

Nutrición Hospitalaria

VOL. VII. N.º 5. Septiembre-Octubre 1992

ORGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE NUTRICION PARENTERAL Y ENTERAL

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

REVISION

- METODOLOGIA DE ENSAYOS CLINICOS
EN NUTRICION PARENTERAL 313
A. Pérez Campos, G. Benarroch Salomón y L. Fernández-Cruz Pérez.

ORIGINALES

- METODOLOGIA DE CONTROL DE CALI-
DAD EN NUTRICION PARENTERAL. II.
APLICACION DEL PROGRAMA AL PLAN
TERAPEUTICO 321
I. Font Noguera y N. V. Jiménez Torres.

- EL CERDO IBERICO: UN ANIMAL CON
GRASA DE ALTO CONTENIDO EN ACI-
DOS GRASOS MONOINSATURADOS 329
G. Martín Peña, M. Carnicero Bujarabal y J. Ruiz
Galiana.

- ALTERACIONES EN LOS PARAMETROS
BIOQUIMICOS DURANTE LA NUTRI-
CION PARENTERAL. EXPERIENCIA EN
EL HOSPITAL DE BELLVITGE 333
I. Mangues, J. M. Llop, N. Virgili, J. Ginés, M. Tu-
bau y A. M.ª Pita.

- NUTRICION ENTERAL EN PACIENTES
QUEMADOS 340
J. L. Pereira, M. Garrido, T. Gómez-Cía, J. L. Se-
rreira, A. Franco, A. Pumar, F. Relimpio, R. Astor-
ga y P. P. García-Luna.

- GASTROSTOMIA PERCUTANEA Y QUI-
RURGICA: EXPERIENCIA CLINICA EN
NUTRICION ENTERAL 346
A. Sanz, M. A. de Gregorio, E. Civeira, A. Jiménez,
J. I. Pina y S. Celaya.

- CRITICA DE LIBROS 353

- RESUMENES SELECCIONADOS DE LA
LITERATURA MEDICA INTERNACIONAL 354

- NOTICIAS 363

**Nutrición
Hospitalaria**

Nutrición Hospitalaria

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

COORDINACION EDITORIAL

EDICIONES CEA, S.A.

Redacción y administración:

Antonio López Aguado, 4. Local bajo derecho

Teléf.: (91) 314 43 38 - 314 44 58 - 314 45 37

FAX: (91) 314 44 99

28029 MADRID

Delegación en Cataluña:

Diagonal, 341, 1.º, 1.ª

Teléf.: (93) 207 53 12

FAX: (93) 207 69 08

08037 BARCELONA

Editor: J. A. RUIZ

Director Comercial de Madrid:

J. TRIGUERO SAEZ

Teléf.: (91) 314 43 38 - 314 44 58 - 314 45 37

FAX: (91) 314 44 99

Publicidad Madrid:

OSCAR ESTEBAN

Teléf.: (91) 314 43 38 - 314 44 58 - 314 45 38

FAX: (91) 314 44 99

Director Comercial de Barcelona:

JOAN DOMENECH

Teléf.: (93) 207 53 12

FAX: (93) 207 69 08

Producción: J. COELLO GARCIA

DISEÑO Y DIAGRAMACION: J. L. MORATA

SECRETARIA DE REDACCION: 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: FELICIDAD REY

Antonio López Aguado, 4. Local bajo derecho

Teléf.: 314 43 38 - 314 44 58 - 314 45 37

FAX: (91) 314 44 99

Revista mensual (10 números ordinarios

y uno extraordinario): 8.000 ptas.

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

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

EDITORIAL
C.E.A.

GRUPO
AULA MÉDICA
FORMACIÓN CONTINUA

Farma**press**

**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

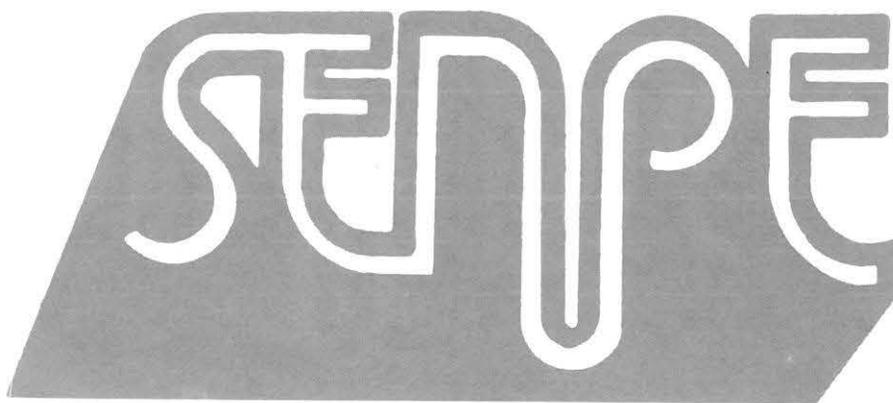
A. GARCIA DE LORENZO Y MATEOS

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

Vicepresidente

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

REVISION

- METODOLOGIA DE ENSAYOS CLINICOS EN NUTRICION PARENTERAL 313
A. Pérez Campos, G. Benarroch Salomón y L. Fernández-Cruz Pérez.

ORIGINALES

- METODOLOGIA DE CONTROL DE CALIDAD EN NUTRICION PARENTERAL. II. APLICACION DEL PROGRAMA AL PLAN TERAPEUTICO 321
I. Font Noguera y N. V. Jiménez Torres.
- EL CERDO IBERICO: UN ANIMAL CON GRASA DE ALTO CONTENIDO EN ACIDOS GRASOS MONOINSATURADOS 329
G. Martín Peña, M. Carnicero Bujarabal y J. Ruiz Galiana.
- ALTERACIONES EN LOS PARAMETROS BIOQUIMICOS DURANTE LA NUTRICION PARENTERAL. EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL DE BELLVITGE 333
I. Mangués, J. M. Llop, N. Virgili, J. Ginés, M. Tubau y A. M.ª Pita.
- NUTRICION ENTERAL EN PACIENTES QUEMADOS 340
J. L. Pereira, M. Garrido, T. Gómez-Cía, J. L. Serrera, A. Franco, A. Pumar, F. Relimpio, R. Astorga y P. P. García-Luna.
- GASTROSTOMIA PERCUTANEA Y QUIRURGICA: EXPERIENCIA CLINICA EN NUTRICION ENTERAL 346
A. Sanz, M. A. de Gregorio, E. Civeira, A. Jiménez, J. I. Pina y S. Celaya.
- CRITICA DE LIBROS 353
- RESUMENES SELECCIONADOS DE LA LITERATURA MEDICA INTERNACIONAL 354
- NOTICIAS 363

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 (Aptdo.) 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

REVIEW

- METHODOLOGY FOR CLINICAL TRIALS IN PARENTERAL NUTRITION 313
A. Pérez Campos, G. Benarroch Salomón and L. Fernández-Cruz Pérez.

ORIGINALS

- QUALITY CONTROL IN PARENTERAL NUTRITION. THERAPEUTICAL PLAN 321
I. Font Noguera and N. V. Jiménez Torres.

- THE IBERIC PIG: AN ANIMAL WITH A HIGH MONOUNSATURATED FATTY ACID FAT CONTENT IN
THE FAT TISSUE 329
G. Martín Peña, M. Carnicero Bujarabal and J. Ruiz Galiana.

- ALTERATIONS IN BIOCHEMICAL PARAMETERS DURING PARENTERAL NUTRITION. EXPERIENCE
IN THE BELLVITGE HOSPITAL 333
I. Mangués, J. M. Llop, N. Virgili, J. Ginés, M. Tubau and A. M.ª Pita.

- ENTERAL NUTRITION IN BURN PATIENTS 340
J. L. Pereira, M. Garrido, T. Gómez-Cía, J. L. Serrera, A. Franco, A. Pumar, F. Relimpio, R. Astorga
and P. P. García-Luna.

- PERCUTANEOUS AND SURGICAL GASTROSTOMY: CLINICAL EXPERIENCE IN ENTERAL NUTRI-
TION 346
A. Sanz, M. A. de Gregorio, E. Civeira, A. Jiménez, J. I. Pina and S. Celaya.

- BOOK REVIEWS 353

- ABSTRACTS SELECTED FROM INTERNATIONAL MEDICAL LITERATURE 354

- NEWS 363

Revisión

Metodología de ensayos clínicos en nutrición parenteral

A. Pérez Campos *, G. Benarroch Salomón ** y L. Fernández-Cruz Pérez **

* Departamento de Investigación Clínica, Laboratorios Almirall, S. A.

** Subdivisión de Cirugía. Servicio de Cirugía General y Digestiva. Hospital Clínico y Provincial, Barcelona.

Resumen

Los recientes y progresivos conocimientos sobre nutrición parenteral no se han acompañado de la atención que merece la metodología de ensayos clínicos en este área terapéutica.

Aunque existen leyes, guías o normativas de diverso origen e índole aplicables a cualquier ensayo clínico, en el caso de nutrición parenteral se producen algunos aspectos que caracterizan y que deberían considerarse en el diseño de estudios clínicos.

Esta revisión pone especial énfasis en la definición de ensayo clínico, en la figura del investigador y en los requisitos éticos, metodológicos y de diseño que deben tenerse en cuenta a la hora de elaborar un protocolo de estudio. Se pone de manifiesto no sólo la importancia de la selección y del tamaño de la muestra, sino de las diferentes variables que habitualmente se utilizan en nutrición parenteral. El correcto seguimiento, medición, evaluación y análisis estadístico de las mismas posibilitan la obtención de unas conclusiones válidas y proporcionan la información que sirve de base para posteriores estudios.

La aplicación de unas normas éticas y la monitorización de los acontecimientos adversos permiten garantizar la correcta realización de este tipo de investigación clínica.

Palabras clave: *Nutrición parenteral. Ensayo clínico.*

Abstract

Recent and progressive knowledge on parenteral nutrition has not been accompanied by due attention to the methodology for clinical testing in this therapeutical field.

Although many different laws, guidelines or norms do exist which can be applied to any clinical test, in the case of parenteral nutrition several characteristic aspects arise that should be taken into account in the design of clinical tests.

This review places special emphasis on the definition of clinical testing, the role of the researcher and

the ethical, methodological and design-related requirements to be considered when preparing a protocol for study. Not only is the importance of the selection and the size of the sample mentioned, but also the different variables normally used in parenteral nutrition. The correct follow-up, measurement, evaluation and statistical analysis of these variables makes it possible to reach valid conclusions, and provide the basic information for later study.

The application of ethical norms and the control of adverse conditions guarantees the correct undertaking of this type of clinical research.

Key words: *Parenteral nutrition. Clinical Trial.*

Introducción

La nutrición parenteral (NP) es una modalidad terapéutica iniciada de forma experimental durante el siglo XVII. Sin embargo, han sido necesarios casi trescientos años para que se produjesen hitos tan trascendentales en la historia moderna de la nutrición como la aparición de las primeras infusiones de soluciones glucosadas, el desarrollo de las soluciones de aminoácidos y la aparición de una emulsión lipídica basada en el aceite de soja y en la yema de huevo. Estos hallazgos han posibilitado la apertura de una nueva era en la que, gracias al conocimiento exhaustivo de la fisiopatología, la investigación se ha polarizado en la nutrición en situaciones específicas con el consiguiente desarrollo de nuevos sustratos¹⁻³.

A pesar del considerable avance que ha supuesto la NP y la proliferación exponencial de comunicaciones científicas, no deja de sorprender la escasa, por no decir nula, atención que ha recibido la metodología para la investigación con NP. Así, en una búsqueda bibliográfica efectuada sobre más de 8.800 citas englobadas dentro del campo de la «nutrición», cruzadas con más de 27.000 citas incluidas dentro del apartado de «ensayos clínicos» y con aproximadamente 35.000 referencias sobre «metodología», sólo encontramos dos en las que se hiciera referencia a la «metodología» a emplear en la investigación en nutrición y dietética, curiosamente ambas publicadas por la misma revista^{4, 5}.

Este hecho contrasta con la abundante literatura existente en relación a la metodología de los ensayos clínicos, la cual está regulada en nuestro país por un Real Decreto de 1978, desarrollado mediante Orden Ministerial en 1982 y actualizada mediante la nueva Ley del Medicamento⁶.

Es evidente que en NP existen una serie de aspectos comunes a todo proceso de investigación

clínica, como son la elección de unos objetivos concretos, el diseño del protocolo de trabajo, la selección de unas variables representativas, el seguimiento de dichas variables, la evaluación de los resultados obtenidos y la redacción de las conclusiones.

A pesar de que cada especialidad médica e incluso cada forma terapéutica poseen unas características particulares, no debe extrañar que encontremos guías no sólo de la metodología para la investigación clínica como tal⁷⁻¹⁴, sino también de temas tan dispares como los siguientes: el cumplimiento de las buenas prácticas clínicas^{15, 16}, la metodología para la evaluación de las reacciones adversas¹⁷ y las diferentes normativas publicadas por instituciones como la FDA¹⁵ y por Comités de expertos. Entre ellos figuran los Comités para la investigación clínica en reumatología¹⁸, en psiquiatría¹⁹ o para el uso de fármacos tales como antibióticos²⁰, o Comités para la evaluación y el seguimiento de un síntoma en particular²¹.

Todos los factores anteriormente mencionados hacen que la nutrición artificial en general y la NP en particular sean unas áreas de investigación clínica exentas de una metodología expresamente aplicable a las mismas.

La finalidad de esta revisión es la de llamar la atención sobre algunos tópicos y errores habitualmente observados en los trabajos de investigación en pacientes alimentados con NP con el fin de que sirva de estímulo y debate al lector.

