciones que representan, para hombres y mujeres de los diferentes grupos de edad y circunstancias considerados, se indica en las tablas III y IV, en las que puede comprobarse que los ali-

mentos ofrecidos en el comedor de la AVC, considerados como dieta exclusiva de los comensales aportan cantidades de proteínas, tiamina, cianocobalamina, retinol y vitamina C similares o superiores (I/R \geq 0,9) a las recomendadas para ambos sexos y todos los grupos de edad y sólo los aportes de iodo, cinc, magnesio, piridoxina, folatos y tocoferol son inferiores al 54% de la IR para algunos grupos de edad, en particular para los adolescentes y las mujeres gestantes o lactantes que tienen mayores necesidades. En otros estudios similares, realizados con diversos métodos en población estadounidense adulta, se encuentran ingestas inferiores al 54% de la IR para: calcio y magnesio⁷; cinc y hierro^{7,11} y vitaminas B₆¹¹ y B₉⁷ y no se alcanza el 90% de la IR para la energía³ y para las vitaminas A y B₂^{3,7,9,11}, B₁^{3,7,11} y B₁₂⁷.

En la tabla V se muestra la contribución al aporte energético de los principios inmediatos, los diferentes tipos de grasas y los aportes de fibra y minerales que se comparan con los mencionados en el Estudio Nacional de Nutrición y Alimentación de 1991¹⁶ para el conjunto de la población española y para la Comunidad Valenciana. Como puede observarse, en la dieta ofertada por la AVC, el aporte de fibra es bajo mientras que resultan excesivos los de proteínas, ácidos grasos saturados y colesterol, tanto respecto a los aconsejados como a los correspondientes a las dietas promedio española y valenciana. Al evaluar la dieta servida en distintos comedores asistenciales de los EE.UU.^{7,9,11}, también se observa escasez de fibra (9 g) y un exceso de proteínas (I/R = 115-180), grasa total (70-118 g), grasa saturada (39-43 g) y colesterol (408-749 mg).

La escasez de fibra podría solucionarse suplementando el bocadillo de la cena, con una ración de fruta (200 g), alimentos fáciles de utilizar, que contribuirían a la mejora de los aportes mineralvitamínicos de esta población y de los que, debido a los excedentes locales, la AVC recibe importantes donaciones.

Respecto al iodo conviene comentar (tablas II a IV) que las ingestas reales deben ser mucho mayores que las reseñadas ya que no se tienen en cuenta los aportes provenientes de la sal de cocina (yodada) ni el que todos los alimentos frescos utilizados en la AVC proceden de donaciones de excedentes locales, ricos en iodo.

La energía aportada por los menús satisface totalmente las recomendaciones de las mujeres mayores de 40 años, pero no las de las más jóvenes, de las embarazadas o lactantes ni las de los hombres, en particular las de los menores de 40 años. Si esta dieta se suplementa con la fruta de la cena y con un desayuno compuesto por un vaso de leche entera (200 ml) con azúcar (10 g) y galletas tipo María (50 g), similar al que se oferta a quienes utilizan los servicios de dormitorio y a los niños que asisten a la escuela infantil de la AVC, el cociente I/R es, al menos, de 0,9 (tablas VII y VIII) en todos los grupos considerados y la ingesta energética promedio (2.324 kcal) es similar a la registrada en el Estudio Nacional de Alimentación y Nutrición para la Comunidad Valenciana¹⁶. Estos suplementos también apor-

Tabla II

Aporte de energía, macronutrientes, fibra, elementos minerales y vitaminas por la dieta promedio, tanto con el primer plato normal como con sopa, servida por la AVC (s/s), y por los mismos menús complementados con fruta, desayuno y yogur (c/s)

	s/s	1.º normal	c/s	s/s	1.º sopa	c/s
Energía (kcal)	1.932		2.420	1.687		2.175
Proteínas (g)	80,4		97,1	67,2		83,9
Lípidos (g)	78,7		87,4	65,5		74,2
AGS (g)	27,4		33,4	22,8		28,8
AGMI (g)	39,4		42,3	34,3		37,2
AGPI (g)	8,4		8,7	7,6		7,9
Colesterol (mg)	427,3		500,3	377,2		450,2
Carbohidratos (g)	226,5		310,4	207,6		291,5
Fibra (g)	14,5		19,3	13,0		17,8
Calcio (mg)	663,5		1.104,7	609,3		1.050,5
Hierro (mg)	13,3		15,4	8,0		10,1
Iodo (µg)	27,9		31,9	21,9		25,9
Cinc (mg)	9,6		11,4	7,6		9,4
Magnesio (mg)	202,7		244,2	177,6		219,1
Tiamina (mg)	2,2		2,5	1,7		2,0
Riboflavina (mg)	1,1		1,6	0,9		1,4
Equivalentes de niacina (mg) ..	16,2		17,6	13,1		14,5
Piridoxina (mg)	1,1		1,5	0,8		1,2
Folatos (µg)	132,1		159,6	126,5		154,0
Cianocobalamina (µg)	6,3		6,9	5,4		6,0
Vitamina C (mg)	80,0		88,0	77,8		85,8
Equivalentes de retinol (mg)	1,2		1,4	1,1		1,3
Vitamina D (µg)	7,0		7,0	7,0		7,0

Tabla III

Hombres. Cociente aportes/recomendación de ingesta de energía, proteínas, elementos minerales y vitaminas, correspondientes a la dieta promedio servida por la AVC, tanto con el primer plato normal (< 70 años) como con sopa (≥ 70 años)

	Grupos de edad (años)					
	16-19	20-39	40-49	50-59	60-69	≥ 70
Energía (kcal) ¹	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
Proteínas (g)	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2
Calcio (mg)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Hierro (mg)	0,9	1,3	1,3	1,3	1,3	0,8
Iodo (µg) ²	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cinc (mg)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5
Magnesio (mg)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5
Tiamina (mg)	1,8	1,8	2,0	2,0	2,2	2,1
Tiboflavina (mg)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Eq. de niacina (mg)	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	0,9
Piridoxina (mg)	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4
Folatos (µg)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6
Cianocobalamina (g)	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,7
Vitamina C (mg)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Eq. de retinol (mg)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1
Vitamina D (µg)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Vitamina E (mg)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6

¹ Se considera una actividad física ligera. ² No se tienen en cuenta los aportes por la sal yodada que se utilizan en la cocina de la AVC.

tan unos 300 mg de calcio, lo que permite alcanzar las ingestas recomendadas para todas las personas, excepto las de las mujeres embarazadas o en fase de lactación que requerirían completar su dieta con un

yogur diario para conseguir aproximarse a la ingesta recomendada de calcio ($L/R \geq 0,7$).

