

Nutrición Hospitalaria

VOL. VII. N.º 3. Mayo-Junio 1992

ORGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE NUTRICION PARENTERAL Y ENTERAL

*Incluida en Index Medicus, Medline, Índice Médico Español e
Índice Español de Ciencia y Tecnología.*

ORIGINALES

- PREVALENCIA DE MALNUTRICION EN
HEMODIALISIS 173
A. Sanz, J. Usón, R. Alvarez, M. A. Sancho, A. Ji-
ménez y S. Celaya.
- ESTADO NUTRICIONAL Y SITUACION
INMUNOLOGICA DE LOS PACIENTES
NEOPLASICOS 178
J. Larrea, S. Vega, T. Martínez, J. M. Torrent,
V. Vega y V. Núñez.
- NUTRICION PARENTERAL: ESTUDIO
DE UTILIZACION EN UN HOSPITAL GE-
NERA 185
M. J. de Juan, R. Orti, P. Sabín, L. Armadáns y
J. B. Padró.
- CONSUMO DE ALIMENTOS COMERCIA-
LES EN LA INFANCIA. INFLUENCIA DE
UN PROGRAMA DE INFORMACION EN
NUTRICION 191
A. I. de Cos, C. Vázquez, M. Gargallo, J. Larraña-
ga, D. Sola, E. Muro, F. Fernández y C. López Nom-
dedeu.
- ELABORACION DE SOPORTE LOGICO
INFORMATICO PARA AYUDA AL DIAG-
NOSTICO Y TRATAMIENTO. PROGRA-

MA EDECAN-MED. PARTE I: VALORA-
CION DEL ESTADO NUTRICIONAL 200
F. A. Rivas López, A. de la Rubia Nieto y F. López
Soriano.

ESTUDIO COMPARATIVO DE CINCO
BOMBAS DE INFUSION: EVALUACION
DE SU IDONEIDAD PARA LA ADMINIS-
TRACION DE NUTRICION PARENTE-
RAL 209
A. Escrivá Torralva, J. Paradís Palos, M. Pérez Ce-
brián, M. A. Noguera Picornell, F. Puigventós Lato-
rre, A. Ibáñez Zurriaga y J. Ginés Rubió.

INFLUENCIA DE LA INGESTA HABI-
TUAL DE ENERGIA Y NUTRIENTES EN
EL ESTADO NUTRICIONAL DE ESCOLA-
RES DE SEIS A QUINCE AÑOS 217
C. Vázquez, M. Gargallo, R. B. Pérez, M. I. Garrido,
M. Martínez, A. I. de Cos y V. Ramos.

CRITICA DE LIBROS 226

RESUMENES SELECCIONADOS DE LA
LITERATURA MEDICA INTERNA 228

NOTICIAS 235

**Nutrición
Hospitalaria**

Nutrición Hospitalaria

**ORGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE NUTRICION PARENTERAL Y ENTERAL**

COORDINACION EDITORIAL

Redacción y administración:

Antonio López Aguado, 4
Teléf.: 314 43 38 - 314 44 58
FAX: 314 44 99
28029 MADRID

Delegación en Cataluña:

Plaza de Eguilaz, 8 bis 3.º-3.º
Teléf.: 203 04 46
FAX: 203 02 62
08017 BARCELONA

Editor: J. A. RUIZ

Director comercial: J. TORRES GUZMAN

Publicidad Madrid:

M. A. GONZALEZ MATA

Teléf.: 91/314 45 37 - 314 45 57

Publicidad Barcelona: P. GONZALEZ DIGON

Teléf.: 93/203 04 46

Producción: J. COELLO GARCIA

Diseño y diagramación: J. L. MORATA

Secretaria de Redacción: C. MUÑOZ

Publicación autorizada por el Ministerio de Sanidad y
Consumo con número de soporte válido S.V.R.: 318
Dep. Legal: M-34.580-1982
I.S.S.N.: 0212-1611

Suscripciones: L. ANDRES

Antonio López Aguado, 4
Teléf.: 314 43 38 - 314 44 58

Revista bimestral (6 números ordinarios,
y uno extraordinario): 4.500 ptas.

La Revista NUTRICIÓN HOSPITALARIA se distribuye entre
los miembros de la SENPE.

Reservados todos los derechos de edición. Se prohí-
be la reproducción o transmisión, total o parcial, de
los artículos contenidos en este número, ya sea por
medio automático, de fotocopia o sistema de graba-
ción, sin la autorización expresa de los editores.



JARPYO EDITORES



FARMAPRESS

**Nutrición
Hospitalaria**

Nutrición Hospitalaria

**ORGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE NUTRICION PARENTERAL Y ENTERAL**

DIRECTOR

J. M. CULEBRAS FERNANDEZ

SUBDIRECTOR

S. SCHWARTZ RIERA

REDACTOR JEFE

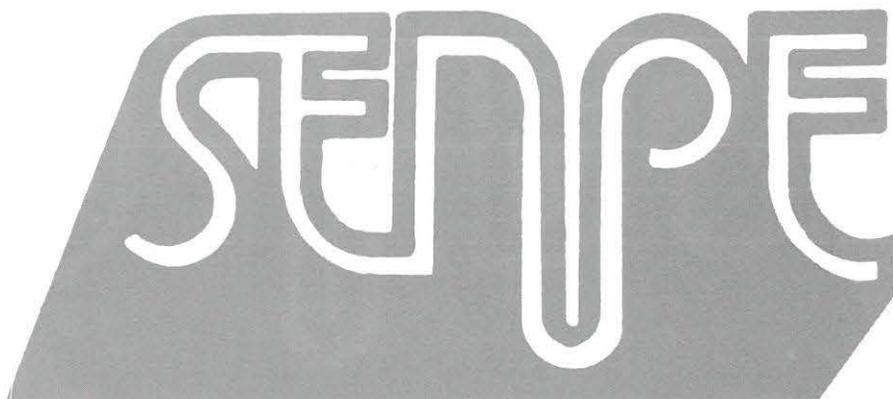
A. GARCIA DE LORENZO Y MATEOS

COMITE DE REDACCION

A. AGUADO MATORRAS
M. ANAYA TURRIENTES
M. ARMERO FUSTER
J. L. BALIBREA CANTERO
P. DE BUSTURIA JIMENO
T. CAPARROS FDEZ. DE AGUILAR
D. CARDONA PERA
S. CELAYA PEREZ
J. FIGUERAS FELIP
M. CAINZOS FERNANDEZ
A. GARCIA IGLESIAS
E. GARCIA IGLESIAS
D. GARCIA RODRIGUEZ
M. GINER NOGUERAS
J. GOMEZ RUBI
J. GONZALEZ GALLEGO
L. F. GONZALEZ HERMOSO

S. GRISOLIA GARCIA
M. L. DE LA HOZ RIESCO
E. JAURRIETA MAS
J. JIMENEZ JIMENEZ
M. JIMENEZ LENDINEZ
V. JIMENEZ TORRES
L. LASSALETA CARBALLO
R. LOZANO MANTECON
I. MARIN LEON
J. C. MONTEJO GONZALEZ
C. ORTIZ LEYBA
J. DE OCA BURGUETE
J. ORDOÑEZ GONZALEZ
J. S. PADRO MASSAGUER
V. PALACIOS RUBIO
A. PEREZ DE LA CRUZ
J. POTEI LESQUEREUX
N. PRIM VILARO

J. L. PUENTE DOMINGUEZ
J. A. RODRIGUEZ MONTES
F. RUZA TARRIO
J. SALAS SALVADO
J. SANCHEZ NEBRA
C. SANZ HERRANZ
A. SASTRE GALLEGO
A. SITGES CREUS
A. SITGES SERRA
E. TOSCANO NOVELLA
C. VARA THORBECK
G. VARELA MOSQUERA
C. VAZQUEZ
J. VOLTAS BARO
C. VILLARES GARCIA
J. ZALDUMBIDE AMEZAGA
A. ZARAZAGA MONZON



**SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE NUTRICION PARENTERAL Y ENTERAL**

JUNTA DIRECTIVA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICION PARENTERAL Y ENTERAL

Presidente

A. GARCIA IGLESIAS

Secretario

S. CELAYA PEREZ

Tesorero

G. LAGUENS SAHUN

Vocales

P. DE BUSTURIA GIMENO
T. HENRIQUEZ MARTINEZ
J. JIMENEZ JIMENEZ
P. MARSE MILLA
M. PLANAS VILA
N. PRIM VILARO
P. SABIN URKIA
A. ZARAZAGA MONZON

Comité Científico-educacional

J. M. CULEBRAS
A. GARCIA DE LORENZO Y MATEOS
(COORDINADOR)
S. SCHWARTZ RIERA

Presidente de honor

J. M. CULEBRAS FERNANDEZ

Miembros de honor

A. AGUADO MATORRAS
A. GARCIA DE LORENZO Y MATEOS
F. GONZALEZ HERMOSO
S. GRISOLIA GARCIA
F. D. MOORE
A. SITGES CREUS
G. VAZQUEZ MATA
J. VOLTAS BARO
J. ZALDUMBIDE AMEZAGA

SUMARIO

ORIGINALES

PREVALENCIA DE MALNUTRICION EN HEMODIALISIS	173
A. Sanz, J. Usón, R. Alvarez, M. A. Sancho, A. Jiménez y S. Celaya.	
ESTADO NUTRICIONAL Y SITUACION INMUNOLOGICA DE LOS PACIENTES NEOPLASICOS	178
J. Larrea, S. Vega, T. Martínez, J. M. Torrent, V. Vega y V. Núñez.	
NUTRICION PARENTERAL: ESTUDIO DE UTILIZACION EN UN HOSPITAL GENERAL	185
M. J. de Juan, R. Orti, P. Sabin, L. Armadans y J. B. Padró.	
CONSUMO DE ALIMENTOS COMERCIALES EN LA INFANCIA. INFLUENCIA DE UN PROGRAMA DE INFORMACION EN NUTRICION	191
A. I. de Cos, C. Vázquez, M. Gargallo, J. Larrañaga, D. Sola, E. Muro, F. Fernández y C. López Nomedeu.	
ELABORACION DE SOPORTE LOGICO INFORMATICO PARA AYUDA AL DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO. PROGRAMA EDECAN-NED. PARTE I: VALORACION DEL ESTADO NUTRICIONAL	200
F. A. Rivas López, A. de la Rubia Nieto y F. López Soriano.	
ESTUDIO COMPARATIVO DE CINCO BOMBAS DE INFUSION: EVALUACION DE SU IDONEIDAD PARA LA ADMINISTRACION DE NUTRICION PARENTERAL	209
A. Escrivá Torralva, J. Paradís Palos, M. Pérez Cebrián, M. A. Noguera Picornell, F. Puigventós Latorre, A. Ibáñez Zurriaga y J. Ginés Rubió.	
INFLUENCIA DE LA INGESTA HABITUAL DE ENERGIA Y NUTRIENTES EN EL ESTADO NUTRICIONAL DE ESCOLARES DE SEIS A QUINCE AÑOS	217
C. Vázquez, M. Gargallo, R. B. Pérez, M. Garrido, M. Martínez, A. I. de Cos y V. Ramos.	
CRITICA DE LIBROS	226
RESUMENES SELECCIONADOS DE LA LITERATURA MEDICA INTERNACIONAL	228
NOTICIAS	235

NORMAS PARA LA ADMISION DE TRABAJOS EN NUTRICION HOSPITALARIA

NUTRICIÓN HOSPITALARIA, publicación oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE), aparece bimestralmente, más un número extraordinario coincidente con el Congreso o Reunión Nacional, y publica: editoriales, revisiones, trabajos originales, experimentales o clínicos, cartas al director, crítica de libros, bibliografía internacional y cuanta información resulte pertinente sobre temas relacionados con el vasto campo de la Nutrición.

El envío de un trabajo a la revista implica que es original, no ha sido publicado, excepto en forma de resumen, y que es sólo enviado a NUTRICIÓN HOSPITALARIA. También que, de ser aceptado, queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación total o parcial deberá ser autorizada por el director de la misma. Antes de ser publicado cualquier trabajo habrá de ser informado positivamente por al menos dos expertos en el asunto tratado.

El Comité de Redacción se reserva el derecho de introducir modificaciones de estilo y/o acortar los textos que lo precisen, comprometiéndose a respetar el contenido original.

TRABAJOS ORIGINALES

- a) De cada trabajo debe enviarse un original y dos copias. El texto debe venir redactado en español.
- b) La presentación del trabajo se hará de la forma siguiente:

1. Hoja frontal.—1. Título completo de trabajo y un título corto para encabezar la página (no más de 50 letras, incluidos espacios). 2. Nombre y apellidos de los autores. 3. Servicio y centro donde se ha realizado el trabajo. En el caso de ser varios los Servicios, identificar los autores pertenecientes a cada uno con asteriscos. Se entienden que cada uno de los firmantes se responsabiliza del contenido del texto. Su participación en el mismo supone:

- a) Haber intervenido en su proyecto, en la discusión de los resultados y elaboración de las conclusiones.
 - b) Redacción del artículo o revisión crítica del mismo.
 - c) Aprobación de la versión final enviada para publicación.
4. Personas y señas a quien debe ser enviada la correspondencia.

II. Resumen.—Hasta 300 palabras. Deberá ser comprensible por sí mismo, sin ninguna referencia al texto, citas bibliográficas ni abreviaturas.

III. Texto.—Constará de los siguientes apartados: 1) Introducción. 2) Material y métodos. 3) Discusión. Las abreviaturas se definen la primera vez que se emplean. Todas las páginas deberán ser numeradas consecutivamente, incluyendo la frontal.

IV. Bibliografía.—Se ordenará y numerará por orden de aparición en el texto. Comenzará por apellidos e iniciales de los autores, título de trabajo en el idioma original; abreviatura de la revista de acuerdo al Index Medicus. Relacionar todos los autores si son seis o menos, si son más de seis, sólo los tres primeros seguidos de la expresión et al. Año, volumen y páginas inicial y final.

Para la cita de libros, nombres de autores, título del libro, editorial, página, ciudad de edición y año. Las citas en el texto se referirán al número de la bibliografía y eventualmente al primer autor; deben evitarse las citas de comunicación personal y las de trabajos en prensa, que sólo figurarán como tales si consta la aceptación de la revista.

V. Pies de figuras.—Vendrán en página independiente, según el orden en que son mencionadas en el texto. Serán breves y muy precisos, ordenando al final por orden alfabético las abreviaturas empleadas con su correspondiente definición.

VI. Tablas.—Se enumerarán con cifras romanas, según el orden de aparición del texto. Llevarán un título informativo en la parte superior y las abreviaturas empleadas con su correspondiente definición en la inferior. Ambas como parte integrante de la tabla.

VII. Figuras.—Se enviarán por triplicado con el número e indicativo de la parte superior al dorso y sin montar, salvo que formen una figura compuesta. Cada una de las figuras llevará pegada al dorso una etiqueta con el nombre del primer autor y el título del trabajo. No escribir directamente en la fotografía. Para asegurar una buena reproducción deben enviarse copias fotográficas en papel brillo, de alto contraste, de 10 × 13.

Los esquemas y gráficas se confeccionarán en tinta china, enviando copia fotográfica de las características señaladas. La rotulación será suficientemente grande y clara para poder ser legible después de la fotorreducción necesaria para adecuarla al ancho de la columna, excepcionalmente al ancho de la página.

VIII. Palabras claves.—Incluir una o varias palabras clave al final del resumen.

REVISIONES

Las revisiones del conjunto se estructurarán de igual manera que los trabajos originales. Se procurará que el número de citas bibliográficas esté comprendido entre 50 y 100. NUTRICIÓN HOSPITALARIA se reserva el derecho de encargar revisiones de conjunto sobre temas específicos.

CASOS CLINICOS

- a) Se enviarán tres copias del trabajo confeccionado en el siguiente orden: I) Hoja frontal. II) Resumen. III) Introducción. IV) Exposición del caso. V) Discusión. VI) Bibliografía.
- b) Tendrá una extensión máxima de 1.500 palabras, cinco folios a máquina a doble espacio.
- c) Para la redacción de los diferentes apartados y confección de las ilustraciones se seguirán las recomendaciones indicadas para los trabajos originales.

CARTAS AL DIRECTOR

Se enviarán dos copias, no tendrán una longitud superior a 500 palabras y no más de dos tablas o figuras.

EDITORIALES

Los editoriales se escribirán habitualmente a petición del Comité de Redacción. No tendrán más de tres páginas.

ENVIO DE ORIGINALES

Todos los originales serán enviados a: Dr. J. M. Culebras, director de NUTRICIÓN HOSPITALARIA. Apartado de Correos (Apto.) 1351, 24080-León. La casa editorial remitirá al primer firmante del trabajo 25 separatas sin costo. Los que deseen obtener un número mayor deben dirigirse directamente a la Editorial.

SUMMARY

ORIGINALS

PREVALENCE OF MALNUTRITION IN HAEMODIALYSIS	173
A. Sanz, J. Usón, R. Alvarez, M. A. Sancho, A. Jiménez y S. Celaya.	
NUTRITIONAL AND IMMUNOLOGICAL STATE OF NEOPLASIC PATIENTS	178
J. Larrea, S. Vega, T. Martínez, J. M. Torrent, V. Vega y V. Núñez.	
PARENTERAL NUTRITION: STUDY ON THE USE OF THIS TECHNIQUE IN A GENERAL HOSPITAL	185
M. J. de Juan, R. Orti, P. Sabin, L. Armadans y J. B. Padró.	
INTAKE OF COMMERCIAL FOODS DURING CHILDHOOD. EFFECT OF AN INFORMATIVE PROGRAMME ON NUTRITION	191
A. I. de Cos, C. Vázquez, M. Gargallo, J. Larrañaga, D. Sola, E. Muro, F. Fernández y C. López Nomdedeu.	
PREPARATION OF LOGICAL COMPUTERIZED SUPPORT FOR ASSISTING IN DIAGNOSIS AND TREATMENT. EDECAN-MED PROGRAMME PART I: EVALUATION OF THE NUTRITIONAL STATE ..	200
F. A. Rivas López, A. de la Rubia Nieto y F. López Soriano.	
COMPARATIVE STUDY OF FIVE INFUSION PUMPS: EVALUATION OF THEIR SUITABILITY FOR THE ADMINISTRATION OF PARENTERAL NUTRITION	209
A. Escrivá Torralva, J. Paradís Palos, M. Pérez Cebrián, M. A. Noguera Picornell, F. Puigventós Latorre, A. Ibáñez Zurriaga y J. Ginés Rubió.	
INFLUENCE OF THE HABITUAL INTAKE OF ENERGY AND NUTRIENTS ON THE NUTRITIONAL STATE OF SCHOOL CHILDREN AGED FROM 6 TO 15 YEARS	217
C. Vázquez, M. Gargallo, R. B. Pérez, M. Garrido, M. Martínez, A. I. de Cos y V. Ramos.	
BOOK REVIEWS	226
SELECTED ABSTRACTS FROM INTERNATIONAL MEDICAL LITERATURE	228
NEWS	235

Prevalencia de malnutrición en hemodiálisis

A. Sanz, J. Usón*, R. Alvarez*, M. A. Sancho, A. Jiménez y S. Celaya

Servicios de Endocrinología, Nutrición y Nefrología* del Hospital Clínico Universitario de Zaragoza. Avenida San Juan Bosco, 15. 50009 Zaragoza.

Resumen

Los pacientes urémicos en hemodiálisis presentan con frecuencia estados de malnutrición y catabolismo. Es necesario determinar el estado nutricional de los pacientes previo al tratamiento de esta malnutrición de forma efectiva. Se evaluó el estado nutricional de un grupo de 61 pacientes urémicos crónicos en hemodiálisis, con los siguientes índices: 1) antropométricos (índice de masa corporal: BMI; pliegue cutáneo tricéptico: PCT, y circunferencia muscular del brazo: CMB), para determinar los compartimentos somáticos grasa y proteico; 2) evaluación de proteína visceral (albuminemia); 3) estudio de la inmunidad celular mediante test cutáneos, y 4) determinación de la ingesta dietética de nutrientes con encuestas. BMI y PCT presentaron valores infranormales en el 57 y 72 % de los pacientes. CMB y albuminemia fueron normales en la mayoría. La ingesta proteica fue normal, mientras que la energética tendía a ser baja. Se observó correlación entre los diferentes parámetros antropométricos y la ingesta dietética de nutrientes. Concluimos que existe una tendencia a la malnutrición calórica y en grado leve proteica en nuestros pacientes.

Palabras clave: *Hemodiálisis. Malnutrición. Encuesta dietética. Parámetros bioquímicos, antropométricos e inmunológicos.*

Abstract

Uremic patients undergoing hemodialysis are often catabolic and malnourished. To treat malnutrition effectively, a preliminary nutritional assessment is needed. In a group of 61 chronic uremic patients undergoing maintenance hemodialysis, the authors evaluated the nutritional status with the following indices: 1) assessment of the somatic fat and protein compartments by means of anthropometric measurements (body mass index: BMI, triceps skinfold thickness: TST, and arm muscle circumference: AMC); 2) assessment of the visceral protein compartment (serum albumin); 3) assessment of cell-mediated immunity by means of skin tests and 4) assessment of the dietary intake of nutrients with dietary diaries. BMI and TST were subnormal in 57 and 72 % of patients, respectively. CMB and albumin were normal in most. The protein intake was normal, whereas the energy intake tended to be low. Correlations were observed among different anthropometric measurements and dietary intake of nutrients. We conclude that there is a tendency to caloric, and in a lower degree protein malnutrition in our patients.

Key words: *Hemodialysis. Malnutrition. Dietary survey. Biochemical, anthropometric and immunological parameters.*

Introducción

En el enfermo con insuficiencia renal crónica, la malnutrición calórico-proteica es un hecho frecuente y difícil de evaluar, dado que es multifactorial. En estos enfermos se asocian: anorexia típica de la toxicidad urémica, hipercatabolismo proteico, endocrinopatías (resistencia a la insulina, hiperglucagonemia, hiperparatiroidismo), pérdidas proteicas durante la diálisis, infecciones intercurrentes y disminución de las funciones metabólicas renales¹.

La evaluación del estado nutricional de un paciente es resultado de la integración de parámetros antropométricos, bioquímicos e inmunitarios, que en el caso concreto de la uremia pueden estar más influidos por la evolución clínica de la enfermedad de base que por el estado nutricional del paciente².

En el presente trabajo nos proponemos estudiar el estado nutricional de nuestros pacientes en diálisis, dado el escaso número de estudios al respecto en nuestro medio, en los que los datos publicados son en muchos casos discordantes.

Material y métodos

Se estudian 61 urémicos crónicos tratados con hemodiálisis a días alternos, edad media de $58 \pm 14,8$ años, siendo 28 hombres y 33 mujeres. La permanencia media en diálisis es de 41 ± 40 meses y su índice de hemodiálisis (Kt/V) medio de $1 \pm 0,18$ mg/dl

La valoración nutricional comprendía aspectos generales como encuesta dietética para calcular los ingresos de calorías totales y los gramos de proteínas por kilogramo de peso y día, así como los porcentajes de glúcidos y grasas que correspondían al total calórico ingerido. Además se calculó el índice de masa corporal (BMI), el porcentaje de pérdida de peso (PP), según referencias de los enfermos ($100 \times$ peso actual-peso seco/peso seco). La valoración del compartimiento graso se realizó a partir del pliegue tricípital (PT); el muscular, a partir de la circunferencia muscular del brazo (CMB) (perímetro brazo $- 0,314 \times$ PT), y el proteico visceral, a partir de los niveles séricos prediálisis de albúmina. Los resultados se contrastaron en las tablas estándar de Alastrué³ según percentiles y su porcentaje con respecto al percentil 50 ($100 \times$ parámetro real/el del percentil 50). Con estos cuatro pará-

metros se puntuó el grado de desnutrición según el porcentaje del percentil 50, en leve (90-80 %), moderado (79-60 %) y severo (<60 %). Además se realizaron test cutáneos de inmunidad celular (Multitest IMC) aleatoriamente a 18 pacientes.

Se estudia la relación de los parámetros nutricionales entre sí y con los resultados de la encuesta dietética, PCR⁴ y valores plasmáticos prediálisis de colesterol total y triglicéridos mediante los test estadísticos de t de Student, Fisher y el coeficiente de correlación lineal de Pearson⁵.

Resultados

El porcentaje de pérdida de peso medio fue de $9,5 \pm 12$ kg, siendo mayor del 10 % en 36 pacientes (60 %). El porcentaje de PT medio fue de 77 ± 30 % del P₅₀, con un 61 % de los pacientes por debajo del P₃₀. El % de CMB medio es de $105,7 \pm 14$ % del P₅₀, estando sólo el 24 % por debajo del percentil 30. En este parámetro encontramos diferencias significativas entre sexos (p: 0,0001), estando más afectado en los hombres. Los valores plasmáticos de albúmina prediálisis no fueron en ningún caso menores de 3,1 mg/dl (tabla I).

De los 18 pacientes a los que se les realizaron pruebas de hipersensibilidad retardada, cinco fueron anérgicos (27,7 %), nueve presentaron una sola respuesta (50 %), dos pacientes con dos y un paciente con tres y cuatro respuestas (tabla II).

Respecto a los resultados de la encuesta dietética, la ingesta calórica media fue de $33,9 \pm 12$ kcal/kg/día, siendo insuficiente (< 30 kcal) en 29 pacientes. La ingesta proteica diaria media se calculó a partir de la encuesta dietética en $1,5 \pm 0,4$ g/kg/día y mediante el cálculo de las tasas de generación de urea y de catabolismo proteico PCR de $1,15 \pm 0,25$. No se encontró correlación estadísticamente significativa entre estos dos indicadores de la ingesta proteica. El porcentaje de la ingesta calórica que correspondía a grasas en media fue de $40,5 \pm 7$ %, siendo en ocho pacientes más de la mitad del aporte calórico total. La tasa plasmática media prediálisis de los triglicéridos fue de 218 ± 124 mg/dl, y de colesterol total, de 192 ± 43 mg/dl (tabla III).

Se encontró correlación estadísticamente significativa entre los resultados de la encuesta dietética y los parámetros antropométricos. Los gramos de proteínas/kg/día se correlacionaron ne-

Tabla I

Parámetros de valoración nutricional

	Severo	Moderado	Leve	Normal	m ± DS
%PP.....	>20 %: 14	10-20 %: 20	<10 %: 12	0 %: 15	-9,5 ± 12
BMI:					
H.....	<19: 3	19-21: 3	21-25: 13	>25: 9	24 ± 5
M.....	<18: 2	18-20: 3	20-24: 11	>24: 17	25 ± 4,7
%PT.....	<60 %: 20	60-80 %: 20	80-90 %: 5	100 %: 16	77 ± 3 %
%CMB.....	<60 %: 1	60-80 %: 1	80-90 %: 5	100 %: 54	105 ± 14 %
Alb.....	<2 mg: 0	2-3 mg: 0	3-3,5 mg: 8	>3,5 mg: 53	4 ± 0,3

Se expresan los rangos y el número de pacientes en cada intervalo. %PP: porcentaje de pérdida de peso; BMI: índice de masa corporal; %PT: porcentaje del percentil 50 que corresponde a su pliegue cutáneo tricípital; %CMB: porcentaje del percentil 50 que corresponde a su circunferencia muscular del brazo; Alb: albúmina plasmática expresada en mg/dl; m ± DS: media y desviación estándar.

Tabla II

Relación de parámetros inmunológicos, antropométricos y bioquímicos de la valoración nutricional

TC	Anergia	Uno	Dos	Tres	Cuatro
n.....	5	9	2	1	1
%PP.....	-15,7 ± 6	-0,2 ± 14	-14,2 ± 6	2	-17
BMI.....	24 ± 1	25,5 ± 5	24 ± 3	20,4	23
%PT.....	82 ± 16	94 ± 25	64 ± 17	69	77
%CMB.....	103 ± 10	106 ± 13	113 ± 7	111	97
Alb.....	3,9 ± 0,3	4,1 ± 0,3	4,1 ± 0,1	4,5	4,5

n: número de pacientes; %PP: porcentaje de pérdida de peso; BMI: índice de masa corporal; %PT: porcentaje del percentil 50 que corresponde a su pliegue cutáneo tricípital; %CMB: porcentaje del percentil 50 que corresponde a su circunferencia muscular del brazo; Alb: albúmina plasmática expresada en mg/dl.

Tabla III

Resultados de la encuesta nutricional y otros parámetros bioquímicos

	Disminuido	Normal	Aumentado	m ± DS
p/kg/día.....	<0,8: 5	0,8-1: 2	>1: 54	1,5 ± 0,4
PCR.....	<0,8: 3	0,8-1,4: 39	>1,4: 10	1,15 ± 0,25
kc/kg/día.....	<30: 29	30-40: 14	>40: 18	34 ± 12
%grasas.....	<30 %: 6	49-30 %: 47	>50 %: 8	40,5 ± 7,5
Tgl.....	<150: 26	150-300: 24	>300: 8	218 ± 124
Chol T.....	<200: 44	200-300: 14	>300: 1	192 ± 43

Se expresan los rangos y el número de pacientes en cada intervalo. p/kg/día: gramos de proteínas ingeridas/kilo de peso/día; PCR: tasa de catabolismo proteico; kc/kg/día: calorías ingeridas/kilo/día; %grasas: el porcentaje de calorías totales ingeridas de origen graso; Tgl y Chol T: triglicéridos y colesterol total plasmáticos prediálisis; m ± DS: media y desviación estándar.

gativamente con %PT (p: 0,01), %CMB (p: 0,004), y BMI (p: 0,0001). La ingesta calórica/kg/día también se correlacionó negativamente con %PT (p: 0,008), %CMB (p: 0,005) y BMI (p: 0,0001). El PCR calculado se correlacionó

también negativamente con %CMB (p: 0,05). Las tasas plasmáticas de triglicéridos prediálisis se correlacionaron positivamente con las de colesterol total (p: 0,0003), %PT (p: 0,009) y %CMB (p: 0,05).

Discusión

La uremia se asocia tradicionalmente a estados de malnutrición calórico-proteica tanto por las restricciones dietéticas que en ocasiones se imponen como por el mal funcionamiento del sistema endocrino metabólico del organismo enfermo. Esta situación puede verse agravada al instaurarse la hemodiálisis, ya que aunque corrija parcialmente las alteraciones bioquímicas y metabólicas, ejerce un efecto catabólico inherente a la técnica¹.

En nuestros enfermos, el peso corporal relativo fue aceptable si consideramos el alto porcentaje de pacientes con BMI normal o alto (82 %), aunque el porcentaje de peso perdido desde el inicio de la enfermedad en el 56 % de los pacientes fue mayor del 10 %. Estos resultados podrían explicar la discordancia de los datos publicados por autores que refieren valores de BMI normales⁶ y otros con peso seco posdiálisis descendido en un 20-50 % de los pacientes⁷, ya que en muchos casos se partía de un sobrepeso evidente.

En cuanto a la valoración de la masa adiposa corporal, todas las publicaciones coinciden en señalar un gran deterioro del pliegue cutáneo tripital, como ocurre en el 63 % de nuestros enfermos, que se encuentran por debajo del percentil 30, que podría relacionarse con la pérdida de peso a que nos referíamos antes. La circunferencia muscular del brazo, que estima la masa muscular, está descendida con menor frecuencia que el pliegue cutáneo en la mayoría de las series, coincidiendo con nuestros resultados, observándose los descensos más llamativos en los hombres⁸.

Las concentraciones plasmáticas prediálisis de albúmina, aunque suelen mantenerse dentro de los límites normales del laboratorio, en algunas series tienen niveles más bajos en los enfermos en diálisis que en los grupos control de las mismas características de edad y sexo⁹.

En pacientes malnutridos sin insuficiencia renal, la función inmunológica está frecuentemente alterada, siendo un indicador muy utilizado del estado nutricional¹⁰; por otra parte también se ha relacionado la uremia con estados de función inmune anormal¹¹. De los 18 pacientes a los que se les realizaron pruebas de hipersensibilidad retardada, cinco fueron anérgicos (27,7 %), nueve presentaron una sola respuesta (50 %), dos pacientes con dos y un paciente con tres y cuatro respuestas. Si comparamos los pacientes anérgicos

con los que respondieron, encontramos mayores tasas de albúmina, %PT y %CMB y menor pérdida de peso en los pacientes con respuesta, aunque este hecho sólo se observa en los nueve pacientes que respondieron con una sola pápula. Los otros cuatro pacientes que respondieron con dos, tres o cuatro pápulas, por su escaso número presentan valores muy dispares y difíciles de valorar (tabla II).

A pesar de lo publicado por algunos autores respecto a la escasa utilidad de la encuesta dietética⁷, en nuestro grupo el cálculo a partir de ésta de las proteínas y las calorías ingeridas por kilo de peso y día se correlacionó muy bien con tres de los cuatro parámetros nutricionales estudiados. Se observa un mayor aporte dietético en los pacientes peor nutridos, que parece ser insuficiente para compensar ese déficit nutricional. El aporte proteico fue insuficiente en sólo cinco pacientes, mientras que el aporte calórico total fue menor de 30 cal/kg/día en el 47,5 % de los pacientes, que correspondía a los que presentaban un mejor estado nutricional. Este aporte insuficiente en estos pacientes puede conducirnos a estados carenciales que, una vez instaurados, son difíciles de corregir únicamente con medidas dietéticas⁷.

Nuestros resultados sugieren la existencia de un estado de desnutrición leve, excepto en el compartimiento graso corporal, en el que la afectación fue importante. Debemos tener presente que en toda valoración nutricional un solo parámetro alterado no es índice de desnutrición y que será el cómputo total de valores antropométricos, bioquímicos e inmunológicos el que nos permita obtener un diagnóstico global.