Ensayo clínico

Actualmente se entiende por ensayo clínico todo estudio sistemático experimental tanto en pacientes como en sujetos sanos para evaluar la eficacia y/o seguridad de uno o varios procedimientos terapéuticos, diagnósticos u otros, así como conocer su farmacocinética y farmacodi-

namia²². Fue a partir de 1950 cuando el ensayo clínico impulsado por sir Austin Bradford Hill²³ se ha constituido como el mejor método para establecer la eficacia de un fármaco.

Objetivo de un ensayo clínico

Por lo general, el objetivo de un ensayo clínico es comparar prospectivamente la acción de un tratamiento (eficacia, tolerancia, etc.) con la de otro u otros cuando son administrados durante el mismo tiempo a unos pacientes escogidos. El objetivo debe ser concreto, por lo que un ensayo clínico no debe plantear varias preguntas y, de hacerlo, debe establecer claramente cuál es la cuestión principal.

Investigador

Quizás éste sea uno de los aspectos más controvertidos. ¿Quién lleva a cabo la investigación de los ensayos clínicos con NP? A diferencia de lo que ocurre con otros tipos de fármacos, que son más propios de una o más especialidades médicas, tal como ocurre con los citostáticos, antiarrítmicos y broncodilatadores, la NP es una terapéutica aplicable por cirujanos, digestólogos, endocrinólogos, dietistas, intensivistas y farmacéuticos, lo cual conlleva ya de por sí a una disparidad de criterios en sus indicaciones, composiciones y formas de evaluación, por lo que el trabajo mediante equipos multidisciplinarios se hace prácticamente obligado.

Protocolo de ensayo clínico

Es el documento donde deben quedar perfectamente especificados todos los aspectos relacionados con el estudio del que se trate²⁴. Debe incluir la información sobre los datos preclínicos y clínicos que se conozcan de las soluciones de NP a estudiar, una base bibliográfica extensa que permita emitir la hipótesis principal y todos los detalles concernientes al tipo de paciente, enfermedad, técnicas de evaluación utilizadas, análisis estadístico, etc., que constituyan la base del estudio. Este documento vincula al investigador o investigadores con los pacientes y con la institución sanitaria y a los organismos oficiales en la responsabilidad de la realización del estudio. Asimismo debe incluir la información referente al

promotor, que suele ser un laboratorio farmacéutico. Este documento debe ser aprobado por un Comité de Ensayos Clínicos legalmente constituido y por las autoridades sanitarias correspondientes^{6, 25}.

Diseño del estudio

El modelo más idóneo para efectuar un ensayo clínico es mediante el diseño doble ciego, ya que de esta manera se evitan diversos sesgos que pueden alterar la validez de los resultados y evidentemente de las conclusiones. No es difícil que un Servicio de Farmacia pueda preparar diversas formulaciones de NP de forma que sea prácticamente imposible, a partir de las características organolépticas de las mismas, diferenciarlas entre ellas.

Los ensayos clínicos pueden llevarse a cabo de forma cruzada o en paralelo. En la primera, los pacientes reciben de forma alternativa dos o más tratamientos²⁶, mientras que en la segunda cada grupo de pacientes recibe un tratamiento distinto. A pesar de que en los ensayos cruzados son precisos un menor número de pacientes, es el diseño en paralelo el que mejor se adapta a los ensayos con NP, ya que existen pocos casos en los que dos o más grupos de pacientes pueden ser tratados de forma alternativa con diversas soluciones de NP y que pueda evitarse el efecto de un primer tratamiento sobre el siguiente: fenómeno del *carry-over*^{27, 28}. La evaluación de los resultados de los ensayos cruzados puede ser más compleja^{29, 30}, debiéndose dar unas determinadas condiciones, aunque no es excepcional que en ocasiones puedan efectuarse ensayos cruzados³¹. La realización de ensayos no controlados (estudios que carecen de un grupo control o grupo que es tratado con una NP estándar) condiciona que en muchas ocasiones no puedan extraerse conclusiones válidas. Ni la mejoría de los parámetros nutricionales ni cualquier otra información que se obtenga podrá ser contrastada con otro tratamiento³².

El tratamiento estándar o control debe ser aquel que cumpla una serie de requisitos: que sea amplia o totalmente aceptado, debe ser administrado a las dosis y posología adecuadas y que se tenga de él un extenso conocimiento que permita asegurar que se trata del mejor tratamiento posible. En muchas ocasiones, una representación esquemática del estudio facilita la comprensión del diseño del mismo³³.

Placebo

La administración de una sustancia inerte sin ninguna acción farmacológica conocida o placebo se hace ética y prácticamente imposible en los estudios de NP. Ni tan siquiera podría considerarse como tal la simple administración de soluciones glucosadas (la glucosa es un sustrato calórico), aunque no es raro observar que muchos investigadores utilizan estas últimas en una función que trata de remedar un efecto placebo^{31, 34}.

Selección de la muestra

Al igual que ocurre en la mayoría de los ensayos clínicos, es aconsejable que la muestra de pacientes o los grupos que de ella se obtengan sean lo más homogéneos posible. Para evitar sesgos en la selección de los pacientes que puedan alterar la validez de los resultados obtenidos debe efectuarse una distribución aleatoria de los pacientes, aplicándose para ello alguno de los métodos de randomización que están descritos para cada situación en particular^{35, 36}. La selección de los pacientes debe ser cuidadosa³⁷. Dado que los efectos de la NP no pueden evaluarse, salvo excepciones, en cuestión de horas, sino en días, semanas o incluso meses, debe evitarse incluir pacientes inestables o de elevado riesgo que pueden provocar la falta de cumplimiento del protocolo y generan una enorme cantidad de datos incompletos (*missing data*). A pesar de que en algunos trabajos se observan cambios atribuibles a la administración de NP a los pocos minutos del inicio o de la finalización de la misma, no es recomendable que en el transcurso del estudio puedan llegar a fallecer hasta el 37 % de los pacientes evaluables³⁸.

Tamaño de la muestra

Es evidente que el número de pacientes subsidiarios de ser nutridos mediante NP es muy reducido, lo que sin duda dificulta la capacidad de reclutamiento por parte del investigador. No obstante, es necesario calcular el número de pacientes mínimamente necesarios para llevar a cabo el estudio, ya que tan grave es no observar diferencias entre dos tipos de NP, debido a que el número de pacientes evaluados es insuficiente, como, por el contrario, reclutar un número exa-

geradamente alto de pacientes que alarga y encarece la realización del trabajo³⁹. Cada ensayo clínico debe tener el mínimo número de pacientes para detectar diferencias entre los grupos con un predeterminado poder estadístico⁴⁰.

El cálculo del tamaño de la muestra, una vez determinada cuál es la variable principal a evaluar, se basa en: establecer las diferencias que se quieren detectar, determinar la probabilidad de cometer un error tipo I ($<0,05$) y determinar el poder estadístico (1-error tipo II, 80-90 %). Dependerá asimismo del número de grupos a estudiar, la distribución de las variables (siguiendo o no la ley normal), el tipo de variable (cuantitativa o cualitativa) y el objetivo del estudio: encontrar diferencias o demostrar equivalencia. Se deberán considerar también las posibles pérdidas de seguimiento para finalmente aplicar las fórmulas adecuadas. Los datos utilizados para el cálculo del tamaño de la muestra provienen de ensayos clínicos previos, estudios piloto o puede recurrirse a los llamados datos históricos. Diferentes fórmulas, normogramas, tablas, métodos o programas informáticos han sido desarrollados para el cálculo del tamaño de la muestra^{41, 42}. Muchas veces estas dificultades pueden obviarse mediante la colaboración de varios centros, lo cual permite reclutar un mayor número de pacientes en un tiempo más reducido, no debiéndose olvidar que uno de los peligros que se corren en la realización de ensayos multicéntricos es el de la falta de homogeneidad en la metodología seguida⁴³.

Variables

Antes de iniciar un ensayo clínico con NP deben tenerse en cuenta una serie de variables:

— Relacionadas con el paciente (tabla I): Los pacientes sometidos a NP previamente pueden presentar diversos estados nutricionales, siendo clasificados en marasmo, tipo Kwashiorkor y formas mixtas u otras. Una vez evaluado el estado nutricional del paciente es necesario conocer el gasto metabólico diario con el fin de proporcionar los sustratos energéticos necesarios para compensarlo. Su evaluación se efectúa utilizando fórmulas, normogramas o diversas técnicas basadas en el sexo, las medidas antropométricas, la superficie corporal, el consumo de oxígeno, la temperatura corporal, la excreción de nitrógeno por heces y orina, etc. Al gasto metabólico basal hay que aplicar los factores de correc-

Tabla I*Factores relacionados con el paciente*

Sexo.
 Edad.
 Medidas antropométricas.
 Actividad física.
 Estado nutricional.
 Gasto metabólico.
 Grado de estrés.
 Funciones renal, cardíaca, respiratoria y hepática.
 Necesidades energéticas.
 Severidad de la enfermedad.
 Otras: embarazo, lactancia, etc.

ción derivados de la actividad física o de un postoperatorio, un politraumatismo, posibles infecciones, fiebre, insuficiencia cardíaca o respiratoria, quemaduras e hipertiroidismo. Por el contrario, el gasto metabólico basal se reducirá en caso de ayuno o malnutrición prolongados o de un hipotiroidismo⁴⁴⁻⁴⁶. La conjunción de todos estos factores hace que sea difícil la obtención de muestras homogéneas de pacientes⁴⁷.

— Relacionadas con la enfermedad de base: La NP está indicada en diversas patologías, pudiendo coexistir, en múltiples ocasiones, dos o más de ellas. Por tanto, y a modo de ejemplo, un paciente politraumatizado puede presentar en el curso de su enfermedad un deterioro de la función renal o que en la evolución de una pancreatitis aguda grave aparezca un estado hipercatabólico secundario a una sepsis⁴⁸.

— Relacionadas con la NP: Las formulaciones de NP son, por lo general, mezclas de agua, aminoácidos, hidratos de carbono, lípidos, complementadas con vitaminas, minerales y oligoelementos. La proporción de cada uno de estos principios inmediatos es variable, así como la composición de los mismos. Así, el patrón de aminoácidos no es el mismo en un paciente con o sin estrés o con encefalopatía hepática o en fallo renal. La utilización de hidratos de carbono, generalmente glucosa, puede modificarse administrando fructosa o polioles en situaciones de resistencia a la insulina como la diabetes o en las pancreatitis agudas. La proporción de lípidos e hidratos de carbono puede modificarse en función del cociente respiratorio del paciente.

Es imprescindible hacer constar de forma exhaustiva la composición de la NP, vía de administración, etc.

Factores pronósticos

En ocasiones, la presencia de factores pronósticos ampliamente aceptados (hipoalbuminemia, sepsis, etc.) obligará a distribuir a los pacientes de forma estratificada en los diversos grupos de tratamiento. Ello se efectuará cuando su distribución al azar no nos asegure que los grupos de tratamiento sean semejantes o que estén balanceados respecto a todos los factores⁴⁹.

Evaluación de la respuesta a la NP

La respuesta a la NP puede evaluarse de formas muy diferentes. Aparte de la evolución clínica del paciente, existen una serie de métodos, muchos de ellos ya utilizados en la valoración inicial del estado nutricional, que permiten conocer cuál es la respuesta del organismo a este tipo de nutrición (tabla II).

Es preciso definir antes del inicio del estudio la o las variables principales, las cuales deben permitir, tras su correspondiente análisis estadístico, extraer unas conclusiones válidas. En ocasiones se pueden evaluar otras variables llamadas secundarias, que permiten también conocer otros aspectos relativos al estudio que se haya efectuado. Las variables deben ser: objetivas, fáciles de reproducir, representar adecuadamente aquello que se quiere estudiar, y es fundamental que su número sea lo más reducido posible. La obtención de una ingente cantidad de datos de cada paciente únicamente provoca un mayor trabajo de seguimiento estadístico y finalmente una nube de resultados cuya interpretación muchas veces es casi imposible.

Es preciso definir claramente las técnicas empleadas en la evaluación de cada variable y la periodicidad de su medida. La ausencia de esta in-

Tabla II*Seguimiento de la respuesta a la NP*

Cambios ponderales.
 Parámetros antropométricos.
 Metabolismo proteico y balance nitrogenado.
 Proteínas plasmáticas y de fase aguda.
 Estado inmunitario (recuento de linfocitos y test cutáneos).
 Balance nitrogenado.
 Glicemia y necesidades de insulina.
 Función renal y hepática.
 Otros parámetros.

formación puede originar serias dudas acerca de las conclusiones presentadas.

Acontecimientos adversos

Un acontecimiento adverso es cualquier experiencia no deseada que le ocurre a un sujeto durante su participación en un ensayo clínico, se considere o no relacionada con el producto en investigación^{47, 49}. La detección de reacciones adversas en el curso de un estudio depende de la precisión con que se registren los acontecimientos adversos asociados con el uso del medicamento en estudio.

Por tanto, es necesario definir en el protocolo el método apropiado para obtener información por parte del paciente acerca de los acontecimientos adversos que puedan aparecer en el ensayo clínico y la relación de causalidad de los mismos. La monitorización de acontecimientos adversos en el curso de un ensayo clínico constituye un elemento esencial para evitar riesgos innecesarios a los pacientes incluidos en el mismo.

Aspectos éticos

Como en todo ensayo clínico, existen unas normas éticas que no deben olvidarse y que se fundamentan en el respeto a las personas, el principio de beneficencia y en la justicia⁵⁰. Debe informarse al paciente de los objetivos, metodología, técnicas y posibles riesgos del ensayo que va a efectuarse, debiéndose obtener su consentimiento o el de su representante legal, ya sea de forma oral o, preferentemente, por escrito^{51, 52}. El consentimiento del paciente debe obtenerse incluso cuando se comparan soluciones de NP ya comercializadas, no cayendo en el habitual error de considerar que las normas éticas sólo se aplican en estudios con fármacos en fase de investigación⁵³.