Los aportes de hierro (13,3 mg/día) son intermedios respecto a los estimados a partir de la dieta espa-

Tabla IV

Mujeres. Cociente aportes/recomendación de ingesta de energía, proteínas, elementos minerales y vitaminas, correspondientes a la dieta promedio servida por la AVC, tanto con el primer plato normal (< 70 años) como con sopa (≥ 70 años)

	Edad (años) y estado fisiológico							
	16-19	20-39	40-49	50-59	60-69	≥ 70	Gestación	Lactación
Energía (kcal) ¹	0,9	0,9	1,0	1,0	1,2	1,1	0,8	0,8
Proteínas (g)	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	1,6	1,4	1,2
Calcio (mg)	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,4
Hierro (mg)	0,7	0,7	0,7	1,3	1,3	0,8	0,7	0,7
Iodo (µg) ²	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Cinc (mg)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4
Magnesio (mg)	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5
Tiamina (mg)	2,4	2,4	2,4	2,8	2,8	2,4	2,2	2,0
Riboflavina (mg)	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	0,9	0,7	0,6
Eq. de Niacina (mg)	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4	1,2	1,0	0,9
Piridoxina (mg)	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,3	0,3
Folatos (µg)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,3	0,4
Cianocobalamina (µg)	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,7	2,9	2,4
Vitamina C (mg)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,0	0,9
Eq. de retinol (mg)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	0,9
Vitamina D (µg)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7
Vitamina E (mg)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4

¹ Se considera una actividad física ligera. ² No se tiene en cuenta los aportes por la sal yodada que se utilizan en la cocina de la AVC.

Tabla V

Aportes diarios promedio de energía, macronutrientes y minerales estimados para el conjunto de la población española y la Comunidad Valenciana y valores obtenidos de la dieta promedio ofertada por la AVC

	España	C. Valenciana	AVC
Energía (kcal)	2.634	2.309	1.932
Proteínas (g)	93,5	86,0	80,4
% kcal	14,2	14,9	16,6
Lípidos (g)	121,4	102,6	78,7
% kcal	41,5	40,0	36,7
Carbohidratos (g)	294,0	265,0	226,5
% kcal	41,9	43,0	46,9
AGS (g)	34,9	30,1	27,4
% kcal	11,9	11,7	12,8
AGM (g)	55,2	46,0	39,4
% kcal	18,9	17,9	18,4
AGP (g)	19,8	16,6	8,4
% kcal	6,8	6,5	3,9
Colesterol (mg)	440,0	397,0	427,3
(mg/1.000 kcal)	177,0	171,9	221,1
Fibra total (g)	21,0	18,0	14,5
Calcio (mg)	849,0	718,0	663,5
Hierro (mg)	14,2	12,7	13,3
Iodo (µg)	350,0	274,0	27,9*
Magnesio (mg)	309,0	266,0	202,7
Cinc (mg)	11,4	10,1	9,6

* Sin contabilizar los aportes por la sal yodada.

fiola y valenciana promedio (14,2 y 12,7 mg día, respectivamente) y satisfacen las recomendaciones de los varones pero no las de las mujeres en edad fértil. Si a la dieta base se añaden los suplementos antes comentados (fruta, desayuno y yogur) obtienen unos 15 mg de hierro al día (I/R ≥ 0,9), aporte que puede con-

siderarse suficiente para cualquier mujer sana ya que, en principio, la absorción de elementos minerales se incrementa cuando lo hacen las necesidades¹³. Estos suplementos también consiguen satisfacer la mayor parte de las recomendaciones de riboflavina, retinol y vitamina D que, además, debe sintetizarse en cantida-

Tabla VI
Aportes diarios promedio de vitaminas estimados para el conjunto de la población española y la Comunidad Valenciana y valores obtenidos de la dieta promedio ofertada por la AVC

	España	C. Valenciana	AVC
E. de retinol (µg).....	1.171	1.771	1.189
Vit. D (µg)	3,6	3,0	7
Vit. E (mg)	13,3	10,4	7,9
Tiamina (mg)	1,5	1,3	2,2
(mg/1.000 kcal).....	0,6	0,6	1,1
Riboflavina (mg).....	1,8	1,6	1,1
(mg/1.000 kcal).....	0,7	0,7	0,6
Eq. niacina (mg)	34,2	32,3	16,2
(mg/1.000 kcal).....	13,0	14,0	8,4
Piridoxina (mg).....	1,5	1,4	1,1
(mg/1.000 kcal).....	0,6	0,6	0,6
Folatos (µg).....	190,0	165,0	132,1
(µg/1.000 kcal)	72,1	71,5	68,4
Cianocobalamina (µg)	8,3	7,8	6,3
(µg/1.000 kcal)	3,1	3,4	3,3
Vit. C (mg)	126,0	102,0	80,0
(mg/1.000 kcal).....	47,8	44,2	41,4

des importantes en la piel de unas personas que permanecen con frecuencia al aire libre en una zona soleada y de buena temperatura.

A pesar de estos suplementos, siguen siendo bajos los aportes de Mg (I/R 0,5-0,8), Zn (I/R 0,5-0,8), folatos (I/R 0,5-0,8), piridoxina (I/R 0,4-0,9) y tocoferoles (I/R 0,5-0,7).