Bibliografía

1. Marcén R: Nutrición en diálisis. *Nefrología*, 1990, 10(3):11-16.
2. Wolfson M, Strong C, Minturn D, Gray D y Kopple J: Nutritional status and lymphocyte function in maintenance hemodialysis patients. *The Am J Clin Nutr*, 1984, 37:547-555.
3. Alastrué A: Nuevas normas y consejos en la valoración de los parámetros antropométricos en nuestra población. *Med Clin*, 1988, 91:223-236.
4. Schoenfeld PY, Henry RR, Laird NM y Roxe DM: Assessment of nutritional status of the National Cooperative Dialysis Study population. *Kidney Int*, 1983, 23(13):80-88.
5. Colton T: *Estadística en medicina*. Primera edición. Salvat, Barcelona, 1979.

6. Thunberg B, Swamy A y Cestero R: Cross-sectional and longitudinal nutritional measurements in maintenance hemodialysis patients. *The Am J Clin Nutr*, 1981, 34:2005-2012.
7. Pérez Fontán M, Selgas R, García López F, Rodríguez Carmona A, Ortega O, Conesa J, Escuin F y Sánchez L: Evaluación de parámetros nutricionales en pacientes urémicos tratados con hemodiálisis. *Med Clin*, 1984, 82:190-194.
8. Guarnieri G, Faccini L, Lipartiti T, Ranieri F, Sanpangaro F, Giuntini D, Toigo G, Dardi F, Berquier F y Raimondi A: Simple methods for nutritional assessment in hemodialyzed patients. *The Am J Clin Nutr*, 1980, 33:1598-1607.
9. Marcén R, Martín del Río R, Quereda C, Teruel JL, Matesanz R, Orofino L y Ortuño J: Evolución de las concentraciones de proteínas y aminoácidos sanguíneos en hemodiálisis y postrasplante renal. *Nefrología*, 1987, 7:371-376.
10. Gross RL y Newberne PM: Role of nutrition in immunologic function. *Physiol Rev*, 1980, 60: 188-302.
11. Goldblum SE y Reed WP: Host defenses and immunologic alterations associated with chronic hemodialysis. *Ann Intern Med*, 1980, 93:597-613.

Estado nutricional y situación inmunológica de los pacientes neoplásicos

J. Larrea, S. Vega, T. Martínez, J. M. Torrent, V. Vega y V. Núñez

Servicio de Cirugía General y Digestiva (Dr. Núñez) del Hospital Insular de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria.

Resumen

Se ha realizado un estudio de la situación nutricional de una muestra de 138 pacientes con neoplasias digestivas y extradigestivas. El protocolo de estudio se ha basado en pruebas antropométricas, analíticas e inmunológicas. Los criterios básicos de desnutrición han sido la pérdida de un 10 % o más del peso habitual y/o una tasa de albúmina inferior a 3,5 g/dl. Se ha encontrado una cifra global de desnutrición del 56,5 %. Las cifras más altas de desnutrición se han hallado en las neoplasias de esófago (78,9 %) y las menores en las neoplasias de mama (9,1 %). Las neoplasias de recto han tenido desde el punto de vista nutricional un comportamiento extradigestivo, produciendo una tasa baja de desnutrición (40 %), en comparación a los tumores digestivos. La tasa global de desnutrición en la muestra estudiada ha sido del 56,6 %. El compartimiento muscular ha sido el más afectado en los casos de desnutrición. En los resultados de las PCHR no se ha constatado la influencia del estado nutricional sobre la alteración de las mismas ($\text{Chi}^2 = 6,43$, $p = 0,207$).

Palabras clave: *Desnutrición. Neoplasias. Antropometría. Hipersensibilidad retardada cutánea (PCHR).*

Abstract

A study was performed on the nutritional state of a sample of 138 patients with digestive and extradigestive neoplasias. The study protocol was based on anthropometric, analytical and immunological tests. The main criteria for malnutrition were as follows: loss of 10 % or more in normal weight and/or albumen levels of less than 3.5 gr/dl. A global malnutrition percentage of 56.5 % was obtained. The highest malnutrition percentages were found among patients with neoplasia of the oesophagus (78.9 %) and the lowest in neoplasias of the breast (9.1 %). From the nutritional standpoint, neoplasias of the rectum showed an extradigestive behaviour, with a low malnutrition percentage (40 %) compared to digestive tumours. The global malnutrition level for the sample studied was 56,6 %. The muscular compartment was the most affected in cases of malnutrition. In the PCHR results, no evidence of the effect of the nutritional state on the alteration of these was recorded ($\text{Chi}^2 = 6.42$, $p = 0.207$).

Key words: *Malnutrition. Neoplasias. Anthropometry. Retarded skin hypersensitivity (PCHR).*

Introducción

Clásicamente se ha venido definiendo la presencia de enfermedad neoplásica por la existencia de la tríada sintomática: astenia, anorexia y pérdida de peso. Esta asociación conduce al propio consumo crónico del huésped (caquexia), con la consiguiente aparición de desnutrición y finalmente de la muerte.

La depleción que experimentan los tejidos del paciente con una neoplasia depende de factores como la anorexia, malabsorción, aumento del gasto de energía o la presencia de determinados factores de tipo humoral que vienen a alterar el equilibrio entre ingreso y gasto de energía¹.

En el presente trabajo hemos pretendido evaluar la situación nutricional global de una muestra de pacientes neoplásicos, así como el comportamiento particular de cada uno de los tipos distintos de neoplasias desde el punto de vista nutricional.

Material y métodos

Hemos estudiado una muestra de 138 pacientes portadores de neoplasias tanto digestivas como extradigestivas, candidatos a cirugía electiva oncológica. A todos ellos se les ha practicado un estudio de valoración nutricional, basado en pruebas antropométricas, analíticas y pruebas cutáneas de hipersensibilidad retardada (PCHR) y que ha sido definido previamente². En la tabla I se resumen los datos fundamentales estudiados y se exponen sus abreviaturas. Dicho estudio ha sido llevado a cabo en las primeras 24-48 horas del ingreso hospitalario.

La antropometría se ha realizado según las normas habituales^{3,4}, habiendo sido medido el pliegue tricípital con un plicómetro tipo Holtein. Los datos relativos han sido referidos a las tablas de normalidad elaboradas en Tenerife⁵.

Las PCHR han sido realizadas con Multi-test IMC y los resultados se han interpretado según las normas habituales del producto⁶.

Los criterios básicos para considerar la desnutrición han sido la pérdida del 10 % o más del peso habitual y/o una tasa de albúmina sérica inferior a 3,5 g/dl. Con lo que se han definido cuatro grupos nutricionales: grupo A: porcentaje de peso habitual (%PH), <90 %, y albúmina, <3,5 g/dl; grupo B: %PH, >90 % y albúmina, <3,5 g/dl; grupo C: %PH, <90 %, y albúmina, >3,5 g/dl, y grupo D: %PH, >90 %, y albúmina, >3,5 g/dl².

Tabla I

Parámetros antropométricos estudiados

Parámetro	Abreviatura
Porcentaje peso ideal.....	%PI
Porcentaje peso habitual.....	%PH
Porcentaje pliegue graso tricípital.....	%PGT
Porcentaje perímetro braquial.....	%PB
Porcentaje área grasa braquial.....	%AGB
Porcentaje área muscular braquial.....	%AMB

Resultados

En la muestra estudiada hemos tenido 58 mujeres (42 %) y 80 varones (58 %), con una media de edad de $62 \pm 12,4$ años. La localización, distribución del número de neoplasias, así como las medias de edad, quedan resumidas en la tabla II.

En el estudio del %PH hemos observado que existe una diferencia significativa en la comparación de las medias del %PH en relación a la localización del tumor (fig. 1), constatando que la mayor pérdida de peso la producen las neoplasias de esófago, mientras que la neoplasia mamaria apenas produce variación en el peso. En el estudio de la tasa de albúmina, en relación a la localización del tumor, se ha visto una diferencia significativa en la comparación de las medias, siendo la neoplasia de páncreas la que produce una mayor disminución de la cifra de albúmina, y la de recto y mama no produce disminución (fig. 2). En cuanto al estudio del %PT y %AM, quedan reflejados en la figura 3, no habiendo constatado cambios significativos en estos parámetros en función de la patología.

La distribución respecto a los grupos nutricionales previamente definidos se muestra en la figura 4, existiendo una cifra global de desnutrición del 56,5 %, que corresponde a la suma de los grupos A, B y C.

Tabla II

Características generales de los tumores estudiados

Localización	Número y porcentaje	Media de edad
Esófago.....	19 (14 %)	64 \pm 13,8
Estómago.....	23 (17 %)	65 \pm 11,4
Páncreas.....	17 (12 %)	66 \pm 11,3
Colon.....	37 (27 %)	60 \pm 12,3
Recto.....	20 (14 %)	63 \pm 13,1
Mama.....	22 (16 %)	59 \pm 11,9

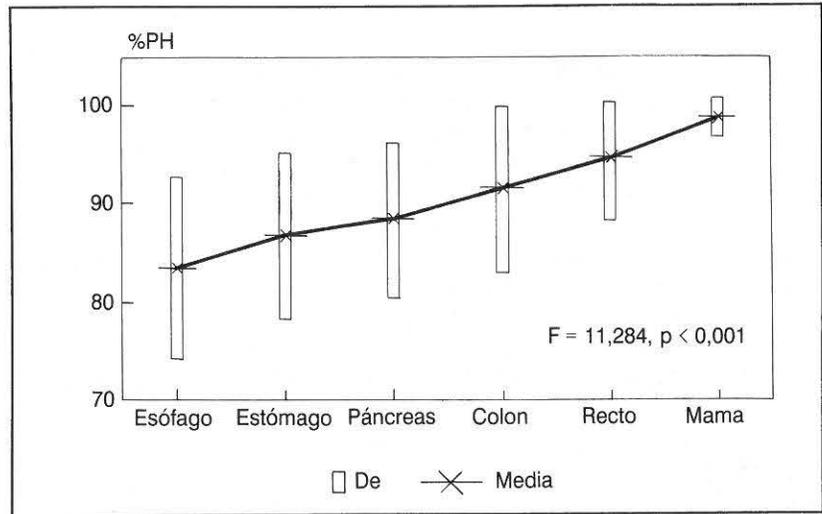


Fig. 1.—Estudio comparativo de las medias del porcentaje de peso habitual (%PH) en las diferentes neoplasias.

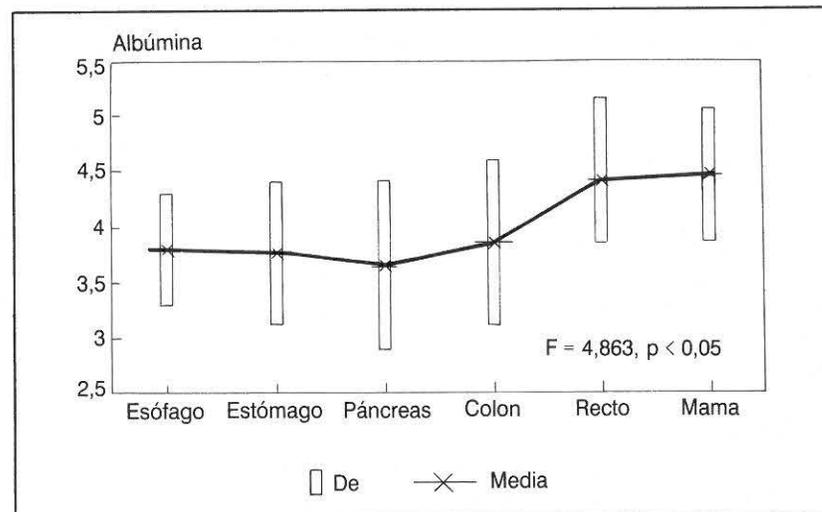


Fig. 2.—Estudio comparativo de la tasa de albúmina en las distintas neoplasias.

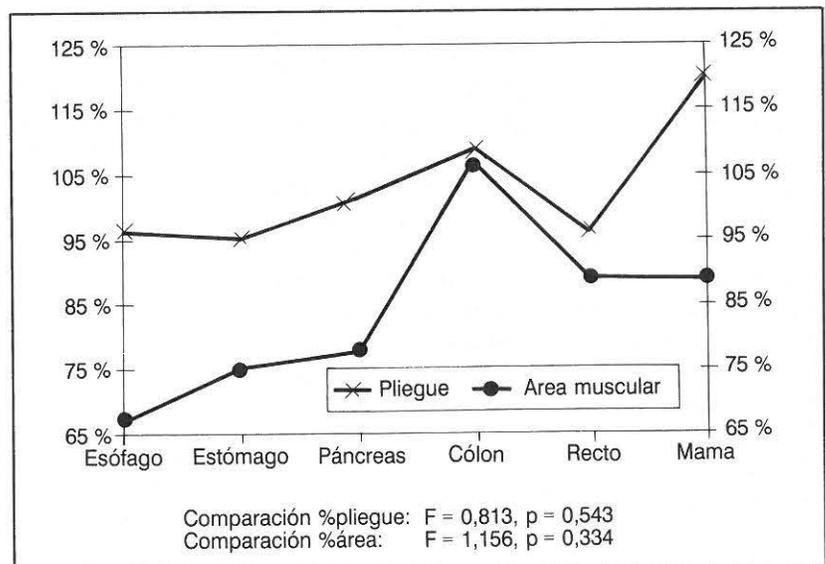


Fig. 3.—Estudio comparativo del porcentaje del pliegue graso tricípital (%PGT) y del porcentaje del área muscular del brazo (%AM).

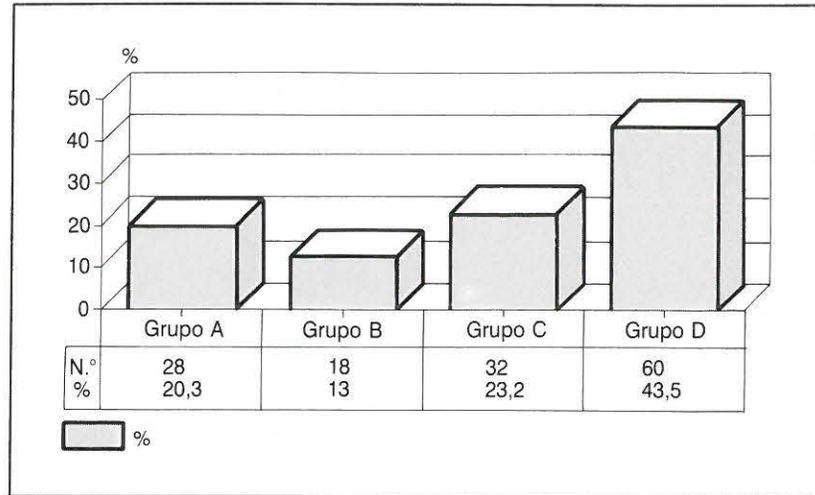


Fig. 4.—Distribución de los grupos nutricionales.

La relación existente entre pacientes desnutridos y no desnutridos, en función de la localización del tumor, se expone en la figura 5, observándose una variación significativa, $\text{Chi}^2 = 33,338$, $p < 0,001$, que es inducida por los tumores de recto y de mama.

También hemos evaluado el %PT y el %AM en función de los grupos nutricionales, habiéndose visto variaciones de dichos parámetros, pero sin alcanzar significación estadística (fig. 6).

Finalmente, en la figura 7 se muestra la relación entre los grupos nutricionales definidos y las PCHR, observándose un aumento del número de pacientes anérgicos conforme empeora el esta-

do nutricional, pero esta variación carece de significación estadística, $\text{Chi}^2 = 6,439$, $p = 0,207$.

Discusión

La asociación entre desnutrición y enfermedad neoplásica es una relación común y que diariamente se ve en la labor clínica⁷. También se ha constatado la existencia de la relación entre desnutrición y aumento de las complicaciones en relación a la enfermedad cancerosa⁸. De estas observaciones se deduce la necesidad de detectar la presencia de desnutrición en pacientes cance-

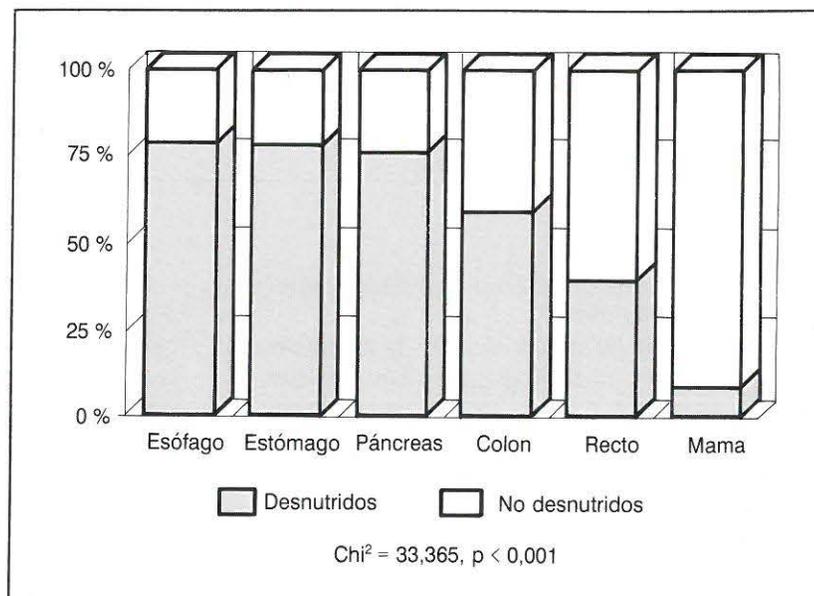


Fig. 5.—Relación de pacientes desnutridos/no desnutridos en función de las neoplasias consideradas.

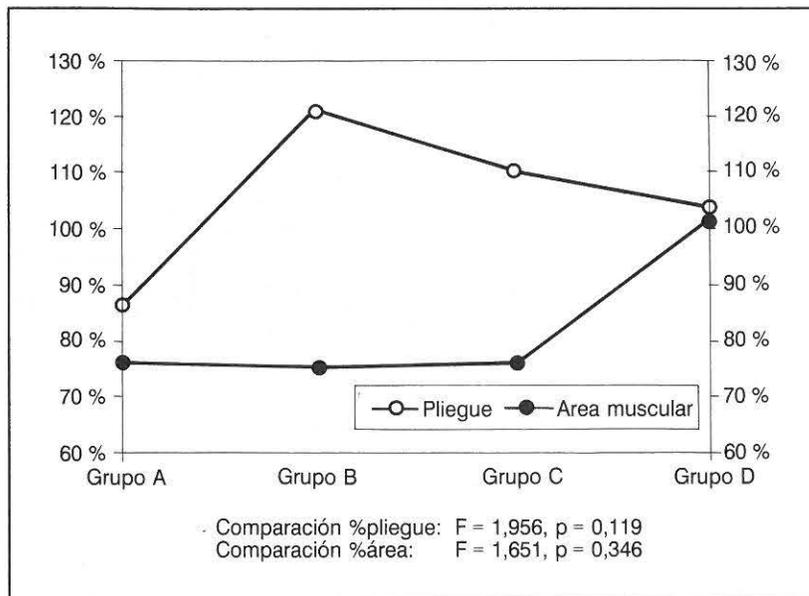


Fig. 6.—Comparación del %PGT y del %AM en relación a los grupos nutricio-
nales definidos.

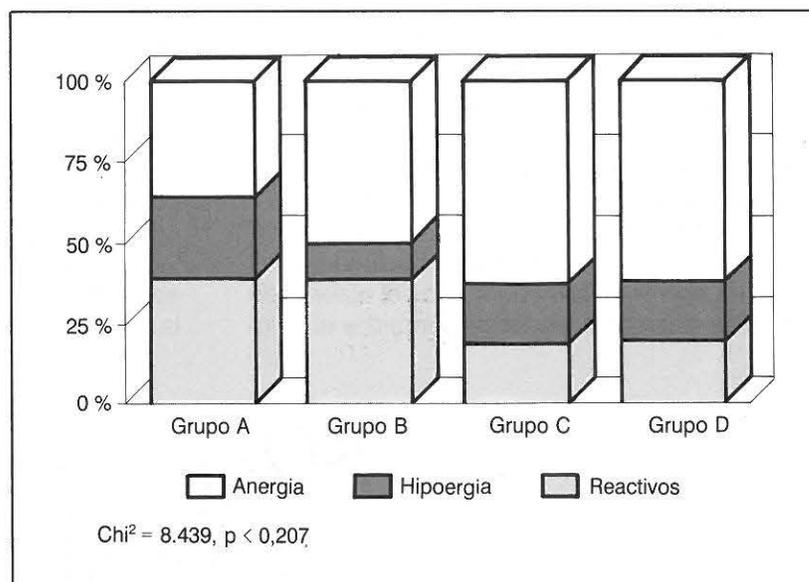


Fig. 7.—Distribución de las PCHR en
los grupos nutricionales.

rosos y la de tratar de restituir su estado nutritivo anterior a la enfermedad.

En la etiología de la desnutrición de los pacientes con cáncer se han implicado diversos factores; el más común a todos los tumores es la anorexia. No está precisado el origen de la misma⁹, habiendo sido citados factores como las alteraciones en el gusto¹⁰ o incluso alteraciones hipotalámicas¹¹. Por ello la anorexia se está convirtiendo en un punto prioritario de tratamiento en el paciente neoplásico¹².

También se ha advertido la existencia de un aumento del gasto energético en pacientes cancerosos¹³ y se ha sospechado la presencia de factores de tipo humoral, como la caquectina/factor de necrosis tumoral, como mediadores de la caquexia por cáncer¹⁴.

Las alteraciones locales producidas por las neoplasias del tubo digestivo son fáciles de estimar como causa de desnutrición en los pacientes con tumores de estas localizaciones¹⁵. Es decir, si la desnutrición y finalmente el agotamiento

to de las reservas y, por tanto, la caquexia suponen el punto final de los tumores sólidos, cabe preguntarnos: ¿cuál es el comportamiento de los diversos tumores en las fases previas de la enfermedad? En nuestros resultados hemos visto cómo los tumores del tracto digestivo superior (esófago, estómago y páncreas) tienen un comportamiento nutricional agresivo, produciendo una mayor tasa de desnutrición que el resto de los tumores que hemos considerado. Este efecto puede ser estimado como debido a la propia evolución clínica de dichos tumores con la producción precoz de alteraciones en la ingesta, bien sea por la aparición de disfagia, como en los cánceres de esófago¹⁶, y vómitos repetidos por obstrucción digestiva superior, como pueden producir los tumores de estómago y páncreas^{17,18}. También es preciso considerar que los tumores del páncreas pueden producir un síndrome de malabsorción¹⁹.

Como consecuencia de la actuación de estos factores señalados se va a originar una alteración del estado nutricional de los pacientes neoplásicos con pérdidas diversas de tejido adiposo, proteína visceral y proteína muscular²⁰. Respecto al estudio de cuál es el compartimiento más afectado, existen datos contradictorios, ya que hay autores que encuentran que es el compartimiento graso el que más depleción sufre²¹, debido a que la grasa se moviliza en primer lugar para la obtención de energía. En cambio, para otros autores es el tejido muscular el que va a presentar un mayor desgaste²². En nuestros resultados hemos obtenido, en general, unas cifras bajas del %AM para todas las tumoraciones, a excepción del cáncer de colon, y unas cifras próximas a la normalidad del %PGT en todos los tumores (fig. 3); y cuando hemos estudiado la situación de estos dos parámetros en función de los grupos nutricionales (fig. 7), hemos encontrado una mayor disminución del %AM, es decir, que con los métodos antropométricos que hemos utilizado hemos detectado, en general, un mayor desgaste del compartimiento muscular y menor del graso.

Las PCHR realizan una exploración *in vivo* de la inmunidad celular^{23,24}. En el momento actual están teniendo una amplia difusión en el estudio de poblaciones de riesgo²⁵⁻²⁷. Los pacientes con enfermedad neoplásica se ven sometidos a diversas alteraciones de la inmunidad celular que van a dar lugar a la alteración de las PCHR²⁸⁻³⁰. Por otra parte, la desnutrición por sí misma condiciona también problemas a nivel de la inmuni-

dad celular³¹, que van a tener su traducción en las PCHR³². Cuando se produce la asociación de estos dos factores (desnutrición y cáncer), nosotros no hemos podido constatar la variación significativa de las PCHR, de acuerdo con los métodos de valoración clásica de las PCHR y los grupos nutricionales que hemos venido utilizando.

Bibliografía

- Holroyde CP: Anormalidades metabólicas en el paciente con cáncer: Anorexia y caquexia. *Clin Quir Nort*, 1986, 5:963-972.
- Larrea J, Torrent JM, Vega V y cols.: Incidencia de la desnutrición en un servicio de cirugía. *Nutr Hosp*, 1991, 6:172-177.
- Jaurrieta E: Valoración del estado nutricional en la clínica. *Med Clin*, 1983, 81:584-588.
- Blackburn GL y Harvey KB: Nutritional assessment as a routine in clinical medicine. *Postgraduate Medicine*, 1982, 71:46-63.
- González F, Porta R y Herrero A: Estudio antropométrico de la población canaria adulta 1985-1987. Dirección General de la Salud, 1988.
- Multitest IMC: Exploración *in vivo* de la inmunidad celular. Rhône-Poulenc Farma SAE. División Merieux. Edigraf. Madrid, 1986.
- Brennan MF: Cuidados de soporte en el paciente con cáncer. En De Vita VT, Hellman S y Rosenberg SA: *Cáncer, principios y práctica de oncología*. Salvat Editores. Barcelona, 1984, 1495-1501.
- Mullen JL, Buzby GP, Waltdman MT y cols.: Prediction of operative morbidity and mortality by preoperative nutritional assessment. *Surg Forum*, 1979, 30:80-82.
- De Wys WD: Anorexia as a general effect of cancer. *Cancer*, 1979, 43:2013-2019.
- De Wys WD: Changes in taste sensation and feeding behavior in cancer patient. A review. *J Hum Nutr*, 1978, 32:447-453.
- Wesdrop RIC, Krause R y Von Meyenfeldt MF: Cancer cachexia and its nutritional implications. *Br J Surg*, 1983, 70:352-355.
- Tchekmedian NS, Hickman M, Siau J, Greco A y Aisner J: Treatment of cancer anorexia with megestrol acetate: Impact on quality of life. *Oncology*, 1990, 4:185-192.
- Bozzetti F, Pagnoni AM y Del Vecchia M: Excessive caloric expenditure as a cause of malnutrition in patients with cancer. *Surg Gynecol Obstet*, 1980, 150:229-234.
- Aderka D, Fisher S, Levo Y y cols.: Cachectin/Tumor necrosis factor production by cancer patients. *Lancet*, 1985, 2:1190-1192.
- Shils ME: Nutritional problems associated with gastrointestinal and genito urinary cancer. *Cancer Res*, 1977, 37:2366-2372.

16. Boyce HW: Tumors; cancer of esophagus. En Sleisenger MH, Fordtran JS: *Gastrointestinal disease*, 4.ª ed. WB Saunders Company. Filadelfia, 1989, 619-630.
17. Kurtz RC y Sherlock P: Carcinoma de estómago. En Berk JE: *Bockus. Gastroenterología*, 4.ª ed. WB Saunders Company. Filadelfia, 1987, 1421-1448.
18. Cello JP: Carcinoma of pancreas. En Sleisenger MH, Fordtran JS: *Gastrointestinal disease*, 4.ª ed. WB Saunders Company. Filadelfia, 1989.
19. Kalser MH, Smith FP, Schen PS y Zeppa R: Tumores exocrinos del páncreas. En Beck JE: *Bockus. Gastroenterología*, 4.ª ed. WB Saunders Company. Filadelfia, 1987, 4449-4466.
20. Nixon DW, Heymsfields SB, Cohen AE y cols.: Protein caloric undernutrition in hospitalized cancer patients. *Am J Med*, 1980, 68:683-690.
21. Lindmark L, Bennegard K, Eden E y cols.: Resting energy expenditure in malnourished patients with and without cancer. *Gastroenterology*, 1984, 87:402-408.
22. Cohn SH, Gartenhaus W, Sawitsky y cols.: Compartmental body composition of cancer patients by measurement of total body nitrogen, potassium and water. *Metabolism*, 1981, 30:222-229.
23. Spittler LE: Delayed hypersensitivity skin testing. En Rose NE, Friedman H: *Manual of clinical immunology*, 2.ª ed. Harper Row, Washington, 1980, 200-212.
24. Brown DL: Interpretation of test of immune function. En Hachmann FJ, Peters DK: *Clinical aspects of immunobiology*, 4.ª ed. Blackwell Scientifics Publications, Oxford, 1982.
25. Celaya S, Pastor C, Navarro M y cols.: Los test cutáneos de hipersensibilidad retardada en la valoración del riesgo infeccioso en cirugía. Su relación con la desnutrición. *Cir Esp*, 1986, 40: 151-156.
26. Christou NV, Meakins JL y MacLean LD: The predictive role of delayed hypersensitivity in preoperative patients. *Surg Gynecol Obstet*, 1981, 152:297-301.
27. Caínzos M, Fernández J, Potel J y Puente JL: Pruebas de hipersensibilidad retardada en pacientes quirúrgicos y complicaciones sépticas postoperatorias. *Cir Esp*, 1984, 38:48-52.
28. Bouckenaere D, Delzenne G y Deckers C: Etude des réactions d'hipersensibilité retardée chez les cancéreux: influence du stade clinique et des chimio et radiotherapies sur le status immunitaire. *Cancer Bull*, 1982, 69:468-475.
29. Reuben JM y Hersh EM: Delayed hypersensitivity responses of cancer patients to recall antigens using a new multitest applicator. *Ann Allerg*, 1984, 53:390-394.
30. Delbruck S, Schwarzel G, Scharding B y cols.: Cutaneous testing with recall antigens in tumour patients and healthy subjects. Experiences with a new multitest system. *Tumor Diagnosis*, 1982, 1:18-24.
31. Chandra RK: Nutrition, immunity and infection: Present knowledge and future directions. *Lancet*, 1983, 588-691.
32. Larrea J, Torrent JM y Martínez T: Consecuencias inmunológicas de la desnutrición: Valoración con multitest. *Nutr Hosp*, 1991, 6:94-97.

Nutrición parenteral: Estudio de utilización en un hospital general

M. J. de Juan*, R. Orti**, P. Sabín*, L. Armadans**
y J. B. Padro***

*Servicio de Farmacia. **Servicio de Medicina Preventiva. ***Unidad de Cuidados Intensivos. Ciudad Sanitaria Vall d'Hebrón. Barcelona.

Resumen

En el período comprendido entre diciembre de 1990 y marzo de 1991 se realizó el seguimiento de los 116 pacientes que iniciaron nutrición parenteral (una media de 18 pacientes con nutrición parenteral al día, que supusieron una prevalencia del 2 % respecto al total de ingresados), con el objetivo de conocer, mediante la obtención de datos concretos y actualizados, una serie de características relacionadas con la utilización de la nutrición parenteral en nuestro hospital. Así se observó, respecto a los pacientes, que el 37 % eran enfermos crónicos con patologías incapacitantes en mayor o menor grado, el estado nutricional previo a la nutrición parenteral era normal en el 53 %, y los motivos de ingreso en el hospital más frecuentes fueron neoplasias (27 %) y patología digestiva (18 %). El 42 % de los pacientes estaban ingresados en UCI y un 34 % en cirugía general. La indicación de nutrición parenteral fue por patología intestinal en el 23 %, seguida de pancreática, en el 16 %, y de esófago, en el 10 %; en el 45 % de los casos se inició en postoperatorios.

En cuanto a la composición de la nutrición parenteral, cabría señalar el uso de polioles en lugar de glucosa en el 80 % de los diabéticos y en el 75 % de los pacientes con pancreatitis, la amplia utilización de la mezcla al 50 % de triglicéridos de cadena media y larga, así como el uso de soluciones de aminoácidos con un 20 % de ramificados en la mayoría de los pacientes, tanto en situaciones de estrés como de mantenimiento.

Palabras clave: *Nutrición parenteral. Indicación. Distribución.*

Abstract

A follow-up of 116 patients initiating parenteral nutrition was performed from December 1990 to March 1991 (average of 18 patients on parenteral nutrition per day, which accounted for a prevalence of 2 % compared to total patients admitted), in order to determine a series of characteristics related to the use of parenteral nutrition in our hospital, by means of obtaining concrete, updated information. With regard to the patients, it was observed that 37 % of these were suffering from chronic ailments, with more or less incapacitating pathologies. The nutritional state prior to parenteral nutrition was normal in 53 % of cases, and the most common reasons for admittance to hospital were neoplasias (27 %) and digestive pathology (18 %). 42 % of the patients were admitted to the ICU and 34 % to General Surgery. Indication for parenteral nutrition was intestinal pathology in 23 % of cases, followed by pancreatic pathology in 16 % of cases and pathology of the oesophagus in 10 %; in 45 % of cases, it was commenced during the postoperative period.

Correspondencia: María José de Juan.
Servicio de Farmacia.
Hospital General. C. S. Vall d'Hebrón.
Paseo Vall d'Hebrón, s/n.
08035 Barcelona.

Recibido: 17-IX-91.
Aceptado: 15-XII-91.

With regard to the composition of the parenteral nutrition, we should mention the use of polyols instead of glucose in 80 % of diabetic patients and 75 % of patients with pancreatitis, the widespread use of mixture of 50 % medium and long chain triglycerides and the use of amino acid solutions with 20 % branched chain in most patients, both in situations of stress and maintenance.