Otros aspectos éticos que deben respetarse son los referidos a la repetición de ensayos clínicos, los diversos fraudes que se pueden dar en la investigación clínica y el sesgo en las publicaciones⁵⁴. Todo protocolo de ensayo clínico debe obtener la aprobación de un Comité de Ética y de las autoridades sanitarias.

Análisis estadístico

El análisis estadístico es un proceso en general complejo, que requiere del asesoramiento de

un experto. Existen excelentes textos y trabajos de revisión que guían acerca del manejo de datos, descripción de los mismos, elección de las pruebas estadísticas apropiadas y de la representación e interpretación de los resultados⁵⁵⁻⁵⁷.

De forma resumida, los pasos que deben efectuarse son: la selección de las variables y su categoría (cualitativas y/o cuantitativas), su distribución, la descripción de las mismas y la elección de la prueba estadística adecuada si las variables son independientes o dependientes, únicas o repetidas, etc.

Es habitual encontrarse en los ensayos clínicos con NP un número no despreciable de pacientes que no completan el protocolo de estudio o que carecen de la totalidad de datos previamente establecidos (*missing values*). También es habitual la presencia de medidas repetidas y el análisis estadístico simultáneo de múltiples variables o factores, por lo que será necesario aplicar pruebas estadísticas complejas.

La introducción de la informática permite la utilización de múltiples y diversos paquetes estadísticos que están al alcance de la mayoría de los investigadores. Es recomendable que el análisis estadístico se efectúe con programas que, por su calidad, estén aceptados por la comunidad científica en general. Pero ni aun así se puede tener la absoluta seguridad de que los resultados obtenidos son fidedignos si las pruebas estadísticas aplicadas no han sido las correctas.

Por otra parte, la interpretación del análisis estadístico puede asimismo originar errores a la hora de establecer conclusiones^{58, 59}. Algunas conclusiones dejan dudas acerca de si el número de pacientes evaluados fue o no el adecuado o de si realmente se ha evaluado hipótesis alguna⁶⁰.

Los resultados

La respuesta a la NP no es casi nunca una variable dicotómica como curación o fallecimiento, sino que muchas veces se trata de un proceso continuo, evolutivo en el tiempo y valorado, tal y como ha quedado reflejado en los párrafos anteriores, mediante un amplio abanico de variables. En ocasiones podemos obtener resultados de los diferentes subgrupos que se puedan formar con la muestra de pacientes; estos resultados permiten generar nuevas hipótesis de trabajo^{61, 62}.

Es aconsejable la presentación somera, pero

completa, de los resultados obtenidos en los diversos grupos estudiados⁶³.

Conclusiones

Es evidente que cada uno de los apartados anteriores podría desarrollarse de una forma más amplia y extensa, aunque esto escapa al objetivo de esta somera revisión. Se ha intentado adaptar cada apartado que debe regir en todo ensayo clínico en NP, no pretendiendo que constituya una guía para el desarrollo de un protocolo de NP, pero sí al menos pueda servir de orientación, estímulo y acicate para todos aquellos investigadores que efectúan ensayos clínicos con NP.

Bibliografía

- Grant J: A team approach. En Grant J (ed.). *Handbook of total parenteral nutrition*. Filadelfia. WB Saunders, 1980, 4-6.
- Fischer JE (ed.): *Surgical nutrition*. Boston. Little Brown and Company, 1983.
- Hill GL (ed.): *Nutrition and the surgical patient*. Edinburgh. Churchill Livingstone, 1981.
- Monsen E y Cheney C: Research methods in nutrition and dietetics: design, data analysis, and presentation. *J Am Diet Assoc*, 1988, 88: 1047-1065.
- Schwab E y Connors CK: Nutrient-behavior research with children: methods, considerations, and evaluation. 1986, 86:319-324.
- Ley del Medicamento 25/1990, de 20 de diciembre de 1990. Ministerio de Sanidad y Consumo. BOE 306, 22 de diciembre de 1990, 38228-38246.
- García F y Bakke O (ed.): *Metodología del ensayo clínico* Barcelona. Monografías Dr. Antonio Esteve, 1991, 113-116.
- Dirección General de Farmacia y Productos Sanitarios. Ensayos Clínicos en España. Madrid. Ed. Secretaría General Técnica, Ministerio de Sanidad y Consumo. Serie Monografías Técnicas, 1990.
- Castillo P y Gutiérrez JF: Ley del Medicamento 1990. Implicaciones para el médico clínico. *Med Clín (Barc)*, 1992, 98:263-269.
- Friedman LM, Furberg CD y DeMets DL (ed.): *Fundamentals of Clinical Trials*. Littleton, MA. PSG Publishing Company Inc, 1985.
- Pocock SJ (ed.): *Clinical trials. A practical approach*. Chichester. John Wiley and Sons, 1983.
- Porta M, Ibáñez L, Carné X y Laporte JR: Principios del ensayo clínico. *Med Clín (Barc)*, 1983, 80:768-771.
- Cato AE (ed.): *Clinical drug trials and tribulations*. New York. Marcel Dekker Inc, 1988.
- Troidl H, Spitzer WO, McPeck B y cols. (eds.): *Principles and practice of research. Strategies for surgical investigators*, 2nd ed. New York. Springer-Verlag, New York Inc, 1991.
- Vallvé C: Organismos oficiales. En Vallvé C (ed.): *Buena práctica clínica. Recomendaciones internacionales en investigación terapéutica*. Madrid. Ed. Farmaindustria, 1990, 57-82.
- European Commission. Committee on Proprietary Medicinal Products: Guideline on Good Clinical Practice. Bruselas: European Commission, III/3976/89, 1990.
- Stephens MDB: *The detection of new adverse drug reactions*, 2nd ed. New York. Stockton Press, 1988.
- Sánchez J: El ensayo clínico en reumatología: consideraciones metodológicas. *Rev Esp Reumatol*, 1989, 16:172-174.
- Amaducci L, Angst J, Bech P y cols.: Consensus Conference on the Methodology of Clinical Trials on Nootropics, Munich, June 1989. *Pharmacopsychiatry*, 1990, 23:171-175.
- British Society of Antimicrobial Chemotherapy: The clinical evaluation of antibacterial drugs. *J Antimicrobial Chemother*, 1989, 23 (suppl. B):1-41.
- Del Favero A, Roila F, Basurto C y cols.: Assessment of nausea. *Eur J Clin Pharmacol*, 1990, 38:115-120.
- Galende I: Glosario de términos de ensayos clínicos. En García F, Bakke O (ed). *Metodología del ensayo clínico*. Barcelona. Monografías Dr. Antonio Esteve, 1991, 113-116.
- Hill AB: The clinical trial. *N Eng J Med*, 1952, 247:113-119.
- Fidler K y Koch I: The protocol. En Glenny H, Nelmes P (ed.). *Handbook of clinical drug research* Oxford. Blackwell Scientific Publications, 1986, 196-226.
- Spilker B: *Guide to clinical studies and developing protocols*. New York. Raven Press, 1984.
- Lavori P, Louis T, Bailar J y Polansky M: Designs for experiments. Parallel comparisons of treatment. *N Engl J Med*, 1983, 309:1291-1298.
- Woods JR, Williams JG y Tavel M: The two-period crossover design in medical research. *Ann Intern Med*, 1989, 110:560-566.
- Louis TA, Lavori PW, Bailar JC y Polansky M: Crossover and self-controlled designs in clinical research. *N Eng J Med*, 1984, 310:24-31.
- Hills M y Armitage P: The two-period crossover clinical trial. *Br J Clin Pharmacol*, 1979, 8:7-20.
- Cleophas TJM: A simple method for the estimation of interaction bias in crossover studies. *J Clin Pharmacol*, 1990, 30:1036-1040.
- Rossi-Fanelli F, Angelico M, Cangiano C y cols.: Effect of glucose and/or branched chain amino

- acid infusion on plasma amino acid imbalance in chronic liver failure. *JPEN*, 1981, 5:414-419.
32. Bonfill X y Porta M: ¿Es necesario un grupo control? *Med Clín (Barc)*, 1987, 89:429-435.
 33. Kalbermatten N, Ravussin E, Maeder E, Geser C, Jequier E y Felber J: Comparison of glucose, fructose, sorbitol and xylitol. Utilization in humans during insulin suppression. *Metabolism*, 1980, 29:62-67.
 34. Robin A, Greenwood M, Askanazi J, Elwyn D y Kinney J: Influence of total parenteral nutrition on tissue lipoprotein lipase activity during chronic and acute illness. *Ann Surg*, 1981, 194:681-686.
 35. Lachin JM, Matts JP y Wei LJ: Randomization in clinical trials: conclusions and recommendations. *Controlled Clin Trials*, 1988, 9:365-374.
 36. Pocock SJ: Methods of randomization. En Pocock SJ (ed.). *Clinical trials. A practical approach*. Chichester. John Wiley and Sons, 1983, 66-89.
 37. Argimón JM y Jiménez J: Elección de los sujetos. En Argimón JM, Jiménez J: *Métodos de investigación aplicados a la atención primaria de salud*. Barcelona. Ediciones Doyma, 1991, 69-76.
 38. Lindblad B, Settergren G, Feychting H y Persson B: Total parenteral nutrition in infants. *Acta Paediatr Scand*, 1977, 66:409-419.
 39. Carné X, Moreno V, Porta M y Velilla E: El cálculo del número de pacientes necesarios en la planificación de un estudio clínico. *Med Clín (Barc)*, 1989, 92:72-77.
 40. Skovlund E: How can the number of patients in controlled clinical trials be kept to a minimum? *Pharmaceut Med*, 1992, 5:213-223.
 41. Day SJ y Graham DF: Sample size and power for comparing two or more treatment groups in clinical trials. *Br Med J*, 1989, 299:663-665.
 42. Machin D y Campbell MJ: *Statistical tables for the design of clinical trials*. Oxford. Blackwell Scientific Publications, 1987.
 43. Warlow C: Organise a multicentre trial. *Br Med J*, 1990, 300:180-183.
 44. Kudsk K y Sheldom G: Nutritional assessment. En Fisher J (ed.). *Surgical nutrition*. Boston. Ed. Little Brown and Co., 1983:407-420.
 45. Alpers D, Clouse R y Stenson W: Protein and calorie requirements. En Alpers D, Clouse R, Stenson W (ed.): *Manual of nutritional therapeutics*. Boston. Ed. Little Brown and Co., 1983:131-160.
 46. Blackburn G, Bistran B Maini B y cols.: Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *JPEN*, 1977, 1:11-22.
 47. Jeejeebhoy K: Intravenous nutrition: an overview. En Hill G (ed.): *Nutrition and the surgical patient*. Edinburgh. Churchill Livingstone, 1981, 118-132.
 48. Grant J: Patient selection. En Grant J (ed.): *Handbook of total parenteral nutrition*. Filadelfia. WB Saunders, 1980, 7-46.
 49. Vallvé C: Reacciones adversas. En Vallvé C (ed.): *Buena práctica clínica. Recomendaciones internacionales en investigación terapéutica*. Madrid. Ed. Farmaindustria, 1990, 221-236.
 50. González de Suso MJ: Problemas éticos en investigación clínica. En García F, Bakke O (ed.): *Metodología del ensayo clínico*. Barcelona. Monografías Dr. Antonio Esteve, 1991, 57-64.
 51. Levine RJ: *Ethics and regulation of clinical research*, 2nd ed. Baltimore. Urban and Schwarzenberg, 1986.
 52. Dal-Re R: Informed consent in clinical research with drugs in Spain: perspective of clinical trials committee members. *Eur J Clin Pharmacol*, 1990, 38:319-324.
 53. García F, Avendaño C, Galende I y Tristán C: Publicación de ensayos clínicos y rigor metodológico. *Med Clín (Barc)*, 1991, 97:38.
 54. Pulido M: Ética y comunicación biomédica. *Med Clín (Barc)*, 1988, 91:218-219.
 55. Dawson B y Trapp R (ed.): *Basic and clinical biostatistics*. Londres. Prentice Hall International Inc., 1990.
 56. Gore SM y Altman DG (ed.): *Statistics in practice*. Londres, British Medical Association, 1982.
 57. Altman DG, Gore SM, Gardner MJ y Pocock SJ: Statistical guidelines for contributors to medical journals. *Br Med J*, 1983, 286:1489-1493.
 58. Plasencia A y Porta M: La calidad de la información clínica (II): significación estadística. *Med Clín (Barc)*, 1988, 90:122-126.
 59. Plasencia A y Porta M: La calidad de la información clínica (y III): ¿estadísticamente significativo o clínicamente importante? *Med Clín (Barc)*, 1988, 90:463-468.
 60. García F: El análisis estadístico de los ensayos clínicos negativos de pequeña muestra. *Med Clín (Barc)*, 1987, 89:395-396.
 61. Bozzetti F Terno G, Baticci F y cols.: Effect of different caloric substrates on postoperative protein metabolism. *Surg Gynecol Obstet*, 1980, 150: 491-498.
 62. Pérez A: Nutrición parenteral total con sustitutos de la glucosa en la pancreatitis aguda. *Med Intensiva*, 1989, 13:69-85.
 63. Jeejeebhoy K: Metabolic studies in total parenteral nutrition with lipid in man. Comparison with glucosa. *J Clin Invest*, 1976, 57:125-136.