Si se añadiesen a la dieta base suplementada unos 50 g de cacahuetes por día y se sustituyese, en el menú del primer jueves, la chuleta (186 g brutos) por hígado de cerdo (150 g) se incrementarían notablemente los aportes de Mg (+ 94,7 mg), Zn (+ 8,2 mg), folatos (+ 216 µg), piridoxina (+ 0,3 mg) y vitamina E (+ 4,5 mg), hasta casi satisfacer las recomendaciones de las mujeres embarazadas (I/R 0,8-1) y lactantes (I/R 0,8-1,3), excepto para la piridoxina (I/R 0,5-0,6), cuyas recomendaciones parecen inalcanzables aún enriquecido la dieta base ofertada con alimentos fácilmente accesibles a este tipo de población.

En conclusión, la dieta ofertada por la AVC, complementada con los alimentos antes indicados, puede considerarse que satisface las necesidades de la mayor parte de las personas sanas y que, al igual que la dieta española promedio, es demasiado rica en alimentos de origen animal por lo que los aportes de proteínas, grasa saturada y colesterol resultan excesivos.

Bibliografía

1. Las condiciones de vida de la población pobre en España. Informe General. EDIS (Equipo de Investigación Sociológica) y Ayala L, Esteve F, García A, Muñoz R, Renes V, Rodríguez G. Fundación Foessa (Fomento de Estudios Sociales y de Sociología Aplicada) 1998.
2. Las condiciones de vida de la población pobre de la Comuni-

- dad Valenciana. Informe General. EDIS (Equipo de Investigación Sociológica) y Ayala L, Esteve F, García A, Muñoz R, Renes V, Rodríguez G. Fundación Foessa (Fomento de Estudios Sociales y de Sociología Aplicada) 1995.
3. Wolgemuth TC, Chaundra Myers-Williams MS, Johnson P y Henseler Ch: Wasting malnutrition and inadequate nutrient intakes identified in a multiethnic homeless population. *J Am Diet Assoc*, 1992, 7:834-839.
4. Kimm Cth, Goodman CE y Lynn Van Halderen L: Absence of malnutrition in a population of homeless veterans. *J Am Diet Assoc*, 1996, 12:1283-1285.
5. Darnton-Hill I e Truswell AS: Thiamin status of a sample of homeless clinic attendees in Sydney. *Med J Aust*, 1990, 152:5-9.
6. Darnton-Hill I, Sriskandarajah N, Stewart PM, Craig G y Truswell AS: Vitamin supplementation and nutritional status in homeless men. *Aust J Public Health*, 1993, 17:246-251.
7. Drake MA: The nutritional status and dietary adequacy of single homeless women and their children in shelters. *Public Health Rep*, 1992, 107:312-319.
8. Notz EM y Byers PH: Incidence and type of malnutrition in homeless male veterans. *J Am Diet Assoc*, 1993, 93 (suppl.):A-31 abstract.
9. Silliman K, Michelle M, Yamanoha MS y Morrissey AE: Evidence of nutritional risk in a population of homeless adults in rural Northern California. *J Am Diet Assoc*, 1998, 8:908-910.
10. Luder E, Ceysens-Okada E, Koren-Roth A y Martínez-Weber C: Health and nutrition survey in a group of urban homeless adults. *J Am Diet Assoc*, 1990, 10:1387-1392.
11. Gelberg L, Stein JA y Neumann CG: Determinants of undernutrition among homeless adults. *Public Health Rep*, 1995, 110(4):448-454.
12. Transeúntes y albergues. Documentación Social. Revista de Estudios Sociales y Sociología Aplicada. 1985.
13. Moreiras O, Carbajal A y Cabrera L: Tablas de composición de alimentos. Ed. Pirámide, S.A. 1995.
14. Jiménez A, Cervera P y Bacardí M: Tabla de composición de alimentos. Sandoz Nutrition, S.A. 1994.
15. Gibson RS: Principles of Nutrition Assessment. New York Oxford-University Press. 1980.
16. Estudio Nacional de Nutrición y Alimentación. Instituto Nacional de Estadística 1991.

Original

Administración de medicamentos por sonda en pacientes con nutrición enteral. Centralización en el servicio de farmacia

G. Piñeiro Corrales, R. Olivera Fernández y M. López-Gil Otero

Servicio de Farmacia. Hospital Provincial. Pontevedra. España.

Resumen

La administración de un fármaco por sonda nasointestinal requiere en la mayoría de las ocasiones modificar su forma farmacéutica para conseguir una buena absorción y evitar efectos adversos. Así, la colocación de una sonda en duodeno o yeyuno exige administrar el medicamento disgregado, diluido y con una osmolaridad adecuada.

En este trabajo se discuten los factores que debemos considerar para adecuar la forma farmacéutica de partida a la administración nasointestinal de medicamentos, con la finalidad de disminuir las complicaciones derivadas de esta vía, asegurar la eficacia del tratamiento y potenciar la vía nasointestinal-entorostomía frente a la vía parenteral. Teniendo en cuenta dichos factores, el Servicio de Farmacia estableció un programa para centralizar la preparación de mezclas extemporáneas de medicamentos en jeringas monodosis listas para administrar por sonda nasointestinal.

(*Nutr Hosp* 1999; 14:170-174)

Palabras clave: *Administración de medicamentos. Nutrición enteral. Sonda nasointestinal. Complicaciones.*

Introducción

La administración de medicamentos por sonda nasointestinal-entorostomía SNE (nasogástrica, nasoduodenal, gastrostomía, yeyunostomía) constituye una alternativa a la vía parenteral en pacientes que no pueden utilizar la vía oral; sin embargo, no es una vía exenta de complicaciones: ineficacia del tratamiento, obstrucción de la sonda, distrés gastrointestinal (náuseas, vómitos, diarrea, distensión...), etc.