Key words: *Parenteral nutrition. Indication. Distribution.*

Introducción

En 1973 se pautó la primera nutrición parenteral (NP) en el Servicio de Cuidados Intensivos de este hospital. Cuando en 1977 se centralizó la elaboración de las bolsas de NP en el Servicio de Farmacia bajo cabina de flujo de aire estéril, todas las prescripciones procedían del área intensiva. Poco después se empezó a utilizar la nutrición de modo destacado en el Servicio de Gastroenterología, y con posterioridad en los Servicios de Cirugía y Medicina Interna.

En la actualidad, la NP constituye una pauta importante de tratamiento para numerosos pacientes, y con el fin de evaluar el consumo, tipo de prescripciones y utilización actual de la nutrición parenteral (NP) en nuestro hospital, se ha realizado el seguimiento de los pacientes que en un período de ciento ocho días iniciaron NP, considerando las características de los pacientes, las patologías y la composición de la NP; se incluyen en este estudio los datos referentes a los 100 pacientes que habían finalizado en este período la NP.

Material y métodos

Se ha realizado un seguimiento diario de los pacientes utilizando una hoja-control diseñada a fin de englobar los siguientes datos:

- Edad.
- Sexo.
- Ubicación en el hospital.
- Estado nutricional (obeso, normal, delgado, caquéctico).
- Grado de salud previa según la escala Knauss:

- A) Enfermos previamente sanos.
- B) Personas con enfermedades crónicas que precisan control médico, pero sin ningún tipo de incapacidad o limitación de su actividad.
- C) Enfermos con patologías crónicas que condicionen un grado importante de incapaci-

dad. Se incluyen, entre otros, los enfermos de neoplasia en fase de remisión y los sometidos a programas de hemodiálisis.

D) Pacientes con incapacidad grave, encamados y/o con recidiva neoplásica.

- Diagnóstico principal (motivo de ingreso).
- Indicación de la nutrición parenteral, según patología.
- Vía de administración de la NP.
- Tipo de NP: periférica o central.
- Composición de la NP.

Resultados

La prevalencia de pacientes con NP respecto al total de ingresados fue del 2 %, con una media de 18 pacientes con NP al día, siendo la media de ocupación del hospital en este período de 760 camas. La duración de la NP por paciente osciló entre uno y setenta y ocho días, con una media de quince días.

Características de los pacientes: 68 hombres y 32 mujeres de edades comprendidas entre los diecisiete y noventa y seis años. Según su estado nutricional, se incluyeron en obesos (19 %), normales (53 %), desnutridos (25 %) y caquécticos (3 %). El grado de salud previo a la nutrición según la escala de Knauss fue: a) sanos, 27 %; b) crónicos sin incapacidad, 36 %; c) crónicos con incapacidad importante, 19 %, y d) crónicos con incapacidad grave, 18 %.

En cuanto a la composición de la NP, todas fueron mezclas «3 en 1». Los valores de kcal no proteicas por gramo de nitrógeno oscilaron entre 72 de mínimo y 208 de máximo, con un valor medio de 119. La relación entre kcal glucosa/kcal lípidos se mantuvo entre 0,6 y 1,58, con una tendencia a dar mayor aporte calórico como carbohidratos.

Se utilizaron dos tipos de emulsiones lipídicas: triglicéridos de cadena larga (LCT) en el 46 % de los pacientes y la mezcla al 50 % de triglicéridos de cadena media y larga MCT:LCT en el 54 % restante.

Como fuente de carbohidratos, en el 29 % de los pacientes se administraron polioles (fructosa-glucosa-xilitol 2:1:1) en lugar de glucosa. De estos pacientes, 12 presentaban pancreatitis y nueve diabetes. Los ocho restantes llevaban NP periférica, estando incluidos los polioles (sorbitol-xilitol 1:1) en las soluciones de aminoácidos utilizadas.

En cuanto al aporte nitrogenado, se utilizaron seis tipos distintos de soluciones de aminoácidos: dos soluciones post-estrés, una solución de mantenimiento, una solución de Fischer-080 para insuficiencia hepática y renal y dos soluciones para administración por vía periférica (tabla I). La concentración de aminoácidos ramificados de estas soluciones es del 10 o del 20 %

según el laboratorio fabricante y del 35 % en el caso del F-080. Atendiendo a esta clasificación, los AAR al 20 % se utilizaron en la mayoría de los pacientes (71 %), sólo un 17 % llevaron AAR al 10 % y los AAR al 35 % se reservaron para pacientes con alteraciones hepáticas o renales severas (12 %).

En cuanto a la vía de administración, la localización más común del catéter fue a nivel de vena subclavia (50 % de los pacientes), seguido de la cateterización tipo DRUM (catéter central de acceso periférico) en el 36 %, el acceso yugular en un 11 % y la administración vía catéter periférico sólo en un 3 % de los casos (fig. 1).

Un 12 % de los pacientes han llevado NP periférica, aunque sólo en tres la vía de administra-

Tabla I

Composición por 10 g de nitrógeno

	Soluciones de postestrés		Solución de mantenimiento	Solución F-080	Soluciones periféricas	
	A	B	C	D	E	F
L-Ile.....	1,824 g	3,057 g	4,148 g	7,500 g	3,076 g	1,814 g
L-Leu.....	2,475 g	5,350 g	5,638 g	9,170 g	5,384 g	2,462 g
L-Lis.....	6,580 g ^a	6,640 g ^b	4,140 g ^c	7,160 g ^b	6,688 g ^b	4,092 g ^b
L-Met.....	2,340 g	1,270 g	2,020 g	0,830 g	1,282 g	2,333 g
L-Phe.....	2,170 g	2,670 g	5,850 g	0,830 g	2,692 g	2,148 g
L-Tre.....	2,340 g	3,050 g	3,190 g	3,750 g	3,076 g	2,333 g
L-Trp.....	0,910 g	1,270 g	1,060 g	0,550 g	1,282 g	0,907 g
L-Val.....	1,990 g	4,070 g	4,570 g	7,010 g	4,102 g	2,000 g
L-Arg.....	6,070 g	5,470 g	3,510 g	5,000 g	5,512 g	6,037 g
L-His.....	1,520 g	3,430 g	2,550 g	2,000 g	3,461 g	2,018 g
L-Ala.....	11,290 g	7,890 g	3,190 g	6,350 g	7,948 g	11,222 g
L-Cis.....	0,470 g ^d	1,720 g ^d	1,490 g ^e	0,166 g ^e	1,752 g ^d	0,481 g ^d
L-Glu.....	6,610 g	5,730 g	9,570 g	—	5,760 g	11,092 g ^h
Gli.....	6,770 g	4,450 g	2,230 g	7,490 g	4,487 g	6,740 g
L-Pro.....	6,080 g	4,450 g	8,610 g	6,650 g	4,487 g	6,037 g
L-Ser.....	6,080 g	2,040 g	7,980 g	4,160 g	2,051 g	6,037 g
L-Tir.....	0,420 g ^f	1,560 g ^f	0,530 g	—	0,918 g	0,425 g
L-Asp.....	—	0,570 g	4,360 g	—	0,576 g	—
L-Asn.....	—	0,650 g	—	—	0,662 g	—
L-Ornitina.....	—	1,460 g ^g	—	—	1,474 g	—
% de AAR.....	10 %	20 %	20 %	35 %	20 %	10 %

A: Traumafusin 20 g N2/1.000 ml. Kabi Pfrimmer; B: Aminoplasma P.O. 15,7 g N2/1.000 ml. Palex; C: Vamin 9,4 g N2/1.000 ml. Kabi Pfrimmer; D: Freamine F-080 12 g N2/1.000 ml. Farmiberia; E: Isoplasma S-X 4,68 g N2/1.000 ml. Palex; Intrafusin S-X 5,4 g N2/1.000 ml. Kabi Pfrimmer.

^a Expresado en gramos de lisina glutamato.

^b Expresado en gramos de lisina acetato.

^c Expresado en gramos de lisina clorhidrato.

^d Expresado en gramos de cisteína N-acetil.

^e Expresado en gramos de cisteína clorhidrato monohidrato.

^f Expresado en gramos de tirosina N-acetil.

^g Expresado en gramos de ornitina clorhidrato.

^h Este aporte proviene del ácido glutámico y glutamato sódico.

ción ha sido un catéter periférico. Se ha usado generalmente seis-siete días como soporte nutricional postoperatorio.

El 42 % de los pacientes estaban ubicados en Unidad de Cuidados Intensivos, seguido de cirugía general, con un 34 % de los pacientes (fig. 2).

En el diagnóstico principal, motivo de ingreso de los pacientes en el hospital, destacan un 27 % de los pacientes ingresados por enfermedades neoplásicas de distinta localización, un 18 % por patología digestiva y un 16 % por patología pancreática (fig. 3).

Indicación de la NP: por patología intestinal, en un 23 % de los casos (incluyendo un 15 % por postoperatorio de intestino grueso); un 16 % por patología pancreática (principalmente pancreati-

tis agudas, 12 %); en tercer lugar, por patología esofágica en un 10 % (7 % por postoperatorio) y un 7 % pacientes sépticos (fig. 4).

Discusión

Un 2 % de los pacientes ingresados en el hospital son subsidiarios de NP, cifra similar a otros hospitales de las mismas características¹.

Se aprecia una dispersión de pacientes por servicios que superan las áreas de hospitalización iniciales de cuidados intensivos y gastroenterología.

El hecho de que el motivo de ingreso mayoritario sean enfermedades neoplásicas, muchas

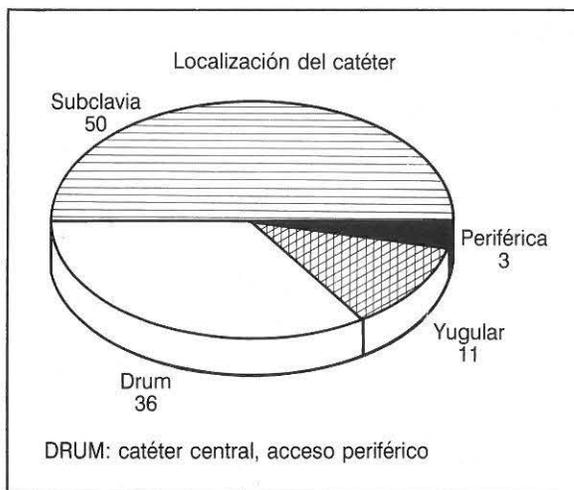


Fig. 1.—Vía de administración de la NP (%).

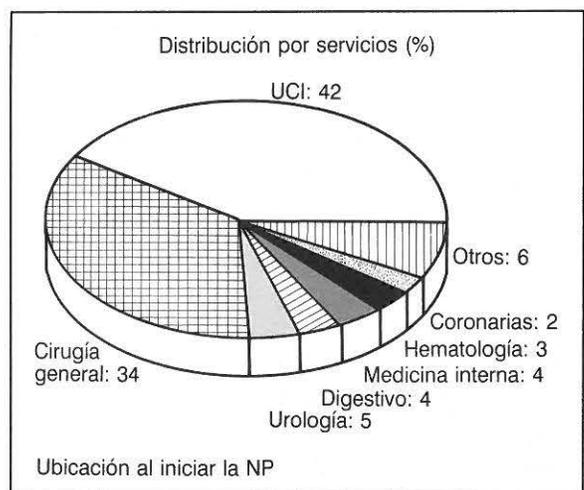


Fig. 2.—Pacientes con nutrición parenteral.

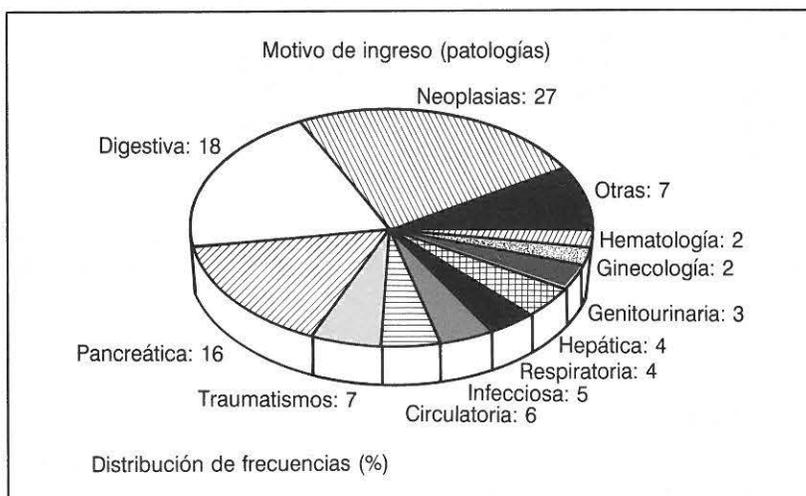


Fig. 3.—Diagnóstico principal.

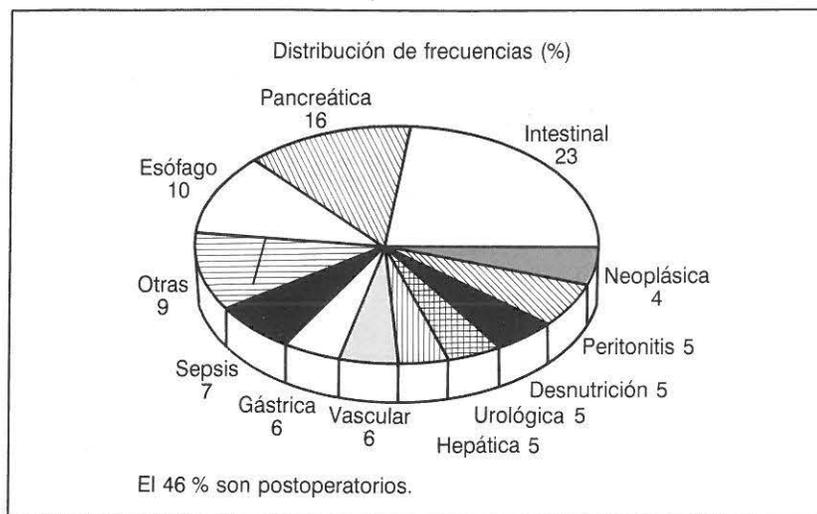


Fig. 4.—Indicación nutrición parenteral.

de las cuales requieren intervención quirúrgica, ha decantado hacia los servicios de cirugía a un elevado número de pacientes.

La casi totalidad de las NP periféricas elaboradas por el Servicio de Farmacia fueron solicitadas para pacientes de cirugía en su postoperatorio inmediato.

Las soluciones de aminoácidos con una concentración de AAR al 20 % se han utilizado en el 71 % de los pacientes y al 10 % sólo en un 17 %, aunque ambas concentraciones de AAR se han administrado a pacientes con patologías diversas y tanto en situaciones de estrés como de mantenimiento. Sigue siendo controvertida la concentración óptima de AAR que se debe suplementar en situaciones de estrés, aunque concentraciones del 19 al 25 % suelen ser las habituales en pautas estándar²⁻⁵.

La solución de aminoácidos F-080 de Fischer, con un 35 % de AAR, se ha reservado a pacientes con insuficiencia renal, hepática y trasplantados hepáticos^{6,7}.

En NP periféricas se han utilizado dos tipos de soluciones de aminoácidos que difieren en su composición (tabla I). Las soluciones con porcentaje de AAR más elevado (20 %) se han suplementado a pacientes con mayor estrés quirúrgico. Están descritos cambios favorables en las proteínas de vida media corta cuando estas soluciones enriquecidas en AAR han sido utilizadas⁸.

Se han administrado polioles en lugar de glucosa en el 80 % de los pacientes con patología pancreática y en el 75 % de los pacientes diabéticos. Su utilización la ha motivado la intolerancia a la glucosa que se presenta en pacientes

con pancreatitis y diabetes, buscando aprovechar la insulin-independencia de los polioles fructosa y xilitol en el primer paso de su metabolismo, lo que conduce a niveles de glucemia más bajos y a menor necesidad de insulina exógena. Aunque habitualmente no causan efectos secundarios, debe considerarse la posibilidad de intolerancia hereditaria a la fructosa o/y al sorbitol^{9,10}.

La mezcla MCT:LCT 50:50 se ha utilizado en el 54 % de los pacientes. Su transporte carnitina-independiente, que conlleva a una alta tasa de oxidación (60-70 % frente al 30-40 % de los LCT), ha hecho que se consideren un excelente sustrato energético para una amplia gama de patologías: sepsis, cirugía abdominal mayor...^{11,12}. El 48 % restante fueron nutridos con mezclas que llevaban incorporados los clásicos triglicéridos de cadena larga. Pacientes sépticos graves recibiendo LCT consiguieron normalizar su hipertrigliceridemia y aumentar las concentraciones plasmáticas de ácidos grasos¹³.

El grado de salud previa a la NP de los pacientes sometidos a NP, un 18 % enfermos crónicos con incapacidad grave, neoplasias y/o recidiva neoplásica y un 19 % crónicos con un grado importante de incapacidad, puede justificar en parte el hecho de que el 26 % de los pacientes sometidos a NP resultaron *exitus*.

Bibliografía

1. Tribuna de opinión: *El Farmacéutico. Hospitales*, 1989, 6:17-26.
2. Skeie B, Kvetan V, Gil KM, Rothkopf MM, News-holme EA y Askanazi J: Branch-chain aminoa-

- cids: their metabolism and clinical utility. *Critical Care Med*, 1990, 18(5):549-571.
3. Ortiz C, Jiménez J y Barros M: Variaciones del aminograma plasmático en enfermos sépticos sometidos a nutrición parenteral con alta proporción de aminoácidos de cadena ramificada. *Nutr Hosp*, 1989, 4(2):99.
 4. Planas M, Farriol M, Porta I, Martínez J, Schwartz S y Padró JB: Parenteral nutrition in surgical sepsis. *J Clin Nutr Gastroenterol*, 1989, 4(2):40-44.
 5. Jiménez FJ, Ortiz C, Morales S y cols.: Prospective study on the efficacy of branched-chain amino acids in septic patients. *JPEN*, 1991, 15:252-261.
 6. Arbós MA, Planas M, Farriol M, Tenorio L, Padró JB y Schwartz S: Utilización de una fórmula de NPT con 35 % de AAR en el trasplante hepático. *Nutr Hosp*, 1990, 5(supl):21.
 7. Reilly J, Mehta R, Teperman L, Cemaj S, Tzakis A, Yanaga K, Ritter P, Rezak A y Makowka L: Nutritional support after liver transplantation: a randomized prospective study. *JPEN*, 1990, 14(4):386-391.
 8. Ruiz P, Bellón JM, García-Parreño J, Pérez-Fraguero R y García F: Efecto de los aminoácidos de cadena ramificada (AACR) a través de nutriciones hipocalóricas completas en pacientes quirúrgicos con neoplasias de aparato digestivo. *Nutr Hosp*, 1991, 6(3):178-185.
 9. Pérez A, Padró JB, Farriol M, León MA, Schwartz S y Sabin P: Uso del sustrato calórico fructosa-glucosa-xilitol en pancreatitis agudas bajo nutrición parenteral total. *Nutr Hosp*, 1985, 2:20-25.
 10. Oliveras J y Cirujeda C: Sustitutivos de la glucosa en nutrición parenteral. *El Farmacéutico. Hospitales*, 1991, 25.
 11. García de Lorenzo A: Triglicéridos de cadena media (MCT) en nutrición parenteral: revisión. *Nutr Hosp*, 1989, 4(4):167-172.
 12. Jaurrieta E, Biondo S, Rafecas A, Moreno-Llorente J, Murguio J, Llop JM, Fabregat J y Figueras J: Estudio comparativo de la colestasis hepática entre la infusión de triglicéridos de cadena larga y mezcla de triglicéridos de cadena media y larga. *Nutr Hosp*, 1991, 6(3):152-155.
 13. Planas M, Farriol M, Porta A, Andreu S, Schwartz S y Padró JB: Empleo de la emulsión MCT/LCT en pacientes sépticos graves. *Nutr Hosp*, 1989, 4(2):85.

Consumo de alimentos comerciales en la infancia. Influencia de un programa de información en nutrición *

**A. I. de Cos, C. Vázquez, M. Gargallo, J. Larrañaga, D. Sola,
E. Muro*, F. Fernández y C. López Nomdedeu****

Sección de Endocrinología y Nutrición del Hospital Severo Ochoa. Leganés (Madrid).

*Colegio Ferrer i Guardia. Fuenlabrada. **Educación Sanitaria. Instituto de Salud Carlos III. Madrid.

Resumen

Con el objeto de profundizar en el patrón alimentario de la población infantil escolarizada y valorar la influencia que un programa de educación nutricional tiene sobre sus hábitos de consumo, se analizan datos de ingesta alimentaria correspondientes a 1.890 días, obtenidos de 187 escolares procedentes de dos colegios representativos del area Leganés-Fuenlabrada.

Se cuantifica el consumo de raciones global y estratificado según edad, de alimentos comerciales (bollería, fritos y golosinas) de gran impacto en la alimentación de los escolares, así como de lácteos, verdura, fruta y pescado, alimentos representativos de los grupos básicos a incorporar en su alimentación; comparamos su consumo en dos etapas, previa y tras recibir el contenido del programa educativo, apreciándose un excesivo consumo de los alimentos que consideramos de escaso valor nutricional (comerciales), que aumenta con la edad, y una escasa contribución de los alimentos naturales valorados a su patrón alimentario.

Asimismo, observamos cómo la intervención sanitaria aplicada modifica el consumo de estos alimentos de reciente incorporación a la oferta alimentaria del niño, sin que se consigan resultados en cuanto a hábitos de alimentación familiares.

Palabras clave: *Educación alimentaria. Población infantil. Alimentos. Dieta.*

Abstract

In order to perform an in-depth study on Food Standards among School Children and evaluate the effect of a Nutritional Educational programme on eating habits, an analysis was made of the data on the intake of foods over a period of 1,890 days, in 187 school children from 2 schools in the Leganés-Fuenlabrada Area.

The consumption of global and stratified rations was quantified based on age, Commercial foods (Buns, Fried Foods and Sweets) accounting for a large part of the childrens' diet, as well as Dairy Products, Vegetables, Fruit and Fish, representing basic foodstuffs supposed to form part of their diet. The consumption

Correspondencia: Ana I. De Cos.
Unidad de Nutrición Clínica y Dietética.
Hospital La Paz.
Paseo de la Castellana, 261.
28046 Madrid.

* La realización de la totalidad de este Proyecto de Investigación ha sido posible por la financiación de la Dirección General de Planificación Sanitaria del Ministerio de Sanidad y Consumo, así como por la colaboración del Instituto de Investigación y Control de la Calidad de Barajas (Instituto Nacional de Consumo) y la Subdirección General de Investigación del Instituto Carlos III, de Madrid.

Recibido: 1-II-92.
Aceptado: 26-III-92.

of these was compared in two stages, before and after receiving the Educational programme. It was observed that there was an excessive consumption of foodstuffs considered as lacking in nutritional value (Commercial), which increased with age and a lack of natural foods evaluated in their Food Standards.

We also observed that the applied health intervention modified the consumption of these foods recently incorporated into the childrens' diet, without achieving results with regard to family eating habits.

Key words: *Education on foodstuffs. Child population. Foods. Diet.*

Introducción

Los trabajos realizados en nuestro país sobre hábitos alimentarios desde la posguerra a la actualidad permiten observar cambios en la dieta habitual¹ con variaciones en la contribución porcentual de nutrientes energéticos, destacando un aumento de las proteínas y lípidos y una disminución de los hidratos de carbono, proteínas vegetales y fibra alimentaria.

En la alimentación de los niños se han incorporado múltiples alimentos², algunos de reciente comercialización, denominados alimentos servicio. Estos alimentos parece que tienden a sustituir a los tradicionales, fundamentalmente por la constante presión publicitaria orientada a una población especialmente sensible. Es de destacar que algunos, especialmente la bollería comercial, tienen un elevado contenido en colesterol³.

Dentro de la educación integral del niño tiene especial importancia el que obtengan conocimientos, hábitos y actitudes positivas de salud⁴. Programas experimentales aplicados a población escolar han demostrado ser válidos⁵⁻¹⁰, evidenciando la conveniencia de que se incorporen como elementos complementarios en el plan general de enseñanza.

Dada la repercusión que unos hábitos de alimentación erróneos suponen para la salud¹¹, nos hemos planteado: 1) Recoger e individualizar el consumo, expresado en forma de raciones, de estos alimentos nuevos incorporados a desayunos y meriendas, con el fin de profundizar en el patrón alimentario de los niños. 2) Conocer la influencia de un programa de información sanitaria en materia de nutrición, impartido en el centro docente, sobre dicho consumo.

Material y métodos

Se analizan datos de consumo alimentario correspondientes a 1.890 días de registro, obtenidos de una población con edad media de 11,02 ± 2,6 años (rango: 6-14); el 51 % del total

eran varones y el 49 % niñas. Se establecen tres estratos de edad: seis, diez y catorce años, con el fin de valorar la adecuación de la ingesta. Los niños proceden de los municipios de Fuenlabrada-Leganés, de dos colegios medios representativos de ambos municipios.

En dos etapas (pre y posteducación) se lleva a cabo la cuantificación del consumo alimentario, que se realiza mediante registro semanal¹², utilizando modelos de raciones estándares y monitorizando su cumplimentación mediante visita domiciliaria por parte de encuestadores adiestrados. Previamente fueron recopilados y estandarizados aquellos alimentos de reciente incorporación en los hábitos alimentarios de los niños no incluidos en las tablas de composición clásicas de alimentos^{13,14}.

Se contabilizan las raciones/día de todos los productos de bollería industrial consumidos en desayunos, almuerzos o meriendas, exceptuando galletas y panes. Asimismo se cuantifican las raciones de los productos derivados de patatas o cereales que se venden envasados (fritos); de golosinas, generalmente dulces, con ubicación horaria dispersa, y de productos derivados de la leche (lácteos) que se consumen preferentemente en meriendas o como postre en sustitución de alimentos naturales.

Se contabilizan las raciones/semana de verduras u hortalizas, incluyendo ensaladas y frutas (cuya ración es generalmente coincidente con el número de piezas) al ser alimentos con escasa contribución al patrón alimentario infantil. El consumo de plátanos es registrado aisladamente al ser la fruta más aceptada por los escolares. Contabilizamos, por último, el número de veces en que cualquier tipo de pescado (incluida la conserva) es consumido a la semana.

En un período de tres meses se imparte en uno de los centros docentes el programa educativo, cuyo objetivo fue sentar las bases para una correcta alimentación¹⁵, tratando aquellos aspectos que constituyen el conjunto básico de los conocimientos en nutrición y haciendo especial énfasis en los que de forma directa podían ayudar a modificar alguna desviación dietética mar-

cada en los hábitos de alimentación de los escolares.

El otro centro quedó como muestra testigo para evaluar los resultados.

El programa de información alimentaria contempla tres niveles de actuación: 1) a nivel de los docentes, agentes informativos directos y responsables del desarrollo del contenido educativo en el aula; 2) a nivel de los padres, responsables directos de la alimentación de los escolares, y 3) a nivel de los niños objeto del estudio.

La información se agrupó en seis unidades didácticas que fueron impartidas por los docentes utilizando períodos de dos semanas para cada una de ellas, de forma que en doce semanas se completó el programa. A fin de retener los conceptos clave de nuestra información y de obtener una mayor posibilidad de evaluación de los conceptos adquiridos, se seleccionaron unos mensajes directos de los que partía el contenido en detalle. El esquema de las unidades didácticas se presenta en las figuras 1 a 6.

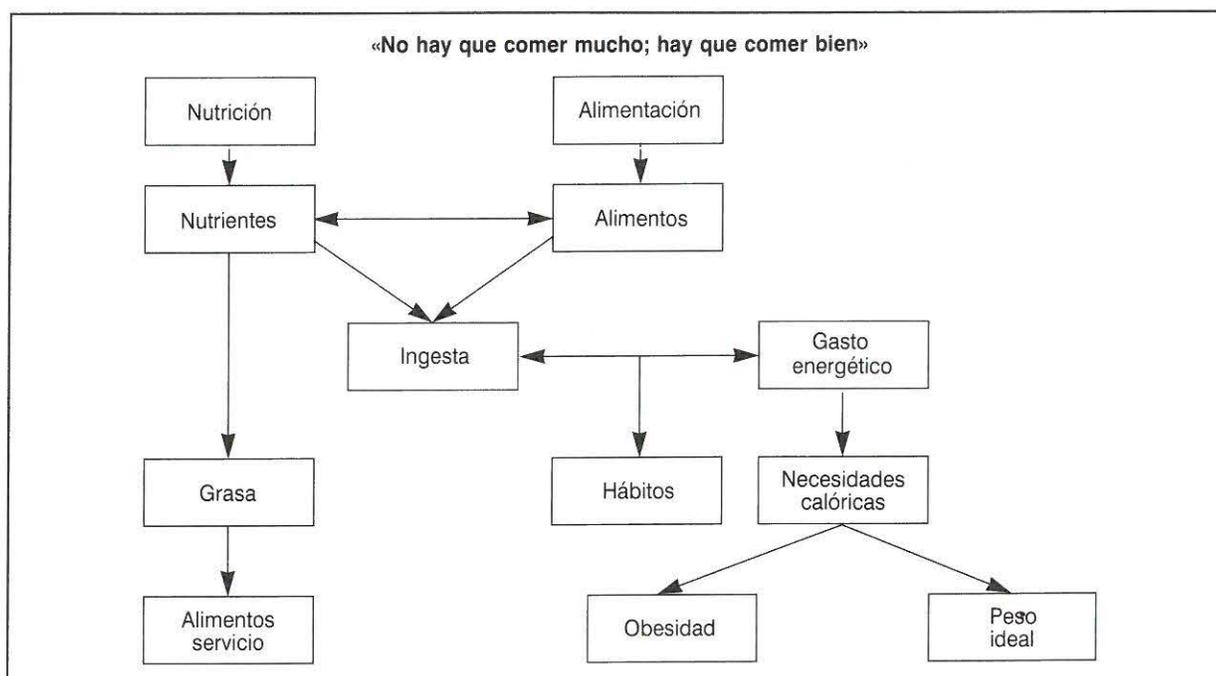


Fig. 1.—Primera Unidad Didáctica.

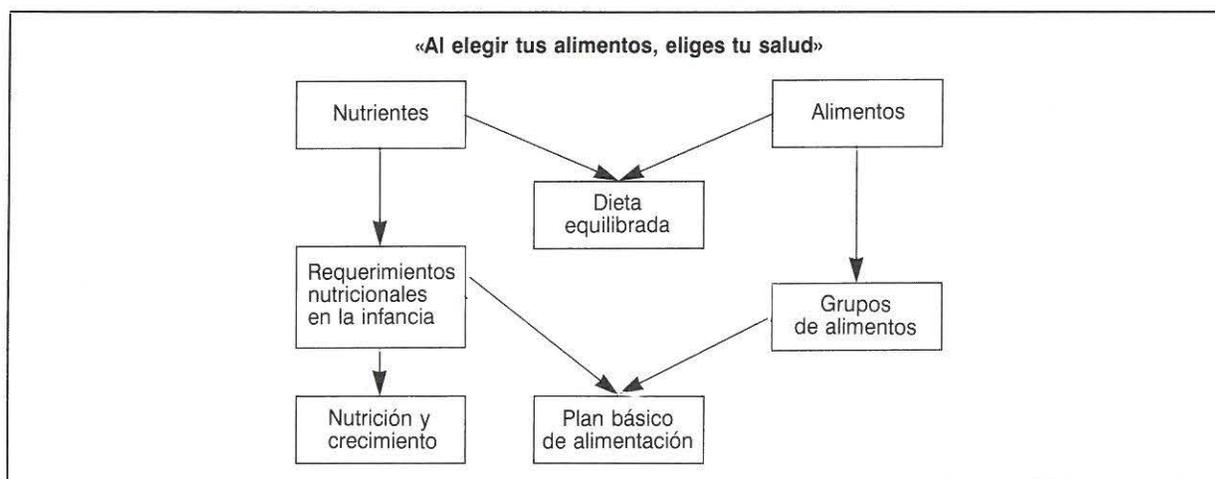


Fig. 2.—Segunda Unidad Didáctica.

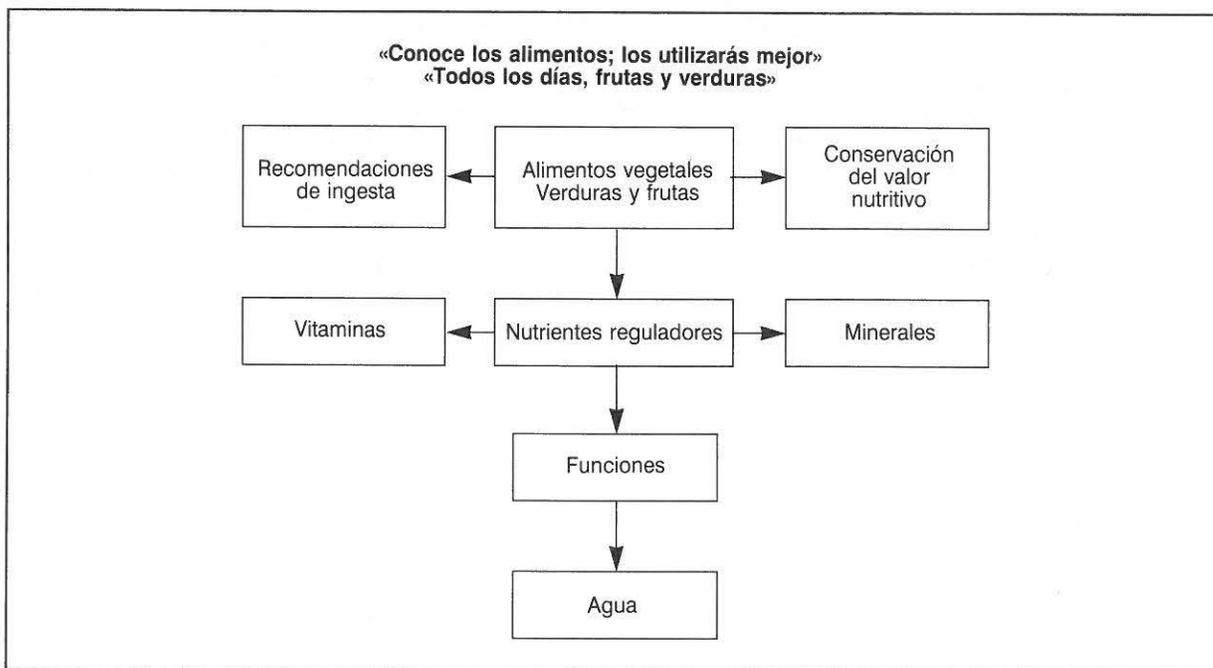


Fig. 3.—Tercera Unidad Didáctica.