Originales

Metodología de control de calidad en nutrición parenteral. II. Aplicación del programa al plan terapéutico

I. Font Noguera * y N. V. Jiménez Torres **

* Servicio de Farmacia. Hospital Gran Vía. Castellón

** Servicio de Farmacia. Hospital Doctor Peset. Valencia. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Universidad de Valencia

Resumen

Los pacientes subsidiarios de nutrición parenteral (NP) han de ser tratados según un plan terapéutico que, dentro del marco de la normalización, se ajuste a sus necesidades nutricionales y clínicas. Además, para que este plan terapéutico sea eficaz y seguro, no sólo ha de ser adecuado al paciente, sino «exacto» en su programación diaria.

El programa de control de calidad diseñado se ha aplicado, retrospectivamente, a 148 pacientes. Se ha evaluado en base a los siguientes indicadores: a) latencia en el inicio de la NP; b) aportes medios de macronutrientes; c) administración de micronutrientes; d) duración de la NP; e) interrupciones transitorias de la NP; f) errores de medicación, y g) devoluciones de unidades nutrientes. El porcentaje de cumplimiento obtenido ha sido de 100, 100, 28.7, 89.5, 63.2, 100 y 100, respectivamente.

Los resultados han permitido conocer el perfil de calidad del plan terapéutico aplicado a los pacientes con NP. Asimismo, constituye una metodología útil para la mejora continuada de esta terapéutica.

Palabras clave: *Control de calidad. Nutrición parenteral. Plan terapéutico. Aportes de nutrientes. Indicadores de calidad.*

Abstract

Patients subjected to parenteral nutrition (PN) must be treated based on a therapeutical plan which has been adapted to their nutritional and clinical needs within a normalizing framework. Furthermore, for this the-

rapeutical plan to be effective and safe, not only must it be suitable for the patient, but also «exact» with regard to daily routines.

The quality control programme designed was applied retrospectively to 148 patients. Evaluation was made based on the following indicators: a) delay in initiating parenteral nutrition, b) average intake of macronutrients, c) administration of micronutrients, d) duration of the PN, e) temporary interruptions of the PN, f) errors in medication and g) return of nutrient units. The compliance percentage obtained was 100, 100, 28.7, 89.5, 63.2 100 and 100 respectively.

The results obtained have made it possible to understand the quality profile of the therapeutical plan applied to patients on PN. It is also a useful method for the continued improvement of this therapy.

Key words: *Quality control. Parenteral nutrition. Therapeutical plan. Nutrient intake. Quality indicator.*

Introducción

La calidad de la terapia nutritiva i.v. no sólo se garantiza con la selección racional de pacientes candidatos a la nutrición parenteral (NP)¹, sino también con el establecimiento de un plan terapéutico que, dentro del marco de la normalización, se ajuste a las necesidades nutricionales y clínicas de los pacientes^{2,3}. Además, un plan terapéutico eficaz y seguro ha de ser adecuado al paciente y «exacto» en su programación diaria⁴.

En nuestro hospital, a partir de 1984-1985, se creó un grupo de trabajo para normalizar la NP⁵. En este contexto se diseñaron unidades nutrientes (UN), en envase único de 3 litros, para su administración continua durante veinticuatro horas. Este tipo de pautas facilita la aplicación de un programa nutricional al concurrir en las mismas las siguientes ventajas: a) reducción en el número de vías para su administración; b) disminución potencial de la tasa de infecciones; c) aporte conjunto y simultáneo de todos los nutrientes, lo que favorece su utilización por el organismo, y d) disminución del riesgo potencial de errores, tanto de prescripción como de elaboración y administración^{6,7}.

Ahora bien, este diseño no está exento de inconvenientes. En efecto, por ser una mezcla única, con elevado número de sustancias químicas, existe riesgo de aparición de problemas de estabilidad y de compatibilidad⁸, condicionando su tiempo de validez a un máximo de una semana⁹. En cualquier caso, la preparación diaria de las UN será la norma al estar subordinada al hecho de que muchos de los pacientes subsidiarios de NP no son metabólicamente estables, particularmente en el estadio inicial de esta terapéutica.

En consecuencia, en la normalización de la NP, implantar una sistemática de trabajo eficiente, destinada fundamentalmente a coordinar la prescripción e instauración de la NP, programar

diariamente el plan terapéutico, preparar diariamente las UN y asegurar su correcta administración, alcanza una importancia fundamental.

Después de un período de utilización de la NP normalizada se ha desarrollado un programa de control de calidad para evaluar su grado de cumplimiento y detectar problemas inherentes a su utilización. Este es el marco del objetivo planteado en el presente trabajo. Con este fin se estudian las características del plan terapéutico y se analizan los indicadores de control de calidad establecidos. Asimismo, se consideran aquellos factores que han influido en la consecución del actual estado de esta terapia i.v. en el Hospital Gran Vía, de Castellón.

Material y métodos

Breve descripción del hospital

El Hospital Gran Vía es un hospital de distrito con 202 camas y pertenece al Servicio Valenciano de Salud. El tipo de asistencia que desarrolla es fundamentalmente quirúrgica. Su estructura actual data de 1987, disponiendo de Sección de Microbiología desde 1988, y no existe la Unidad de Reanimación/Intensivos.

Breve descripción de la terapia nutritiva i.v.

En base a los aportes medios diarios de los macro y micronutrientes, en el Hospital se dispone de tres pautas de NP normalizadas (NP1, NP2 y NP3), cuya composición está indicada en la tabla I. Asimismo, estas pautas incluyen vitaminas hidrosolubles y liposolubles y oligoelementos^{10,11}. Finalmente, las dosis de magnesio, potasio, sodio, calcio y otros micronutrientes se individualizan de acuerdo a las necesidades diarias de los pacientes.

Tabla I

Composición de las pautas normalizadas (envases de 3 litros)

Composición	Tipo de pauta		
	NP1	NP2	NP3
Aminoácidos (g).....	50	75	100
Lípidos (g).....	275	350	513
Sodio (mEq).....	0	50	100
Potasio (mEq).....	114	94	112
Cloruro (mEq).....	60	85	100
Magnesio (mEq).....	142	132	149
Calcio (mEq).....	5	8	10
Acetato (mEq).....	2,3	2,3	2,3
Fosfato (mmol).....	75	113	150
Insulina (UI).....	15	30	38
	30	40	50
<i>Parámetros</i>			
Kcal no proteicas.....	1.100	1.950	3.052
Nitrógeno (g).....	8,4	12,6	16,8
Relación kcal/N.....	131	155	182
Relación potas/N.....	7	7	6
Relación gluc/In.....	9	9	10

Las UN se preparan en envases de 3 litros de capacidad, bajo condiciones de flujo laminar (clase 100) y según criterios de estabilidad físico-química definidos⁵. Las UN se mantienen protegidas de la luz hasta su completa administración al paciente.

Diseño del programa

En la tabla II se describen las características del plan terapéutico, cuya cuantificación permite obtener un perfil general de su calidad.

Algunas de estas características se convierten en indicadores de control de calidad, mientras que otras se comportan como moduladores de los mismos. Esta matización es precisa, ya que para fijar nuevos objetivos específicos es fundamental conocer qué factores se relacionan con un indicador y cómo han afectado a su grado de cumplimiento.

Indicadores de control de calidad

Para su evaluación se han establecido criterios (límites de referencia o de racionalización) y

estándares (límites de desviación permitidos)¹²⁻¹⁴. El grado de cumplimiento de un indicador es una medida de la desviación obtenida al aplicar el criterio. Se expresa como el porcentaje de pacientes que cumplen con el criterio establecido para un indicador determinado¹⁵.

En la tabla III se exponen los criterios y estándares correspondientes a cada uno de los indicadores de calidad definidos. Algunos de los estándares son poco exigentes, ya que los recursos materiales y humanos disponibles en el hospital, durante el período estudiado, eran mínimos o no existían.

Aplicación del programa

Se ha llevado a cabo, de modo retrospectivo, en 148 pacientes ingresados en el hospital y subsidiarios de NP durante el período 1985-1989. No se han considerado los pacientes con NP de tipo hepático o renal.

La información procesada se ha obtenido a partir de las historias clínicas de los pacientes y de las historias farmacoterapéuticas del Servicio de Farmacia.

Análisis estadístico

Las pruebas estadísticas aplicadas han sido: χ^2 y ANOVA para estudiar las relaciones entre va-

Tabla II

Características del plan terapéutico

- | |
|---|
| a) Características de la NP administrada: |
| — Pautas de NP administradas. |
| — Modificaciones del aporte de nutrientes: |
| • Incidencia. |
| • Tipo. |
| — Duración de la NP. |
| b) Aspectos relacionados con la sistemática de trabajo: |
| — Tiempo entre solicitud e inicio de NP (latencia). |
| — Interrupciones transitorias de la NP: |
| • Incidencia. |
| • Causas. |
| • Duración. |
| — Errores de medicación. |
| — Devoluciones de UN. |

Tabla III
Criterios estándares establecidos para los indicadores de control de calidad

<i>Indicador</i>	<i>Criterio</i>	<i>Estándar (%)</i>
Latencia en el inicio de la NP	La NP comenzará dentro de las 24 horas a partir de su prescripción	100
Aportes medios de macronutrientes	En correspondencia, como mínimo, con el peso del enfermo	100
Administración de micronutrientes	Las vitaminas hidrosolubles se administrarán desde el primer día, y las liposolubles y oligoelementos, al menos, a los siete días del inicio de la NP	100
Duración de la NP	No ha de superar los seis días en pacientes con buen estado clínico y sin problemas de morbilidad	80
Interrupciones transitorias de la NP	Causadas por complicaciones del catéter, trastornos metabólicos e irregularidades en la administración de las unidades nutritivas	90
Errores de medicación	Los errores, de existir y detectarse, no deben implicar diferencias con las dosis prescritas	100
Devoluciones de unidades nutritivas	No se debe superar el 2 %	100

riables cualitativa-cualitativa y cualitativa-cuantitativa, respectivamente^{16, 17}. Como nivel de significación estadística se ha utilizado el 5 % ($p < 0,05$). El tratamiento matemático se ha ejecutado con el programa Statgraphics® versión 3.0 (1988).

Resultados

Características de los pacientes

La distribución de los pacientes por sexo ha sido de 99 hombres y 49 mujeres. La edad media fue de $62,9 \pm 16,9$ años, con un intervalo de 8-87 y un percentil 75 % de setenta y seis años.

De los 148 pacientes con NP, el 87,8 % han sido quirúrgicos y el 12,2 % no quirúrgicos (médicos).

La prevalencia de la morbilidad séptica ha sido del 42,6 %, mientras que la morbilidad de origen no séptico ha implicado al 45,3 % de los pacientes. El estudio de la morbilidad global ha mostrado una prevalencia del 64,9 % de los pacientes.

En la tabla IV se distribuyen los pacientes según su principal indicación clínica; se observa que la cirugía mayor (51,3 %) y las complicacio-

nes postoperatorias (35,1 %) representan la mayoría de las indicaciones de la NP. Estos datos están en línea con los publicados por diversos autores^{18, 19}.

Análisis de los indicadores de control de calidad

— Latencia en el inicio de la nutrición parenteral

El tiempo transcurrido entre la prescripción y administración de la NP ha sido, en todos los casos, inferior a veinticuatro horas. Por tanto, el grado de cumplimiento del indicador coincide con el estándar prefijado (100 %).

— Aportes medios de macronutrientes

Los aportes medios administrados de macronutrientes (tabla V) se corresponden prácticamente con los de la pauta NP2 (tabla I). Asimismo, considerando que el peso de los pacientes al comienzo de la NP ha sido de $61,9 \pm 11,8$ kg, las dosis medias aportadas cumplen con el criterio del indicador y, por tanto, su grado de cumplimiento coincide con el estándar prefijado (100 %).

Tabla IV

Distribución de pacientes por indicación clínica

Indicaciones clínicas	Número	Porcentaje
Colitis ulcerosa.....	5	3,4
Enfermedad de Crohn.....	3	2,0
Estenosis pilórica.....	17	11,5
Anorexia, intolerancia diges- tiva.....	14	9,5
Fístula digestiva.....	27	18,2
Pancreatitis cáncer, pseudo- quiste.....	5	3,4
Ileo paralítico funcional.....	7	4,7
Evisceración.....	3	2,0
Absceso intraabdominal.....	9	6,1
Oclusión intestinal postope- ratoria.....	9	6,1
Gastrectomía total.....	12	8,1
Gastroesofagectomía.....	3	2,0
Gastrectomía parcial.....	6	4,1
Resección del intestino del- gado.....	1	0,7
Oclusión intestinal no postope- ratoria.....	4	2,7
Hemicolectomía.....	3	2,0
Politraumatismo.....	2	1,4
Colecistectomía complicada	5	3,4
Resección anterior del rec- to-sigma.....	9	6,1
Coledocoyeyunostomía.....	1	0,7
Gastroenterotomía.....	2	1,4
Colostomía complicada.....	1	0,7
Total.....	148	100,0

Además de cumplirse los mínimos de aportes, ha existido adecuación, con significación estadística, entre la pauta prescrita al paciente y su estado clínico general ($\chi^2 = 17,33$, $p < 0,005$) y su morbilidad ($\chi^2 = 7,89$, $p < 0,05$), como se observa en la figura 1.