Para que la administración de un medicamento por SNE no altere la eficacia del tratamiento es necesario considerar los factores que pueden afectar a la tole-

ADMINISTRATION OF DRUGS THROUGH THE TUBE IN PATIENTS WITH ENTERAL NUTRITION. CENTRALIZATION IN THE PHARMACY DEPARTMENT

Abstract

The administration of a drug through the nasogastric tube, in most cases requires a modification of the pharmaceutical form in order to achieve a good absorption and to avoid adverse effects. In this way, placing a tube in the duodenum or the jejunum requires administration of the drug in a manner that is dispersed, diluted and adequate in osmolarity.

This study discusses the factors that must be taken into consideration in order to adapt the pharmaceutical base form for the nasointestinal administration of the drugs in order to decrease the number of complications derived from using this route, ensure the efficacy of the treatment, and to potentiate the nasointestinal-entorostomy route as opposed to the parenteral route. Keeping these factors in mind, the Pharmacy Department established a program for centralizing the preparation of extemporaneous mixtures of medications in single dose syringes that are ready for nasointestinal use.

(*Nutr Hosp* 1999; 14:170-174)

Key words: *Administration of drugs. Enteral nutrition. Nasointestinal tube. Complications.*

rancia y absorción. Estos factores se pueden agrupar en: factores dependientes de la localización de la parte distal de la sonda (pH y osmolaridad del medio gastrointestinal), factores dependientes del medicamento (forma farmacéutica, pka, solubilidad) y técnica de administración (importante para evitar obstrucciones e interacciones). Además es necesario considerar el efecto que ciertas patologías (enfermedad inflamatoria intestinal, síndrome de mala absorción...) pueden ejercer sobre la absorción.

La mayoría de las publicaciones referentes a la administración de medicamentos por SNE establecen una serie de recomendaciones acerca de las formas farmacéuticas que deben y no deben utilizarse^{2,4}, considerando únicamente las propiedades galénicas y fisicoquímicas de las mismas, sin tener en cuenta el proceso que sufre un medicamento desde su administración hasta su absorción.

La bibliografía consultada⁵ también nos indica que no existe uniformidad de criterios en cuanto a técnicas

Correspondencia: Dra. Guadalupe Piñeiro Corrales.
Servicio de Farmacia, Hospital Provincial.
Dr. Loureiro Crespo, s/n.
36001 Pontevedra.

Recibido: 13-X-1998.
Aceptado: 26-XII-1998.

Tabla I
pH y osmolaridades de distintas especialidades

Especialidad	pH	Osmolaridad (mOsm/kg)
Rimactan sol.....	4,49	1.320
Rimactan comp. 300 mg	7,58	—
Rimactan comp. 600 mg	6,85	53
Furantoína sol.....	3,32	2.580
Furantoína comp. 50 mg	7,35	6
Loper sol.	5,71	246
Humatin sol.	8,02	2.748
Flagyl sol.	5,96	1.986
Mycostatin sol.	7,3	2.580
Apiretal gotas	4,8	—
Fosfocina amp.	—	1.842
Fosfocina cáp.	8,92	39
Dalacín amp.	—	861
Dalacín cáp.....	6,23	102
Duracef cáp.	5,54	36
Pirazinamida	7,58	—
Myambutol	4,84	263
Tepilta	7,97	468
Gastrozepin amp.	7,35	311
Toriol amp.	6,44	299
Mansal amp.	6,0	544
Tagamet amp.	5,47	568
Hydergina comp.....	6,8	37
Hydergina gotas	3,36	—
Potación sol.	5,8	2.014
Iberet sol.....	3,15	—
Somazina gotas	6,14	2.056
Somazina amp.	7,0	489
Largatex comp.	6,2	136
Largatex gotas	2,76	—
Diemil gotas	4,5	—
Periactín sol.	3,94	4.074
Dilangio gotas	6,3	2.154
Diclamina gotas.....	4,96	—
Augmentine sob. 250 mg	5,74	402
Augmentine sol. 125 mg	5,43	114
Augmentine comp. 500 mg ..	6,54	102
Clavumox sob. 500 mg	6,47	540
Clamoxyl sob. 250 mg	5,43	396
Clamoxyl gotas	4,66	1.272
Halitol comp. 500 mg	4,53	12
Clamoxyl tabl. 750 mg	5,86	20
Clamoxyl vial 1 g/1 g/10 ml	8,44	480
Ardine dob. 500 mg	5,75	810
Triglobe sol.	7,29	1.705
Orbenín sol.....	7,29	2.220
Orbenín amp./5 ml	5,62	414
Anaclosil cap. 500 mg.....	6,73	147
Vibracina sol.	7,23	5.352
Vibracina cáp.	3,0	55
Cloromycetín sol.	4,88	1.320
Normofenicol amp./5 ml	6,8	930
Pantomicina sob. 250 mg	8,07	324
Pantomicina sol.	8,07	402
Pantomicina cáp.	8,18	15

Tabla I (continuación)

Especialidad	pH	Osmolaridad (mOsm/kg)
Lincocín sol.	418	2.466
Bactifor sol.	5,91	1.208
Septim comp.	6,05	7
Soltrim amp./5 ml	8,88	1.026
Digoxina comp.....	7,0	14
Digoxina amp.....	5,85	—
Digoxina sol.	7,0	—
Primperán comp.	8,34	38
Primperán sol.	2,86	146
Primperán amp.	6,84	285
Cleboril comp.....	7,64	25
Cleboril sol.....	3,4	4.332
Mucosán comp.	6,64	40
Mucosán amp.	5,22	33
Mucosan sol.	2,72	3.250
Codeisán comp.....	6,5	15
Codeisán sol.....	—	2.070
Bisolvom comp.	5,5	14
Bisolvom sol.	3,89	—
Ventolín comp.	6,83	29
Ventolín sol.	—	127
Ventolín amp.	5,57	289
Terbasmín comp.....	6,54	23
Terbasmín sol.....	—	1.866
Terbasmín amp.....	6,73	289
Alugelibys comp.	8,3	51
Alugelibys sol.	7,81	708
Codipront sol.	4,6	1.412
Sinogán gotas	2,11	6.022
Sinogán amp.....	3,44	282
Efortil gotas.....	3,0	91
Efortil amp.	6,73	89
Urgenín gotas	5,48	—
Eufilina sol.	9,21	171
Eufilina amp.....	9,26	125
Depakine gotas	8,97	2.400
Seguril amp.	8,98	295
Trangorex amp.	5,27	159
Akinetón amp.....	5,0	297
Anafranil comp.	5,51	307
Vitamina C amp.	7,19	2.258
Nolotil amp.	6,71	—
Nuril comp.	9,12	—
Rigorán comp.....	4,53	73
Espeden comp.	8,0	—