Los docentes recibieron continuamente información técnica, bibliográfica y material complementario. Con los padres se concertaron contactos bajo la modalidad de charla-coloquio. Asimismo recibieron material recordatorio de los temas tratados en las aulas. Los escolares partici-

paban activamente creando su propio material de trabajo.

Análisis estadístico: Se aplican las fórmulas básicas de la estadística descriptiva para datos cuanti y cualitativos. El cálculo de bondad de ajuste de una distribución a la normalidad se rea-

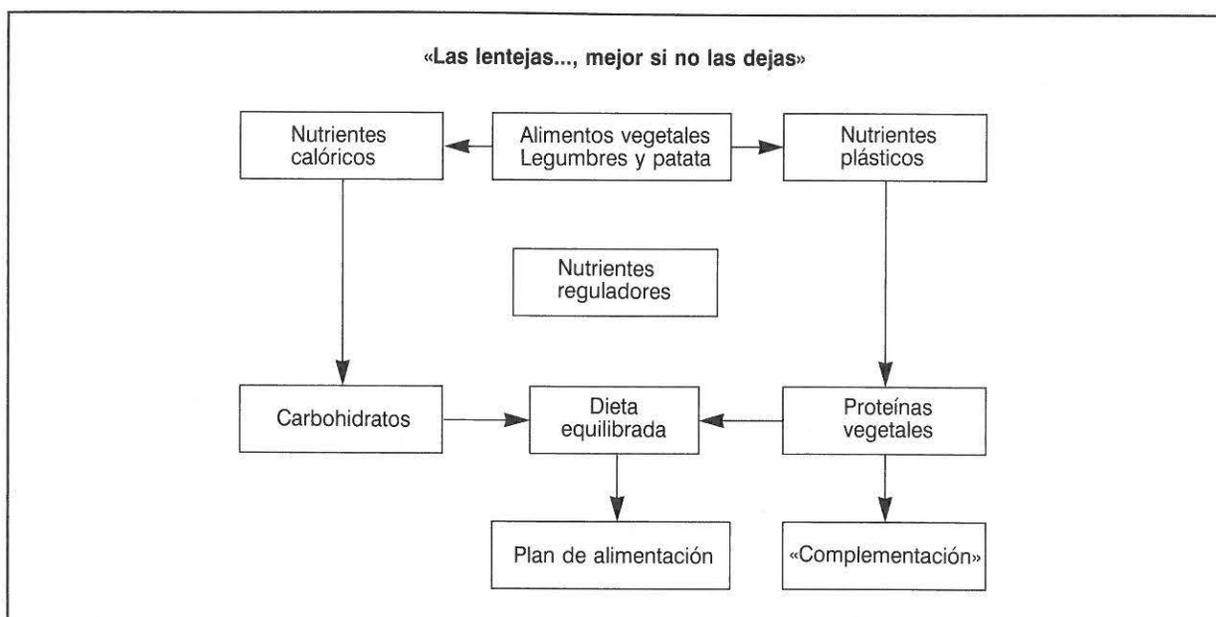


Fig. 4.—Cuarta Unidad Didáctica.

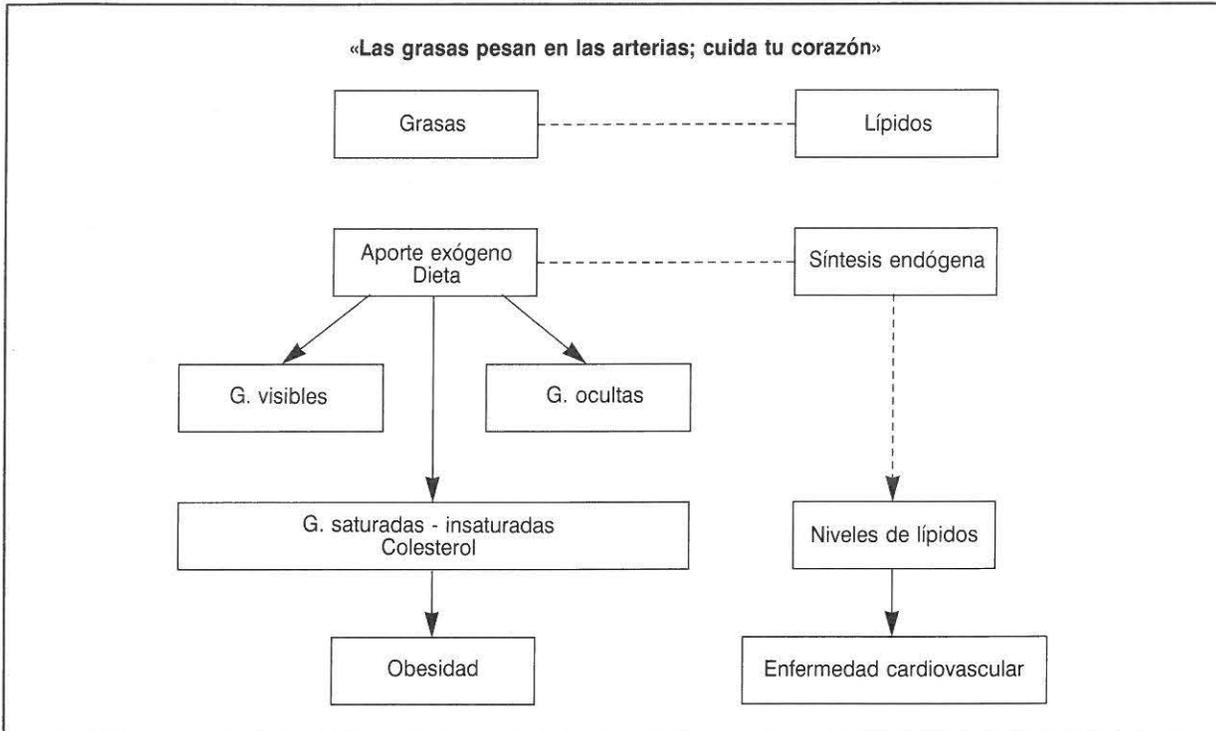


Fig. 5.—Quinta Unidad Didáctica.

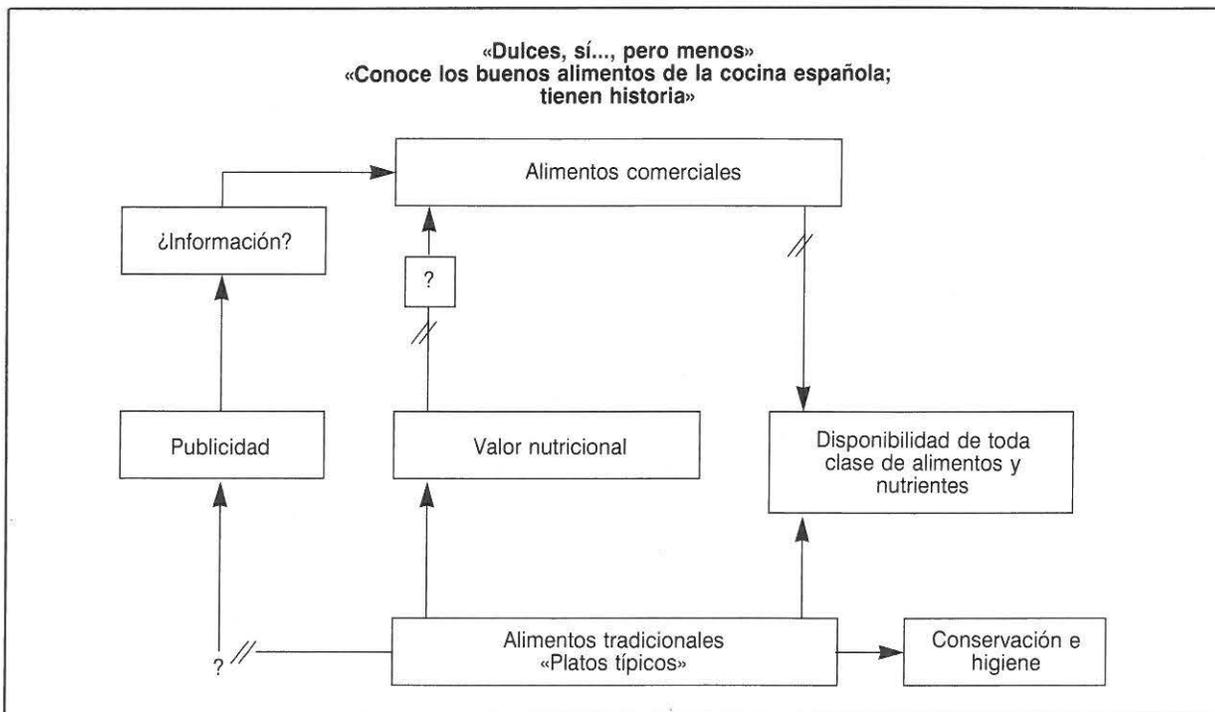


Fig. 6.—Sexta Unidad Didáctica.

Tabla I

Consumo global de raciones

Variable	Media	Desviación típica	Error est.	Mínimo	Máximo
Lácteos	3,4	3,2428	0,19735	0	16
Bollería	6,3	5,4078	0,32911	0	40
Fritos	2,3778	2,6263	0,15983	0	19
Golosinas	5,2926	4,5266	0,27548	0	23
Verdura	2,6593	2,6818	0,16321	0	12
Fruta	7,9704	5,9614	0,3628	0	38
Plátanos	2,0778	2,6149	0,15914	0	14
Pescado	1,8023	1,4155	0,088124	0	8

liza mediante test de Kolmogorov-Smirnov. Se aplica la prueba de Student o el test de Mann-Whitney para el estudio de homogeneidad de dos muestras y ANOVA cuando se trató de tres o más muestras.

Resultados

En la tabla I se presentan las raciones medias semanales de bollería, fritos y golosinas, así como de productos lácteos, frutas distintas de plátano, plátano, verdura y pescado, alimentos que muestran el perfil de consumo alimentario infantil.

Uno de los hallazgos más llamativos es la objetivación de 6,3 raciones de bollería comercial a la semana. No estamos ante un alimento esporádico ni casual, sino que, a excepción de la fruta, es la ración más consumida en desayunos, meriendas o postres. Las raciones de fritos envasados en bolsa es de 2,4 raciones/semana. Estos alimentos también son muy ricos en grasa

saturada y colesterol, quizá debido al proceso de fritura.

Aparte de estos productos, los niños consumen 5,3 raciones/semana de golosinas (chicles, regalices, caramelos...), alimentos de escaso interés nutricional.

El consumo de lácteos, de prácticamente tres raciones y media semanales, unido al resultado de 250 cc de leche como media al día, supone un aporte inferior al recomendado en alimentación infantil. La verdura es consumida 2,6 veces por semana, lo que supone un aporte tres veces inferior al recomendado. La ingesta de una pieza de fruta diaria se considera insuficiente en estas edades, y el consumo de pescado, con una media de 1,8 raciones/semana, es prácticamente nulo.

La edad influye en la ingesta alimentaria (tabla II). Aumenta significativamente el consumo de bollería: $6,9 \pm 5,4$ raciones/semana en el grupo de diez años y $6,7 \pm 6,0$ en el de catorce años, frente al de menor edad: $4,8 \pm 3,7$ rac/sem., $p < 0,05$; los fritos son asimismo consumidos

Tabla II

Influencia de la edad

Variable	6 años	10 años	14 años	Signif.
	$(\bar{X} \pm DE.)$			
Lácteos	$4,0 \pm 3,7$	$2,7 \pm 3,0$	$3,6 \pm 2,9$	$p < 0,05$
Bollería	$4,8 \pm 3,9$	$6,9 \pm 5,4$	$6,7 \pm 6,0$	$p < 0,05$
Fritos	$1,3 \pm 1,3$	$2,7 \pm 3,2$	$2,7 \pm 2,5$	$p < 0,01$
Golosinas	$4,7 \pm 3,5$	$6,0 \pm 5,0$	$5,0 \pm 4,5$	NS
Verdura	$2,3 \pm 2,4$	$2,5 \pm 2,5$	$3,0 \pm 2,9$	NS
Fruta	$8,0 \pm 5,4$	$7,1 \pm 4,6$	$8,6 \pm 7,1$	NS
Plátanos	$2,2 \pm 2,2$	$1,9 \pm 2,5$	$2,1 \pm 2,9$	NS
Pescado	$1,6 \pm 1,1$	$1,6 \pm 1,2$	$2,0 \pm 1,6$	$p < 0,05$

Tabla III

Comparación del consumo de raciones por colegios y fases

	Fase 1		Signif.
	Colegio 1 Media ± DE	Colegio 2 Media ± DE	
Lácteos.....	3,4 ± 3,5	3,5 ± 3,2	NS
Bollería.....	7,7 ± 6,5	6,3 ± 4,8	p < 0,1
Fritos.....	2,9 ± 2,9	2,3 ± 2,6	NS
Golosinas.....	5,6 ± 4,6	5,4 ± 4,9	NS
Verdura.....	2,0 ± 2,2	3,2 ± 2,9	p < 0,01
Fruta.....	8,9 ± 7,0	8,1 ± 4,7	NS
Plátanos.....	1,6 ± 2,1	2,5 ± 2,6	p < 0,05
Pescado.....	1,7 ± 1,3	1,9 ± 1,5	NS

con mayor frecuencia por los grupos de mayor edad: 2,7 rac/sem. en relación con el de menor edad: 1,3 ± 1,3 rac/sem., p < 0,01. La ingesta de derivados lácteos se objetiva mayor en los niños de menor edad: 4,0 ± 3,7 rac/sem. frente al grupo de diez años: 2,7 ± 3,0 rac/sem., p < 0,05, y observamos un aumento discreto en el consumo de pescado por parte del grupo de catorce años: 2,0 ± 1,6 rac/sem. en relación con los otros estratos: 1,6 ± 1,1 rac/sem. a los seis años y 1,6 ± 1,2 rac/sem. a los diez años, p < 0,05.

Encontramos diferencias significativas en el consumo de bollería: 7,7 ± 6,5 rac/sem. en el colegio probando (colegio 1) y testigo (colegio 2): 6,3 ± 4,8 rac/sem., p < 0,01, en la fase 1 (previa a la intervención educacional), aun cuando se pone de manifiesto una elevada ingesta en ambos grupos de estos alimentos, así como en la

frecuencia de ingesta de verduras: 2,0 ± 2,2 rac/sem. en el colegio 1 frente a 3,2 ± 2,9 rac/sem., p < 0,01, en el colegio 2, siendo en ambos casos inferior a lo recomendado (tabla III).

Los resultados en las diferentes fases del colegio probando y testigo se muestran en las tablas IV y V, observándose un consumo significativamente inferior de bollería, fritos y golosinas en la fase 2 (posterior al programa educativo) en el colegio en el que fueron impartidas las unidades didácticas, siendo éste también el que presentaba hábitos más incorrectos inicialmente. No se observan diferencias en la ingesta de los alimentos estudiados en el colegio que no recibió educación nutricional.

La implicación de los docentes en el programa se ha manifestado en el 95 % de los casos. Las actividades programadas para los escolares se han visto ampliadas al ser introducidas por los niños en otras áreas de trabajo.

Discusión

Uno de los factores que condicionan la alimentación es la variedad de alimentos disponibles. Variedad en la que incide de manera importante la aparición de nuevos alimentos.

Dentro de las preferencias gastronómicas en la infancia, no cabe duda de que los alimentos denominados «servicio» gozan de gran aceptación, sin que se haya valorado el impacto de su creciente consumo¹⁶.

Estos alimentos, de apariencia hidrocarbonada, suponen una fuente alimentaria oculta de grasa saturada y colesterol y son utilizados mayoritariamente, como muestran nuestros resulta-

Tabla IV

Comparación del consumo de raciones por fases del colegio 1

	Fase 1 Media ± DE	Fase 2 Media ± DE	Signif.
Lácteos.....	3,4 ± 3,5	3,0 ± 3,1	NS
Bollería.....	7,7 ± 6,5	4,7 ± 3,7	p < 0,01
Fritos.....	2,9 ± 2,9	1,9 ± 2,4	p < 0,05
Golosinas.....	5,6 ± 4,5	4,5 ± 3,7	p < 0,05
Verdura.....	2,0 ± 2,2	2,5 ± 3,0	NS
Fruta.....	8,9 ± 7,0	7,5 ± 5,9	NS
Plátanos.....	1,7 ± 2,0	2,3 ± 3,4	NS
Pescado.....	1,7 ± 1,2	1,6 ± 1,4	NS

Tabla V

Comparación del consumo de raciones por fases del colegio 2

	Fase 1 Media ± DE	Fase 2 Media ± DE	Signif.
Lácteos.....	3,5 ± 3,2	3,8 ± 2,7	NS
Bollería.....	6,3 ± 4,8	5,0 ± 4,5	NS
Fritos.....	2,3 ± 2,5	1,7 ± 1,7	NS
Golosinas.....	5,4 ± 4,9	5,3 ± 4,6	NS
Verdura.....	3,2 ± 2,8	3,1 ± 2,5	NS
Fruta.....	8,0 ± 4,8	5,9 ± 4,5	p < 0,05
Plátanos.....	2,4 ± 2,6	1,9 ± 2,3	NS
Pescado.....	1,8 ± 1,4	2,1 ± 1,5	NS

dos, en sustitución de otros alimentos de mayor interés nutricional. Esto supone que la ingesta real de nuestra población se aparta de las recomendaciones teóricas de equilibrio dietético para población infantil¹⁷ en cuanto a contribución porcentual de nutrientes energéticos, lo que supondría un incremento del riesgo de padecer enfermedad cardiovascular^{18, 19}.

El consumo de bollería, fritos y golosinas se incrementa claramente con la edad. Los niños mayores, con mayor poder adquisitivo, más independientes a la hora de elegir alimentos y sometidos a un auténtico bombardeo publicitario, limitan su oferta alimentaria al utilizar cada vez con más frecuencia estos productos, que acaban incorporándose plenamente a sus hábitos de alimentación. Hábitos que condicionan una repercusión clara y decisiva en su estado nutricional.

Una de las vertientes más interesantes del presente estudio constituye el conocer si el programa educativo introduce alguna diferencia en el consumo de estos productos, puesto que se hizo especial énfasis a lo largo de todas las unidades didácticas en la necesidad de no abusar de estos alimentos, dado su elevado valor calórico y dudoso valor nutricional. Al mismo tiempo, tanto en el contenido teórico como en las prácticas, se estimuló el consumo de frutas, verduras y pescado, que se estimaba, y así se comprobó, muy escaso en la población infantil estudiada.

En los resultados destacamos que globalmente existen ya unas diferencias en el consumo de algunas raciones entre los dos colegios estudiados en la primera etapa del estudio, es decir, previo al programa educativo. Se detecta un menor consumo de bollería y un mayor aporte de verdura en el colegio testigo. Estas diferencias, aunque pequeñas, apuntan hacia que en este centro los niños siguen un patrón alimentario más correcto, que nos planteamos relacionado con un nivel socioeconómico determinado. Ya conocemos por distintos trabajos que la ingesta alimentaria varía en función de la renta²⁰. A mayor nivel socioeconómico existe un mayor consumo de proteínas animales y un menor consumo de proteínas vegetales. Un estudio realizado en la población de Reus²¹ muestra además relación entre el nivel de instrucción de la madre con el patrón alimentario. En nuestro trabajo, valorada la situación económica de las familias de los niños en estudio, encontramos diferencias en los ingresos. Así, familias con ingresos inferiores a 50.000 ptas/mes suponían un grupo más numeroso en el colectivo con mayores desviaciones

dietéticas. No encontramos, sin embargo, relaciones significativas con el nivel cultural de las familias²².

Destacamos que, tras el programa educativo, es decir, en la fase 2, desaparecen totalmente estas diferencias, de forma que en el colegio probando encontramos un consumo medio de raciones semanales de alimentos servicio discretamente inferior al detectado en el colegio testigo, probándose así el poder influenciador de la actividad educativa en las aulas. El colegio probando muestra claramente los efectos del programa de información alimentaria, tal como lo hemos diseñado. Encontramos una diferencia muy significativa en el consumo de raciones de bollería, fritos y golosinas frente al colegio testigo, en el que no se producen modificaciones, si exceptuamos la diferencia que encontramos en la frecuencia de ingesta de fruta. Diferencia que relacionamos con la época del año en que se realizó la cuantificación de la segunda etapa, al valorar la introducción en la oferta alimentaria de los escolares de los helados, utilizados habitualmente como postre en sustitución de la fruta.

Por el contrario, no se observan diferencias en el consumo de raciones de verdura, fruta y pescado en el colegio probando, a pesar de que se hizo hincapié en el programa educativo en estos aspectos. Analizando estos resultados, la explicación más verosímil es que es mucho más difícil modificar, desde la información impartida al alumno y a pesar de contactos ocasionales con los padres, unos hábitos de alimentación que son familiares y que responden a los gustos de todos los miembros de la familia²³. Estos resultados son similares a los de otras experiencias educativas (Programa Know your Body), que demuestran escasos resultados a largo plazo y que son capaces de introducir cambios en el consumo de alimentos de reciente oferta sin que consigan modificar conductas alimentarias firmemente implantadas de padres a hijos. Consideramos que sólo con una información mantenida en el tiempo se puede conseguir orientar correctamente la decisión en la selección de alimentos, generando hábitos de alimentación equilibrados.

La sensibilización previa tanto del claustro docente como de la asociación de padres de alumnos se ha considerado esencial a la hora de valorar la respuesta, muy positiva, de los estamentos involucrados. Es importante señalar que consideramos crucial el que el programa de educación alimentaria formase parte de la tarea educativa global y proviniese de los profesionales de

la Educación y no de los de la Sanidad, con el fin de no «medicalizar» la información y que ésta siguiese los cauces más directos para ser recibida por la población estudiada.

Se ha constatado la preocupación por parte de padres, alumnos y docentes respecto a su alimentación, por lo que consideramos necesario realizar programas educativos encaminados a reajustar el imprescindible equilibrio nutricional de la alimentación infantil.

Bibliografía

1. Villalbí JR y Maldonado R: La alimentación de la población en España desde la posguerra hasta los años ochenta; una revisión crítica de las encuestas de nutrición. *Med Clin (Barc)*, 1988, 90:127-130.
2. Chávez M y Fornos JA: Estudio de la ingesta alimentaria de 219 niños de ambos sexos de seis y quince años de edad. III Congreso Nacional Farmacéutico de Alimentación. *Nutrición Clínica*, 1990, 10:21.
3. Vázquez C, Muñoz A y Vázquez J: La grasa oculta en los productos de bollería y fritos; una fuente infravalorada de grasa saturada y colesterol en la alimentación infantil. *Nutrición Clínica*, 1987, 2:33-40.
4. Roy CC y Galeano N: Childhood antecedents of adult degenerative disease. *Pediatr Clin North Am*, 1985, 32:517-533.
5. Guitart J, Laporte J y cols.: Educación para la salud en la escuela. Ministerio de Sanidad. Cataluña, 1986.
6. Bush PJ, Zuckerman AE, Theiss PK y cols.: Cardiovascular risk factor prevention in black school children: two-years results of the «Know your Body» program. *Am J Epidemiol*, 1987, 129: 466-482.
7. Wheeler RC, Maecus AC, Cullen JW y cols.: Baseline chronic disease risk factors in a racially heterogeneous elementary school population: The «Know your Body» program. Los Angeles. *Prev Med*, 1983, 2:569-587.
8. Botrin GJ, Cantlon A, Carter BI y cols.: Reducing adolescent obesity through a school health program. *J Pediatr*, 1979, 95:1060-1062.
9. Brownell KD y Kaye FS: A school based behavior modification, nutrition education and physical activity program for obese children. *Am J Clin Nutr*, 1982, 35:277-283.
10. Puska P, Vartiainen E, Pallonen U y cols.: The North Karelia youth project: evaluation of two years of intervention on health behavior and CVD risk factors among 13 to 15 year old children. *Prev Med*, 1982, 11:550-570.
11. National Research Council: Diet and Health. Implications for reducing chronic disease risk. Washington, 1989. National Academy Press.
12. Cameron EM y Van Staveren WA: Manual for the methodology of food consumption studies. Oxford, 1988. Oxford University Press.
13. Varela G: Tablas de composición de los alimentos. Instituto de Nutrición del CSIC. Madrid, 1980.
14. Jiménez A y Cervera P: Tabla de Composición de Alimentos. Wander, 1989.
15. Vivanco F, Palacios JM, García Almansa A y cols.: Alimentación y nutrición. Dirección General de Sanidad. Madrid, 1976.
16. Editorial. Fast food fare. *N Engl Med*, 1989, 321:752-756.
17. Hernández M: Alimentación infantil. Ediciones CEA (Grupo Jarpyo), 1986.
18. National Research Council: Diet and Health. Fats and other lipids. Washington, 1989. National Academy Press. 159-258.
19. Dayton S, Pearce ML, Goldman A y cols.: Controlled trial of a diet high in unsaturated fat for prevention of atherosclerotic complications. *Lancet*, 1968, 2:1060-1062.
20. Perisse J, Sizaret F y François P: Effet du revenu sur la structure de la ration alimentaire. *Bull Nutr FAO*, 1967, 7:1-10.
21. Salas J, Font I, Canals J y cols.: Consumo, hábitos alimentarios y estado nutricional de la población de Reus: (I) Consumo global por grupos de alimentos y su relación con el nivel socioeconómico y de instrucción. *Med Clin (Barc)*, 1985, 84:339-343.
22. Vázquez C, De Cos AI, Gargallo M y cols.: Estudio prospectivo de hábitos alimentarios de la población infantil del área sanitaria Leganés-Fuenlabrada y su relación con los niveles de lípidos séricos. Posibilidad de modificación de ambos mediante un programa de información alimentaria en centros docentes. Resultados preliminares. Informe a la Dirección General de Planificación Hospitalaria del Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid, diciembre 1989.
23. López Nomdedeu, C: Factores determinantes en la alimentación de colectivos. I.ª Jornada de Nutrición Comunitaria en el Area de Salud. Madrid, mayo 1990. Libro de ponencias, pp. 43-46.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a: Claustro docente de los colegios Ferrer i Guardia (Fuenlabrada) y Gerardo Diego (Leganés), así como a R. Molina, por sus valiosas contribuciones.

Elaboración de soporte lógico informático para ayuda al diagnóstico y tratamiento. Programa Edecan-Med. Parte I: Valoración del estado nutricional

F. A. Rivas López*, A. de la Rubia Nieto y F. López Soriano*****

*Jefe de Sección. Jefe de la Unidad de Anestesiología y Reanimación. **Farmacéutica.

***Médico adjunto del Servicio de Anestesiología y Reanimación. Hospital del Noroeste de Murcia. Caravaca.

Resumen

Presentamos la elaboración de un programa informático (Soporte Lógico Informático [SLI]), de ayuda clínica en el diagnóstico y tratamiento, para uso en ordenadores compatibles PC.

En esta primera parte, dedicada a la nutrición artificial, exponemos el soporte científico, la captura de datos antropométricos y bioquímicos, el procesamiento, los resultados y las conclusiones entregadas por el ordenador que informan de todos los parámetros nutricionales calculados, el tipo de desnutrición, el riesgo quirúrgico de morbilidad (pronóstico nutricional) y las necesidades de aporte calórico.

Palabras clave: *Software. Programa. Informatización. Nutrición artificial.*

Summary

We present the elaboration of an informatic program (Informatic Logic Support [SLI]) as a clinical help in diagnosis and treatment, for use by compatible computers PC.

In this first part dedicated to artificial nutrition, we explain the scientific support, the capture of anthropometric and biochemical data, the processing, the results and the conclusions delivered by the computer that inform us about all the calculated nutritional parameters the type of malnutrition, the surgical risk of morbidity (nutritional prognostic), and the caloric needs.

Key words: *Software. Program. Computerization. Artificial nutrition.*

Introducción

El inicio de la nutrición artificial se decide, en muchos casos, con criterios de rutina poco concretos y, desde luego, sin la necesaria valoración

previa del estado nutricional exacto. La prescripción se efectúa usando fórmulas más o menos estandarizadas que no se ajustan frecuentemente a las necesidades reales del paciente en ese momento. Tampoco es usual el seguimiento se-

manal por valoración fiel del estado y pronóstico nutricional. Debido todo ello a las dificultades de tiempo, complejidad del cálculo y laboriosidad de interrelación paramétrica necesarias para diagnosticar con exactitud tanto los parámetros nutricionales como el tipo y necesidades de la nutrición.

Desde el comienzo de la informática, numerosos autores han tenido la misma idea que compartimos: dejar para la máquina lo más pesado y difícil y disfrutar de la ayuda que nos pueda prestar para mejorar nuestros diagnósticos, nuestros tratamientos y, consecuentemente, a nuestros pacientes.

Objetivos

Continuando en la línea de creación de SLI para uso en medicina¹⁻³, hemos pretendido facilitar la labor asistencial creando una herramienta capaz de ofrecer un apoyo realmente útil en diversos campos asistenciales. En suma, hacer más fácil y preciso el trabajo del médico, utilizando la potencia y rapidez de las máquinas.

En la nutrición artificial, motivo de este artículo, tratamos de ofrecer al médico prescriptor la máxima información para conocer con certeza, al instante y cuantas veces lo desee, el estado nutricional, el tipo de desnutrición, el pronóstico y las necesidades de aporte calórico en ese momento, valiéndose únicamente de introducir los datos recogidos en un formulario simple (fig. 1).

De igual forma, pretendemos que la información recogida y archivada pueda ser consultada para revisar la evolución y disponer rápida y fácilmente de una visión de conjunto.

Material y método

Toda nuestra aplicación se ha llevado a cabo utilizando microordenadores compatibles PC, sin características ni prestaciones especiales. Usamos ordenadores Olivetti M240 y Bondwell 36 AT, con microprocesador Microsoft 80286 a 8,5 MHz, coprocesador aritmético 80287, disco duro de 42 Mb, memoria RAM de 640 Kb y placa gráfica EGA. Unidad de disco 5 1/4 pulgadas con 1,2 Mb e impresoras matriciales de alta calidad NLQ.

El lenguaje de programación utilizado ha sido Clipper v. S87, dadas sus ventajas frente a otros lenguajes de alto nivel (Pascal, Fortran, Basic y Cobol), por el hecho de tener el programador ya resuelto todo lo que se refiere al tratamiento de

ficheros, además de su capacidad de funcionamiento en red local y poseer las ventajas de las bases de datos relacionales⁴⁻¹⁴. La compilación y enlazado se efectuó en programa principal y «Overlays», lo que nos permitió dotar a la aplicación de una gran velocidad de ejecución y aprovechamiento de memoria.

El esquema de programación está compuesto por diferentes módulos. Tras las pantallas de presentación y menú principal (fig. 2), la elección de las diferentes opciones conduce, en algunos casos, a la solicitud automática de clave de acceso para disponer de información confidencial o protegida y siempre que se pretendía añadir o modificar información. Las opciones libres son de acceso público, sin necesidad de clave. Seguidamente se accede a la primera base de datos para filiación y archivo de pacientes con sus diferentes opciones: altas, modificaciones, consultas y borrado. Este primer paso es imprescindible para asignar números de historia clínica únicos, en los que se basa la referencia posterior de todos los datos y resultados correspondientes al mismo paciente. La lógica consecuencia es la necesidad de dar previamente de alta a un paciente para efectuar una determinación o valoración. Está dotado de condiciones de seguridad y aviso automático, con objeto de impedir las repeticiones.

Teniendo en cuenta en todo momento al usuario, en muchos casos poco o nada familiarizado con el manejo de ordenadores, dotamos a la aplicación de gran cantidad de mensajes automáticos, en ventanas o pies de ayuda. Igualmente creamos opciones de búsqueda y selección por datos aproximados o incompletos que, en la práctica, hemos constatado son imprescindibles para hacer operativa una aplicación cuando su uso es compartido por multitud de usuarios.

Una vez completa la filiación, podemos acceder a las pantallas de valoración del estado nutricional (fig. 3). La captura de datos es secuencial, dotada de rechazo y aviso en la introducción de cifras ilógicas, fuera de rango o errores de escritura.

Hemos incluido un total de 27 campos de captura por teclado, correspondientes a los diferentes parámetros utilizables en la valoración del estado de nutrición —parámetros nutricionales—¹⁵⁻²⁰, estado inmunológico, actividad, agresión-estrés y otros.