Por otra parte, se han realizado 88 ajustes de dosis de los nutrientes, mayoritariamente insuli-

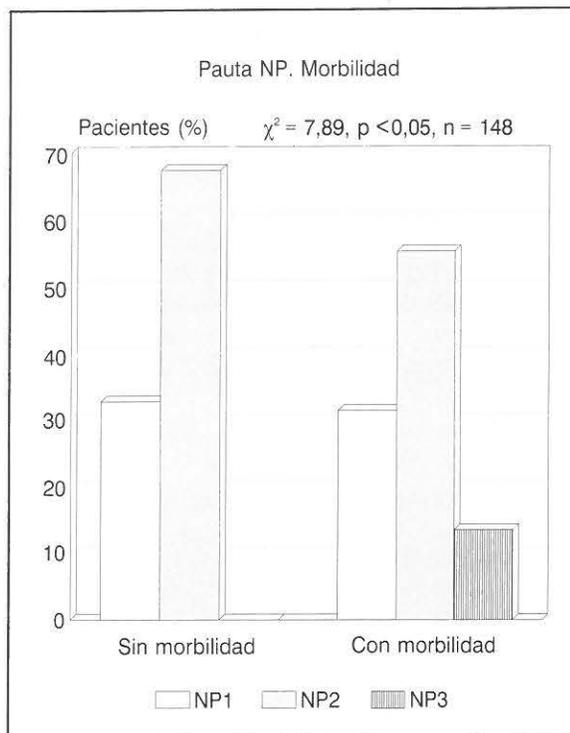


Fig. 1.—Adecuación de la pauta de NP a la presencia de morbilidad.

na (31,8 %) y potasio (42,1 %), que han implicado a 62 pacientes (41,9 %).

Asimismo, el número de ajustes por paciente ha sido de $0,6 \pm 0,8$. Esta variabilidad se explica por la influencia que la presencia de morbilidad de los pacientes ha ejercido sobre este parámetro, de tal manera que, en el grupo de pacientes sin morbilidad ($n = 52$), la media de ajustes fue de $0,3 \pm 0,6$, y en el grupo con morbilidad ($n = 96$) fue de $0,8 \pm 0,9$ ($F = 10,58$, $p < 0,05$).

Este hecho justifica que el parámetro, ajuste de dosis, no se puede considerar estrictamente de control de calidad, ya que un elevado número de ajustes apunta hacia una tendencia de co-

Tabla V

Aportes medios de macronutrientes

Aportes	Media \pm DE	Intervalo	Percentil 75 %
Volumen (ml).....	3.250 \pm 375	2.000 - 4.000	3.500
Nitrógeno (g).....	11 \pm 2	8 - 17	12
Glucosa (g).....	323 \pm 44	275 - 469	342
Lípidos (g).....	40 \pm 27	0 - 101	50
Kcal no prot.....	1.647 \pm 432	1.100 - 2.786	1.925

rección o de prevención ante alteraciones bioquímicas. En este sentido, diversos autores apoyan esta misma idea^{20, 21}.

— Administración de micronutrientes

Los resultados en cuanto a administración de micronutrientes, así como el porcentaje de cumplimiento, se recogen en la tabla VI. El grado de cumplimiento, en conjunto, es del 28,7 %, no existiendo ningún factor que justifique estos datos.

— Duración de la nutrición parenteral

Los resultados obtenidos revelan que la NP ha durado más de seis días en 12 pacientes con buen estado clínico y sin morbilidad, es decir, que el 10,5 % de los pacientes no entran dentro del criterio. Por tanto, el grado de cumplimiento de este indicador es del 89,5 %.

— Interrupciones transitorias de la nutrición parenteral

Las interrupciones transitorias de la NP son un problema que preocupa, especialmente cuando las causas son las complicaciones del catéter, los trastornos metabólicos y las irregularidades en la administración de las UN.

En la tabla VII se recogen las diversas causas que han interrumpido transitoriamente la NP. Se observa que las interrupciones debidas a complicaciones del catéter, trastornos metabólicos y retrasos en la velocidad de administración representan el 15,9, 1,9 y 19,0 %, respectivamente.

Tabla VI

Cumplimiento de la administración de micronutrientes

Micronutrientes	Cumplimiento	
	N.º pac.	Porcentaje
Vitaminas hidrosolubles	109	73,6
Vitaminas liposolubles.....	7	4,7
Oligoelementos	34	23,0
Hierro.....	20	13,5

Tabla VII

Causas de interrupción transitoria de la NP

Causas interrupción	Frecuencia	Porcentaje
Complicaciones catéter (*) ..	8	15,9
Trastornos metabólicos (*) ..	1	1,9
Sin éxito ingesta oral.....	3	5,7
Intervención quirúrgica.....	28	52,8
Retraso administración (*) ...	10	19,0
Complicaciones enfermedad	2	2,8
Enfermo terminal	1	1,9
Total	53	100,0

(*) Relacionados con la NP.

Por tanto, el grado de cumplimiento del indicador es del 63,2 %.

La mitad de las complicaciones del catéter y siete de los diez retrasos en la administración ocurrieron en 1987, lo cual está relacionado con el comienzo de la utilización de bombas volumétricas en 1988.

Estas interrupciones afectaron al 27,7 % de los pacientes y alcanzaron una duración de 2,6 ± 2,9 días, con un intervalo de 1-13 y percentil 75 % de tres días.

— Errores de medicación

En este término se incluyen los errores de transcripción del aporte de nutrientes y errores en la preparación y administración de UN. Estos últimos son muy difíciles de detectar si no se tiene una correcta sistemática de trabajo y si no repercuten sobre el estado metabólico y clínico del paciente.

Se detectaron dos errores en dos casos sin implicación bioquímica. Un caso de omisión de insulina en una UN con 300 g de glucosa y un caso de aumento de la dosis prescrita de potasio (50 %) en un paciente con hipopotasemia. Por tanto, el grado de cumplimiento del indicador es del 100 %, ya que los errores observados no han tenido repercusión bioquímica.

Devoluciones de unidades nutrientes

Las UN preparadas y no administradas alcanzan una doble dimensión, ya que, por una parte, inciden negativamente en los costos y, por otra,

guardan estrecha relación con el nivel de cumplimiento de la prescripción y los errores potenciales de medicación^{22, 23}.

De las 1.937 UN elaboradas, 44 fueron devueltas, lo que supone un 2,3 % y corresponden a 29 pacientes. Estos resultados son explicados por la implantación de un programa para reducir el desecho de UN. Para ello es fundamental la disponibilidad de los controles bioquímicos y un adecuado horario de preparación y de administración. Estos factores también permiten el reciclaje de las UN devueltas.

Otro dato de interés es que en 11 de los 29 pacientes (57,9 %) las devoluciones ocurrieron sin la presencia del farmacéutico. En este sentido, dado que el Servicio de Farmacia dispone de un farmacéutico y en días festivos no está abierto el Servicio de Farmacia, el porcentaje obtenido de devoluciones del 2,3 % no se aleja del 2 % que cita la bibliografía americana¹⁵. Por tanto, el grado de cumplimiento del indicador es del 100 %.

Discusión

En la tabla VIII se resumen los porcentajes de cumplimiento obtenidos para los indicadores de control de calidad en el plan terapéutico y se comparan con los estándares previamente fijados.

Se observa que los indicadores relacionados con la sistemática de trabajo (latencia en el inicio de la NP, errores de medicación y devoluciones de UN) revelan un estado óptimo de calidad. En efecto, los porcentajes de cumplimiento alcanzados coinciden con los estándares prefijados. Este mismo nivel de calidad se pretende

mantener en el futuro, para lo cual se desarrollarán acciones tendentes a mantener informado al personal directamente implicado en la preparación de UN.

Por el contrario, el estado de calidad obtenido con el indicador que evalúa las interrupciones transitorias de la NP se encuentra alejado del prefijado, ya que el grado de cumplimiento obtenido es del 63,2 %, frente al 90 % del estándar propuesto. Esta diferencia, estadísticamente significativa ($\chi^2 = 44,4$, $p < 0,0001$), indica que es necesario tomar medidas correctoras que disminuyan la proporción de las causas de interrupciones relacionados con la NP y, en concreto, se trata de evitar las irregularidades de la administración de las UN, que han representado el 19 % de las mismas (tabla VII). En consecuencia, el empleo de bombas volumétricas sería una de las alternativas a potenciar en el hospital.

Este hecho justifica la incorporación de un nuevo indicador, administración de las UN, que obliga a que éstas se administren con bomba volumétrica, utilizando, cada cuarenta y ocho horas, un equipo de perfusión con un filtro de 15 micras.

Con respecto a los aportes de nutrientes i.v., los resultados han sido muy dispares. En efecto, las dosis de los macronutrientes y electrolitos se han adecuado a las necesidades del paciente, por cuanto que en el grupo de pacientes con procesos de morbilidad, las dosis (fig. 1) y el número de ajustes ($0,8 \pm 0,9$) han sido superiores a los encontrados en el grupo sin morbilidad ($0,3 \pm 0,6$).

Estos resultados cumplen con los criterios de los indicadores, aporte medio de macronutriente y duración de la NP, alcanzándose los porcenta-

Tabla VIII
Perfil de calidad del plan terapéutico

Indicador	Estándar prefijado (%)	Cumplimiento (%)	P (*)	Estándar nuevo (%)
Latencia inicio NP	100	100,0	NS	100
Aportes medios macronutrientes.....	100	100,0	NS	100
Administración micronutrientes.....	100	28,7	0,0001	100
Duración de la NP	80	89,5	0,05	80
Interrupciones transitorias de NP	90	63,2	0,0001	90
Errores de medicación.....	100	100,0	NS	100
Devoluciones unidades nutrientes.....	100	100,0	NS	100
Administración unidades nutrientes	—	—	—	100

(*) Prueba χ^2 .

jes de cumplimiento de 100 y 89,5, frente a los estándares prefijados de 100 y 80 % ($\chi^2 = 9,40$, $p < 0,05$). Asimismo se pretende mantener este estado de calidad en el futuro.

En otro orden, señalar que la administración de los micronutrientes (vitaminas y oligoelementos) ha involucrado a muy pocos pacientes, obteniéndose un grado de cumplimiento claramente inferior (28,7 %) al estándar prefijado (100 %). Así pues, en este aspecto es imperativo potenciar actitudes para alcanzar un nivel óptimo de calidad en este indicador.

En definitiva, el programa de control de calidad aplicado ha permitido conocer el perfil terapéutico de la NP administrada a los pacientes. Asimismo, se ha manifestado como una metodología útil y sencilla que permite mejorar esta terapéutica a través de la adecuación continuada de indicadores (criterios) y estándares de cumplimiento al ámbito donde se desarrolla la misma.

Bibliografía

- Font I y Jiménez NV: Metodología de control de calidad en nutrición parenteral. I. Aplicación del programa en la selección de pacientes. *Nutr Hosp*, 1992, 7:109-118.
- Nehme AE: Nutritional support of the hospitalized patient: the team concept. *JAMA*, 1980, 243: 1906-1908.
- Skoutakis VA, Martínez DR, Miller WA y Dobbie RP: Team approach to total parenteral nutrition. *Am J Hosp Pharm*, 1975, 32:693-697.
- Petros WP y Shank WA: A standardized parenteral nutrition solution: prescribing use, processing and material cost implications. *Hosp Pharm*, 1986, 21:648-656.
- Font I, Escrig VJ y Fernández de Ybarra F: *Protocolo de nutrición artificial*. Ed. Hospital Gran Vía. Castellón, 1988, 1-96.
- Eskew JA: Fiscal impact of a total nutrient admixture program at pediatric hospital. *Am J Hosp Pharm*, 1987, 44:111-114.
- Muth L: Hospital experience of total parenteral nutrition with 3-litre containers (big bags). *Acta Anaesthesiol Scand*, 1985, 29:76-80.
- Font I y Jiménez NV: Formulación de unidades nutrientes parenterales. (I). Macronutrientes. En Jiménez NV (ed.) *Mezclas Intravenosas y Nutrición Artificial*. Nau Llibres. Valencia, 1988, 339-354.
- Font I y Jiménez NV: Emulsiones lipídicas en mezclas NPT. *Nutr Hosp*, 1988, III:156-165.
- Shils ME, Baker H y Frank O: Blood vitamin levels of long-term adult home total parenteral nutrition patients: efficacy of the AMA-FDA parenteral multivitamin formulation. *JPEN*, 1985, 9: 179-188.
- Schepers GP, Dimitry AR, Eckhauser FE y Kirking DM: Efficacy and safety of low-dose intravenous versus intramuscular vitamin K in parenteral nutrition patients. *JPEN*, 1988, 12:174-177.
- Adachi W: A simplistic approach to establishing drug usage/quality assurance programs. *Hosp Pharm*, 1990, 25:541-559.
- Newman J: *Audit criteria for drug utilization review*. Ed. ASHP. Bethesda, 1981, 169-174.
- Vidal A, Berna D, Codina C y cols.: Garantía de calidad en los servicios de farmacia hospitalaria. Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. Ed. Jarpyo Editores. Madrid, 1990, 1-116.
- Owens JP, Geibig CB y Mirtallo JM: Concurrent quality assurance for a nutrition support service. *Am J Hosp Pharm*, 1989, 46:2469-2476.
- Carrasco JL: *El método estadístico en la investigación médica*. Ed. Ciencia 3. Madrid, 1983, 1-501.
- Colton T: *Estadística en medicina*. Ed. Salvat. Barcelona, 1987, 1-384.
- Cardona D: Farmacia clínica en la nutrición artificial: estudio coste-eficacia. Management of clinical pharmacy services. II International Symposium. Palma de Mallorca, 1988.
- Rose D, Yarborough MF, Canizaro PC y Lowry SF: One hundred and fourteen fistulas of the gastrointestinal tract treated with total parenteral nutrition. *Surg Gynecol Obstet*, 1986, 163:345-350.
- Neithercut WD y Smith ADS: Pathological biochemistry during parenteral nutrition revisited. *Clin Nutr*, 1988, 7:15-17.
- Woolfson AMJ y Smith JAR: Elective nutritional support after major surgery: a prospective randomized trial. *Clin Nutr*, 1989, 15-21.
- Maswoswe JJ, Newcomer DR y Quandt CM: Achieving parenteral nutrition cost savings through prescribing guidelines and formulary restrictions. *Am J Hosp Pharm*, 1987, 44:1376-1381.
- Jiménez NV: Unidad de mezclas intravenosas. En Jiménez NV (ed.): *Mezclas Intravenosas y Nutrición Artificial*. Nau Llibres. Valencia, 1988, 1-23.
- Oh T, Rumsey K y Franko TG: Total parenteral nutrition policy saves time and money. *Am J Hosp Pharm*, 1988, 45:1497.