de administración de medicamentos: interrupción de la nutrición 15 minutos, 30 minutos o 60 minutos antes de la administración del medicamento, lavado de la sonda después de la administración con diferentes volúmenes y tipos de fluidos, volumen de diluyente (20 ml, 30 ml, 50 ml...), tipo de diluyente (agua, soda, suero fisiológico, zumo, leche...).

En nuestro hospital, mediante encuesta realizada al personal de enfermería comprobamos que existían de-

terminadas prácticas incorrectas que podrían derivar en ineficacia y/o intolerancia del medicamento. Por ello, nos propusimos establecer un programa de centralización para la preparación de mezclas extemporáneas de medicamentos para administrar a través de sonda nasointestinal o enterostomía, con la finalidad de:

- Unificar criterios en cuanto a técnica de administración de medicamentos por sonda.
- Disminuir la incidencia de complicaciones derivadas de esta modalidad de administración.
- Asegurar la eficacia del tratamiento.
- Potenciar la vía nasointestinal-enterostomía frente a la vía parenteral.

Método

Para centralizar en farmacia la preparación de mezclas extemporáneas de medicamentos para administración por SNE se elaboraron metódicas de preparación para cada uno de los medicamentos más utilizados en nuestro hospital. Se consideró tanto la localización de la sonda (estómago, duodeno, yeyuno) como las características galénicas de las distintas formas farmacéuticas, seleccionando la presentación más idónea y evitando aquellas que no deben triturarse (cubierta entérica, liberación retardada, absorción sublingual, cápsulas de gelatina blanda con contenido líquido).

Además se realizaron medidas de osmolaridad y pH de las formas farmacéuticas disueltas y/o dispersadas en 5 ml de agua u otro diluyente. Cuando se utilizó una mezcla hidroalcohólica, sólo se les determinó el pH, debido a la dificultad de determinar la osmolaridad de soluciones conteniendo alcohol.

Los aparatos utilizados fueron: Autoosmometer Osmos Tat OM-6020 y pHmetro Crison Micro pH 2001.

Los datos de solubilidad del medicamento y estabilidad de las mezclas elaboradas se obtuvieron realizando una revisión bibliográfica⁶⁻⁹.

Resultados

Los resultados obtenidos de pH y osmolaridad de las distintas formas farmacéuticas se recogen en la tabla I. Destaca la elevada osmolaridad de la mayoría de los jarabes.

Se establecieron 62 metódicas de elaboración correspondientes a los principios activos más utilizados en nuestro hospital. En las tablas II y III se representan dos modelos de las mismas, en las que se especifica, en función de la situación distal de la sonda o enterostomía, la forma farmacéutica de partida, vehículo, método de preparación de la mezcla, condiciones de conservación y estabilidad.

Discusión

La aparición de diarrea es la complicación más frecuente en pacientes que están recibiendo nutrición enteral. Esta puede ser de naturaleza osmótica (reducción en la absorción de agua) o secretora (aumento en la secreción de agua por el colon). Entre las causas de diarrea osmótica se citan: sorbitol, fórmula enteral, antibióticos, antiácidos/magnesio, laxantes, suplementos de electrolitos (ej., potasio y fósforo) y antagonistas H₂¹⁰⁻¹². En el trabajo

Tabla II

Metódica de elaboración de jeringas monodosis de ambroxol para la administración por SNE

Vía	Forma farmacéutica	Preparación	Estabilidad/ Conservación
Nasogástrica Gastrostomía	Comprimido	Pulverizar el comprimido y dispersar en 10 ml de agua.	72 horas Frigorífico
Nasoyeyunal Yeyunostomía	Ampolla	Tomar el contenido en jeringa	72 horas Frigorífico

Tabla III

Metódica de elaboración de jeringas monodosis de nimodipino para la administración por SNE

Vía	Forma farmacéutica	Preparación	Estabilidad/ Conservación
Nasogástrica Gastrostomía Nasoyeyunal Yeyunostomía	Comprimido	Pulverizar el comprimido y dispersar en 10 ml de mezcla hidroalcohólica	96 horas Frigorífico

realizado por Edes y cols.¹⁰, se revisó el origen de treinta y dos episodios de diarrea en pacientes que estaban recibiendo nutrición enteral, concluyendo que la medicación fue directamente responsable en el 61% de los casos (sorbitol: 48%; antiácidos/Mg: 10%; y quinidina 3%), la formulación enteral en el 21% y *Clostridium difficile* en el 17%. Estos resultados coinciden con los observados en nuestro hospital¹³⁻¹⁴ y con los de otros autores^{12, 15}. Es decir, la medicación concomitante es la responsable de diarrea en gran parte de los pacientes que reciben nutrición enteral, ya sea por su contenido en excipientes (sorbitol, polietilenglicol...) o por su elevada osmolaridad.

Cuando se administra un medicamento por vía oral, el estómago prepara el medicamento para su posterior absorción en el intestino delgado, mediante su disgregación en pequeñas partículas y su posterior disolución⁵⁻⁶. Lo mismo ocurre cuando la administración se realiza directamente en el estómago por sonda nasogástrica o gastrostomía. Sin embargo, si la administración se realiza directamente en el intestino delgado (duodeno o yeyuno) mediante una sonda nasointestinal o enterostomía, estamos obviando la capacidad preparatoria del estómago, de manera que debemos administrar el principio activo en condiciones óptimas para su absorción. En este caso debemos considerar varios factores:

1. Características físico-químicas del principio activo (solubilidad, pKa). La modificación del pH va a condicionar su grado de ionización y por tanto el porcentaje de medicamento absorbido, ya que la fracción de medicamento no ionizada es la que está en condiciones óptimas para absorberse y atravesar la membrana celular.