Los parámetros nutricionales compuestos por antropométricos y bioquímicos son evaluados mediante los siguientes datos: 1) Antropométri-

Hospital del Noroeste de Murcia ANESTESIOLOGIA Y REANIMACION Caravaca - Murcia		<h2 style="margin: 0;">NUTRICION PARENTERAL</h2>	
<u>HOJA DE CONTROL</u> (Inicio, seguimiento semanal y final de NP)			
DATOS PERSONALES			
Nombre _____ Apellidos _____		Edad _____ Profesión _____ Dirección _____	
Ciudad _____		N.º H.ª _____ Servicio _____ Cama _____	
Diagnóstico _____			
DATOS ANTROPOMETRICOS			
Talla (cm) _____		Peso actual (kg) _____ Peso habitual (kg) _____	
Circunf. brazo (cm) _____		Pl. tricipital (cm) _____ Pl. bicipital (cm) _____	
Pl. abdominal (cm) _____		Pl. subescapular (cm) _____	
SANGRE:		DATOS ANALITICOS	
Cloro (mEq/l) _____		TIBC (µg %) _____	
Sodio (mEq/l) _____		Albúmina (mg %) _____	
Potasio (mEq/l) _____		Creatinina (mg %) _____	
Magnesio (mg %) _____		Proteínas totales (g %) _____	
Calcio (mg %) _____		Triglicéridos (mg %) _____	
Fósforo (mg %) _____		Fosfatasa alcalina (UI/l) _____	
Hierro (µg %) _____		Linfocitos/leucocitos _____	
Urea hoy (mg %) _____		Bilirrubina total (mg %) _____	
Urea ayer (mg %) _____		Directa (mg %) _____	
Glucosa (mg %) _____		Indirecta (mg %) _____	
Colesterol (mg %) _____		TEST DE COAGULACION:	
GOT (UI/l) _____		Actividad protrombina (%) _____	
GPT (UI/l) _____		Fibrinógeno (mg %) _____	
CPK (UI/l) _____		PTTA _____	
LDH (UI/l) _____		Control _____	
FORMULA:		HEMOGRAMA:	
E _____		Hb _____	
M _____		Hto _____	
L _____		GB _____	
C _____		GR _____	
S _____		PLAQUETAS _____	
ORINA 24 H:		FIEBRE: _____°C	
Volumen (ml) _____		Deambulaci3n: No Sí	
Urea (mg %) _____		Cirugía: No Sí Mayor Menor	
Sodio (mEq/l) _____		Traumatismo: No Sí	
Potasio (mEq/l) _____		Infecci3n: No Sí Ligera Moderada Severa	
Creatinina (mg %) _____		Trat.º con corticoides: No Sí	
		Quemado: No Sí _____%	
NOTA: Para poder instaurar una nutrici3n parenteral es indispensable la recogida de datos en la presente hoja. Por ello se enviará cumplimentada a Farmacia el día de inicio de la NP, así como semanalmente y el día final de la nutrici3n.			
FIRMADO: Dr. _____		Fecha: _____	

Fig. 1.—Impreso de recogida de datos para inicio y seguimiento de la nutrici3n artificial.

Hospital del Noroeste de Murcia
AYUDA AL DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO
 EDECAN-MED. Ver 1.02 - 1991 (C) FR - Fco. Rivas López

8 octubre 1991
MENU PRINCIPAL
Martes

1 - Pacientes: altas, modificaciones

2 - Pacientes: consultas

3 - Estado nutricional

4 - Nutrición enteral

5 - Nutrición parenteral

12- Listados por pantalla/impresora

14- Datos estadísticos

15- Iniciar un nuevo trabajo

16- Hacer copias de seguridad

17- Recuperación copia de seguridad

19- Procesador de textos WORD STAR

25- Claves de acceso y seguridad

Fin del trabajo - F3
 Salir al sistema DOS - F4

ELIJA OPCION: 0

Fig. 2.—Pantalla del menú principal del programa EDECAN-MED con las opciones actualmente en uso.

EDECAN-MED Hospital del Noroeste de Murcia ESTADO NUTRICIONAL

ENTRADA DE DATOS

Sexo (V/M)	M	Temperatura media (°C/24 h)	36,5
Edad en años	54	Leucocitos totales (mm ³)	7.400
Talla en centímetros	162	Linfocitos (%)	25,0
Peso actual real o aprox. (kg)	78,000	Linfocitos totales (mm ³)	1.850
Peso habitual (kg)	86,000	Nitrógeno aportado (g/24 h)	13,00
Circunferencia del brazo (cm)	30,00	——— P. inmunológicas ———	
Medida pliegue tricípital (cm)	1,90	(1) Pos >5 mm. (2) Pos <5 mm. (0)	
Medida pliegue bicipital (cm)	2,00	Neg.	1
Medida pliegue abdominal (cm)	2,90	——— Actividad ———	
Medida pliegue subescap. (cm)	2,60	(R)eposo (M)ovim. (E)jercicio	R
Creatinina en orina (mg/dl)	49	——— Agresión-estrés ———	
Volumen orina (cc/24 h)	3.200	Cirugía: (M)ayor. (M)enor. (N)o	M
Urea en orina (mg/dl)	428,0	Infeción: (L)igera. (M)oderada. (S)e-	
Dif. hoy/ayer urea plasma (mg/dl)	3,00	vera. (N)o	N
Prealbúmina (mg/dl)	0,00	(P)olitrauma. (C)on corticoides. (N)o .	N
Albúmina (g/dl)	3,20	Quemados: (1) <20 %. (2) 20-40 %.	
Capac. satur. hierro TIBC (µg/dl)	290	(3) >40 %. (4) No	4

N.º H.ª: 121212. Paciente: NOMBRE APELLIDO APELLIDO
 Servicio: REANIMACION Fecha: 30-09-91 ¿Conforme? (S/N)

Fig. 3.—Pantalla de captura de datos para determinación del estado nutricional.

cos: a) peso actual, peso habitual, talla, edad y sexo; b) pliegues cutáneos tricipital, bicipital, subescapular, abdominal y circunferencia braquial. 2) Bioquímicos: a) plasma: albúmina o prealbúmina, diferencia hoy/ayer de urea y capacidad de saturación del hierro —TIBC—. b) Orina: creatinina, volumen y urea en las veinticuatro horas.

De las proteínas plasmáticas, la albúmina, la prealbúmina, la transferrina y la proteína ligada al retinol son utilizadas como marcadores de la proteína visceral¹⁵, aprovechando sus cambios plasmáticos y semivida biológica. La proteína ligada al retinol y la prealbúmina poseen una vida media de doce horas y dos días, respectivamente^{15, 16}; la transferrina, de ocho días, y la albúmina, de veinte. Lógicamente, la utilización de las dos primeras como marcadores reflejaría más rápidamente tanto la desnutrición como los cambios nutricionales; pero al ser la determinación de la proteína transportadora del retinol más compleja y costosa y la prealbúmina menos aplicable en clínica, son menos utilizadas^{19, 20}. En el programa hemos optado por incluir albúmina o prealbúmina (a elegir en la captura), y la transfe-

rrina, determinada indirectamente a partir de la capacidad de saturación del hierro —TIBC—^{19, 20}, con objeto de facilitar la labor de los diferentes laboratorios y hacer operativo el programa en todas las circunstancias.

Respecto a la detección del estado inmunológico, especialmente afectado en la desnutrición energético-calórica^{17, 18}, hemos utilizado pruebas de test cutáneas de hipersensibilidad retardada —pruebas inmunológicas Multitest IMC— a los siguientes antígenos: tétanos, difteria, estreptococo, tuberculina, *Cándida albicans*, *Trichophyton*, *Proteus mirabilis* y control de glicerina. Además de datos hematimétricos: leucocitos totales y tanto por ciento de linfocitos a partir de los cuales se determinan los linfocitos totales. La respuesta al test cutáneo se valora a las cuarenta y ocho horas según «score» de la induración (suma de los diámetros).

Respecto a la determinación del factor de actividad, hemos considerado tres situaciones: reposo, movimiento y ejercicio. Cada una de las cuales muestra el estado actual del paciente.

Para la valoración del factor de agresión-estrés²¹⁻²⁴ hemos incluido cuatro apartados que re-

EDECAN-MED Hospital del Noroeste de Murcia ESTADO NUTRICIONAL																																																																	
R E S U L T A D O S																																																																	
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Peso ideal (kg)</td><td style="text-align: right;">58,000</td></tr> <tr><td>Respecto peso habitual (%)</td><td style="text-align: right;">90,70</td></tr> <tr><td>Respecto peso ideal (%)</td><td style="text-align: right;">134,48</td></tr> <tr><td>Perímetro muscular brazo (cm)</td><td style="text-align: right;">24,03</td></tr> <tr><td>Area muscular braquial (cm²)</td><td style="text-align: right;">45,95</td></tr> <tr><td>Area grasa del brazo (cm²)</td><td style="text-align: right;">25,66</td></tr> <tr><td>Indice grasa muscular brazo (%)</td><td style="text-align: right;">55,85</td></tr> <tr><td>Grasa corporal (%)</td><td style="text-align: right;">38,12</td></tr> <tr><td>Indice creatinina-altura (%)</td><td style="text-align: right;">150,2</td></tr> <tr><td>Transferrina (mg/dl)</td><td style="text-align: right;">241,7</td></tr> <tr><td>Linfocitos totales (mm³)</td><td style="text-align: right;">1.850</td></tr> <tr><td>Balance nitrogenado (g/24 h)</td><td style="text-align: right;">1,95</td></tr> <tr><td>Nitrógeno ureico orina (g/24 h)</td><td style="text-align: right;">6,39</td></tr> <tr><td>Nitrógeno catabolizado (g/24 h)</td><td style="text-align: right;">11,05</td></tr> <tr><td>Pérdida obligada nitróg. (g/24 h)</td><td style="text-align: right;">5,80</td></tr> <tr><td>Utilización proteica neta (%)</td><td style="text-align: right;">59,64</td></tr> <tr><td>Indice catabólico de estrés</td><td style="text-align: right;">Nulo</td></tr> </table>	Peso ideal (kg)	58,000	Respecto peso habitual (%)	90,70	Respecto peso ideal (%)	134,48	Perímetro muscular brazo (cm)	24,03	Area muscular braquial (cm ²)	45,95	Area grasa del brazo (cm ²)	25,66	Indice grasa muscular brazo (%)	55,85	Grasa corporal (%)	38,12	Indice creatinina-altura (%)	150,2	Transferrina (mg/dl)	241,7	Linfocitos totales (mm ³)	1.850	Balance nitrogenado (g/24 h)	1,95	Nitrógeno ureico orina (g/24 h)	6,39	Nitrógeno catabolizado (g/24 h)	11,05	Pérdida obligada nitróg. (g/24 h)	5,80	Utilización proteica neta (%)	59,64	Indice catabólico de estrés	Nulo	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Indice pronóstico nutricional</td><td style="text-align: right;">36</td></tr> <tr><td>Gasto energético basal (kc/24 h)</td><td style="text-align: right;">1.448</td></tr> <tr><td>Requerim. energét. estimado (kc)</td><td style="text-align: right;">1.999</td></tr> <tr><td>Inmunidad celular cutánea</td><td style="text-align: right;">Buena</td></tr> <tr><td>Factor de actividad</td><td style="text-align: right;">1,20</td></tr> <tr><td>Factor de agresión-estrés</td><td style="text-align: right;">1,15</td></tr> <tr><td>Factor de temperatura</td><td style="text-align: right;">0,0</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">CONCLUSION</td></tr> <tr><td>Pronóstico nutricional: Bueno</td><td></td></tr> <tr><td>Estado inmunológico: Normoergia</td><td></td></tr> <tr><td>Desnutrición energét.-calórica</td><td style="text-align: right;">NO</td></tr> <tr><td>Desnutrición proteica</td><td style="text-align: right;">NO</td></tr> <tr><td>Desnutrición visceral</td><td style="text-align: right;">MODERADA</td></tr> <tr><td>Desnutrición global</td><td style="text-align: right;">LIGERA</td></tr> <tr><td>TOTAL A ADMINISTRAR EN 24 h</td><td style="text-align: right;">2.198 kcal</td></tr> </table>	Indice pronóstico nutricional	36	Gasto energético basal (kc/24 h)	1.448	Requerim. energét. estimado (kc)	1.999	Inmunidad celular cutánea	Buena	Factor de actividad	1,20	Factor de agresión-estrés	1,15	Factor de temperatura	0,0	CONCLUSION		Pronóstico nutricional: Bueno		Estado inmunológico: Normoergia		Desnutrición energét.-calórica	NO	Desnutrición proteica	NO	Desnutrición visceral	MODERADA	Desnutrición global	LIGERA	TOTAL A ADMINISTRAR EN 24 h	2.198 kcal
Peso ideal (kg)	58,000																																																																
Respecto peso habitual (%)	90,70																																																																
Respecto peso ideal (%)	134,48																																																																
Perímetro muscular brazo (cm)	24,03																																																																
Area muscular braquial (cm ²)	45,95																																																																
Area grasa del brazo (cm ²)	25,66																																																																
Indice grasa muscular brazo (%)	55,85																																																																
Grasa corporal (%)	38,12																																																																
Indice creatinina-altura (%)	150,2																																																																
Transferrina (mg/dl)	241,7																																																																
Linfocitos totales (mm ³)	1.850																																																																
Balance nitrogenado (g/24 h)	1,95																																																																
Nitrógeno ureico orina (g/24 h)	6,39																																																																
Nitrógeno catabolizado (g/24 h)	11,05																																																																
Pérdida obligada nitróg. (g/24 h)	5,80																																																																
Utilización proteica neta (%)	59,64																																																																
Indice catabólico de estrés	Nulo																																																																
Indice pronóstico nutricional	36																																																																
Gasto energético basal (kc/24 h)	1.448																																																																
Requerim. energét. estimado (kc)	1.999																																																																
Inmunidad celular cutánea	Buena																																																																
Factor de actividad	1,20																																																																
Factor de agresión-estrés	1,15																																																																
Factor de temperatura	0,0																																																																
CONCLUSION																																																																	
Pronóstico nutricional: Bueno																																																																	
Estado inmunológico: Normoergia																																																																	
Desnutrición energét.-calórica	NO																																																																
Desnutrición proteica	NO																																																																
Desnutrición visceral	MODERADA																																																																
Desnutrición global	LIGERA																																																																
TOTAL A ADMINISTRAR EN 24 h	2.198 kcal																																																																
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">N.º H.º: 121212 Paciente: NOMBRE APELLIDO APELLIDO</td> <td style="width: 33%;">Hora: 17:18</td> <td style="width: 33%;">S = Salir</td> </tr> <tr> <td>Servicio: REANIMACION Fecha: 30-09-91</td> <td></td> <td>D = Dietas</td> </tr> </table>		N.º H.º: 121212 Paciente: NOMBRE APELLIDO APELLIDO	Hora: 17:18	S = Salir	Servicio: REANIMACION Fecha: 30-09-91		D = Dietas																																																										
N.º H.º: 121212 Paciente: NOMBRE APELLIDO APELLIDO	Hora: 17:18	S = Salir																																																															
Servicio: REANIMACION Fecha: 30-09-91		D = Dietas																																																															

Fig. 4.—Pantalla de entrega de resultados en la valoración del estado nutricional.

flejan el cuadro clínico del paciente: 1) Cirugía: mayor, menor y ninguna. 2) Infección: ligera, moderada, severa y ninguna. 3) Politraumatismo. 4) Tratamiento con corticoides. 5) Quemados. Valorados según el porcentaje corporal afectado.

Una vez completada la captura de los datos que anteceden sin errores, el programa solicita en primer lugar la conformidad, y seguidamente propone al usuario archivar o no los datos para posterior revisión o utilización. Se procesan rápidamente los datos para mostrar la pantalla de resultados y conclusiones nutricionales (fig. 4).

Resultados

La obtención de los resultados y conclusiones en la valoración nutricional se sustenta, por un lado, sobre fórmulas matemáticas a partir de las que calculamos los parámetros nutricionales, y por otro, sobre algoritmos de vínculo múltiple, que producen las conclusiones finales.

Parámetros y fórmulas

Los parámetros son expresión del estado de cada uno de los componentes corporales, referido al estado de nutrición. Pero existen diferencias entre los distintos autores sobre los datos considerados como dentro de la normalidad; por eso, siguiendo criterios similares a Llop²⁵, hemos clasificado los grados de desnutrición en moderada y severa, una vez considerado el umbral a partir del cual podíamos hablar de desnutrición. Igualmente, en los parámetros antropométricos del compartimento graso elegimos el 30 % respecto al valor medio (Pth 50)^{26, 27}. Y los del compartimento muscular, elegimos el 70 % respecto al valor medio (Pth 50)^{26, 27}. Para el resto de valores elegimos como cifras límites los establecidos en la mayoría de las fuentes bibliográficas.

En la pantalla principal de resultados (fig. 4) hemos incluido la máxima información útil para ser contemplada simultáneamente con mayor facilidad.

Presentamos 23 parámetros calculados y ocho conclusiones.

Los parámetros calculados corresponden a los resultados de las siguientes fórmulas (F(n)):

F1 *Peso ideal (PI)*²⁵:

Varón (V) $PI = Talla - 100 - (Talla - 152) \times 0,2$
Mujer (M) $PI = Talla - 100 - (Talla - 152) \times 0,4$

F2 *Porcentaje respecto al peso habitual (RPH)*^{25, 26}:
 $\%RPH = \text{Peso actual (PACTU)} / \text{Peso habitual} \times 100.$

F3 *Porcentaje respecto al peso ideal (RPI)*²⁹⁻³¹:
 $\%RPI = \text{PACTU} / \text{PI} \times 100.$

F4 *Perímetro muscular braquial (PMB)*^{25, 27, 32, 33} (F24B)⁽¹⁾:
 $PMB = \text{Circunfer. del brazo (CB)} - 3,14 \times \text{Pliegue tricipital}.$

F5 *Area muscular braquial (AMB)*^{25, 27, 33} (F24C):
 $AMB = \text{PMB}^2 / 4 \times 3,14.$

F6 *Area grasa del brazo (AGB)*^{25, 26, 32} (F23B):
 $AGB = 3,14 \times \text{CB} / 2 \times 3,14^2 - AMB.$

F7 *Índice de grasa muscular del brazo (IGMB)*:
 $IGMB = AGB / AMB \times 100.$

F8 *Tanto por ciento de grasa corporal (GC)*^{13, 14, 25-27} (F23C):

$V \text{ GC} = \text{PACTU}^{1,2} / \text{Talla}^{3,3} \times 3 \times 10^6$

$M \text{ GC} = \text{PACTU}^{1,2} / \text{Talla}^{3,3} \times 4 \times 10^6$

F9 *Índice creatinina-altura (ICA)*^{16, 25, 32, 34-38} (F24D):
Es el índice más sensible para expresar el estado de las proteínas somáticas, es decir, la proteína muscular o tejido metabólicamente activo.
 $\text{Creat. orina 24 h (CRO24h)} = \text{Vol. orina (VOLO)} \times \text{Creat. ori} / 100.$

$V \text{ ICA} = \text{CRO24h} / 23 \times \text{Peso ideal} \times 100$

$M \text{ ICA} = \text{CRO24h} / 18 \times \text{Peso ideal} \times 100$

F10 *Transferrina (TSF)*^{19, 20, 25, 28} (F25B):
 $TSF = \text{Capac. satur. hierro (CSH)} / 1,2.$

F11 *Linfocitos totales (LINFTO)* (F22B):
 $LINFTO = \text{Linfocitos (LINFO)} \times \text{Leucocitos (LEUTO)} / 100.$

F12 *Balance nitrogenado (BALNI)*^{29, 30}:
Mide el aprovechamiento de las proteínas.

F12A Nitrógeno ureico (NURO):
 $NURO = \text{Urea orina (UOR)} / 100 \times \text{VOLO} / 1.000 \times 0,46666.$

F12B Nitrógeno eliminado (NEL):
 $NEL = \text{NURO} + 4.$
Asumimos a 2 el nitrógeno no ureico y a 2 el de heces y sudor.

F12C Nitrógeno retenido (NRET):
 $NRET = \text{Difer. urea plasma (DIFUR-PLAS)} / 100 \times 0,28 \times \text{PACTU}.$

F12D Nitrógeno catabolizado (NCAT):
 $NCAT = \text{NEL} + \text{NRET}.$

F12E Balance nitrogenado:
 $BALNI = \text{Nitrógeno aportado (NIAP)} - \text{NCAT}.$

F13 *Pérdida obligada de nitrógeno (NOBG)*:
 $NOBG = \text{Peso ideal} \times 0,1.$

F14 *Utilización proteica neta (UPN)*:
 $UPN = \text{NIAP} - \text{NCAT} - \text{NOBG} / \text{NIAP} \times 100.$

F15 *Índice catabólico de estrés*³¹:
 $ICE = \text{NURO} - 0,5 \times \text{NIAP} + 3.$

F16 *Índice pronóstico nutricional*³⁹ (F27):
 $IPN = 158 - 16,6 \times \text{ALB} - 0,78 \times \text{MPT} \times 10 - 0,2 \times \text{TSF} - 5,8 \times \text{PINMU}.$

⁽¹⁾ Correspondencias y referencias con otras fórmulas del texto.

- F17 *Gasto energético basal*⁴⁰ (F18, F28):
 $V \text{ GEB} = 66,473 + 13,7516 \times \text{PACTU} + 5,0033 \times \text{TALLA} - 6,755 \times \text{EDAD}$.
 $M \text{ GEB} = 655,0955 + 9,5634 \times \text{PACTU} + 1,8496 \times \text{TALLA} - 4,6756 \times \text{EDAD}$.
- F18 *Factor temperatura (TEMPE)*²¹⁻²⁴ (F17, F19B, F19C):
 $\text{TEMPE} = 12 \times \text{GRADOS}$.
- F19 *Requerimiento energético estimado* (F21A, F21B, F18, F28):
 F19A $\text{GRADOS} = \text{TEMED} - 36,5$
 F19B $\text{FIEBRE} = \text{GEB} \times \text{TEMPE}/100$
 F19C $\text{REE} = \text{GEB} + \text{FIEBRE} \times \text{Factor activ. (FA)} \times \text{Factor estrés (FS)}$.

Conclusiones

Las conclusiones son el resultado de deducciones algorítmicas y corresponden a las siguientes directrices gobernantes:

- F20 *Índice catabólico de estrés*:
 Conclusión: $\text{ICE} > 4$ → Alto
 $\text{ICE} > 1,5 \text{ y } < 4$ → Medio
 $\text{ICE} < 1,5$ → Nulo
- F21 *Requerimiento energético estimado* (F21A, F21B, F18, F28):
 F21A *Factor de actividad*²¹⁻²³ (F19):
 Valores: Acti=«R» → 1,2
 Acti=«M» → 1,3
 Acti=«E» → 1,5
- F21B *Factor agresión-estrés*²¹⁻²⁴ (F19):
 Valores: CIRU=«M» → 1,15
 CIRU=«m» → 1,05
 INFEC=«L» → 1,1
 INFEC=«M» → 1,3
 INFEC=«S» → 1,6
 POLITRA=«P» → 1,3
 POLITRA=«C» → 1,6
 QUEM=1 → 1,25
 QUEM=2 → 1,7
 QUEM=3 → 1,9
- F22 *Inmunidad celular*:
 Se afecta en cualquier estado de desnutrición, junto con el recuento de linfocitos, y es indicador pronóstico de la morbimortalidad.
 F22A Estado inmunológico:
 Se afecta en la malnutrición visceral (proteína visceral) o Kwashiorkor, y también en la proteica (energético-calórica más proteica) o marasmo.
 Pruebas cutáneas = 1 → Normal
 Pruebas cutáneas = 2 → Media
 Pruebas cutáneas = 3 → Baja
- F22B Linfocitos (F11):
 $\text{LINFTO} > 1.500$ → Normal
 $\text{LINFTO} > = 1.000 \text{ y } < = 1.500$ → Media
 $\text{LINFTO} < 1.000$ → Baja

- F23 *Desnutrición energético calórica*:
 F23A Pliegue trictpital:
 Cifras de normalidad:
 $V \text{ MPT} > 0,56$ → Normal
 $\text{MPT} < = 0,56 \text{ y } > = 0,38$ → Media
 $\text{MPT} < 0,38$ → Baja
 $M \text{ MPT} > 1,69$ → Normal
 $\text{MPT} < = 1,69 \text{ y } > = 0,87$ → Media
 $\text{MPT} < 0,87$ → Baja
- F23B Area grasa del brazo (F6):
 Cifras de normalidad:
 $V \text{ AGB} > 6,66$ → Normal
 $\text{AGB} > = 4,97 \text{ y } < = 6,66$ → Media
 $\text{AGB} < 4,97$ → Baja
 $M \text{ AGB} > 17,75$ → Normal
 $\text{AGB} > = 9,66 \text{ y } < = 17,75$ → Media
 $\text{AGB} < 9,66$ → Baja
- F23C Grasa corporal (F8):
 Cifras de normalidad:
 $V \text{ GC} > 18$ → Normal
 $\text{GC} > = 14 \text{ y } < = 18$ → Media
 $\text{GC} < 14$ → Baja
 $M \text{ GC} > 23$ → Normal
 $\text{GC} > = 19 \text{ y } < = 23$ → Media
 $\text{GC} < 19$ → Baja
- F24 *Desnutrición proteica*:
 F24A Circunferencia del brazo:
 Cifras de normalidad:
 $V \text{ CB} > 24,77$ → Normal
 $\text{CB} > = 19,96 \text{ y } < = 24,77$ → Media
 $\text{CB} < 19,96$ → Baja
 $M \text{ CB} > 23,88$ → Normal
 $\text{CB} > = 19,58 \text{ y } < = 23,88$ → Media
 $\text{CB} < 19,58$ → Baja
- F24B Perímetro muscular del brazo (F4):
 Cifras de normalidad:
 $V \text{ PMB} > 21,45$ → Normal
 $\text{PMB} > = 17,16 \text{ y } < = 21,45$ → Media
 $\text{PMB} < 17,16$ → Baja
 $M \text{ PMB} > 16,65$ → Normal
 $\text{PMB} > = 13,67 \text{ y } < = 16,65$ → Media
 $\text{PMB} < 13,67$ → Baja
- F24C Area muscular del brazo (F5):
 Cifras de normalidad:
 $V \text{ AMB} > 36,12$ → Normal
 $\text{AMB} > = 33,7 \text{ y } < = 36,12$ → Media
 $\text{AMB} < 33,7$ → Baja
 $M \text{ AMB} > 21,74$ → Normal
 $\text{AMB} > = 21,42 \text{ y } < = 21,74$ → Media
 $\text{AMB} < 21,42$ → Baja
- F24D Índice creatinina altura (F9):
 Cifras de normalidad:
 $\text{ICA} > 80$ → Normal
 $\text{ICA} > = 60 \text{ y } < = 80$ → Media
 $\text{ICA} < 60$ → Baja
- F25 *Desnutrición visceral*:
 F25A Albúmina:

Cifras de normalidad:

V ALB>3,5	→ Normal
ALB>=2,1 y <=3,5	→ Media
ALB<2,1	→ Baja
M ALB>4,1	→ Normal
ALB>=2,46 y <=4,1	→ Media
ALB<2,46	→ Baja

F25B Transferrina (F10):

Cifras de normalidad:

TSF>300	→ Normal
TSF>=205 y <=300	→ Media
TSF<205	→ Baja

F26 *Conclusión desnutrición global (DG):*

Hemos creído conveniente utilizar el concepto de «desnutrición global» para definir más gráficamente el estado nutritivo como visión de conjunto, además de utilizarlo como determinante en el cálculo del total de calorías (F28). Está vinculado con los tres tipos de desnutrición por la siguiente relación:

Si desnutrición energético-calórica = No	→ DG = DG + 3
Si desnutrición energético-calórica = Moderada	→ DG = DG + 2
Si desnutrición energético-calórica = Severa	→ DG = DG + 1
Si desnutrición proteica = No	→ DG = DG + 3
Si desnutrición proteica = Moderada	→ DG = DG + 2
Si desnutrición proteica = Severa	→ DG = DG + 1
Si desnutrición visceral = No	→ DG = DG + 3
Si desnutrición visceral = Moderada	→ DG = DG + 2
Si desnutrición visceral = Severa	→ DG = DG + 1
Si DG>8 → Desnutrición global = No	
Si DG>7 y <=8 → Desnutrición global = Ligera	
Si DG>4 y <=7 → Desnutrición global = Grave	
Si DG<=4 → Desnutrición global = Severa	

F27 *Pronóstico nutricional (F16):*

Condiciones:

IPN >=50	→ Malo (alto riesgo)
IPN >40 y <50	→ Medio (medio)
IPN <=40	→ Bueno (bajo riesgo)

F28 *Total calorías²¹⁻²⁴ (F17, F19C, F26):*

Resultado final del cálculo del REE más el porcentaje de aumento según las siguientes condiciones.

Condiciones:

Desnutrición global:

No	→ Sin aumento
Ligera	→ Aumento del 10 %
Grave	→ Aumento del 20 %
Severa	→ Aumento del 40 %

Quemados:

QUEM=1 (<20 %)	→ Aumento del 40 %
QUEM=2 (20-40 %)	→ Aumento del 60 %
QUEM=3 (>40 %)	→ Aumento del 80 %
QUEM=4 (No)	→ Sin aumento

Bibliografía

1. Rivas López FA, De la Rubia MA, López Soriano F, Mendoza Cerezo A y Azurmendi Rodríguez JI: Valoración y seguimiento informático del estado nutricional. *Rev Esp Anestesiología Reanim*, 1989, 36(sup.)1:39.
2. De la Rubia MA, López Soriano F, Rivas López FA y Barnés Sosa M: Análisis de la nutrición parenteral protocolizada en hospital comarcal. *Farmacología Clínica*, 1989, 6(8):610-615.
3. Rivas López FA, De la Rubia MA, López Soriano F y cols.: Valoración y seguimiento informático del estado nutricional. Actas del XIX Congreso Nacional de Anestesiología-Reanimación y Terapia del Dolor. Santander, 1989.
4. Abad Iglesias R y Rey Portolés G: Los sistemas de información sanitaria. En *Medicina e Informática*. Editorial Médica Internacional. Madrid, 1984.
5. Carrabis JD: Técnicas de desarrollo de aplicaciones. En *Programación avanzada en dBase III Plus*. Ediciones Anaya. Madrid, 1989.
6. Tsur-der Chou G: Guía del Programador. En *dBase III Plus*. Ediciones Anaya. Madrid, 1988.
7. Chorda RM y Mainar C: Programación avanzada. En *dBase III Plus*. RA-MA Editorial. Madrid, 1988.
8. Marín Quirós F, Quirós Casado A y Torres Lozano A: *El libro del Clipper Summer's 87*. RA-MA Editorial. Madrid, 1989.
9. Marín Quirós F, Quirós Casado A y Torres Lozano A: *Clipper. Técnicas, aplicaciones y rutinas de programación*. RA-MA Editorial. Madrid, 1989.
10. Russell B, McConnell R, Spence R y cols.: Nantucket UK Ltd. *Clipper versión Summer's 87. Manual del Usuario*, 1990.
11. MGW Basic Ver. 3.2. *Manual del Usuario*. Microsoft Corporation USA, 1986.
12. MS-DOS Ver. 3.2. *Manual del Usuario*. Microsoft Corporation USA, 1987.
13. Abdel-Malek AK, Mukherjee D y Roche AF: A method of constructing an index of obesity. *Human Biology*, 1985, 57(3):415-430.
14. Siri WE: Body composition from fluid spaces and density. Analysis of methods. En *Techniques for measuring body composition*. Brozek and Henschel (eds.). Nat Acad Sci, Nat Res Council, Washington, 1961.
15. Masood H y Sanober Q: Assessment of protein-calorie malnutrition. *Clin Chem*, 1984, 30: 1286-1299.
16. Grant JP: *Handbook of total parenteral nutrition*. Philadelphia. WB Saunders, 1980.