El cerdo ibérico: un animal con grasa de alto contenido en ácidos grasos monoinsaturados

G. Martín Peña, M. Carnicero Bujarabal y J. Ruiz Galiana *

* Unidad de Nutrición y Dietética. Servicio de Medicina Interna. Hospital General de Móstoles. c/ Río Júcar, s/n. Móstoles (Madrid).

Resumen

Hemos medido la composición de la grasa subcutánea en el jamón de cerdo ibérico alimentado con bellotas mediante cromatografía de gases, encontrando cifras de ácido oleico (18:1) del 59,1 % y del 62 % de ácidos grasos monoinsaturados totales. Estas cifras difieren estadísticamente de la composición de la grasa del cerdo publicadas en las tablas de composición de alimentos. Nosotros concluimos que la grasa del cerdo ibérico alimentado con bellota es muy rica en ácido oleico y, por tanto, no se puede considerar tan perjudicial desde un punto de vista nutricional como otras grasas animales.

Palabras clave: *Grasa subcutánea. Grasa. Cerdo Ibérico.*

Abstract

We have analyzed the fatty acid composition of subcutaneous fat in the Iberic pork feed with acorns using gas chromatography. We have found a 59.1 % content in oleic acid (18:1) and 62 % of total monounsaturated fatty acids. This figures statistically does differs from the data about fat composition in pig taken from others food composition sources. We conclude that iberic pork feed with acorns have a very high content in monounsaturated fatty acids and can no be considered as harmful as other animals fats.

Key words: *Subcutaneous fat. Fat. Iberic Pork.*

Introducción

La composición del tejido adiposo de los animales monogástricos como el cerdo está condicionada por la distinta proporción de ácidos gra-

dos (AG) presentes en los triglicéridos de los alimentos que ingieren^{1,2} y también por la lipogénesis endógena a partir de principios inmediatos. Esto no ocurre en los rumiantes, en los cuales las bacterias del estómago saturan los AG in-

Correspondencia: Dr. Martín Peña.
Unidad de Nutrición y Dietética.
Hospital General de Móstoles.
28935 Móstoles (Madrid).

Recibido: 21-IV-92
Aceptado: 20-VI-92

Este trabajo ha sido realizado como parte del proyecto de investigación del Fondo de Investigaciones Sanitarias 90/223.

saturados de los vegetales que comen, produciendo ácidos palmítico y esteárico principalmente.

La grasa del cerdo ibérico alimentado con bellota tiene la característica de tener un punto de fusión bajo. En ocasiones aparece líquida a temperatura ambiente, en forma de pequeñas gotas que rezuman de la superficie de corte de los embutidos o que gotean de ellos. Este fenómeno no se observa en cortes de embutidos fabricados con carne y grasa de cerdo criado con métodos más industrializados y alimentados con piensos. Puesto que las grasas saturadas tienden a ser sólidas a temperatura ambiente, y basándonos en estas observaciones, hemos analizado la grasa del jamón de cerdo ibérico alimentado con bellotas, comparándola con datos de composición de la grasa de cerdo tomados de otras fuentes bibliográficas y con la composición de la bellota.

Material y métodos

Se han tomado una muestra de grasa subcutánea de la zona supraescapular de cerdo ibérico y una muestra de varias bellotas (fruto de *Quercus Ilex*). La grasa en ambos casos se trató con ácido clorhídrico 3N, filtrándolas y lavándolas hasta la desaparición de la reacción ácida y secándolas posteriormente en estufa. A continuación se procedió a la extracción del residuo en matraz de soxhlet con éter de petróleo (Norma ISO 1443). Los ácidos grasos se metilaron con metóxido de sodio en medio ClH/NaOH. Se extrajeron los ésteres metílicos con hexano. El extracto se inyectó en un cromatógrafo de gases provisto de columna de 10 % DEGS sobre cromosorb W 80-100 de 2 mx 1/8 de pulgadas de diámetro interno. Los ácidos grasos se detectaron mediante ionización de llama y se cuantificaron por integración del área de los picos (Norma UNE 55044).

Los valores obtenidos se han comparado con los teóricos procedentes de varias fuentes bibliográficas³⁻⁵. Puesto que solamente las tablas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América aportan datos sobre el error estándar de la estimación de ácidos grasos, se han utilizado estos valores para compararlos estadísticamente con los obtenidos en las determinaciones realizadas en la grasa de cerdo ibérico.

Con la intención de conocer la importancia de estas variaciones en la composición de la grasa de diferentes procedencias, hemos calculado los

índices de Keys, Hedgsted y Connor, siguiendo las fórmulas que se detallan a continuación:

El índice de Keys y cols.⁶ se calculó como:
 $1,26 (2S - P) + 1,5 V 1.000 C/E$

El índice de Hegsted y cols.⁷ se calculó como:
 $2,16S - 1,65P + 0,0677C$

El índice de Connor y cols.⁸ se calculó:
 $1,01S + 0,05C$

Donde S es la cantidad en gramos de grasa saturada, P la cantidad de grasa poliinsaturada, C la cantidad de colesterol en miligramos y E el contenido energético del alimento expresado en kilocalorías. Con objeto de hacer los resultados más comparables, y al desconocer la cantidad de colesterol en el cerdo ibérico, hemos adoptado la cifra de 87 mg de colesterol por 100 g de grasa para todos los cálculos, según los datos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos³.

Resultados

Los resultados se expresan en la tabla I, donde se incluye el error estándar de la media para los diferentes AG de la manteca de cerdo, según los datos de *USDA Agricultural Handbook* números 8-10, y el valor de p correspondiente de realizar un test de la «t» de Student.

Comentarios

Como puede verse en la tabla, la cantidad de todos los AG en la grasa del jamón de cerdo ibérico difirió estadísticamente de la manteca, según las cifras de las tablas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, salvo en los valores de 16:1. Como ya se ha comentado previamente, no se han podido realizar test estadísticos con los datos aportados por otras tablas diferentes, por carecer de información sobre la desviación estándar de la media facilitada. En cualquier caso, llama la atención la similitud de los datos aportados por diferentes fuentes, en contraste con los del cerdo ibérico, especialmente en lo que se refiere a la composición en ácido oleico y contenido total en grasas saturadas. Este hecho tiene una explicación lógica en las técnicas de alimentación de este animal durante

Tabla I

Porcentaje de ácidos grasos e índices hipercolesterolemiantes en la grasa de bellota, aceite de oliva, pierna de cerdo, manteca de cerdo y grasa de cerdo ibérico

Acido graso	Bellota	Aceite oliva	USDA AH: 8-10			Cerdo ibérico	Valor de p	McCance & Widowson		Souci	
			Pierna	Manteca	(ES)			Cerdo	Manteca		
Caprílico.....	10:0	0,00	0,10	0,11	(0,01)						
Láurico.....	12:0	0,00	0,10	0,21	(0,1)						
Mirístico.....	14:0	0	1,39	1,37	(0,1)	1,21	<0,04	1,6	1,6	0,98	
Palmitico.....	16:0	15,88	11,00	24,05	24,69	(0,3)	20,09	<0,001	27,1	26,8	25,10
Esteárico.....	18:0	2,69	2,20	12,85	14,18	(0,4)	6,33	<0,001	13,8	15,6	14,52
Total satur.....			13,20	38,49	40,86				42,5	44,0	40,50
Palmitoleico.....	16:1	0	0,30	3,10	2,83	(0,3)	2,90	>0,05	3,4	2,5	4,15
Oleico.....	18:1	62,81	72,50	45,79	43,26	(0,5)	59,10	<0,001	43,8	40,7	44,86
	20:1		0,82	1,05	(0,2)				0,7	0,8	
Total monoins.....			72,80	49,71	47,14		62,00		47,9	44,0	49,01
Linoleico.....	18:2	16,35	7,90	10,01	10,71	(0,2)	9,48	>0,01	7,4	8,7	9,39
Linolénico.....	18:3	2,08	0,60	0,88	1,05	(0,1)	0	>0,001	0,9	0,8	1,09
Araquidónico.....	20:4			0,46						1,7	
Total poliins.....			8,30	10,63	11,76		9,48		8,13	11,2	10,48
Total ácidos grasos.....				98,83	99,76		99,11		98,53	99,2	100,00
Indice de Keys.....				98,35	102,90		72,43		111,60	111,51	103,60
Indice de Hegsted.....				71,49	74,74		49,93		84,28	82,45	76,08
Indice de Connor.....				43,23	45,62		32,26		47,28	48,79	45,25

Los datos de ácidos grasos en la bellota y cerdo ibérico proceden de análisis directo, y los de pierna de cerdo y manteca de cerdo de diferentes fuentes bibliográficas señaladas en la cabecera de cada columna. Los índices hipercolesterolemiantes se han calculado utilizando las fórmulas de los autores que figuran en material y métodos.

los meses de la montanera que preceden al sacrificio, cuando el cerdo gana peso rápidamente en parte por depósito de grasa. Durante esta época los cerdos destinados a la producción de jamón y otros embutidos suelen comer una proporción importante de bellotas, cuyo porcentaje de ácidos grasos es parecida a la del cerdo ibérico, especialmente en el contenido en ácido oleico (tabla I).

Algunos autores en España⁹ han encontrado cifras de ácido oleico de 54 % en el cerdo ibérico alimentado con bellota y del 57,2 % en el cerdo blanco alimentado con pienso. Estos datos confirman el alto contenido en ácido oleico de algunos tipos de cerdo; sin embargo, extraña el valor de oleico más alto en los cerdos alimentados con pienso. Ello podría ser debido a que estos animales recibieran una alimentación con gran proporción de ácido oleico o ácido esteárico, el cual es atacado rápidamente por la delta-9 desaturasa para formar oleico.

En este estudio no podemos concretar el período durante el cual el cerdo analizado se alimentó con bellotas, siendo un factor que no he-

mos podido controlar. También hemos de señalar que la grasa en un mismo animal varía su composición dependiendo de la localización. Nosotros hemos estudiado grasa subcutánea, pero desde un punto de vista dietético sería más interesante el análisis de la grasa intramuscular e intermuscular, ya que este tipo de grasa no se separa con facilidad de la carne y es la que se come habitualmente. Además, al menos desde un punto de vista meramente físico, es la más fluida a temperatura ambiente y presumiblemente la más rica en ácidos mono y poliinsaturados.

Esta diferencia en la proporción de AG saturados y monoinsaturados puede tener importancia desde un punto de vista nutricional por dos razones. La primera es que este tipo de cerdo no es, desde un punto de vista dietético, tan perjudicial como se ha pensado, y de hecho contiene menos grasa saturada que otros tipos de porcino y, sin duda, menos que los rumiantes. La segunda razón está en la observación de datos epidemiológicos: la población rural española en zonas de cría de cerdo ibérico con métodos tradicionales se ha alimentado habitualmente con

productos de cerdo como tocino, torreznos, patateras, morcillas y chorizos con gran proporción de grasa, mientras que piezas magras de más valor, como jamones y lomos, con frecuencia se vendían y no se consumían dentro de la unidad familiar. Sin embargo, esta población con un gran consumo de grasa de cerdo ha mantenido una tasa muy baja de cardiopatía isquémica; por ello hemos de pensar que hay factores que no tenemos en cuenta en nuestro análisis o que esta grasa no es tan nociva dietéticamente como se ha considerado hasta ahora. Probablemente los resultados de estos estudios epidemiológicos son producto de la suma de ambos factores, especialmente cuando datos de análisis químicos indican que la grasa de cerdo ibérico alimentado con bellota es una grasa predominantemente monoinsaturada.

Puesto que el efecto sobre el colesterol sérico de proporciones de diferentes ácidos grasos en alimentos es difícil de apreciar intuitivamente, hemos calculado el potencial hipercolesterolemizante de estas grasas utilizando los índices de Keys, Hegsted y Connor. Los dos primeros han sido utilizados en estudios epidemiológicos como el Western Electric Study, demostrando una excelente correlación entre las cifras de colesterol séricas y la composición de la dieta de los sujetos en estudio ($r = 0,512$ y $0,511$ para los índices de Keys y Hegsted, respectivamente¹⁰). Todos ellos han demostrado diferencias importantes entre los índices de la grasa del cerdo ibérico y todas las demás, con variaciones de hasta un 30 %.

Las técnicas modernas de alimentación de animales destinados al consumo humano han tratado de producir cerdos con menor contenido en grasa total y grasa saturada, siendo este método tradicional de alimentación basado en la bellota probablemente uno de los mejores tanto por la composición química del producto final como por sus cualidades organolépticas.

Creemos que este estudio debe ser ampliado realizando determinaciones de grasa de cerdo ibérico en diferentes localizaciones (subcutánea e intramuscular), y de ser posible controlando la alimentación de estos animales en la medida de lo posible. Otro factor que teóricamente puede influir en el tipo de grasa del tejido adiposo de un animal es el ejercicio que éste realiza. Las diferencias de composición de la grasa entre animales de la misma especie se han basado en estudios de animales criados artificialmente con actividad restringida y animales en libertad que realizaban un grado mayor de ejercicio¹⁻³. También

se ha demostrado en humanos que el sedentarismo favorece el depósito de grasa intraabdominal más saturada que la grasa periférica³. Por tanto, este factor, más difícil de controlar, también puede influir en la composición de la grasa del cerdo ibérico, especialmente cuando se cría en situación de semilibertad y ejercicio.