La ecuación de Henderson-Hasselbach, nos indica la relación existente entre el pKa de la molécula y el pH del medio:

Ácidos: $pKa = pH + \lg(\text{ácido no ionizado})/(\text{ionizado})$

Bases: $pKa = pH + \lg(\text{base ionizada})/(\text{base no ionizada})$

2. Forma farmacéutica (jarabes, comprimidos, ampollas). Es necesario elegir la forma farmacéutica de partida adecuada, evitando las que no se deben triturar: comprimidos de liberación retardada, comprimidos de absorción sublingual, de cubierta entérica...

La mayoría de las formulaciones orales líquidas (jarabes, gotas, soluciones) tienen una osmolaridad elevada. Las osmolaridades (tabla I) de las especialidades más utilizadas en nuestro hospital oscilan entre 258 y 6.022 mOsm/kg, datos que coinciden con la bibliografía consultada¹⁸. Por ello no se recomienda la administración de un bolus de jarabe directamente en el intestino, ya que éste no posee la capacidad de dilución del estómago, pudiendo resultar una diarrea osmótica. Se deberá utilizar una presentación líquida di-

luida o elaborar de forma extemporánea una formulación líquida a partir de una sólida, de manera que la osmolaridad resultante esté entre 500-600 mOsm/kg¹⁹. De esta forma, el medicamento se administra disgregado y disuelto en un medio isotónico al jugo intestinal, favoreciendo la absorción y minimizando la aparición de diarrea osmótica.

Las mezclas extemporáneas preparadas a partir de formas sólidas son en general hipotónicas, lo cual tiene un efecto positivo sobre la absorción del medicamento, debido a la entrada de fluido que se produce en el intestino¹⁶. Existen algunos trabajos como el de Williams y cols.²⁰ que compueban que, tras la administración de una solución de ranitidina vía nasointestinal en el estómago y yeyuno, la extensión y duración de la absorción no variaba ni aparecían efectos adversos con respecto a la vía oral. Similares resultados hemos obtenido con la administración de digoxina y fenobarbital en un estudio realizado en nuestro hospital.

Todos estos aspectos se consideraron en la elaboración de las metódicas de preparación de medicamentos para su posterior administración por SNE. Así, en la metódica del ambroxol (fig. 1), para la vía nasoyeyunal se eligió como forma farmacéutica de partida la ampolla debido a que es una solución de baja osmolaridad, a diferencia del jarabe que tiene una osmolaridad 3.200 mOsm/kg.

Otro aspecto importante que puede influir en la biodisponibilidad del medicamento son las interacciones medicamento-nutriente. La adición de medicamentos directamente a la dieta fórmula no es una práctica recomendada debido a que no están evaluados todos los factores que influyen en la biodisponibilidad del medicamento¹. El estudio de Ortega de la Cruz⁴ evalúa la compatibilidad físico-química de varios preparados comerciales con medicamentos en forma líquida en cuanto a: crecimiento de partículas, separación de fases y variaciones de pH. En dicho estudio se concluye que la mayoría de las mezclas realizadas son estables al menos 24 h. Sin embargo no se evalúa la posible degradación del medicamento y el efecto que puede ejercer éste sobre los nutrientes. Para confirmar la correcta absorción de un medicamento sería necesario determinar los niveles plasmáticos del mismo.

En la bibliografía existen numerosas referencias en cuanto a interacciones de medicamentos con nutrición enteral: fenitoína²¹⁻²³, dihidralazina²⁴, potasio, morfina, quinolonas, antiácidos^{12, 25}. Una de las interacciones más estudiadas es la de la fenitoína, comprobándose una disminución de los niveles plasmáticos cuando se incorpora al contenedor de la nutrición enteral²³, por lo que se recomienda administrar aisladamente en forma dispersada.

En general, para evitar posibles interacciones medicamento-nutriente, se recomienda la administración del medicamento en bolus una hora antes o dos horas después de la dieta enteral¹⁶, lavando la sonda con 30-60 ml de agua, antes y después de la administración del medicamento para facilitar su llegada al lugar de

absorción y evitar pérdidas de medicamento por adsorción²⁶⁻²⁷.

De todo lo anteriormente expuesto se deduce que la prescripción de una nueva nutrición enteral requiere el estudio de la *medicación asociada* a la misma, con la doble finalidad de disminuir las complicaciones derivadas de la administración y asegurar la eficacia del tratamiento prescrito.

Considerando todos estos factores en nuestro hospital, la solicitud de nutrición enteral, contiene un apartado donde se especifican los medicamentos pautados para administrar por sonda. Esta medicación es preparada en Farmacia en jeringas monodosis listas para administrar, siguiendo las metódicas establecidas. Cada jeringa lleva una etiqueta en la que figura: nombre del paciente, medicamento, dosis, condiciones de conservación y estabilidad.