17. Jaurrieta E, Sitges Serra A, Sánchez Ortega JM y Sitges Creus A: Desnutrición e inmunosupresión preoperatoria: Factores de riesgo en cirugía mayor. Estudio preliminar. *Cir Esp*, 1981, 35:81-86.
18. Jaurrieta E: Implicaciones de la desnutrición e inmunosupresión en el paciente quirúrgico. Tesis doctoral. Barcelona, 1983.
19. Wider G, Köhn H, Gergaly TM y cols.: Ber Österrges. *Klin Chem*, 1981, 4:33.
20. Weippl G: *Blut*, 1973, 27:376.
21. Jequier E: Measurement of energy expenditure in clinical malnutrition assessment. *JPEN*, 1987, 11(s):86-89.
22. Long CL: The energy and protein requirements of the critically ill patient. En Wright JTA. *Nutritional assessment*. Heymsfield S (eds.). Blackwell Scientific Pub. Boston, 1984, 157-1981.
23. García de Lorenzo A: Programa de valoración nutricional y diseño de NP. En *Boletín Farmiberia*, 1989, 20:1-3.
24. Sitges Creus A: *Manual de Alimentación Parenteral*. Toray (eds.). Barcelona, 1978, 134-135.
25. Llop Talaverón JM, San Juan Martínez MN, Figueras Felip J y cols.: Valoración del estado nutricional de los pacientes sometidos a nutrición parenteral total en el Hospital de Bellvitge. En *Farmacia Hospitalaria XXXI*, 1987, 1:319-329.
26. Alastrué A: Parámetros antropométricos y nutrición: Valoración en nuestra población. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona, 1981.
27. Alastrué A, Sitges Serra E, Jaurrieta P y cols.: Valoración antropométrica del estado de nutrición: Normas y criterios de desnutrición y obesidad. *Med Clin*, 1983.
28. Sitges Serra A: ¿Qué es desnutrición? En *Alimentación Parenteral: Bases metabólicas y técnicas*. Salvat (eds.). Barcelona, 1986, 2-23.
29. Schwartz S, Padró JB, Coronas R, Cavallé F y cols.: Estados nutritivos en un programa de nutrición parenteral y enteral. *Jano Med y Humanid*, 1984, 614:57-65.
30. Cardona D y Massó J: Terapéutica nutricional (Nutrición artificial y dietética). En Domínguez Gil-Murcia A, Bonal de Falgas J. *Farmacia Hospitalaria*. Ed. Emisa. Madrid, 1990, 4(4):1-67.
31. Cardona D: Nutrientes. Tipos. Técnicas de preparación. *Jano Med y Humanid*, 1984, 612:47-56.
32. Sociedad Catalana de Alimentación y Dietética Clínica de la Academia de Ciencias Médicas de Cataluña y Baleares: Estudio multicéntrico del estado nutritivo de los pacientes que entran en un programa de nutrición parenteral y enteral sin hepatopatía ni nefropatía. Barcelona, 1983, documento 1-EN.
33. Charles W Bishop: Reference values for arm muscle area, arm fat area, subscapular skinfold thickness and sum of skinfold thickness for american adults. *JPEN*, 1984, 8:515-522.
34. Bistrain BR: Nutritional assessment of the hospitalized patient: A practical approach. En Wright RA. *Nutritional assessment*. Heymsfield S (ed.). Blackwell Scientific Pub. Boston, 1984, 183-205.
35. Bistrain BR: Nutritional assessment and therapy of protein calorie malnutrition in the hospital. *J Am Diet Assoc*, 1977, 71:393-399.
36. Rowe JL: The effect on age on creatinine clearance in man: A cross-sectorial and longitudinal study. *J Gerontol*, 1976, 31:155-159.
37. Ortiz González A: Evaluación de la desnutrición. En *Guía de nutrición parenteral y enteral*. Ibyss (ed.). Madrid, 1983, 111-140.
38. Bristian BR, Blackburn GL, Sherman L y cols.: Therapeutic index if nutrition depletion in hospitalized patients. *Surg Gynecol Obstet*, 1975, 141:512-516.
39. Mullen JL, Buzby GP, Waldman MT y cols.: Prediction of operative morbidity and mortality by preoperative nutritional assessment. *Surg Forum*, 1979, 30:80-82.
40. Harris JA y Benedict FG: Biometric studies of basal metabolism in man. Washington. Carnegie Institute, N.º 279, 1919.

Estudio comparativo de cinco bombas de infusión: Evaluación de su idoneidad para la administración de nutrición parenteral

A. Escrivá Torralva*, J. Paradís Palos, M. Pérez Cebrián*, M. A. Noguera Picornell*, F. Puigventós Latorre*, A. Ibáñez Zurriaga* y J. Ginés Rubió***

*Servicio de Farmacia. **Unidad de Nutrición. Hospital Son Dureta. Palma de Mallorca.

Resumen

Para facilitar el control de la administración de la nutrición parenteral (NP) se tiende a sustituir los equipos de infusión convencionales por bombas de infusión.

El objetivo del estudio es determinar las características que debe reunir una bomba para infundir mezclas de NP, y en base a ello evaluar cinco de los modelos disponibles en nuestro mercado. Las bombas evaluadas, todas ellas de programación volumétrica, son: Becton Dickinson VIP II (Prim), Life-Care Pump Model 4 (Abbot-Shaw), Infusomat Secura 1.000 (Braun), Flo-Gard (tm) 6.200 (Baxter), IVAC-591 (Ivac).

El método utilizado ha sido: a) Definición de 16 requisitos básicos y siete requisitos secundarios que se considera debe reunir una bomba de NP según criterios de seguridad, utilización práctica, confort y circuitos del hospital. b) Revisión y comprobación de los informes técnicos de cada bomba. c) Pruebas en laboratorio de simulación de infusión de NP, en las que se valora la regularidad y exactitud de la velocidad de infusión. d) Encuesta de valoración subjetiva.

Todas las bombas estudiadas cumplen los requisitos básicos. Existen diferencias en la valoración subjetiva, aunque en todos los conceptos y modelos se alcanza una puntuación superior a 2,5 sobre una escala de 0 a 5. Los valores límites de regularidad y exactitud se encuentran en los rangos: $\pm 0,6$ a $\pm 0,0$ ml/h y + 3,4 a -1,6 %, respectivamente, y en ningún caso se han detectado valores fuera de los establecidos. Las bombas cumplen sólo parcialmente los requisitos secundarios.

Finalmente, se revisan los criterios de definición de los requisitos más significativos en función de las prestaciones que ofrecen las bombas existentes, así como la técnica para determinación de la regularidad y exactitud.

En resumen, la evaluación comparativa ha demostrado que los cinco modelos estudiados presentan un perfil global adecuado a su uso en NP.

Palabras clave: *Bomba de infusión. Nutrición parenteral.*

Abstract

To facilitate the control of administrating parenteral nutrition (PN), the tendency is to replace traditional infusion equipment with infusion pumps.

The aim of this study is to determine the characteristics that a pump should have for infusing PN mixtures and, based on these, to evaluate five models available on the market. The pumps evaluated, all with volumetric programming were: Becton Dickinson VIP II (Prim); Life-care Pump Model 4 (Abbot-Shaw); Infusomat Secura 1.000 (Braun); Flo-gard (tm) 6,200 (Baxter) and IVAC-591 (Ivac).

The following method was used: a) Definition of 16 basic requisites and 7 secondary requisites considered necessary in a PN pump, in accordance with the following criteria: safety, practical usage, comfort and hospital circuits. b) Review and checking of the technical reports on each pump. c) Laboratory tests simulating PN infusion, evaluating the regularity and precision of the infusion speed, and d) Subjective evaluation survey.

All the pumps under study complied with the basic requisites. There were differences in the subjective evaluation, although with regard to all concepts and models a score of over 2.5 was reached in a scale of 0 to 5. The highest and lowest values with regard to regularity and precision were within the following ranges: ± 0.6 ml/h - ± 0.0 ml/h and $+ 3.4\%$ - $- 1.6\%$ respectively, and no instance of values outside the established ones was detected. The pumps only partly complied with the secondary requisites.

Finally, the criteria for defining the most significant requisites was reviewed, based on the services offered by the existing pumps, as well as techniques for determining regularity and precision.

In sum, the comparative study showed that the global profile of all 5 models used was suitable for use in PN.

Key words: *Infusion pump. Parenteral Nutrition.*

Introducción

Para facilitar el control de la administración de la nutrición parenteral (NP) se tiende a sustituir los equipos de infusión convencionales por bombas de infusión.

Con equipos normales, la infusión se produce por gravedad y la velocidad de goteo puede ser alterada, entre otros, por factores dependientes del propio equipo, de la naturaleza de la solución y de cambios fisiopatológicos del paciente¹⁻⁴. A fin de mejorar el control de las perfusiones se han diseñado otros dispositivos, como por ejemplo líneas de administración con llaves dosificadoras especiales, reguladores de flujo y controladores de infusión⁵⁻¹⁰. El inconveniente común a todos ellos es que la infusión se produce por gravedad.

A diferencia de estos sistemas, las bombas funcionan mediante mecanismos que impulsan el fluido a través del equipo. Además, disponen de un regulador electrónico que permite administrar al paciente una cantidad determinada de líquido con gran precisión. En la actualidad, la bomba de infusión se considera el sistema más indicado para administrar mezclas de nutrición parenteral^{7, 8, 11}.

En el mercado existen bombas con diversos niveles de prestaciones. Por ello cada hospital debe definir los criterios de tipo técnico, asistencial y económico para seleccionar la bomba más

adecuada a sus necesidades¹². Ello justifica la realización de un estudio de las características de las bombas, evaluando principalmente las de más interés clínico en NP.

Objetivos

- Definir los requisitos básicos que precisa una bomba de administración de fluidos intravenosos para su empleo en NP de pacientes adultos.
- Estudiar las características de cinco modelos de bombas existentes actualmente en el mercado.
- Evaluar el grado de cumplimiento de los requisitos establecidos.

Material y métodos

Material

— Bombas y equipos: Para la realización del estudio se dispone de un ejemplar de bomba de cada uno de los cinco modelos siguientes:

- Becton Dickinson VIP II (PRIM), núm. registro 13501088.
- Lifecare Pump Model 4 (ABBOT), núm. registro 11781.
- Infusomat Secura 1000 (BRAUN), núm. registro 10899.

- Flo-gard 6.200 (BAXTER), núm. registro F2M8043E.

- Ivac-591 (IVAC), núm. registro 2286.

Se han utilizado un total de 30 equipos de infusión de cada modelo para la realización de las pruebas. Los tipos y lotes son los siguientes:

- IS 05. Ref. 72201 (PRIM), lote A 37920.

- E796 (ABBOT), lote 47107 YT.

- 827033/3 (BRAUN), lote 17088J1388-0100.

- PUC 0383 C 0124 (BAXTER), lote 89C09K002.

- 590 Cod. 59603 (IVAC), lote A74541-4.

De cada modelo de bomba se dispone de soporte, instrucciones del fabricante, información de características técnicas y normas de funcionamiento.

— Bolsas de nutrición parenteral. Se han utilizado bolsas de NP total que contienen fórmulas estándares descritas en el protocolo del hospital. Incluyen todos los componentes usuales de la NP (glucosa, aminoácidos, lípidos, electrolitos y vitaminas). Su volumen es de 2.500 ml en bolsas PVC (Viaflex) de 3 l de capacidad.

— Material para pruebas de laboratorio. Prueba de regularidad y precisión de flujo: 10 probetas graduadas de 100 ml; 10 probetas graduadas de 50 ml, cinco matraces aforados de 100 ml, balanza de precisión modelo Cobos H-150.S; cronómetro; medidor del nivel de sonido (sonómetro) que sigue especificaciones JIS dB (A) y rango 35-80 dB, marca Herwins ZS-25.5, modelo YF-20, para determinación de la intensidad de ruido de la bomba en funcionamiento.

— Hoja de recogida de datos objetivos y subjetivos en laboratorio para valorar el nivel de cumplimiento de los requisitos preestablecidos.

Método

— *Requisitos que debe cumplir una bomba de NP:*

Los requisitos se han clasificado en dos grandes grupos: a) requisitos básicos o de mayor importancia para evaluar su idoneidad, y b) requisitos secundarios, que pueden tenerse en cuenta, pero en menor grado.

Para clasificar un requisito como básico o secundario nos hemos basado en la bibliografía¹² y en los criterios siguientes:

I. Seguridad: Consecuencias clínicas posibles derivadas de los problemas o situaciones que

normalmente se presentan al infundir mezclas i.v.

II. Utilización práctica: Programación y manejo por parte de la enfermera en la planta lo más simple posible.

III. Confort: Comodidad para el enfermo. Ejemplo: nivel de ruido, facilidad de deambulación.

IV. Circuitos: Adaptadas al circuito de transporte establecido en el hospital. Sistema centralizado.

Atendiendo a estos cuatro puntos, la lista de requisitos básicos y secundarios evaluados para cada modelo de bomba ha sido la siguiente:

I. Seguridad:

Requisitos básicos:

1. Sistema de alarma que se dispare si:

- Obstrucción total de la línea*.
- Obstrucción parcial del sistema (presión de oclusión).
- Al vaciarse la bolsa*.
- Avería interna.
- Equipo mal colocado*.
- Agotamiento batería, por terminarse la carga.
- No funciona el sistema de control de goteo*.

2. Precisión: $\pm 5\%$.

3. Baterías recargables, duración mínima tres horas.

4. Protección de flujo libre de gravedad*.

5. Volumen a infundir programable, con pre-alarma de fin de perfusión y flujo de mantenimiento de vena abierta*.

Requisitos secundarios:

- 1) Alarma que se dispara si no se pone en marcha*.
- 2) Disparo de alarma en presencia de burbujas*.

II. Utilización práctica:

Requisitos básicos:

6. Velocidad de flujo regulable entre 300 y 4.000 ml/24 h*.

7. Incrementos de velocidad mínimos de 1 ml/h*.
8. Lectura de volumen infundido*.
9. Líneas que permitan regulación de flujo sin bomba*.
10. Equipos o líneas de infusión fáciles de instalar.
11. Velocidad de infusión fácil de programar.
12. Sistema de validación y programación inicial simple.
13. Bomba fácil de limpiar.

Requisitos secundarios:

- 3) Teclado en español.
- 4) Instrucciones etiqueta bomba en español.
- 5) Instrucciones de uso en español.

III. *Confort:*

Requisitos básicos:

14. Transporte fácil en la deambulación del paciente.
15. Nivel de ruido menor posible*.

IV. *Circuitos:*

Requisitos básicos:

16. Líneas compatibles con conexión de catéteres y bolsas de NP utilizados en el hospital. (Conexión bolsa tipo punzón)*.

Requisitos secundarios:

- 6) Compatible con pies o soportes existentes en el hospital*.
- 7) Peso menor posible.

Para valorar los requisitos básicos de los números 1 al 9 y el 16 se ha estudiado la información suministrada por el fabricante. Los señalados (*) han sido comprobados mediante pruebas de manejo de la bomba en laboratorio. De la misma forma se ha procedido para valorar los requisitos secundarios.

Para valorar los requisitos básicos de los números 10 a 14 se han emitido puntuaciones de valoración subjetiva, basadas en cuatro opiniones (dos farmacéuticos y dos enfermeras). Para ello se han realizado diferentes pruebas de funcionamiento de la bomba en el laboratorio, con el fin de conocer sus características. Independientemente, cada persona ha puntuado de forma comparativa de 0 a 5 puntos cada uno de los requisitos (0 = muy difícil, 5 = muy fácil). Los re-

sultados son la media aritmética de puntuaciones dadas a cada concepto.

El requisito número 15, nivel máximo de ruido de la bomba en funcionamiento, ha sido medido mediante sonómetro.

— *Exactitud y regularidad del volumen infundido*

Se mide el volumen infundido en un período de cinco horas, a intervalos de una hora y a las velocidades de 50 ml/h y de 100 ml/h. Se realiza una prueba por cada modelo de bomba y velocidad¹³.

Para cada una de las velocidades programadas, el método seguido es el siguiente: A intervalos de una hora se recoge el volumen de NP en probeta previamente tarada. Por triple pesada en balanza electrónica de precisión se determina el peso de nutrición infundida en dicho período. Para obtener el volumen se determina la densidad de la NP, mediante pesada de un volumen exacto de 100 ml medido en matraz aforado. La determinación de densidad se ha realizado de forma independiente para cada una de las soluciones de NP utilizadas. Los valores se registran en una hoja de recogida de datos.

Para el estudio se consideran como valores límites tolerados de regularidad y exactitud el 5 %.

Resultados

Todas las bombas en estudio (tabla I) son de programación volumétrica y funcionamiento peristáltico, excepto ABBOTT que regula el flujo mediante un dispositivo de casete activado por pistón.

Todas cumplen los requisitos básicos valorados a partir de la información suministrada por el fabricante y la comprobada en el laboratorio (tablas II y III).

De las pruebas de valoración subjetiva (tabla IV) hay que resaltar que en todos los conceptos y modelos se alcanza una puntuación superior a 2,5 sobre la escala de 0 a 5. En general, los equipos o líneas de infusión son fáciles de instalar; sólo ABBOTT requiere conocer con más detalle el sistema de purgado. En el sistema de programación y validación destaca BRAUN por su sencillez y PRIM por presentar un cierto grado de dificultad. Se puede concluir que no hay grandes diferencias subjetivas entre las distintas

Tabla I

Características de las bombas estudiadas

Fabricante	Modelo	Peso (kg)	Medidas (cm) *
PRIM	Becton Dickinson	4,5	28
	VIP II		15,5
			16,5
ABBOTT	Lifecare Pump	6	28
	Model 4		23
			20
BRAUN	Infusomat	6,8	27
	Secura		13
	1.000		26
BAXTER	Flo-gard	6,4	27
	6.200		24
			16
IVAC	Ivac-591	2,7	19
			13
			18

* Altura, anchura, profundidad.

bombas, alcanzando mejores puntuaciones IVAC, BRAUN y ABBOTT.

El nivel de ruido máximo de la bomba funcionando ha sido determinado mediante medidor de nivel de sonido (sonómetro) situado a 100 cm de la fuente emisora. Los resultados han sido: IVAC, 48 dB; ABBOTT 46 dB; BRAUN, 46 dB; PRIM, 50 dB, y BAXTER, 54 dB. Dado que la escala de dB es de tipo logarítmico, las diferencias de nivel de ruido son apreciables.

Respecto a los requisitos secundarios (tabla V), se observa que PRIM, BRAUN y BAXTER no tienen teclado en español. Las instrucciones de funcionamiento en la etiqueta de la propia bomba están en español, excepto en el modelo de BAXTER. Ninguna bomba es compatible con los soportes existentes en el hospital y, salvo IVAC, todas sobrepasan los 3 kg de peso. En cuanto al sistema de alarma por presencia de burbujas cabe señalar: ABBOTT dispone de una cámara de retención de aire, por lo que no se dispara la alarma hasta que no se llena dicha cámara; IVAC carece de sistema de alarma de aire, aunque de forma optativa puede instalarse en el sistema de infusión. Las demás tienen sistema de detección de aire.

Los resultados de las pruebas de regularidad y exactitud se exponen en tabla VI. La regularidad viene expresada por la desviación estándar de las cinco medidas de volumen realmente infundido a intervalos horarios. La exactitud, por la diferencia respecto al volumen teórico después de una infusión de cinco horas expresada en porcentaje.

Discusión

La elaboración de criterios para seleccionar una bomba de infusión debe basarse tanto en los requisitos que determine el hospital como los basados en las normas reguladoras externas^{11, 14}. Un hospital americano establece, por ejemplo, los requisitos que deben cumplir los instrumentos de control de perfusión en su centro; de ellos, 13 se consideran básicos y seis más

Tabla II

Requisito básico número 1. Disparo alarma audiovisual

Modelo bomba	PRIM	ABBOTT	BRAUN	BAXTER	IVAC
La alarma se dispara si:					
— Obstrucción total de la línea	SI*	SI*	SI*	SI*	SI*
— Presión de oclusión	SI	SI	SI	SI	SI
Límite de disparo (mmHg)	525	780 ¹	1.125	350	750
— Al vaciarse la bolsa	SI*	SI*	SI*	SI*	SI*
— Avería interna	SI	SI	SI	SI	SI
— Equipo mal colocado	SI*	SI*	SI*	SI*	SI*
— Agotamiento batería	SI	SI	SI	SI	SI
— No funciona sensor control goteo	SI*	SI*	SI*	2	SI*

* Comprobado en el laboratorio.

¹ Se puede regular también a 647, 536 y 216 mmHg mediante un interruptor.

² No dispone de sensor de control de goteo exterior.

Tabla III

Requisitos básicos números 2 a 9 y 16

Modelo bomba	PRIM	ABBOTT	BRAUN	BAXTER	IVAC
2. Precisión teórica $\pm 5\%$	SI	SI	SI	SI	SI
3. Baterías recargables, duración mínima 3 h.....	SI	SI	SI	SI	SI
4. Protección de flujo libre de gravedad	SI*	SI*	SI*	SI*	SI*
5. Volumen a infundir programable, con prealarma de fin de perfusión y mantenimiento de vena abierta.....	SI*	SI*	SI*	SI*	SI*
6. Velocidad de flujo regulable entre 300 y 4.000 ml/24 h.....	SI*	SI*	SI*	SI*	SI*
7. Incrementos de velocidad mínimos de 1 ml/h .	SI*	SI*	SI*	SI*	SI*
8. Lectura de volumen infundido	SI*	SI*	SI*	SI*	SI*
9. Líneas que permiten regulación de flujo manual.....	SI*	SI*	SI*	SI*	SI*
16. Líneas compatibles con conexiones bolsa NP.	SI*	SI*	SI*	SI*	SI*

* Comprobado en el laboratorio.

Tabla IV

Requisitos básicos números 10 a 14. Pruebas de valoración subjetiva

Modelo bomba	PRIM	ABBOTT	BRAUN	BAXTER	IVAC
10. Equipos o líneas de infusión fáciles de instalar	4,25	3,25	4,5	4,25	5,0
11. Velocidad de infusión fácil de programar.....	3,0	5,0	5,0	3,5	4,75
12. Sistema de validación y programación inicial simple	2,75	4,75	5,0	3,5	4,0
13. Bomba fácil de limpiar	4,25	4,0	4,75	4,0	5,0
14. Transporte fácil deambulación paciente.....	4,25	4,5	5,0	¹	4,5

Se ha puntuado de forma comparativa de 0 a 5 (0 = muy difícil, 5 = muy fácil).

¹ No se ha valorado por no disponer de soporte.

Tabla V

Requisitos secundarios números 1 a 7

Modelo bomba	PRIM	ABBOTT	BRAUN	BAXTER	IVAC
1. Alarma que se dispara si no se pone en marcha	SI*	SI*	SI*	SI*	SI*
2. Disparo de alarma en presencia de burbujas....	SI*	NO ¹	SI*	SI*	NO ²
3. Teclado español.....	NO	SI	NO	NO	SI
4. Instrucciones etiqueta bomba en español	SI	SI	SI	NO	SI
5. Instrucciones de uso en español.....	SI	SI	SI	SI	SI
6. Compatible con pies o soportes existentes en hospital	NO*	NO*	NO*	NO*	NO*
7. Peso (kg)	4,5	6	6,8	6,4	2,7

* Comprobado en el laboratorio.

¹ La línea dispone de sistema casete activado por pistón que debe cebarse. Tiene incorporado una cámara atrapa-burbujas que se dispara cuando se llena de aire.² El detector de burbujas puede instalarse; se trata de un equipo independiente.

Tabla VI

Determinación de la regularidad y exactitud de la infusión

<i>Modelo bomba</i>	<i>PRIM</i>	<i>ABBOTT</i>	<i>BRAUN</i>	<i>BAXTER</i>	<i>IVAC</i>
Velocidad 100 ml/hora:					
Media ml/h*	103,4	101,4	99,6	99,1	99,1
Desviación estándar	±0,6	±0,0	±0,2	±0,2	±0,6
% desviación	+3,4 %	+1,4 %	-0,4 %	-0,1 %	-0,9 %
Velocidad 50 ml/hora:					
Media ml/h*	51,6	51,1	50,0	50,3	49,2
Desviación estándar	±0,1	±0,0	±0,1	±0,1	±0,1
% desviación	+3,2 %	+2,2 %	0,0 %	+0,6 %	-1,6 %

* Media de los volúmenes infundidos a intervalos de una hora en un período total de 5 horas.

deseables¹². En España también se ha propuesto un protocolo de referencia basado en ocho puntos para evaluar bombas en función de requisitos técnicos y de mantenimiento⁸.

En el mercado se dispone de modelos de bombas con diferentes niveles de prestaciones; por ejemplo, bombas que tienen capacidad de funcionar a presión de oclusión programable o determinar la presión venosa central. Para la realización del presente estudio, los requisitos se han clasificado en básicos y secundarios, teniendo en cuenta que el uso prioritario de la bomba es la administración de NP en pacientes adultos. Algunas de estas prestaciones se han considerado de un valor limitado en NP y, junto a los criterios de seguridad, han primado los criterios de utilización práctica y simplicidad de uso de la bomba en clínica.

En este sentido, la posibilidad de regular la presión de oclusión se ha considerado que no es un requisito básico en la administración de NP. Las bombas ejercen la presión positiva necesaria para impulsar la infusión y superar la presión venosa y diversas resistencias que se producen en la línea (por ejemplo, por mala posición del paciente); la bomba seguirá funcionando siempre que la resistencia total al flujo produzca una retropresión no superior a la presión de alarma de oclusión fijada por el fabricante. En NP, las bombas precisan funcionar con presiones de oclusión altas debido a la viscosidad de las mezclas nutritivas⁸. La presión de oclusión fija simplifica el manejo de la bomba; por el contrario, la posibilidad de que sea programable no representa una ventaja importante en la administración de NP en el paciente adulto.

Otra de las prestaciones que ofrecen la mayoría de las bombas es el disparo de alarma por

presencia de burbujas de aire en la línea. El embolismo por infusión accidental de aire puede tener consecuencias graves e incluso letales cuando penetran en el torrente circulatorio volúmenes masivos, superiores a 100-200 ml de aire, cuando se trata de pacientes adultos¹⁵. La infusión de pequeñas burbujas no es peligroso¹⁶. Consideramos que la dedicación al correcto funcionamiento de las bombas debe ser la menor posible y que el disparo de alarma por pequeños volúmenes de aire es un inconveniente. Lo idóneo sería poder regular el disparo de alarma cuando se detectaran volúmenes importantes de aire. Por esta razón se ha considerado como requisito secundario.

En cuanto a los requisitos relacionados con el confort del paciente y los circuitos de NP del hospital, se ha observado que la totalidad de las bombas son incompatibles con los soportes existentes en el centro, debido al elevado peso de la bomba y bolsa de NP. Por ello, las bombas disponen de soportes especiales que además facilitan una cómoda deambulación del paciente.

La técnica utilizada en este estudio para evaluar la regularidad de la velocidad de infusión durante un período de seguimiento de cinco horas ha mostrado que las desviaciones estándar de las velocidades de flujo han sido como máximo de ±0,6 ml/h y ±0,1 ml/h para las velocidades de 100 y 50 ml/h, respectivamente. En todos los casos se ha mantenido dentro del margen tolerado del 5 %.

La exactitud también se mueve en un estrecho margen en todas las bombas, habiéndose infundido en los casos extremos entre un exceso de 3,4 % del volumen programado y un defecto de 1,6 %. En ningún caso han sido detectadas des-

viaciones superiores al 5 % respecto al volumen teórico.

El método utilizado pone de manifiesto que en las condiciones estudiadas todas las bombas son muy regulares y exactas. Otros métodos de valoración basados en técnicas gravimétricas han demostrado diferencias significativas entre modelos estudiados; sin embargo, no se ha determinado la implicación clínica de estas diferencias^{17,18}.

En resumen, la evaluación comparativa ha demostrado que los cinco modelos estudiados presentan un perfil global adecuado a su uso en NP. El estudio también ha puesto de manifiesto aspectos diferenciales útiles para proceder a su selección.

Conclusiones

— Todas las bombas cumplen los requisitos básicos definidos en el estudio.

— En ninguna de las bombas se han detectado límites de regularidad y exactitud fuera de lo establecido.

— Se han puesto de manifiesto diferencias en la valoración subjetiva de las bombas y en el cumplimiento de requisitos secundarios.

Bibliografía

1. Demoruelle JL, Harrison WL y Flora RE: Flow rate maintenance and output of intravenous fluid administration sets. *Am J Hosp Pharm*, 1975, 32:177-185.
2. Koda RT y Lau SC: Model for evaluating flow properties of intravenous administration sets. *Am J Hosp Pharm*, 1979, 36:338-342.
3. Henry RH y Harrison WL: Problems in the use of volume control sets for intravenous fluids. *Am J Hosp Pharm*, 1972, 29:485-490.
4. Puigventós F: Control y valoración de equipos para infusión i.v. *Revista AEFH*, 1980, 4,4: 251-270.
5. Vidal M.ªA, Ortín F, Parera F y Targa M: Sistema Gotex, nuevo regulador de flujo para los equipos de inyección para perfusión intravenosa. *Farm Clin*, 1989, 6:64-68.
6. Selva J, Ruiz I, Marco JL, Martínez MJ y Pérez B: Estudio comparativo de reguladores de caudal convencionales frente a bomba de infusión peristáltica. *Revista SEFH*, 1990, 14:236-238.
7. Waller DJ y Smith SR: Use of infusión devices with total nutrient admixtures. *Am J Hosp Pharm*, 1987, 44:1570-1574.
8. Henríquez A, Henche AL y Henríquez MT: Bombas y controladores de infusión. *Nutr Hosp*, 1987, 2, 4:186-193.
9. Auty B: Controlled intravenous infusions. *Intensive Care World*, 1989, 6:3.
10. Leff RD: Features of i.v. devices and equipment that affect i.v. drug delivery. *Am J Hosp Pharm*, 1987, 44:2530-2533.
11. Kwan JW: High-technology i.v. infusion devices. *Am J Hosp Pharm*, 1989, 46:320-335.
12. Alexander MR: Developing and implementing a contract for electronic infusion devices. *Am J Hosp Pharm*, 1987, 44:2553-2556.
13. Abad FJ, Marco MA y Casterá MDE: Evaluación de bombas peristálticas para infusión de preparados de nutrición enteral. *Nutr Hosp*, 1990, 5, 3:183-186.
14. Kessler DA, Pape SM y Sundwall DN: The federal regulation of medical devices. *N Eng Med J*, 1987, 317:357-366.
15. Ang SD y Daly JM: Potential complications and monitoring of patients receiving total parenteral nutrition. En *Parenteral Nutrition*. Rombeau JL, Caldwell MD, Saunders WB (ed.), 1986, vol. II:331-343, 1986.
16. Akers MJ: Considerations in using the i.v. route for drug delivery. *Am J Hosp Pharm*, 1987, 44:2528-2530.
17. Leff RD, True WR y Roberts RJ: A gravimetric technique for evaluating flow continuity from two infusion devices. *Am J Hosp Pharm*, 1987, 44:1388-1391.
18. Stull JC, Schneider PJ, Erenberg A y Leff RD: Decreased flow accuracy from volumetric infusion pumps. *Crit Care Med*, 1989, 17:926-928.

Influencia de la ingesta habitual de energía y nutrientes en el estado nutricional de escolares de seis a quince años (1)

C. Vázquez, M. Gargallo, R. B. Pérez*, M. Garrido, M. Martínez, A. I. de Cos y V. Ramos**

Sección de Endocrinología y Nutrición. *Departamento Trabajo Social. **Departamento Bioquímica. Hospital Severo Ochoa. Leganés (Madrid).

Resumen

Se investiga la influencia que el consumo de energía y nutrientes energéticos, colesterol y fibral total de 187 niños y niñas de seis a quince años del área sanitaria Leganés-Fuenlabrada (Madrid) ejerce sobre el desarrollo estaturponderal y el estado nutricional de los niños.

Se evidencia un excesivo aporte global de calorías, grasa total y saturada, colesterol y proteínas, así como un déficit hidrocarbonado, con la correspondiente pérdida del equilibrio nutricional.

Es de destacar que un 74 % de los individuos estudiados puede considerarse *normal* desde el punto de vista nutricional, habiendo encontrado un 18 % de *obesos* y un 8 % de niños *desnutridos*.

Los resultados aportan datos, además, sobre la influencia que el consumo energético y graso ejerce sobre el peso y grado de obesidad de los individuos, así como la interesante relación entre ingesta habitual de proteínas e hidratos de carbono sobre la talla.

Palabras clave: *Estado nutricional y dieta. Población infantil. Antropometría e ingesta.*

Abstract

An investigation was performed with regard to the effect of consuming energy and energetic nutrients, cholesterol and fibre in 187 children aged from 6 to 15 years in the Leganés-Fuenlabrada Health Area (Madrid) on the build and nutritional state of the children.

An excessive global intake of calories, total and saturated fats, cholesterol and proteins was observed, and a deficit of carbohydrates, with a corresponding loss of nutritional balance.

It should be mentioned that 74 % of the children studied could be considered *normal* from the nutritional standpoint, with 18 % of *overweight* children and 8 % of children suffering from *malnutrition*.

The results also provided information on the effect of the consumption of energy and fats on the weight and obesity of the children, as well as the interesting relationship between the habitual intake of proteins and carbohydrates on the childrens' build.

Key words: *Nutritional state and diet. Child population. Anthropometry and intake.*

Correspondencia: Clotilde Vázquez Martínez.
Sección de Endocrinología y Nutrición.
Hospital Severo Ochoa.
Avda. Orellana, s/n.
28911 Leganés (Madrid).

(1) La realización de la totalidad de este proyecto de investigación, del que el presente trabajo forma parte, ha sido posible gracias a la financiación de la Dirección General de Planificación Sanitaria del Ministerio de Sanidad y Consumo (en convenio con Insalud), así como la colaboración del Instituto de Investigación y Control de la Calidad de Barajas (Instituto Nacional del Consumo) y la Subdirección General de Investigación del Instituto Carlos III, de Madrid.

Recibido: 17-II-92.
Aceptado: 31-III-92.

Introducción

El estado nutricional constituye a nivel mundial el mayor de los condicionantes tanto del estado de salud como del crecimiento en la población infantil. Podemos afirmar que, a igualdad de potencialidad genética, es la cantidad, calidad, equilibrio y adecuación de los nutrientes quien determina la talla de un individuo¹, siendo asimismo la mejor de las garantías de preservación de un estado de salud físico y psíquico.

Aunque por pertenecer al grupo de países que llamamos desarrollados no existen grandes carencias nutricionales en nuestro país, la ausencia de datos objetivos es, sin embargo, notable. Existen evidencias de que la población española ha modificado profundamente la forma de alimentarse^{2,3}, no tanto en cuanto al consumo energético global, sino en cuanto a la contribución porcentual de los nutrientes energéticos, con un aumento de las proteínas de origen animal y un incremento de los lípidos llamados «constitucionales», es decir, aquellos contenidos en los alimentos, así como una disminución en los hidratos de carbono, las proteínas vegetales y la fibra alimentaria, datos éstos superponibles a los de otros países de la Europa mediterránea, pero que en España se han dado mucho más profundamente, cambiando drásticamente el rumbo de lo que llamamos tendencias seculares de consumo alimentario¹.