Por último, sólo añadir que los alimentos no tienen solamente la finalidad de nutrirnos; cumplen también una función social y familiar. Son además una fuente de satisfacción de la que se puede disfrutar a lo largo de toda la vida. Por tanto, prohibir a un paciente de sesenta años con hipercolesterolemia que tome de vez en cuando un poco de jamón de cerdo ibérico no sólo es un castigo, sino además una actitud científicamente poco fundada.

Bibliografía

1. Body DR: The lipid composition of adipose tissue. *Prog Lipid Res*, 1988, 27:39-60.
2. Crawford MA: Fatty acid ratios in free-living and domestic animals. Possible implications for atheroma. *Lancet*, 1968, 1:1329-1333.
3. United States Department of Agriculture: Agriculture Handbook number 8-10. *Composition of Foods: Pork products. Raw Processed Prepared*. Washington DC, 1983.
4. Souci SW, Fackmann W y Kraut H: Food composition and nutrition tables 1989/90, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, 1989.
5. Paul AA y Sothgate: *McCance and Widdowson's. The Composition of foods*. Her Majesty's Stationery Office. London, 1978.
6. Keys A, Anderson JT y Grande F: Serum cholesterol response to changes in the diet I-V. *Metabolism*, 1965, 14:747-787.
7. Hegsted DM, McGrandy RD, Myers MN y Stare SJ: Quantitative effect of dietary fat on serum cholesterol in man. *Am J Clin Nutr*, 1965, 17:281-295.
8. Connor SL, Gustafson JR, Artaud-Wild SM, Clascick-Kohn CJ y Connor WE: The cholesterol-saturated fat index for coronary prevention: Background, use and a comprehensive table of food. *J Am Diet Assoc*, 1989, 89:807-816.
9. Bello Gutiérrez J, Sánchez JM, Villanueva R y cols.: Propiedades bromatológicas del jamón curado de cerdo ibérico: Estudio de algunos parámetros que determinan la calidad. Trabajo de Investigación sobre el Jamón de cerdo ibérico presentado al premio convocado por la empresa Sánchez Romero Carvajal-Jabugo, S. A., 1987.
10. Shekelle RB, Shryock AM, Paul O y cols.: Diet, serum cholesterol, and death from coronary heart disease: The Western Electric Study. *N Engl J Med*, 1981, 304:65-70.

Alteraciones en los parámetros bioquímicos durante la nutrición parenteral. Experiencia en el Hospital de Bellvitge

I. Mangues*, J. M. Llop*, N. Virgili**, J. Ginés***, M. Tubau*
y A. M.^a Pita**

* Servicio de Farmacia. Ciudad Sanitaria de Bellvitge.

** Servicio de Nutrición y Dietética. Ciudad Sanitaria de Bellvitge.

*** Servicio de Farmacia. Hospital Son Dureta.

Resumen

El objetivo de este trabajo es valorar las modificaciones en los parámetros bioquímicos antes y después de la instauración de la terapia nutricional y observar si existe relación con la evolución del paciente (exitus o mejoría) y la presencia de sepsis. El estudio engloba a 578 pacientes adultos tratados en nuestro Hospital durante enero de 1988 a octubre de 1989. Los parámetros analizados fueron: glucosa, triglicéridos, proteínas totales, albúmina, colesterol, fosfatasa alcalina, GOT, GPT, bilirrubina, GGT, urea, uratos, creatinina y electrólitos. Se compararon los valores medios iniciales de cada uno de los parámetros con los obtenidos tras la retirada de la NP mediante la t de Student.

Los resultados muestran que, dentro de los parámetros indicadores de la función hepática, la GGT y la fosfatasa alcalina son los que han presentado diferencias significativas tras la retirada de la NP. Además, los parámetros de función hepática y los electrólitos han mostrado mayoritariamente variaciones independientes de la evolución clínica del paciente (mejoría o exitus). El resto de parámetros han presentado variaciones significativas en función de la evolución clínica.

Palabras clave: *Alteraciones. Parámetros bioquímicos. Nutrición parenteral.*

Abstract

The purpose of this study is to evaluate the modifications in biochemical parameters before and after the initiation of nutritional therapy, and to observe whether there is a relationship between the patient's development (exitus or improvement) and the presence of sepsis. The study was performed on 578 adults treated in our hospital from January 1988 to October 1989. The parameters analyzed were the following: gluco-

se, triglycerides, total proteins, albumin, cholesterol, alkaline phosphatase, GOT, GPT, bilirubin, GGT, urea, urates, creatinin and electrolytes. The average initial values of each parameter were compared against those obtained after interrupting the PN by means of the Student t test.

The results showed that within the parameters indicating the hepatic function, GGT and alkaline phosphatase were those that showed the most significant differences after ceasing the PN. Furthermore, the parameters indicating hepatic function and the electrolytes showed greater variations, regardless of the clinical evolution of the patient (improvement or exitus). The remainder of the parameters showed significant variations based on the clinical evolution.

Key words: *Alterations. Biochemical parameters. Parenteral nutrition.*

Introducción

Las complicaciones asociadas a la administración de nutrición parenteral total (NPT) pueden ser de carácter metabólico, séptico y mecánico. Al contrario que en las mecánicas y sépticas, en las que están definidas las causas, su tratamiento y prevención, las de tipo metabólico son difíciles de corregir.

Las complicaciones metabólicas más frecuentemente descritas son hiperglucemia, hipofosfatemia y alteraciones de la función hepática^{1,2}. Para paliar estas complicaciones se han realizado cambios en las formulaciones de NPT, tales como reducción del aporte de glucosa, incorporación de lípidos y adición de micronutrientes. Aunque ello no ha supuesto la resolución de los problemas metabólicos, sí que ha significado una reducción de su incidencia³.

El objetivo de este trabajo es valorar las modificaciones de los parámetros bioquímicos antes y después de la instauración de la terapia nutricional y observar si existe relación con la evolución del paciente (exitus o mejoría) y la presencia de sepsis.

Material y métodos

Se estudiaron retrospectivamente un total de 578 pacientes adultos ($52,52 \pm 16,99$ años), sometidos a nutrición parenteral (NP) durante el período enero 1988-octubre 1989, con una duración media de $16,11 \pm 14,09$ días de tratamiento. A todos ellos se les suministró nutrición parenteral de 2.500 ± 500 ml que contenía: nitrógeno, $15,75 \pm 2,5$ g; lípidos, $100 \pm 8,72$ g; glucosa, $262,5 \pm 47,87$ g, y electrolitos ($\text{Na}^+ = 40$ mmol, $\text{K}^+ = 60$ mmol, $\text{Mg}^{2+} = 5$ mmol, $\text{Ca}^{2+} = 4,6$ mmol, $\text{Cl}^- = 60$ mmol, Acetat = 45 mmol). Las vitaminas (tiamina, 15 mg; riboflavina, 4,1 mg; nicotinamida, 30 mg; pantenol, 7,5 mg; piridoxina, 4,5 mg; ácido ascórbico, 0,150 mg; vitamina A, 3.000 UI;

vitamina D, 3.000 UI; vitamina E, 1,5 mg) y los oligoelementos (zinc, 3 mg; cobre, 1 mg; cromo, 10 μg ; manganeso, 0,5 mg) se adicionaron a días alternos.

Los parámetros estudiados fueron:

A) Indicadores de la función hepática: bilirrubina, fosfatasa alcalina (FA), alaninaaminotransferasa (ALT), aspartatoaminotransferasa (AST) y gammaglutamiltransferasa (GGT).

B) Indicadores de la proteína visceral (valores de referencia del estado nutricional): colesterol, albúmina y proteínas totales.

C) Indicadores del metabolismo de los sustratos energéticos: glucosa y triglicéridos.

D) Indicadores del metabolismo nitrogenado: urea, uratos y creatinina.

E) Indicadores del balance electrolítico: sodio, potasio, cloro, fosfatos y calcio.

Los valores normales establecidos en nuestro Hospital para estos parámetros se encuentran indicados en las tablas I a V en los valores entre paréntesis.

De todos los pacientes se disponía de determinaciones analíticas de los parámetros bioquímicos marcados por nuestro protocolo al inicio y al final de la terapia nutricional.

Se compararon mediante la t de Student los valores medios iniciales de cada uno de los parámetros con los obtenidos tras la retirada de la NPT, ya fuese por mejoría o exitus.

Resultados

Los valores iniciales de los parámetros de la *función hepática*, bilirrubina, ALT, AST y GGT, se encuentran por encima de los valores normales antes del inicio de la terapia nutricional. Tras la retirada de ésta se observa que solamente la fosfatasa alcalina y la GGT han incrementado sus niveles significativamente. Las concentraciones finales de los pacientes que evolucionaron a exi-

Tabla I

Niveles plasmáticos de los indicadores de la función hepática antes del inicio y tras la supresión de la nutrición parenteral. Concentraciones finales de los pacientes que evolucionaron a mejoría o exitus

Parámetro	VN	n	CI	CF	p	Mejoría		Exitus		p
						n	CF	n	CF	
Bilirrubina	3-20	279	28,93	29,15	NS	157	22,85	68	49,93	<0,02
F. alcalina	0,60-3,8	452	3,78	5,39	<0,001	267	5,16	94	6,11	NS
ALT	0,15-0,9	428	1,17	1,07	NS	252	1,08	90	1,34	NS
AST	0,23-0,6	246	1,03	0,79	NS	145	0,76	54	1,14	NS
GGT	0,22-1,3	416	1,74	2,77	<0,001	246	2,80	88	3,23	NS

VN: Valores normales expresados en unidades internacionales.
n: Número de pacientes.
CI: Concentración inicial (antes de la nutrición parenteral).
CF: Concentración final (después de la nutrición parenteral).
p: Grado de significación.

tus y las de los pacientes que evolucionaron a mejoría no presentan diferencias estadísticamente significativas, a excepción de la bilirrubina, que se incrementa considerablemente en el grupo de exitus (tabla I).

Los *indicadores referenciales del estado nutricional* (colesterol, albúmina y proteínas totales) presentan diferencias estadísticamente significativas, excepto para la albúmina, entre las concentraciones iniciales y finales, observándose valores más cercanos a la normalidad tras la retirada de la NP. Los pacientes que evolucionaron a mejoría presentan niveles significativamente menores que los que lo hicieron a exitus (tabla II).

En los *indicadores del metabolismo de sustratos energéticos* se observan para la glucosa niveles significativamente mayores en las concentraciones finales que en las iniciales. Los niveles

de triglicéridos, en cambio, son normales, a excepción de los pacientes que evolucionaron a exitus (tabla III).

Los niveles plasmáticos finales de los *indicadores del metabolismo nitrogenado* experimentan un incremento significativo en el caso de la urea y una disminución significativa para los uratos. En todos los parámetros estudiados existieron diferencias significativas entre los grupos que evolucionaron a exitus, con niveles más altos que los que lo hicieron a mejoría (tabla IV).

De los electrolitos, el potasio, los fosfatos y el calcio muestran diferencias significativas entre los niveles iniciales y finales, mientras que para el sodio y el cloruro esto no sucede. Los electrolitos muestran mayoritariamente variaciones independientes de la evolución del paciente (tabla V), a excepción del calcio (tabla V).

Tabla II

Niveles plasmáticos de los indicadores de la proteína visceral antes del inicio y tras la supresión de la nutrición parenteral. Concentraciones finales de los pacientes que evolucionaron a mejoría o exitus

Parámetro	VN	n	CI	CF	p	Mejoría		Exitus		p
						n	CF	n	CF	
Colesterol	3,6-7,7	321	3,42	3,63	<0,05	195	3,84	66	3,18	<0,02
Albúmina	35-45	422	30,19	30,33	NS	251	31,19	88	28,03	<0,01
Proteínas	62-78	389	56,86	61,61	<0,001	224	63,01	95	59,27	<0,05

VN: Valores normales expresados en unidades internacionales.
n: Número de pacientes.
CI: Concentración inicial (antes de la nutrición parenteral).
CF: Concentración final (después de la nutrición parenteral).
p: Grado de significación.

Tabla III

Niveles plasmáticos de los indicadores del metabolismo de los sustratos energéticos antes del inicio y tras la supresión de la nutrición parenteral. Concentraciones finales de los pacientes que evolucionaron a mejoría o exitus

Parámetro	VN	n	CI	CF	p	Mejoría		Exitus		p
						n	CF	n	CF	
Glucosa	4,1-7,8	578	7,75	8,38	<0,01	331	7,71	139	9,77	< 0,01
Triglic.....	0,3-1,9	283	1,78	1,64	NS	168	1,53	66	1,98	NS

VN: Valores normales expresados en unidades internacionales.
 n: Número de pacientes.
 CI: Concentración inicial (antes de la nutrición parenteral).
 CF: Concentración final (después de la nutrición parenteral).
 p: Grado de significación.

Tabla IV

Niveles plasmáticos de los indicadores del metabolismo nitrogenado antes del inicio y tras la supresión de la nutrición parenteral. Concentraciones finales de los pacientes que evolucionaron a mejoría o exitus

Parámetro	VN	n	CI	CF	p	Mejoría		Exitus		p
						n	CF	n	CF	
Urea.....	3,5-8,2	423	10,06	11,56	<0,05	241	8,80	107	19,48	<0,001
Uratos.....	184-470	314	274,52	209,29	<0,001	185	189,96	72	289,75	<0,001
Creatinina.....	65-128	486	111,29	99,92	NS	283	82,63	112	151,49	<0,001

VN: Valores normales expresados en unidades internacionales.
 n: Número de pacientes.
 CI: Concentración inicial (antes de la nutrición parenteral).
 CF: Concentración final (después de la nutrición parenteral).
 p: Grado de significación.