Bibliografía

1. Gora ML, Tschampell MM y Visconti JA: Considerations of drug therapy in patients receiving enteral nutrition. *Nutr Clin Pract*, 1989, 4:105-110.
2. Hidalgo FJ, Delgado E, García Marco D, De Juana P y Bermejo T: Guía de administración de fármacos por sonda nasogástrica. *Farm Hosp*, 1995, 19:251-258.
3. Mitchell JF y Pawlicki KS: Oral solid dosage forms that should not be crushed. *Hosp Fam*, 1994, 29:668-670.
4. Ortega de la Cruz C, Fernández LC, Damas M y García E: Compatibilidad físico-química de medicamentos con nutrición enteral. *Nutr Hosp*, 1993, 8:105-108.
5. Schmieding NJ y Walmand RC: Nasogastric Tube Feeding and Medication Administration: A Survey of Nursing Practices. *Gastroenterology Nursing*, 1997, 20:118-124.
6. The Merk Index. Twelfth edition. 1996.
7. Martindale W: The Extra Pharmacopoeia. 30th edition. The Pharmaceutical Press. London, 1993.
8. AHFS American Hospital Formulary Service. 1998.
9. Trissel LA: Handbook on injectable drugs. 9th edition. ASHP. 1996.
10. Edes T, Walk BE y Austin JL: Diarrhea in tube-fed patients: Feeding formula not necessarily the cause. *Am J Med*, 1990, 88:91-93.
11. Heimburger DC: Diarrhea with enteral feeding: will the real cause please stand up? *Am J Med*, 1990, 88:89-90.
12. Eisenberg PG: Causes of diarrhea in Tube-Feed patients: A comprehensive approach to diagnosis and management. *Nutr Clin Pract*, 1993, 8:119-123.
13. Piñeiro G y Virgos A: Problemática de la administración de medicamentos a pacientes con nutrición enteral. I Reunión de la Sociedad de Nutrición y Dietética de Galicia. Libro de resúmenes. Santiago de Compostela, 12-13 abril 1991.
14. Piñeiro G, Olivera R, López-Gil M: Administración de medicamentos a pacientes con nutrición enteral. Dos años de experiencia. XLII Congreso de la SEFH. Octubre 1997.
15. Shepherd MF y Felt-Gundersen PA: Diarrhea associated with lorazepam solution in a tube-fed patient. *Nutr Clin Pract*, 1996, 117-120.
16. Melnick G y Wright K: Pharmacologic aspects of enteral nutrition. En: Rombeau J, Caldwell M (eds.): *Enteral and tube feeding*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1984, 513-541.
17. Pérez C, Martínez MA y Jiménez NV: Administración concomitante de medicamentos con nutrición artificial: Aspectos prácticos. *Nutr Hosp*, 1990, 5:217-224.
18. Dickerson RN y Melnick G: Osmolality of oral drug solutions and suspensions. *Am J Hosp Pharm*, 1988, 45:832-834.
19. Cardona D y Massó J: Interacciones farmacológicas de fármacos y sustratos. En: Net A, Sánchez JM y Benito S: Nutrición artificial en el paciente grave. Ed. Doyma, 1989, 259-267.
20. Williams MF, Dukes GE, Heizer W, Han Y-H, Hermann DJ, Lampkin T y Hak L: Influence of gastrointestinal site of drug delivery on the absorption characteristics of ranitidine. *Pharm Research*, 1992, 9:1190-1194.
21. Estoup M: Approaches and Limitations of Medication Delivery in Patients With Enteral Feeding Tubes. *Critical Care Nurse*, 1994, 2:68-79.
22. Feisher D, Sheth N y Kou JH: Phenytoin interaction with enteral feedings administered through nasogastric tubes. *JPEN J Parent Enteral Nutr*, 1990, 14:513-516.
23. Bauer L: Interference of oral phenytoin absorption by continuous nasogastric feedings. *Neurology*, 1982, 32:570-572.
24. Semple HA, Koo W, Tam YK, Ngo LY y Coutts RT: Interactions between hydralazine and oral nutrients in humans. *Ther Drug Monit*, 1991, 13:304-308.
25. Mueller BA, Brierton DG, Abel SR y Bowman L: Effect of enteral feeding with ensure on oral bioavailabilities of ofloxacin and ciprofloxacin. *Antimicrob Agents Chemother*, 1994, 38:2101-2105.
26. Clark-Schmidt AL, Garnet WR, Lowe DR y Karnes T: Loss of carbamazepine suspension through nasogastric feeding tubes. *Am J Hosp Pharm*, 1990, 47:2034-2037.
27. Healy DP, Brodbeck MC y Clendening CE: Ciprofloxacin absorption is impaired in patients giving enteral feedings orally and via gastrostomy and jejunostomy tubes. *Antimicrob Agents Chemother*, 1996, 40:6-10.

Carta al Director

Aspectos metodológicos de la investigación clínica

J. Sánchez Fernández, O. Abdel-lah Mohamed y F. Cuadrado Idoyaga

Departamento de Cirugía. Hospital Clínico Universitario. Salamanca. España.

Sr. Director:

Queremos hacer algunos comentarios sobre la metodología del artículo original del doctor Larrea y cols¹.

Al igual que en otras publicaciones²⁻⁵ se cita el porcentaje de peso habitual (% pH) como un índice de desnutrición calórico proteica.

Se deduce que para obtener este índice se pregunta al paciente cuál ha sido su peso habitual y se lo compara porcentualmente con el actual. Si esto es así, representa una alteración de la metodología correcta, puesto que habría gran variabilidad con las fechas de medida del peso y con el instrumento de medida. Si por el contrario para obtener el % pH se le pregunta al paciente cuántos kilogramos de peso ha perdido, también hay poca homogeneidad pues, en este caso, entra en juego la memoria del paciente, el tiempo a que hace referencia la pérdida de peso y la posible alternancia de los instrumentos de medida.

Algunos autores⁶ estiman errores en la medición del peso habitual de $\pm 3,6$ kg y en publicaciones recientes⁷ ya se hace referencia a la pérdida de peso en los últimos 6 meses y aún así nos parece poco valorable por las razones anteriormente apuntadas.

Creemos pues, que utilizar este parámetro para obtener índices de riesgo nutricional es como mínimo aventurado y metodológicamente incorrecto.

Igualmente parece contradecirse la metodología cuando se relaciona en la tabla II la anemia preoperatoria (Hb < 10) con la infección postoperatoria, cuando en el apartado de material y métodos se especifica

que el criterio para transfundir ha sido hemoglobina menor de 10 g/dl.

Y por último y para que la investigación pueda ser reproducible creo que debe figurar claramente cuáles han sido los parámetros introducidos en el análisis multivariante de regresión logística.