Hay todavía menos datos acerca de los hábitos dietéticos de los niños y su evolución. Parecería probable pensar que esos cambios cualitativos sean mucho más llamativos en la población infantil, debido a la proliferación de alimentos elaborados comercialmente que, por la presión brutal de la publicidad y la actitud tolerante de los padres, se introducen con mucha más facilidad en unos hábitos alimentarios poco establecidos como son los de los niños, población, además, de elevado riesgo nutricional, por encontrarse en un período tan vulnerable de la vida como es el crecimiento⁴.

La influencia de la nutrición en el crecimiento y desarrollo es una verdad ampliamente conocida y probada; pero, sin embargo, no son muchos los datos que se poseen sobre la relación específica que existe entre los diferentes patrones alimentarios y el estado nutricional infantil.

Objetivos

Enmarcado dentro de un proyecto de investigación titulado «Estudio prospectivo de hábitos

alimentarios de la población infantil del Area Sanitaria Leganés-Fuenlabrada y su relación con los niveles de lípidos séricos. Posibilidad de modificación de ambos mediante un programa de información alimentaria en centros docentes» que pretendió conocer la reversibilidad de unos hábitos alimentarios mediante intervención educativa⁵, los objetivos del presente estudio son:

1) Investigar el estado nutricional de todos los individuos de un colectivo de escolares de seis a quince años, basados en su antropometría y analítica básica, para así clasificarlos con arreglo a las diferentes posibles situaciones nutricionales.

2) Conocidos⁵ el aporte de energía y nutrientes energéticos: proteínas, grasas e hidratos de carbono de dicha población escolar de seis a quince años, investigar la posible relación entre la ingesta de energía y nutrientes y el estado nutricional de los individuos. En definitiva, profundizar en el binomio ingesta habitual de energía y nutrientes y «riesgo nutricional».

Material

Se estudian 187 niños y niñas del Area Sanitaria Fuenlabrada-Leganés (Area de Salud 9 del Insalud, Madrid) procedentes de dos colegios medios representativos de ambos municipios: Colegio Ferrer i Guardia, de Fuenlabrada, y Colegio Gerardo Diego, de Leganés. El 51 % del total eran varones y el 49 % niñas. La edad media era de $11,02 \pm 2,6$ años (rango: 6-15).

Métodos

La selección de los colegios se realizó con ayuda de técnicos municipales de ambos ayuntamientos. La selección de los individuos, de un total de 835 escolares, se realizó aleatoriamente utilizando las listas de ambos colegios. La participación en dicho estudio fue aceptada y pactada tanto por la dirección del colegio como con la asociación de padres de alumnos y se obtuvo el consentimiento escrito por parte de los padres de los alumnos seleccionados.

Datos antropométricos: Peso: Valorado en báscula electrónica (marca «Seca») con rango de 5-200 kg, precisión 0,1 kg. Talla: Valorada mediante estadiómetro de barra, precisión de 1 mm. Pliegue tricípital (PT): Mediante lipocalibrador (marca «Holtain»), precisión 0,1 mm. Circunfe-

rencia del brazo (CB): Cinta métrica precisión 0,1 cm. Circunferencia muscular del brazo (CMB): Valorada a partir de los dos datos anteriores mediante la fórmula $CMB = CB - (0,314 \times PT)$.

Los datos antropométricos son comparados con valores estándar de referencia: para peso y talla, las gráficas de Tanner y Whitehouse, y para el índice peso-talla se utilizan los índices de Cole⁶.

Datos analíticos: Se realizó extracción tras ayuno de doce horas en vena antecubital, obteniendo muestras de sangre total, suero y plasma con EDTA al 10 %. Se determinan: Proteínas totales por el método de Biwet (valores de referencia 6,6-8 g/dl); albúmina sérica por el método verde de Bromoclerol (BCG), valores de referencia 3,5-4,7 g/dl, y número de linfocitos en sangre periférica mediante analizador diferencial Coulter, utilizando el contador celular STKR (valores de referencia $1,2-3,4 \times 10^3$ células por mm^3 .)

Valoración nutricional: Con los datos antropométricos y analíticos se realiza una clasificación nutricional basada en⁷:

a) Porcentajes de peso y talla con respecto al percentil 50 de valores estándar para edad y sexo.

b) Porcentaje de peso/talla: Se emplea el índice de Cole⁶, similar al índice de Quetelet en los adultos, pero ajustado a los percentiles 50 de Tanner para peso y talla, edad y sexo; en el período puberal se utiliza el índice peso/talla^P, donde «p» varía entre 2 y 3.

c) Proteínas totales y albúmina sérica como valoración del compartimiento proteico «visceral».

d) Número total de linfocitos circulantes calculado a partir de la cifra total de leucocitos y el recuento diferencial como valoración del estado inmunitario.

Con arreglo a lo anterior, se clasifican todos los sujetos estudiados en uno de los seis siguientes grupos nutricionales: normal, obesidad grado I, obesidad grado II, desnutrición calórica, proteica o mixta, según los criterios^{7,8} que se especifican en la tabla I.

Ingesta alimentaria: La cuantificación del consumo alimentario se realiza mediante registro semanal, técnica conocida con suficiente precisión y validez para nuestros objetivos, y que queda descrita con anterioridad⁵. La cumplimentación de los cuadernillos diseñados por el equipo investigador se realiza con la monitorización de encuestadores adiestrados. Los datos de alimentos son convertidos en nutrientes mediante tabla de composición de alimentos⁵.

Análisis estadístico: Efectuado en ordenador personal utilizando el paquete estadístico Sigma Plus. El cálculo de la media aritmética, desviación estándar, error estándar de la media, varianza y coeficiente de variación se realiza mediante las fórmulas básicas de la estadística descriptiva para variables cuanti y cualitativas⁹. El cálculo de bondad de ajuste de una distribución a la normalidad se realiza mediante test de Kolmogorov-Smirnov. El estudio de la homogeneidad o no de dos muestras se realiza mediante prueba de Student para otros cuanti o cualitativos, o el test de Mann-Whitney cuando se trata de muestras pequeñas o distribución diferente a la gaussiana. El estudio de la homogeneidad de tres o más muestras se realiza mediante análisis de la varianza. El estudio de la homogeneidad de dispersiones se realiza mediante comparación con la distribución de Snédécor. Para el estudio de posible relación de variables cualitativas se emplea el test de Chi² seguida de corrección de Yates cuando se trata de muestras pequeñas y tablas de 2×2 , y en el caso de variables cuantitativas se realiza mediante el cálculo de coeficiente de correlación de Pearson, nivel de significación,

Tabla I

Crterios definitorios de situación nutricional

	Peso/talla (%)	Peso (%)	Talla (%)	Albúmina (g/l)	N.º linfos. (cél/mm ³)
Normal	90-119	90-109	>95	>3,5	>1.500
Obesidad I	120-130	110-120			
Obesidad II	>130	>120			
Desnutrición calórica	<89	<75	<94	>3,5	>1.500
Desnutrición proteica	90-119	>90	>95	<3,5	<1.500
Desnutrición	89	<75	<94	<3,5	<1.500

seguida del correspondiente análisis de regresión simple y ajuste de curvas.

Resultados

Datos antropométricos (tabla II): El peso medio del colectivo de niños es: $40,5 \pm 13,9$ kg, que, expresado en porcentaje sobre el percentil 50 para edad y sexo, es de $111,02 \pm 20,61$ %. La talla media es: $144,4 \pm 16,7$ cm, lo que, expresado sobre el estándar, es de $101,1 \pm 4,5$ %. El porcentaje sobre el índice peso/talla estándar es de $107,7 \pm 15,4$ %. El pliegue tricipital medio es: $11,5 \pm 4,9$ mm; la circunferencia del brazo, $22,1 \pm 3,4$ cm, y la circunferencia muscular del brazo, de $18,5 \pm 2,5$ cm.

Estas medidas de antropometría se relacionan estrechamente entre sí, como corresponde a una estructura corporal fundamentalmente armónica. Las principales relaciones, así como el ajuste de curvas correspondiente, se detallan en la tabla III. Destacamos la relación peso-talla, $r = 0,93$, $p < 0,05$, según una curva racional (fig. 1), y la relación entre los porcentajes de peso y peso/talla sobre el estándar, $r = 0,87$, $p < 0,05$, así como entre este último y la medida del pliegue tricipital, $r = 0,75$, $p < 0,05$ (fig. 2).

Encontramos algunas diferencias antropométricas por sexo (tabla IV). El porcentaje de peso sobre el estándar es mayor en los varones: $114,8 \pm 21,7$ frente a $107,3 \pm 19,7$ en chicas ($p < 0,05$), y en consecuencia también lo es el porcentaje del índice peso/talla sobre el estándar: $110,2 \pm 15,0$ en varones y $100,7 \pm 4,1$ en mujeres ($p < 0,05$). El espesor del pliegue subcutáneo a nivel del tríceps (pliegue tricipital) es mayor en las chicas: $12,3 \pm 4,8$ mm frente a $10,6 \pm 5,0$ mm en varones ($p < 0,05$) y concor-

Tabla II

Datos antropométricos

Antropometría	Media	DE	Rango
Peso.....	40,5	13,9	15,7-78,7
% peso P50.....	111,0	20,6	71-169
Talla.....	144,4	16,7	109,1-175,2
% talla P50.....	101,1	4,5	92,3-113,5
Peso/talla P50.....	107,7	15,4	79,0-161,5
PT.....	11,5	4,9	3,5-29,5
CB.....	22,1	3,4	14,8-35,5
CMB.....	18,5	2,5	13,2-27,0

PT = pliegue tricipital; CB = circunferencia del brazo; CMB = circunferencia muscular del brazo.

dantemente se observa una menor medida de la circunferencia muscular del brazo en chicas: $18,0 \pm 2,2$ cm y $19,0 \pm 2,6$ cm en chicos ($p < 0,01$).

Análisis nutricional: El nivel medio de proteínas séricas es: $7,49 \pm 0,40$ g/l. La albúmina sérica media: $4,34 \pm 0,19$ g/l, detectándose diferencia entre varones $4,30 \pm 0,16$ g/l, y $4,37 \pm 0,21$ g/l en mujeres ($p < 0,05$). El número de linfocitos circulantes es: 2.503 ± 627 céls/mm³.

Situación nutricional: Definidas como se describe en el apartado Métodos, los chicos y chicas estudiados se clasifican en una de las seis posibles situaciones nutricionales, resultando (véase fig. 3) 129 casos considerados normales desde el punto de vista nutricional, lo que representa el 74 % del total; 32 casos (18 %) como obesos, de los cuales 20 estarían comprendidos en obesidad grado I y 12 en obesidad grado II, y, por último, 15 casos pueden considerarse desnutridos (8 % del total), siendo la mayoría desnutrición energética.

Tabla III

Relación entre parámetros antropométricos

Variable 1	Variable 2	R	Ecuación
Peso	Talla	0,93	$Y = X/(11,5 - 0,05 X)$
Peso	CB	0,90	$Y = 3,65 - 40,1 X$
Peso	CMB	0,89	$Y = 4,97 - 51,3 X$
% peso STD	% peso/talla	0,87	$Y = 1,16 - 14,92 X$
Talla	CMB	0,79	$Y = X/0,09 + 0,02 X$
% peso/talla	PT	0,75	$Y = 80,89 + 2,34 X$
% peso	CB	0,75	$Y = 32,73 + 3,39 X$
CB	CMB	0,92	$Y = X/0,88 - 0,002 X$

PT = pliegue tricipital; CB = circunferencia del brazo; CMB = circunferencia muscular del brazo.

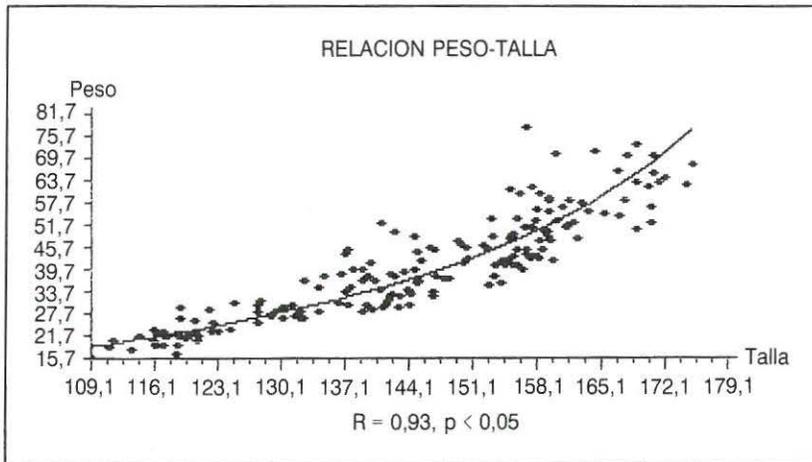


Fig. 1.—Relación entre peso y talla de la población estudiada.

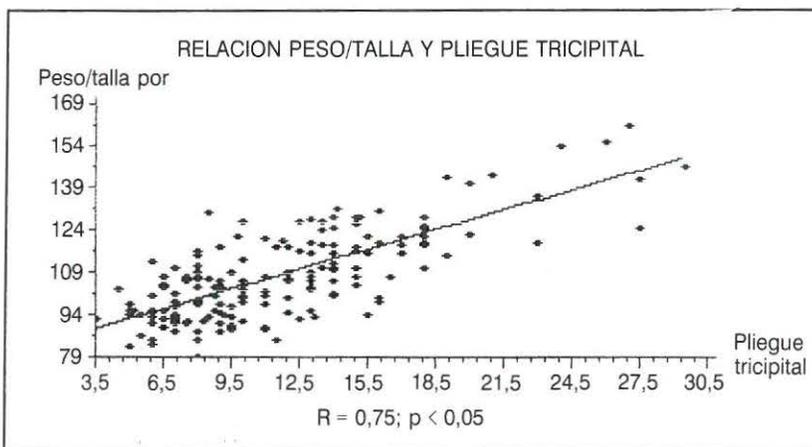


Fig. 2.—Relación entre el índice peso/talla y pliegue tricipital (PT) como medida de la adiposidad en niños de seis a quince años.

Tabla IV

Datos antropométricos según sexo

Antropometría	Varones (media ± DE)	Mujeres (media ± DE)	Signif.
Peso.....	40,9 ± 14,9	40,2 ± 13,0	NS
% peso P50.....	114,8 ± 21,7	107,3 ± 19,5	p < 0,05
Talla.....	144,3 ± 18,5	144,5 ± 14,8	NS
% talla P50.....	101,5 ± 4,8	100,7 ± 4,1	NS
Peso/talla P50.....	110,2 ± 15,0	105,3 ± 15,6	p < 0,05
PT.....	10,6 ± 5,0	12,3 ± 4,8	p < 0,05
CB.....	22,3 ± 3,5	21,8 ± 3,3	NS
CMB.....	19,0 ± 2,6	18,0 ± 2,2	p < 0,01

PT = pliegue tricipital; CB = circunferencia del brazo; CMB = circunferencia muscular del brazo.

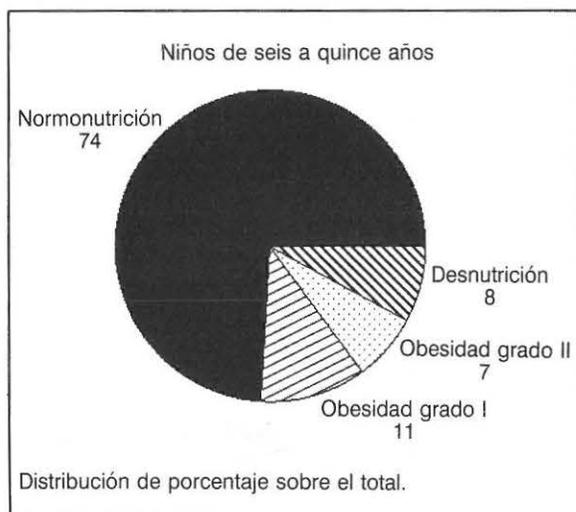


Fig. 3.—Diagnóstico nutricional de la población infantil estudiada.

Ingesta de energía y nutrientes (tabla V): Tal y como se analiza en reciente publicación⁵, la ingesta media calórica es 2.483 ± 551 kcal/día; estas cantidades absolutas representan el 111 ± 20 % de la RDA para edad y sexo. El aporte proteico medio es: 87 ± 19 g/día. Este aporte representa el $14,1 \pm 1,5$ % de la energía total diaria, porcentaje que no varía con el sexo. Cuando se compara este aporte con las RDA resulta un $240,3 \pm 46,7$ %. El consumo medio diario de grasa total es 113 ± 29 g/día. Esta cantidad representa el $40,9 \pm 4,4$ % de la energía total. La cantidad de grasa saturada diaria es: 38 ± 9 g/día. El aporte medio diario global de carbohidratos es de 279 ± 67 g/día. Este aporte representa una contribución calórica porcentual del $44,9 \pm 4,7$ %. La ingesta de fibra total es de 15 ± 4 g/día, similar en chicos y chicas, y el aporte total medio de colesterol es de 465 ± 129 mg/día.

Estado nutricional e ingesta: Las diferentes in-

Tabla V
Ingesta de energía y nutrientes

	Media	DE	Rango
Energía (kcal/día).....	2.483	551	1.213-4.423
% energía RDA	111,3	19,8	71-177
Proteínas (g/día)	87	19	48-172
% calórico proteínas.	14,1	1,5	11,1-20,9
% proteínas RDA	240,3	46,7	119-382
Grasa (g/día).....	113	29	52-224
% calórico grasas	40,9	4,4	27,7-54,6
Grasa saturada (g/día).....	38	9	18-69
Carbohidratos (g/día).....	279	67	122-506
% calórico carbohidratos	44,9	4,7	33,2-60,1
Fibra total (g/día)	15	4	5-29
Colesterol (mg/día) ...	465	129	213-957

gestas de kilocalorías y nutrientes energéticos entre individuos normales, obesos y desnutridos se muestran en la tabla VI, destacando el menor aporte energético en normales, 2.454 ± 548 , y desnutridos, 2.348 ± 430 , y de ambos y obesos, 2.662 ± 593 , en el límite de la significación estadística. Y la diferente ingesta de lípidos totales en normales, 112 ± 30 ; obesos, 125 ± 28 , y desnutridos, 101 ± 18 g/día, $p < 0,05$, así como de grasa saturada: normales, 38 ± 9 ; obesos, 42 ± 8 , y desnutridos, 32 ± 5 g/día, $p < 0,001$ (fig. 4).

Relación entre ingesta y antropometría: Se observan unas interesantísimas correlaciones entre peso e ingesta calórica ($r = 0,53$, $p < 0,05$), grasa y proteica ($r = 0,56$, $p < 0,05$), entre talla e ingesta calórica ($r = 0,61$, $p < 0,05$), así como talla y aporte proteico medio diario ($r = 0,62$, $p < 0,05$, fig. 5) e hidrocarbonado ($r = 0,57$, $p < 0,05$). La circunferencia muscular del brazo se relaciona con la ingesta calórica ($r = 0,5$, $p < 0,05$) y las proteínas/día ($r = 0,52$, $p < 0,05$).

Tabla VI

Ingesta y estado nutricional

	Normal	Obeso	Desnutrido	Signif.
Calorías	2.454 ± 548	26.662 ± 593	2.348 ± 430	$p < 0,1$
Proteínas (g/día)	86 ± 19	94 ± 17	82 ± 15	NS
Grasa total (g/día).....	112 ± 30	125 ± 28	101 ± 18	$p < 0,05$
Carbohidratos	277 ± 64	291 ± 82	273 ± 69	NS
Grasa saturada (g/día).....	38 ± 9	42 ± 8	32 ± 5	$p < 0,01$
Colesterol (mg/día)	460 ± 133	492 ± 131	445 ± 79	NS

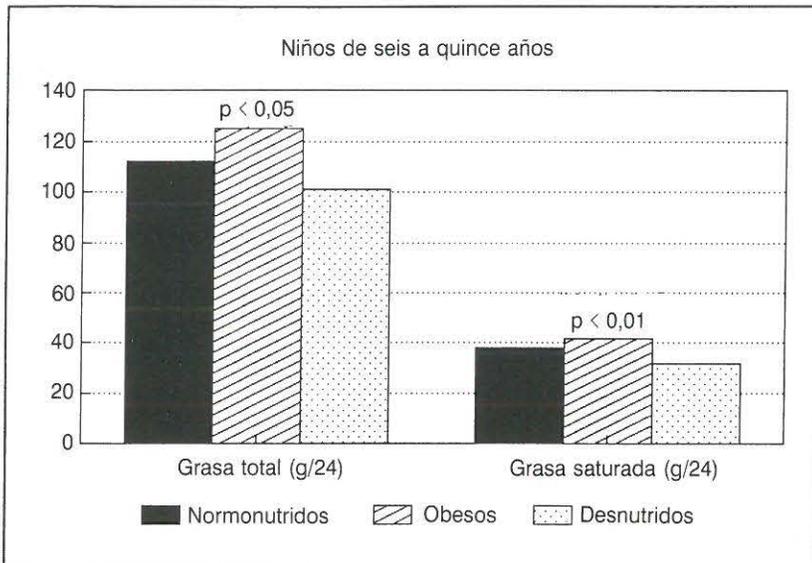


Fig. 4.—Ingesta grasa según situación nutricional.

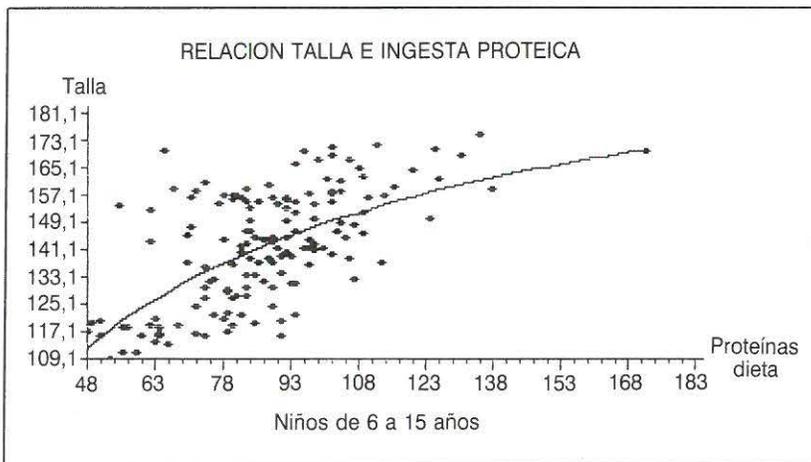


Fig. 5.—Influencia de la ingesta proteica sobre la talla.

Discusión

Se observa una tendencia al sobrepeso en el colectivo de niños estudiados, que es significativamente mayor en los varones. Estos datos son superponibles a otros estudios españoles¹⁰, incluso de la misma área geográfica^{11,12}. A pesar de ello, el pliegue tricípital (medida del espesor del pliegue graso subcutáneo a nivel del tríceps) es mayor en las mujeres, como corresponde a la distinta distribución de la grasa corporal^{13,14}, con la consiguiente reducción en el perímetro muscular del brazo (CMB) que se observa en las chicas en la peri-pubertad.

Dicha desviación del peso corporal es concor-

dante con el exceso de ingesta calórica media del grupo cuando se compara con las recomendaciones mundialmente aceptadas de la Academia de Ciencias Americana o RDA¹⁵.

De hecho, un 18 % del total de niños y niñas se consideran obesos según los criterios establecidos.

Destaca, por su importancia, el hallazgo de un 8 % de individuos que pueden calificarse de desnutridos, la mayoría de ellos con desnutrición calórica, es decir, aquella motivada por un escaso aporte energético, y expresada por una antropometría (peso y talla) inferior a la normalidad para edad y sexo. Cabría pensar en una situación socioeconómica límite como causa de esta desnu-

trición, como se encuentra en poblaciones marginales de países desarrollados¹⁶. Aunque no se ha cuantificado en este trabajo, la situación socioeconómica de las familias de los encuestados se ha recogido para la selección de colegios homogéneos: sólo reconocen situación de paro laboral el 4,7 % de los padres de los niños estudiados¹⁷. Un 8 % de las familias declaran percibir menos de 50.000 pesetas mensuales, estando el 78 % entre 50.000 y 150.000 ptas/mes. Por tanto, no puede descartarse el estatus económico como causa de la malnutrición, si bien la situación no es extrema, situándonos en un contexto nacional¹⁸, y comparando con otras regiones¹⁹.

El estudio de cuantificación del consumo alimentario, realizado por uno de los métodos de mayor precisión en estudios poblacionales²⁰ ofrece uno de los resultados más interesantes del estudio: una elevada ingesta de proteínas, que dobla las recomendaciones; un aporte excesivo de grasa total, grasa saturada y colesterol²¹, atribuibles quizás al elevado consumo de alimentos servicio, bollería y fritos industriales²² y productos cárnicos, y un defecto en el aporte de hidratos de carbono, lo que se manifiesta en la ruptura del equilibrio alimentario: menos del 50 % de la energía total diaria es aportada por estos nutrientes tan necesarios para el crecimiento. La ingesta de fibra total diaria es también inferior a la recomendada²³.

Llama la atención la relación encontrada entre estado nutricional y consumo de grasa total y saturada, de forma que podemos afirmar que es el elevado consumo de la misma la que «define» a los obesos. Es bien conocido que es la excesiva ingesta calórica la que genera ganancia ponderal, independientemente del principio inmediato que la justifique²⁴. Nuestros hallazgos, sin embargo, apuntarían a un cierto patrón alimentario distinto, con mayor consumo de alimentos elaborados, con abundancia de grasa saturada en su composición, presentado por los obesos. Se trata de alimentos con gran densidad calórica, grasa saturada y que generan poca saciedad²⁵.

El escaso número de individuos desnutridos puede ser la causa de que el aporte calórico de los niños normales y desnutridos muestre sólo diferencias en el límite de la significación estadística.

Por último, creemos de gran interés resaltar la relación entre talla y consumo de proteínas e hidratos de carbono, ya conocida a nivel de poblaciones^{1, 26}.

Podemos concluir, pues, que la población infantil estudiada, de seis a catorce años, de nuestra área sanitaria realiza un consumo energético superior al recomendado, lo que se refleja en un sobrepeso medio y en la existencia de un 18 % de individuos obesos.

El aporte de proteínas y grasa total, grasa saturada y colesterol en la dieta habitual es excesivo. Se puede afirmar que ese sobreaporte de lípidos tanto totales como de la fracción saturada «define» a los individuos obesos. Por otro lado, un 8,5 % de la población puede considerarse desnutrida.

Por último, la talla de los niños se relaciona con el aporte energético, proteico e hidrocarbónico.

Agradecimientos

A Guillermo Searle (Instituto Nacional del Consumo), Máximo Sandín, estudiantes del Departamento de Antropología de la UAM y a Rosa Molina por su gran colaboración.

Bibliografía

1. Susanne C, Hauspier R, Lepage Y y Vercauteren M: Nutrition and growth. *Wld Rev Nutr Diet*, 1987, 53:69-170.
2. Villalbí JR y Maldonado R: La alimentación de la población en España desde la posguerra hasta los años ochenta: una revisión crítica de las encuestas de nutrición. *Med Clin (Barc)*, 1988, 90:127-130.
3. Moreiras O, Carbajal A y Perea I: Evolución de los hábitos alimentarios en España. Ministerio de Sanidad y Consumo. Dirección General de Salud Alimentaria. Madrid, 1990.
4. Hernández M: *Alimentación infantil*. Ediciones CEA (Grupo Jarpyo), 1986.
5. Vázquez C, De Cos AI, Gargallo M y cols.: Análisis de la ingesta de energía, macro y micronutrientes en una población infantil. *Rev Clin Esp* (en prensa).
6. Cole TJ, Donnet ML y Stanfield JP: Weight-for-height indices to assess nutritional status. A new index on a slide rule. *Am J Clin Nutr*, 1981, 34:1935.
7. Solomons NW y Molina S: Valoración nutricional del niño. En: Jeejeebhoy, KN (ed.): *Terapéutica actualizada en nutrición*. Madrid, Ediciones Cea, 1989, pp. 481-495.
8. Grant JP, Custer PB y Thurlow J: Current techniques of nutritional assessment. *Surg Clin North Am*, 1981, 61:437-463.

9. Carrasco JL: *El método estadístico en la investigación médica*, 3.ª ed. Madrid, Edt. Ciencia 3, 1986.
10. Paidós'84: *Estudio epidemiológico sobre nutrición y obesidad infantil Paidós'84*. Madrid, Gráficas Jomagar, 1985.
11. Contreras A: Evaluación del estado de nutrición de la comunidad infantil de Fuenlabrada (Madrid). *Rev San Hig Publ*, 1987, 61:325-330.
12. Plaza I: Prevención primaria de la arteriosclerosis. Factores de riesgo coronario en niños y adolescentes españoles. Tesis doctoral. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Madrid, 1985.
13. Martínez J y Ascaso JF: Valoración del estado nutricional. Desnutrición proteico-calórica. *Medicine*, 4.ª ed., 1985, 38:1607-1620.
14. Brozek J, Grande F, Anderson JT y Keys A: Densitometric analysis of body composition: Revision of some quantitative assumptions. *Ann New York Acad Sci*, 1963, 110:113.
15. Dietary Allowances Committee and Food and Nutrition Board: *Recommended Dietary Allowances*, 10th ed. Washington, National Academy of Sciences Press, 1989.
16. Chauliac M: Alimentación, nutrición y urbanización rápida. En Hercberg S, Dupin H, Papoz L y Galan P (eds.) *Nutrición y Salud Pública*. Madrid, Ediciones Cea, 1988, 226:249.
17. Vázquez C, De Cos AI, Gargallo M, Larrañaga J, Sola D, Pérez RB, Alonso B, Ramos V y López Nomdedeu C: Estudio prospectivo de hábitos alimentarios de la población infantil del Área Sanitaria Fuenlabrada-Leganés y su relación con los niveles de lípidos séricos. Posibilidad de modificación de ambos mediante un programa de información alimentaria en centros docentes. Resultados preliminares. Informe a la Dirección General de Planificación Hospitalaria del Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid, diciembre 1989.
18. Alcaide J: La distribución de la renta. En García Delgado (ed.). *España, Economía*. Espasa Calpe. Madrid, 1989, pp. 647-648.
19. Pereda C, Actis W y De Prada MA (Colectivo IOE): *Extremadura, cuestión pendiente*. Edit. Cáritas Plasencia. Madrid, 1990, pp. 29-127.
20. Stuff JE, Garza C, Smith EO, Nichols BL y Montandon CM: A comparison of dietary methods in nutritional studies. *Am J Clin Nutr*, 1983, 37:300:306.
21. Acuerdo de consenso sobre el control de la colesteroemia en España. *Med Clin (Barc)*, 1990, 94:505-509.
22. Vázquez C, Muñoz A y Vázquez J: La grasa oculta en los productos de bollería y fritos: una fuente infravalorada de grasa saturada y colesterol en la población infantil. *Nutrición Clínica*, 1987, 2:33-40.
23. Comité de Nutrición Academia Americana de Pediatría: Ingesta de fibra vegetal en la dieta pediátrica. *Pediatrics* (ed. esp.), 1981, 11:298-300.
24. Grande Covián F: Composición corporal y balance de energía. *Nutrición Clínica*, 1991 (ed. especial): 7-14.
25. Massachusetts Medical Society Committee on Nutrition: Fast-food Fare. *N Engl J Med*, 1989, 321:752-756.
26. Hernández M, Ortiz P, Rodríguez L y García MD: Crecimiento y nutrición. En Sáenz J, González L, Goirierna JJ. *Problemas de la Nutrición en sociedades desarrolladas*. Salvat, Barcelona, 1988, 62-701. Susanne C, Hauspie R, Lepage Y y Vercauteren M: Nutrition and growth. *Wld Rev Nutr Diet*, 1987, 53-69-170.

Crítica de libros

Obesity in Europe 91. ISBN: 0-86196-273-7. Autores: G. Ailhaub, B. Guy-Grand, M. Lafontan y D. Ricquier. Fecha de publicación: Febrero de 1992. Editorial: John Libbey, U.K. Precio: 40 libras, 80 dólares USA. N.º páginas: 480.

El libro «Obesity in Europe 91» contiene los trabajos presentados en el III Congreso Europeo de Obesidad celebrado en Niza (Francia) los días 30 de mayo y 1 de junio de 1991. Un total de 78 comunicaciones aparecen clasificadas en 12 secciones que de manera sucesiva se refieren a aspectos variados de la obesidad humana, regulación neuroendocrina de la ingesta alimentaria, genética de la obesidad en los animales y en humanos, aspectos epidemiológicos de la obesidad, tratamiento de la obesidad, obesidad y enfermedades asociadas, relaciones entre el sistema nervioso central y la periferia en obesidad, regulación enzimática y metabólica del tejido adiposo, control del gasto energético, biología celular y molecular en el análisis de la obesidad, metabolismo del tejido adiposo y distribución regional y aspectos psicosociales de la obesidad humana.

Al final del libro aparece un índice de autores y un índice de materias. La amplitud y densidad de este libro es testimonio de la importancia progresiva y el interés que despiertan diversas áreas de la obesidad humana tales como psicofisiología, control de la alimentación, farmacología y biología molecular, dentro de un Congreso al que asistieron más de un millar de participantes.

La rapidez de publicación de las comunicaciones (no han transcurrido más que ocho meses desde la celebración del Congreso hasta la aparición del libro) hace que su información sea de la máxima actualidad, incluso anterior a su aparición en revistas científicas sobre la materia.

Algunos aspectos singulares del soporte nutricional en el paciente quirúrgico. ISBN: 84-604-2341-7. Autor: J. M. Culebras Fernández. Fecha de publicación: Marzo de 1992. Precio: 1.000 ptas., 10 dólares USA. N.º páginas: 92.

El libro hace honor a su título, pues presenta aspectos singulares del soporte nutrometabólico en el paciente quirúrgico. Al referirnos a «singular» (único, solo y sin par) hacemos tanto referencia a la experiencia del autor, Ilmo. Sr. Dr. J. M. Culebras, jefe de Servicio de Cirugía del Complejo Hospitalario de León, jefe clínico de Cirugía del Hospital Ramón y Cajal (Madrid), Research Fellow in Surgery in the Harvard University and in the Peter Bent Brigham Hospital (USA) y médico residente de la Fundación Jiménez Díaz (Madrid), como al cúmulo de conceptos, fruto de una importante evolución, que se despliegan en sus páginas. Este libro debe ser considerado como un nuevo aporte al conocimiento del soporte nutricional y metabólico del paciente quirúrgico. A lo largo de sus cuatro diferentes capítulos: Intestino Corto, Paciente Quirúrgico Anciano, Nutrición Parenteral Perioperatoria y Aspectos Éticos y Legales del Soporte Nutricional, se vierten conceptos actualizados y controvertidos sobre temas nutrometabólicos de común interés tanto hoy en día como en el más inmediato futuro.

El libro aporta una actualizada bibliografía que contempla 212 citas, así como una iconografía que incluye 14 tablas, seis fotos propiedad del autor, tres figuras y 17 imágenes patológicas. De ningún modo debemos olvidar que este libro es el fruto de una trayectoria (trabajo más experiencia) que se ha plasmado en el reconocimiento del autor como académico de número de la Real Academia de Medicina del Distrito Universitario de Oviedo.

J. M. Culebras

A. García de Lorenzo

Vademécum de nutrición artificial. ISBN: 84-86734-58-4. Autores: C. Vázquez Martínez, M. A. Santos Ruiz, J. Riarola Romero y M. López de la Torre. Editorial: Jarpyo Editores, S. A., España. Fecha de publicación: 1992. N.º páginas: 300.

La segunda edición del «Vademécum de Nutrición Artificial» aparece a los tres años de la primera. Esta segunda edición ha sido impulsada, de una parte, por el éxito cosechado en la primera, que agotó sus existencias a los pocos meses de su aparición, y por otra y fundamentalmente, por los grandes cambios que ha habido en el *armamentarium* de la nutrición artificial. Ello ha llevado a que los autores hayan introducido modificaciones en profundidad. En primer lugar, cabe destacar una modificación en la clasificación de las dietas enterales, que si antes se clasificaban fundamentalmente por el principio inmediato más destacado, ahora aparecen según grupo terapéutico aceptado internacionalmente, y así vemos tres grandes apartados. Por un lado,

las dietas poliméricas; en otro, las dietas oligoméricas, y finalmente, las dietas especiales. Dentro de estas últimas, el «Vademécum» se ha visto muy incrementado por los nuevos productos para diabéticos y los que contienen fibra, hace tres años desconocidos en nuestro país. Entre las soluciones parenterales desaparecen las que se han retirado del mercado y aparece, sin embargo, el «cattering». Finalmente, los índices del final del libro han sido mejorados con respecto a la edición anterior, habiendo ahora un índice de productos de nutrición parenteral y enteral por orden alfabético, un índice de productos clasificados según el tipo de principio inmediato para nutrición parenteral y otro similar para nutrición enteral. Aparecen todos los laboratorios con sus productos de nutrición parenteral y enteral y, finalmente, hay un directorio completo de laboratorios dedicados a la nutrición artificial en nuestro país.

Auguramos a este libro un éxito por lo menos similar al que ya le adelantamos al anterior en nuestra crítica previa.

J. M. Culebras

Resúmenes seleccionados de la literatura médica internacional

1

It is not what eat, but how you eat it. Digestion, life-style, nutrition

No es lo que comes, pero cómo lo comes. Digestión, estilo de vida y nutrición

P. Hill
Nutrition, 1991, 7:385-395.

Cada año, más de treinta millones de americanos sufren de disfunción aguda o crónica del aparato digestivo. Gran parte de esta disfunción se asocia con estrés ocupacional o de comportamiento que, aunque no compromete la vida, causa absentismo y es motivo de demanda importante de servicios médicos. Péptidos hormonales gastrointestinales, originados en el sistema nervioso central, controlan de manera parcial la cantidad y calidad de la comida ingerida y su digestión. Debido a que la digestión se modifica por el estrés ocupacional y por los patrones de comportamiento, incluido el tabaco y el consumo de alcohol y de café, el estatus fisiológico del individuo juega un papel mayor en la absorción de los nutrientes de la luz intestinal. Mientras una dieta occidental, frente a otra vegetariana, ha sido asociada con un aumento en la incidencia en la enfermedad coronaria cardíaca y con cánceres relacionados con la dieta, se ha prestado una atención inadecuada a los efectos del tipo de vida y la ocupación. En esta revisión se tratan los efectos ambientales adversos sobre la digestión que actúan por vía de cambios en la función gastrointestinal. Para reducir la incidencia de la disfunción digestiva y

de las enfermedades relacionadas con la dieta debe prestarse mayor atención a los factores ambientales diferentes a la dieta que afectan a la absorción de nutrientes.

2

Physical properties of starch meals in vivo and in vitro and their influence on gastric emptying and oral glucose tolerance test

Propiedades físicas de las comidas que contienen almidón in vivo e in vitro y su influencia sobre el vaciamiento gástrico y sobre el test de la tolerancia oral a la glucosa

T. M. Chang, E. Passaro, L. R. Shain y W. L. Chen
Nutrition, 1991, 7:410-416.

En el estudio A, consistente en cuatro grupos de seis sujetos cada uno, los autores midieron las diferencias en pH, viscosidad y osmolaridad de muestras *in vivo* e *in vitro* de arroz cocido, agua de arroz, glucosa al 16,6 % y glucosa al 5 % en volúmenes de 300 ml. Las propiedades físicas de las comidas con almidón *in vivo* son diferentes de las muestras *in vitro*, hecho que puede ser motivo de discrepancias entre estudios previos de tolerancia a la glucosa y vaciamiento gástrico. En el estudio B, las comidas ensayadas fueron 300 ml de arroz cocido, agua de arroz, 16,6 % de glucosa y glucosa al 5 % o una comida combinada de agua de arroz y metoclopramida (en la que 10 ml de metoclopramida intravenosa fue

administrada quince minutos antes de ser ingerido el agua de arroz). Las comidas de prueba fueron administradas a siete sujetos. Se tomaron muestras de sangre y fueron determinadas la glucosa en suero y la respuesta insulínica. Las comidas fueron marcadas con microcápsulas de ácido pentético 99 mTc, y las velocidades de vaciamiento gástrico fueron calculadas. La metoclopramida aumentó el vaciamiento gástrico del agua de arroz, aproximándolo al del arroz cocido. El incremento de la respuesta de glucosa al arroz cocido fue mayor que al agua de arroz, pero el incremento de la respuesta de insulina fue máximo con agua de arroz y metoclopramida. La forma física de la comida influencia la glucosa sanguínea, la respuesta insulínica y la velocidad de vaciamiento gástrico. El ritmo de vaciamiento gástrico puede ser el mecanismo más importante para una respuesta aumentada a la insulina.

3

Effect of infection on nutrient requirements

Efecto de la infección sobre los requerimientos de nutrientes

N. S. Scrimshaw
JPEN, 1991, 15:589-600.

Todas las infecciones, independientemente de su causa y aunque sean subclínicas, disminuyen la ingesta de nutrientes y aumentan sus pérdidas. Las pérdidas incluyen la disminución en la absorción intestinal, la pérdida directa de nutrientes por el intestino y la utiliza-

ción interna para cubrir las respuestas metabólicas a la infección y la aumentada velocidad basal metabólica en presencia de fiebre. La infección no sólo influye el estatus proteico energético sino también al resto de los nutrientes. La importancia clínica de estas consecuencias de la infección dependen del estado previo del individuo, de la naturaleza y duración de la infección, de la dieta del paciente durante la infección, de la dieta durante el período de convalecencia y del momento de la total recuperación antes de que el paciente presente una nueva infección.

En los países industrializados se debe tener especial atención sobre la nutrición del paciente hospitalizado debido a que está frecuentemente debilitado por la enfermedad primaria, morbilidad y estado nutricional. La morbilidad aumenta con la infección nosocomial, a la cual el paciente malnutrido es más susceptible.

4

Potential water-holding capacity and short-chain fatty acid production from purified fiber sources in a fecal incubation system

Capacidad potencial de obtención de agua y de producción de ácidos grasos de cadena corta a partir de fuentes de fibra purificada en un sistema de incubación fecal

M. I. McBurney
Nutrition, 1991, 7:421-424.

Las dietas enterales líquidas suplementadas con fibra dietética, lo más típicamente fibra de soja, son de utilización amplia para aumentar el volumen de las heces y mantener la función gastrointestinal. Las células de levadura que contienen beta-glucán representan otra fuente de fibra disponible comercialmente que pudiera ser añadida a las dietas enterales. El objetivo de este estudio fue comparar distintas fuentes de fibra purificada disponible en el comercio, esto es, fibra mixta (Fibrad) hidrocólide de *psilium* (Metamucil) y células de levadura (Fibercel) para su utiliza-

ción potencial en dietas líquidas, al objeto de evaluar su potencial de retención de agua (PWHC) y la producción de ácidos grasos de cadena corta (SCFA). Las muestras de fibra fueron fermentadas *in vitro* con flora humana fecal de tres donantes durante veinticuatro horas. La producción de SCFA fue máxima a partir del beta-glucán, seguida del *psilium* y finalmente de la fibra mixta. La WHC de las materias originales fue diferente, siendo 4,59 para beta-glucán, 5,79 para fibra mixta y 8,63 para *psilium*. El PWHC, en medición *in vitro*, también fue diferente, siendo mayor para *psilium*, seguido de la fibra mixta y finalmente de beta-glucán. Estos tres sistemas de fibra parecen tener efectos fisiológicos diferentes *in vivo*. De los tres productos, la fibra mixta es más inerte. El *psilium* parece aumentar tanto la producción de SCFA como el volumen de las heces en relación con la fibra mixta, mientras que el beta-glucán aumenta de manera más significativa la producción de SCFA, con un efecto mínimo sobre el volumen de las heces.

5

Change in endocrine pancreatic function in short-term diet restriction

Cambio en la función pancreática endocrina durante la restricción dietética de corta duración

K. U. Chu, J. Ishizuka, G. J. Poston, C. M. Townsend, G. H. Greeley, B. P. Yu y J. C. Thompson
Nutrition, 1991, 7:425-429.

La restricción dietética de larga duración puede retardar el proceso de envejecimiento. Los niveles plasmáticos de glucosa mantenidos a un nivel más bajo pueden ser uno de los factores para la prolongación de la vida. El objetivo de este estudio fue determinar los efectos de la restricción dietética de corto plazo sobre el páncreas endocrino de la rata. Cien ratas macho Sprague-Dawley de cinco semanas de edad fueron alimentadas *ad libitum* durante una semana y después 10 ratas (cinco alimentadas y cinco en ayunas durante veinticuatro horas) fueron sa-

crificadas. Las 90 ratas restantes fueron divididas en dos grupos: uno, alimentado *ad libitum*, y otro, mantenido en una restricción dietética (60 % del control). En intervalos regulares después del inicio de la restricción de la comida, las ratas de cada grupo fueron siendo sacrificadas y el páncreas y el plasma fueron recogidos para medición de glucosa, insulina y glucagón, medidos en concentración y en contenido total. Al final del estudio se realizaron perfusiones pancreáticas aisladas para examinar la respuesta dinámica de la insulina frente a la glucosa. Durante el estudio, los niveles plasmáticos de glucosa e insulina fueron inferiores en las ratas saciadas que en el grupo con restricción dietética. Los niveles de insulina y glucosa plasmáticos fueron inferiores en las ratas alimentadas del grupo con restricción dietética que en las ratas alimentadas del grupo alimentado normalmente. Además, no hubo diferencias de niveles plasmáticos de glucosa o de insulina entre las ratas alimentadas y en ayunas del grupo con restricción dietética. La perfusión pancreática demostró que la segunda fase de liberación de insulina era significativamente inferior en las ratas del grupo de restricción dietética que en las del grupo alimentado normalmente. El contenido disminuido de espermina en el páncreas de las ratas con restricción dietética puede correlacionar con la disminución de la liberación de segunda fase de insulina. Estos hallazgos pueden explicar parcialmente por qué se observan niveles disminuidos de insulina en ratas con restricción dietética.

6

Independent effects of protein and energy deficiency on acute-phase protein response in rats

Efectos independientes de la deficiencia de proteína y energía sobre la respuesta de proteínas de fase aguda en la rata

G. Jennings y M. Elia
Nutrition, 1991, 7:430-434.

El efecto de restringir la ingesta proteica exclusivamente o todos

los constituyentes dietéticos sobre la respuesta de proteínas de fase aguda fue evaluado durante un período de tres semanas después de un traumatismo estándar (inyección subcutánea de turpentina 0,5 ml/kg de peso) en ratas. Se realizaron mediciones secuenciales de las concentraciones circulantes de alfa₂ macroglobulina (alfa₂-M), albúmina y proteína total. Los resultados fueron comparados con los que se obtuvieron en ratas alimentadas normalmente e inyectadas también con turpentina y con ratas control con inyección de suero salino. Las ratas tratadas con turpentina mostraron una disminución en la concentración de albúmina de aproximadamente 10 g/l en dos-cuatro días. En las ratas con deficiencia proteica, la recuperación a niveles previos a la inyección no ocurrió hasta la tercera semana, pero en los otros grupos fue completa a los siete-nueve días. Los animales con deficiencia proteica también mostraron una respuesta atenuada en alfa₂-M y en proteína total y un retardo en su recuperación hacia la normalidad. Las respuestas máximas de alfa₂-M y de proteína total en este grupo de animales fue solamente del 44 y 39 %, respectivamente, de los valores hallados en el grupo control. Los autores concluyen que la deficiencia proteica atenúa la magnitud y altera el perfil de las respuestas positivas (alfa₂ y proteína total) y negativas (albúmina) de las proteínas de fase aguda frente a un traumatismo, independientemente de la severidad del estímulo.

7

Impact of nutritional supplementation on treatment delay and morbidity in patients with head and neck tumors treated with irradiation

Impacto del suplemento nutricional sobre el retardo del tratamiento y la morbilidad en pacientes con tumores de cabeza y cuello tratados con irradiación

H. Nayel, E. El-Ghoneimy y S. El-Haddad
Nutrition, 1992, 8:13-18.

Veintitrés pacientes con cáncer de cabeza y cuello fueron distribuidos de manera aleatoria sin tener en cuenta la situación nutricional previa a recibir o bien radioterapia exclusivamente (12 pacientes) o radioterapia con suplemento oral nutricional (11 pacientes) con una dieta balanceada en polvo con elevado contenido proteico (Ensure). El estado nutricional fue evaluado objetivamente y subjetivamente en todos los pacientes antes y en intervalos de semanas durante el curso de la irradiación. Todos los pacientes que recibieron suplemento nutritivo experimentaron un aumento en el peso corporal y en el espesor del pliegue cutáneo tricipital, mientras que el 58 % del otro grupo tuvo pérdida de peso significativa. La irradiación hubo de ser suspendida en cinco de los 12 pacientes que no recibieron soporte nutricional, debido a reacción mucosa severa y/o malestar general. Todos los pacientes que recibieron suplemento nutritivo durante la radioterapia recibieron su curso de irradiación sin interrupción.

8

Reducing arrhythmias associated with central venous catheter insertion or exchange

Reducción de las arritmias asociadas con la inserción o recambio de catéteres venosos centrales

R. K. Stuart, J. K. Baxter, S. A. Shikora, P. Akerman, C. Apovian, Ch. Champagne, A. Jennings y B. R. Bistrian
Nutrition, 1992, 8:19-21.

Un estudio reciente ha demostrado que la incidencia de arritmias de nueva aparición que ocurren durante la inserción de catéteres venosos centrales o su recambio era 41 % auriculares y 25 % ventriculares. La excesiva inserción del cable guía que causa estimulación directa sobre la parte derecha del corazón ha sido postulada como el factor causante. Una nueva técnica, que permite al operador controlar la longitud del cable guía insertado, ha sido desarrollada por los

autores. Con esta técnica, utilizada en una población de pacientes hospitalizados similar a los de un estudio previo, la incidencia de arritmias auriculares disminuyó al 32 % y la incidencia de arritmias ventriculares al 6 %. Aunque esta nueva técnica tiene limitaciones, hubo una mejoría dramática en la incidencia de arritmias cardíacas. Estos resultados indican que existe una necesidad de modificar los equipamientos disponibles para evitar la aparición de arritmias malignas, complicación infrecuente, pero que cuando ocurre pone al paciente en peligro de muerte.

9

Relationship of resting energy expenditure with liver function and nutritional status in patients with alcoholic cirrhosis

Relación entre el consumo energético basal con la función hepática y el estado nutricional en pacientes con cirrosis alcohólica

R. Pierrugues, P. Blanc, P. Daures y H. Michael
Nutrition, 1992, 8:22-25.

El consumo energético basal (REE) fue medido en 40 pacientes con cirrosis alcohólica (AC) mediante calorimetría indirecta y recogido con la excreción urinaria de veinticuatro horas de creatinina. Los valores de REE fueron comparados de acuerdo con el estadiaje y severidad de la cirrosis, el estado nutricional y la presencia o ausencia de hepatitis alcohólica (AH). El REE medio no era significativamente diferente entre los grupos Child clases A, B y C incluso después de la corrección por la excreción de creatinina urinaria en veinticuatro horas. El REE medio fue significativamente menor en pacientes AC malnutridos que en pacientes bien nutridos. Sin embargo, cuando el consumo energético medido era corregido con la excreción de veinticuatro horas de creatinina en orina, la diferencia entre los dos grupos de pacientes desaparecía. Finalmente, no se observó

diferencia significativa entre el REE corregido o no para la creatinina de veinticuatro horas en orina en AC con y sin AH. Por tanto, cuando el REE es normalizado a la masa celular magra, representada por la excreción urinaria de veinticuatro horas de creatinina, la actividad metabólica en AC no es dependiente de la severidad de la cirrosis, del estado nutricional o de la existencia de AH.

10

Chronic cholestasis and macronutrient excess in patients treated with prolonged parenteral nutrition

Coolestasis crónica y excesos de macronutrientes en pacientes tratados con nutrición parenteral prolongada

B. Messing, J. F. Colombel, D. Herrsbach, O. Chazouillères y A. Galian
Nutrition, 1992, 8:30-36.

El mecanismo de colestasis crónica observado durante nutrición parenteral prolongada permanece oscuro. Los autores han estudiado los tests de función hepática en 18 adultos consecutivos portadores de enfermedad gastroenterológica sometidos a dieciocho meses de media de nutrición parenteral (rango entre seis y sesenta y seis meses). Siete pacientes (grupo B) desarrollaron ictericia colestática no obstructiva, culminando después de tres meses, mientras que 11 pacientes (grupo A) no desarrollaron anomalías crónicas de los tests de función hepática durante la nutrición parenteral. Las biopsias hepáticas obtenidas a los cuatro meses en seis pacientes del grupo B demostraron proliferación de los conductos biliares en el área portal con fibrosis extensiva, colestasis y necrosis focal de los hepatocitos. Las ingestas iniciales de calorías grasas y proteínas eran mayores en el grupo B que en el grupo A, y cuando se redujeron se asociaban con la inversión de la ictericia y mejoría de los tests de fun-

ción hepática y de los hallazgos histológicos. Estos datos sugieren que el desarrollo y curso de la colestasis son influenciados por un exceso de ingesta parenteral de proteínas y de fuentes mixtas de energía.

11

Tumor necrosis factor production by human mononuclear cells during total parenteral nutrition containing long-chain triglycerides

Producción de tumor necrosis factor por células humanas mononucleares durante nutrición parenteral total con triglicéridos de cadena larga

Ch. A. Gogos, N. C. Zoumbos, M. Makri y F. Kalfarentzos
Nutrition, 1992, 8:26-29.

El efecto de grasa contenida en regímenes de nutrición parenteral total (TPN) sobre el sistema inmune es controvertido. El objetivo de este estudio fue examinar si la síntesis de tumor necrosis factor (TNF), una proteína derivada de los macrófagos con efectos inmunomoduladores diversos, se ve influenciada por la duración de TPN. Los autores estudiaron 20 pacientes con TPN realizada con glucosa y con grasas con emulsiones lipídicas que contenían triglicéridos de cadena larga (LCT). Diez de los pacientes recibieron TPN durante quince días (grupo A) y los otros 10 durante treinta-cuarenta días (grupo B). Los autores midieron la producción de TNF mediante células mononucleares de sangre periférica estimuladas con fitohemaglutinina y endotoxina antes y después de TPN mediante un ensayo inmunosorbente ligado a enzimas. La producción de TNF antes y después de TPN fue similar en el grupo A, pero significativamente elevada en el grupo B después de TPN de larga duración. Por tanto, la TPN de larga duración que contiene LCT puede aumentar la producción de TNF y esto puede traer

como resultado el efecto inmunomodulador de la grasa.

12

Histopathology of essential fatty acid-deficient mice

Histopatología de ratones con deficiencia de ácidos grasos esenciales

A. R. Eynard, V. Cejas, R. Silva, P. Quiroga y S. Muñoz
Nutrition, 1992, 8:37-40.

Este estudio histológico informa sobre los hallazgos patológicos en ratones con deficiencia en ácidos grasos esenciales (EFAD). Al igual que en hallazgos de otros autores, aparecen alteraciones de hiperplasia e hiperqueratosis en la piel. Además, hay hiperqueratosis del esófago y del estómago, grados severos de atrofia en el epitelio seminal de los testículos, disminución del contenido luminal del epidídimo y formación de racimos de macrófagos con lípidos en los pulmones. Aparece asimismo hipermia como cambio sistémico en muchos órganos. Estas alteraciones no habían sido descritas en ratones con EFAD con anterioridad.

13

Effect of structured lipids as energy substrate after hepatectomy in rats with streptozocin-induced diabetes

Efecto de lípidos estructurados como sustrato energético después de hepatectomía en ratas con diabetes inducida con estreptozocina

K. Mitsuyoshi, Y. Hiramatsu, M. Nakagawa, M. Yamamura, K. Hioki y M. Yamamoto
Nutrition, 1992, 8:41-46.

La adecuación de sustratos energéticos para su utilización en

el hígado remanente después de hepatectomía del 70 % fue estudiada en relación con el estatus energético hepático en ratas diabéticas. Las ratas con diabetes inducida por estreptozocina fueron sometidas a hepatectomía del 70 % y posteriormente divididas en cinco grupos que recibían nutrición parenteral total (TPN) durante veinticuatro horas. Un grupo recibió TPN estándar sin grasas; cuatro grupos, respectivamente, recibieron TPN estándar con triglicéridos de cadena larga (LCT), triglicéridos de cadena media (MCT), triglicéridos mixtos (MIX) o lípidos estructurados (SL) como emulsión lipídica al 10 %. Los últimos grupos recibieron 60 % de calorías no proteicas por día con la emulsión grasa (LCT, MCT, MIX o SL) y el 40 % restante con glucosa. El grupo que recibió 100 % de calorías no proteicas por día con glucosa fue definido como grupo TPN. Todas las ratas en el grupo TPN fallecieron de coma hiperosmolar no cetósico en un período de veinticuatro horas. El cociente de cuerpos cetónicos de sangre (acetoacetato/betahidroxibutirato), el nivel de carga energética del hígado remanente y la excreción acumulada de $^{14}\text{CO}_2$ en el aire espirado durante seis horas después de la administración de glucosa ^{14}C fueron significativamente superiores en el grupo SL que en los otros grupos veinticuatro horas después de la hepatectomía. Estos hallazgos sugieren que SL puede ser un sustrato energético superior que otras preparaciones de triglicéridos durante la fase inmediata después de posthepatectomía en pacientes diabéticos.

14

Dietary fiber, phytoestrogens, and breast cancer

Fibra dietética, fitoestrógenos y cáncer de mama

D. P. Rose
Nutrition, 1992, 8:47-51.

La hipótesis de que la dieta ejerce una influencia sobre el riesgo de

cáncer de mama ha enfatizado el papel de la grasa. Los ensayos actuales de intervención en la dieta para reducir este tipo de riesgo han sido diseñados específicamente para disminuir el consumo de grasas a un 15 ó un 20 % de las calorías totales. Hay, sin embargo, evidencia acumulada de que la fibra dietética tiene un efecto protector y puede modificar de manera favorable el riesgo aumentado de cáncer de mama asociado con una dieta norteamericana típica, alta en grasas y baja en fibra. Estos datos vienen fundamentalmente de estudios epidemiológicos, pero bastantes experimentos han sido también realizados con modelos animales. Los mecanismos involucrados probablemente están participados del metabolismo de estrógenos y su bioactividad, ambos por efectos sobre la circulación enterohepática de estrógenos y las acciones de fitoestrógenos asociados con las fibras. Son necesarios más estudios para determinar los tipos específicos de fibras dietéticas que probablemente afecten el riesgo de cáncer de mama. Una modificación apropiada en la ingesta de fibra debiera ser añadida a la reducción de grasas dietéticas en cualquier ensayo clínico dietético futuro, diseñado para producir un efecto favorable sobre la incidencia del cáncer de mama.

15

Insufficient effect of total parenteral nutrition to improve protein balance in peripheral tissues of surgical patients

Efecto insuficiente de la nutrición parenteral total para mejorar el balance proteico en los tejidos periféricos de los pacientes quirúrgicos

A.-C. Moller-Loswick, H. Zachrisson, K. Bennegard, R. Sandstrom y K. Lundholm
JPEN, 1991, 15:669-675.

Estudios previos han indicado que el paciente malnutrido y no es-

tresado no necesariamente obtiene un balance de aminoácidos en los tejidos periféricos durante la NPT, lo que indica ineffectividad del tratamiento. La finalidad de este estudio es la de cuantificar (prevalencia) el insuficiente balance de aminoácidos (AA) que se presenta en los pacientes quirúrgicos que reciben NPT por causas médicas estándar.

Se estudiaron 32 pacientes de planta quirúrgica ($n = 17$) o de cuidados intensivos (CI) ($n = 15$). Se midió, en relación con los niveles plasmáticos de insulina, el balance arteriovenoso en miembro inferior de: aminoácidos, glucosa, glicerol, lactato y oxígeno. Todos los pacientes recibieron NPT al menos durante siete días antes del estudio. Todos los estudios se realizaron cuando los AA habían sido infundidos durante al menos cuatro horas y se esperaba que podían soportar la resíntesis de la masa corporal magra. Los pacientes tratados en la CI y en la planta quirúrgica estaban en balance energético total-corporal positivo ($+1.127 \pm 121$ y $+917 \pm 123$ kcal, respectivamente). En ambos grupos de pacientes fue similar la captación de glucosa y el consumo de oxígeno a través del miembro inferior. La liberación de glicerol no fue diferente del balance 0, lo que indica que la inhibición de la lipólisis miembro inferior durante la alimentación y el lactato era normalmente liberado en ambos grupos. Sin embargo, aproximadamente el 50 % de los pacientes tratados en planta y del 80 al 100 % de los pacientes CI permanecieron en balance de aminoácidos negativo a través del miembro inferior, tal y como se dedujo de la significativa liberación de metionina, tirosina o fenilalanina a pesar de la infusión concomitante de AA (aproximadamente 0,3 g de N/kg/d) y de calorías no proteicas.

Los resultados confirman los trabajos previos que demuestran que la NPT convencional utilizada en diversos hospitales no soporta de forma eficaz la resíntesis de la masa corporal magra en un significativo número de pacientes. Aunque la razón para ello es desconocida, puede ser debida tanto a la enfermedad de base como a una nutrición subóptima.

16

Optimal ratio of individual branched-chain amino acids in total parenteral nutrition of injured rats

Relación óptima de los aminoácidos de cadena ramificada en la nutrición parenteral de la rata agredida

Y. Iwasawa, T. Kishi, M. Morita, K. Ikeda, H. Shima y T. Sato
JPEN, 1991, 15:612-618.

En este estudio se investiga en ratas laparotomizadas la relación óptima interindividual de los aminoácidos de cadena ramificada (AAR) en una infusión balanceada de AA.

Se fijó en un 31 % la cantidad total de AAR de cuatro diferentes infusiones de AA. Las relaciones-peso de los AAR individuales en las soluciones fueron: 1:0,5:1, 1:1:1, 1:2:1 y 1:4:1, respectivamente.

Se infundió a la rata laparotomizada con aproximadamente 140 mg (experimento 1) y 100 mg (experimento 2) de nitrógeno y 10 g de glucosa diariamente durante siete días. En ambos experimentos no se observaron diferencias marcadas ni en el balance medio acumulativo de nitrógeno ni en la excreta urinaria de 3-metilhistidina durante los siete días. La concentración de AAR y la relación molar interindividual de los AAR en plasma se alteró tras la infusión de las soluciones 1:0,5:1 y 1:4:1. Tras la infusión de las soluciones 1:1:1 y 1:2:1, los valores plasmáticos tendían a aproximarse a los valores preinfusión.

Estos resultados sugieren que la óptima relación individual de los AAR en una solución de AA para la rata agredida que recibe nutrición parenteral se encuentra entre 1:1:1 y 1:2:1.

17

Changes hepatic morphology during parenteral nutrition with lipid emulsions containing LCT or MCT/LCT quantified by ultrasound

Cambios en la morfología hepática cuantificados por ultrasonidos durante nutrición parenteral con emulsiones lipídicas LCT o MCT/LCT

H. Baldermann, M. Wicklmayr, K. Rett, P. Banholzer, G. Dietze y H. Mehnert
JPEN, 1991, 15:601-603.

La infiltración grasa del hígado con colestasis es una de las complicaciones de la nutrición parenteral total (NPT). La causa no se ha determinado todavía, pero parece posible que estas alteraciones se puedan prevenir cambiando el aporte de emulsión lipídica LCT por emulsión lipídica MCT/LCT.

Para determinar si ello puede ser demostrado morfológicamente en humanos se estudian con ultrasonidos 14 pacientes bajo NPT (25 kcal/kg/d, 45 % de carbohidratos, grasas 35 %, proteínas 20 %). En todos ellos, siete días antes y después de la NPT se comparó el tamaño del hígado y el valor de la escala de grises.

De forma aleatoria, siete pacientes recibieron emulsión MCT/LCT y otros siete emulsión LCT. No existieron cambios en el tamaño del hígado ni en el valor de la escala de grises en el grupo MCT/LCT, mientras que ambos parámetros mostraron un aumento significativo en los pacientes LCT (tamaño: 10,4 ± 1,4 a 11,5 ± 1,4 cm; escala de grises: 9,3 ± 1,0 a 11,6 ± 0,7).

Estos datos sugieren que la NPT con MCT/LCT como fuente lipídica puede reducir el riesgo de disfunciones hepáticas del tipo de colestasis e infiltración grasa del hígado.

18

Resting energy expenditure in cancer patients before and after gastrointestinal surgery

Gasto basal energético en pacientes cancerosos antes y después de la cirugía gastrointestinal

E. W. M. Fredrix, P. B. Soeters, M. F. von Meyenfeldt y W. H. M. Saris
JPEN, 1991, 15:604-607.

La finalidad del presente estudio es la de valorar el impacto del trauma quirúrgico, en pacientes cancerosos, sobre el metabolismo energético. Para ello se determina el gasto basal energético (REE) antes y después de la cirugía en pacientes recientemente diagnosticados de cáncer gástrico y colorrectal.

Se midió el REE preoperatorio en 104 pacientes. En 65 de estos 104 pacientes se midió también el REE al séptimo u octavo día del postoperatorio.

El REE postoperatorio era significativamente mayor que el preoperatorio (media ± SD: 1.471 ± 238 vs 1.376 ± 231 kcal; p < 0,001). Poscirugía, 22 pacientes eran hipermetabólicos (REE > 115 % del gasto energético predicho) en comparación con siete pacientes hipermetabólicos antes de la cirugía. El hipermetabolismo postoperatorio puede ser explicado por la administración de NPT, por aumento de la temperatura corporal ligado a complicaciones y por el propio trauma quirúrgico.

Los pacientes que recibieron NPT preoperatoria (n = 12) mostraron un aumento del 10 % en el REE.

Trece pacientes presentaron complicaciones postoperatorias mayores y menores; el REE postoperatorio de este grupo aumentó en un 10 %. Cuarenta pacientes de cirugía no complicada presentaron aumentos leves, pero significativos, de un 3 % en el REE.

Se concluye que el aumento del REE al séptimo u octavo día de postoperatorio es modesto. Es por ello que los requerimientos energéticos de los pacientes sometidos a una agresión como la cirugía mayor son menores de lo generalmente presumido.

19

Insulin sensitivity in septic cancer-bearing patients

Sensibilidad a la insulina en pacientes sépticos portadores de cáncer

H. P. Sauerwein, G. R. Pesola, M. H. Godfried, M. R. Levinson, M. Jeevanandam y M. F. Brennan
JPEN, 1991, 15:653-668.