Al margen de todo lo anterior, felicito al doctor Larrea y cols. por este trabajo, no exento de dificultades, sobre todo por el gran número de pacientes, así como por sus otras publicaciones en este campo.

Bibliografía

1. Larrea J, Pérez A, Martínez T, Pérez JF y Núñez V: Modificación del riesgo séptico nutricional (RSN), por las transfusiones perioperatorias. *Nutr Hosp*, 1998, 13:210-214.
2. Blackburn GL y Bistrian BR: Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patients. *J Parent Ent Nutr*, 1977, 1:11-22.
3. Alastrué A y Salva JA: Valoración nutricional en el paciente hospitalizado. En: Celaya S: *Nutrición artificial hospitalaria*. VI Congreso de la SENPE. Zaragoza, 1989, 59-92.
4. Morgan DB, Path MR, Hill G y cols.: The assessment of weight loss from a single measurement of body weight: The problems and limitations. *Am J Clin Nutr*, 1980, 33:2101-2105.
5. Runie J y Hilditch TE: Energy provision tissue utilization and weight loss in prolonged starvation. *British Med J*, 1974, 2:352-356.
6. Patrick J, Reeds PJ, Jackson AA, Seakins A y Picoci D: Total body water in malnutrition: the possible role of energy intake. *British J Nutr*, 1978, 39:417-424.
7. Martín Peña G y Canalejo Castrillero E: Composición corporal. Valoración del estado nutricional. En: Celaya Pérez S: *Tratado de Nutrición Artificial*. Grupo Aula Médica. Madrid, 1998.

(Contestación del Dr. Larrea y col. en la página siguiente)

Correspondencia: José Sánchez Fernández.
Avda. Italia, 14-20, portal 1, esc. 1, 3.º A.
37006 Salamanca. España.

Recibido: 11-XII-1998.
Aceptado: 20-IV-1999.

Carta al director (respuesta de los autores) Modificación del riesgo séptico nutricional (RSN), por las transfusiones perioperatorias

J. Larrea

Servicio de Cirugía, Hospital Universitario Insular de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España.

Señor Director:

En contestación a los comentarios realizados por los doctores Sánchez, Abdel-lah y Cuadrado sobre nuestro original, debemos manifestarle que desde que Studley¹, en la década de los treinta, demostrara la importancia que tiene la pérdida de un 20% del peso corporal en pacientes quirúrgicos, de cara a establecer un pronóstico, este parámetro se ha convertido en uno de los más utilizados tanto a la hora de realizar una valoración nutricional, como a la hora de establecer un pronóstico quirúrgico, por lo que ha sido propuesto para este fin en los libros de texto^{2,3}.

Somos conscientes de que no se trata de un parámetro exacto, tal y como ustedes señalan, pero en clínica existen pocas cosas exactas, como demuestra por ejemplo, que el método de valoración subjetiva global⁴, no sólo sea un criterio válido para realizar la valoración nutricional, sino que resulta un buen predictor de complicaciones⁵.

También debemos destacar, que pensamos que a pesar de sus incorrecciones, el estudio del porcentaje de peso habitual, tiene menos errores que otros parámetros antropométricos como el índice de masa corporal, que valora muy bien la obesidad, pero no tan bien la desnutrición o el porcentaje de peso ideal, que como hemos valorado en otros trabajos tiene errores⁶. Finalmente creemos que en la valoración nutricional clínica diaria es necesario realizar un estudio de la composición corporal global (nivel V)⁷, y que por lo antedicho el porcentaje de peso habitual, es un parámetro válido.

Respecto a su inclusión, en un índice de riesgo, no hemos sido los primeros en hacerlo, ya que otros autores de gran prestigio lo han hecho y además lo ha utilizado en importantes estudios, como Buzby⁸.

En cuanto a la inclusión de la anemia en el estudio,

nos parece evidente hacerlo, puesto que el incluir tan sólo la transfusión no podría valorar correctamente la situación preoperatoria de los pacientes incluidos en el estudio. Por último, según se desprende claramente del propio trabajo, el estudio se realiza en dos fases una primera en la que se realiza el estudio univariable y una segunda fase de estudio multivariable, en la que se introdujeron los parámetros que habían demostrado una variación estadística en el estudio univariable. Finalmente queremos agradecer a los doctores Sánchez, Abdel-lah y Cuadrado, la lectura atenta y crítica de nuestro trabajo y por tanto el interés que en ellos ha suscitado.

Bibliografía

1. Studley HO: Percentage of weight loss. A basic indicator of surgical risk in patients with chronic peptic ulcer. *JAMA*, 1936, 106:458-460.
2. Sastre A, Entrala A y Martínez E: Nutrición artificial. En: Tamames S, Martínez C: *Cirugía: fisiopatología general*. Panamericana SA. Madrid, 1997, 437-446.
3. Jeejeebhoy KN: Assessment of Nutritional Status. En: Rombeau JL, Cadwell MD: *Enteral and Tube Feeding*. 2 AA Edition. Saunders Company. Philadelphia, 118-126.
4. Baker JP, Detsky AS, Wesson DE y cols.: Nutritional Assessment. A Comparison of Clinical Judgment and Objective Measurements. *N Engl J Med*, 1982, 306:969-972.
5. Detsky AS, Baker JP, Medelson RA y cols.: Evaluating the accuracy of nutritional assessment techniques applied to hospitalized patients: Methodology and comparisons. *JPEN*, 1984, 8:153-157.
6. Larrea J, Torrent JM, Altibes TM, Naez V, Hernández JR, Santana JR y Pérez E: Variabilidad de los parámetros antropométricos. *Nutr Hosp*, 1991, 6:156-160.
7. Heymsfield SB, Matthews D: JPEN Body composition: research and clinical advances-1993 ASPEN research workshop, 1994; 18:91-103.
8. Buzby OP, Blouin G, Colling CL y cols.: Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. *N Engl J Med*, 1991, 325:525-530.