Tabla V

Niveles plasmáticos de los electrolitos antes del inicio y tras la supresión de la nutrición parenteral. Concentraciones finales de los pacientes que evolucionaron a mejoría o exitus

Parámetro	VN	n	CI	CF	p	Mejoría		Exitus		p
						n	CF	n	CF	
Sodio.....	136-148	548	136,11	135,73	NS	316	136,10	130	135,73	NS
Potasio.....	3,4-5	543	4,13	4,24	<0,02	312	4,26	131	4,23	NS
Cloro.....	95-105	273	104,88	103,00	NS	155	103,47	74	102,65	NS
Fosfatos.....	0,8-1,5	281	1,07	1,22	<0,001	160	1,25	72	1,20	NS
Calcio.....	2,2-2,8	449	2,04	2,10	<0,001	266	2,13	95	2,02	<0,02

VN: Valores normales expresados en unidades internacionales.
 n: Número de pacientes.
 CI: Concentración inicial (antes de la nutrición parenteral).
 CF: Concentración final (después de la nutrición parenteral).
 p: Grado de significación.

Un 39,45 % de nuestros pacientes presentan hiperglucemia, considerando que 7,8 mmol/l es el límite superior de normalidad según lo aceptado en nuestro Hospital. Se observa además que un 75 % de los pacientes hiperglucémicos (Glu > 7,8 mmol/l) son sépticos, frente a un 57,71 % de pacientes sépticos para una glucosa < 7,8 mmol/l. En los niveles medios de glucemia se aprecia que éstos son significativamente más elevados ($p < 0,01$) en pacientes sépticos (8,8 mmol/l: hiperglicemia) que en no sépticos (7,5 mmol/l: normoglicemia) (tabla VI). Analizando la incidencia de sepsis en pacientes que presentaron hipertrigliceridemia se observa que un 84 % de los pacientes con hipertrigliceridemia (TG > 1,9 mmol/l) son sépticos, frente a un 59,61 % de sépticos en los pacientes con TG > 1,19 mmol/l. Los pacientes sépticos, además de mantener los niveles medios de triglicéridos dentro de la normalidad (1,79 mmol/l), presentan niveles significativamente ($p < 0,05$) superiores a los no sépticos (1,34 mmol/l) (tabla VII).

Discusión

Las alteraciones de los parámetros bioquímicos son frecuentes en pacientes que reciben NPT. La etiología de estas alteraciones es difícil de definir, puesto que algunos pacientes ya tienen los parámetros alterados antes del inicio de esta terapia.

Tabla VI

Relación entre los niveles finales de glucosa y la sepsis durante la nutrición parenteral

	Porcentaje de pacientes	
	Glu > 7,8 mmol/l (%)	Glu > 10 mmol/l (%)
Pacientes con glu > x	39,45	20,41
Pacientes con glu > x sépticos	75	77,12
Pacientes con glu < x	60,55	79,58
Pacientes con glu < x sépticos	57,71	61,30
Niveles medios de glucosa en sépticos	8,8 mmol/l	
Niveles medios de glucosa en no sépticos	7,5 mmol/l	

glu: Glucosa.
x: 6,2 mmol/l o 10 mmol/l según la columna de la tabla.

Tabla VII

Relación entre los niveles finales de triglicéridos y la sepsis durante la nutrición parenteral

	Porcentaje de pacientes
Pacientes con TG > 1,9 mmol/l.....	26,50 %
Pacientes con TG > 1,9 mmol/l sépticos.....	84 %
Pacientes con TG < 1,9 mmol/l.....	73,49 %
Pacientes con TG < 1,9 sépticos....	59,61 %
Niveles medios de TG en sépticos	1,79 mmol/l
Niveles medios de TG en no sépticos	1,34 mmol/l

TG: Triglicéridos.

Las alteraciones de los parámetros hepáticos pueden asociarse a la NPT *per se* (productos de conversión del triptófano, deficiencia de ácidos grasos esenciales, déficit de glutamina, administración excesiva de hidratos de carbono, falta de estimulación del intestino⁴ o bien a diversas patologías, como sepsis o cirugía⁵, enfermedad hepática, fármacos hepatotóxicos⁶ o toxinas bacterianas¹).

Los valores elevados de los enzimas hepáticos antes del inicio de la terapia nutricional (tabla I) son debidos a la propia patología (sepsis, catabolismo marcado, complicaciones postoperatorias, etc.) o a su tratamiento (cirugía, anestesia, antibióticos, etc.). El aumento significativo de la fosfatasa alcalina y la GGT obtenidos están descritos en los trabajos de Clarke y cols.⁷, que observan un aumento de la fosfatasa alcalina, AST y bilirrubina, que se hacen aparentes a las dos semanas del tratamiento, que es el tiempo medio que llevaron NPT nuestros pacientes. Los niveles de bilirrubina fueron significativamente ($p < 0,02$) más elevados en los pacientes que evolucionaron a exitus, resultados similares a los obtenidos por Clarke y cols.⁷. Esto puede explicarse por agravamiento del patrón colestásico o por un mayor daño hepatocelular en estos pacientes. Grant y cols.⁸ coinciden en elevaciones de la bilirrubina, pero no encuentran alteraciones en los niveles de FA. La GGT se altera coincidiendo con otros parámetros (fosfatasa alcalina) indicadores de colestasis.

Los valores iniciales bajos de los indicadores de la proteína visceral (tabla II) encontrados en nuestro estudio se relacionan con estados de estrés y desnutrición. La tasa de colesterol plasmá-

tico se encuentra a menudo disminuida en los pacientes en situación de agresión⁹. Este descenso parece estar asociado a una disminución de las lipoproteínas de alta densidad¹⁰. A diferencia de los demás indicadores de este grupo, la albúmina se mantiene baja tras la supresión de la NP; esto es atribuible a su larga vida media y a la duración de la NP en estos pacientes ($16,11 \pm 14,09$ días). La utilización de indicadores de la proteína visceral de vida media más corta¹¹ permitiría evaluar la eficacia de la nutrición parenteral más precozmente. Los pacientes más graves presentan un mayor grado de estrés metabólico y desnutrición y por ello se obtienen valores más bajos en los indicadores de proteína visceral en los pacientes que evolucionaron a exitus que en los que lo hicieron a mejoría (tabla II).

Los niveles de glucosa suelen ser altos en pacientes que reciben NPT. El porcentaje de pacientes con hiperglucemia al final de la NPT dependerá de los valores normales definidos. En nuestro Hospital, 7,8 mmol/l se considera el límite superior de normalidad. Otros autores¹ marcan en 10 mmol/l el límite superior de normalidad en glucemia durante NPT, obteniendo un 23 % de pacientes con hiperglucemia significativa. Esta amplitud en el margen superior puede explicarse porque a los pacientes candidatos a nutrición parenteral se les suele administrar suero glucosado y presentan situaciones de estrés, malnutrición, sepsis, diabetes, etc., que favorecen el aumento de la glucemia¹². Nuestros resultados serían similares a los de Neithercut¹ considerando el mismo límite, puesto que obtenemos un 20,41 % de pacientes hiperglicémicos.

La menor adaptación metabólica que presentan los pacientes que evolucionan a exitus se pone de manifiesto, entre otros, en los niveles de glucosa significativamente más altos ($p < 0,001$) que en los pacientes que evolucionaron a mejoría. Las diferencias significativas entre los niveles medios de glucemia de pacientes sépticos y no sépticos pueden explicarse por la intolerancia a la glucosa y la resistencia periférica a la insulina que se presenta en situaciones de sepsis. El mecanismo de acción no está totalmente dilucidado, pero el incremento plasmático de hormonas contrarreguladoras (epinefrina, glucagón y esteroides) y las citoquinas presentes en vías metabólicas comunes juegan un papel importante.

Los altos valores de glucemia detectados ponen de manifiesto la necesidad de regular lo más adecuadamente posible el aporte de glucosa.

Actualmente la terapia nutricional intravenosa tiende a reducir la administración de glucosa dando un máximo de 3-5 mg/kg/min¹⁴, incrementar la utilización de lípidos como aporte energético, reducir la relación de calorías no proteicas por gramo de nitrógeno administrado y utilizar aminoácidos glucogénicos.

Los niveles medios de triglicéridos son normales, a excepción de los pacientes que evolucionaron a exitus, coincidiendo con otros autores¹⁵. Algunos autores¹⁶ han descrito la tendencia a la hipertrigliceridemia en la sepsis grave basando su etiología en una movilización de las grasas causadas por un aumento en la secreción de norepinefrina en pacientes sépticos¹⁷ y una disminución de la actividad enzimática de la lipoproteinlipasa¹⁸. Aunque en nuestro estudio no se presenta la hipertrigliceridemia final, sí que se observan niveles mayores en sépticos.

La hipertrigliceridemia asociada a sepsis plantea la reducción de lípidos en este tipo de pacientes o la utilización de grasas más fácilmente oxidables, como las grasas MCT.

Los niveles de metabolitos nitrogenados de pacientes que evolucionaron a exitus son significativamente mayores que los que lo hicieron a mejoría (tabla IV). Este hecho demuestra que los pacientes que mejoran logran superar el marcado catabolismo proteico inicial y que el exitus se asocia a un mayor estado catabólico o/y un deterioro de la función renal.

Los electrolitos muestran mayoritariamente variaciones independientes de la evolución clínica del paciente (tabla V), a excepción del calcio. Este hecho podría asociarse a que la mayor parte del calcio medido es el unido a proteínas y la albúmina está disminuida en el grupo que evoluciona hacia exitus. La hipofosfatemia, descrita por muchos autores a los pocos días de la administración de la NPT, en nuestro caso no se manifiesta en ninguno de los grupos (mejoría/exitus). Esto puede ser debido a que en el estudio sólo se incluyen las analíticas iniciales y finales, no detectando las variaciones intermedias.

Se concluye que la incidencia de algunas alteraciones metabólicas (hiperglucemia, etc.) asociadas a la administración de nutrientes por vía parenteral plantea la necesidad de seguir profundizando en la utilización de nuevas fuentes nutricionales (MCT, lípidos estructurados, aminoácidos glucogénicos, etc.), así como su adecuación a las tasas metabólicas del paciente. Las alteraciones hepáticas continúan siendo uno de los principales problemas a resolver en la admi-

nistración de NPT. Además, la monitorización del estado nutricional y grado de catabolismo (balance nitrogenado, excreción de creatinina) y de proteínas viscerales de vida media corta permitiría ajustar más rápidamente el diseño de las fórmulas nutricionales a las necesidades metabólicas del paciente.

Bibliografía

1. Neithercut WD y Smith ADS: Pathological biochemistry during parenteral nutrition revisited. *Clin Nutr*, 1988, 7:15-17.
2. Sitges-Serra A: Peligros de la nutrición parenteral. *Med Clínica (Barc)*, 1984, 83:852-855.
3. Meguid MM, Akahoshi MP, Jeffers S, Hayashi RJ y Hammond WS: Mejora de las complicaciones metabólicas de la nutrición parenteral total convencional. Estudio randomizado prospectivo. *Rev SENPE*, 1985, 4:247-256.
4. Sax HC y Bower RH: Hepatic complications of total parenteral nutrition. *JPEN*, 1988, 12: 615-618.
5. Pallares R, Sitges-Serra A, Fuentes J y cols.: Factores etiopatogénicos posiblemente implicados en la disfunción hepática asociada a la nutrición parenteral: estudio prospectivo de 104 pacientes adultos. *Med Clínica*, 1984, 20:832-836.
6. Baker AL y Rosenberg RH: Hepatic complications of total parenteral nutrition. *Am J Med*, 1987, 82:489-497.
7. Clarke PJ, Ball MJ y Kettlewell MGW: Liver function test in patients receiving parenteral nutrition. *JPEN*, 1991, 15:54-59.
8. Grant JP, Cox ChE, Kleinman LM y cols.: Serum hepatic enzyme and bilirubin elevations during parenteral nutrition. *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 1977, 145:573-580.
9. Lindholm M, Eklund J y Rossner S: Pronounced dyslipoproteinemia in intensive care patients. *JPEN*, 1982, 6:422-438.
10. Kaufmann RL, Matson C y Beisel WR: Hipertrigliceridemia produced by endotoxin: role of impaired triglyceride disposal mechanism. *J Infect Dis*, 1976, 133:548-555.
11. Tuten MB, Wogt S, Dasse F y Leider Z: Utilization of prealbumin as a nutritional parameter. *JPEN*, 1985, 9:709-711.
12. Celaya S, Queralt CB, Laguens G, García O y Civeira E: Complicaciones derivadas de la nutrición parenteral total prolongada. *Nutr Hosp*, 1987, 11:169-173.
13. Fischer JE: A theological view of sepsis. *Clin Nutr*, 1991, 10:1-9.
14. Negro F y Cerra FB: Nutritional monitoring in the ICU: rational and practical application. *Intensive Care Monitoring. Critical Care Clinics*, 1988, 4:566.
15. Celaya S, Laguens G, Elósegui LM y cols.: Evolución de parámetros nutricionales y bioquímicos en pacientes sépticos bajo NPT. Su relación con la mortalidad. *Nutr Hosp*, 1990, V:311-316.
16. García-Barreno P y Balibrea Cantero JL: Bases teóricas del tratamiento del shock endotoxémico. *Medicina Intensiva*, 1979, 3:1-8.
17. White RH, Frayn KN, Little RA, Threlfall CJ, Stoner HP e Irving MH: Hormonal and metabolic responses to glucose infusion in sepsis studied by the hyperglycemic glucose clamp technique. *JPEN*, 1987, 11:345-353.
18. Robin AP, Nordenström J y Askanazi J: Plasma clearance of fat emulsion in trauma and sepsis: use of a tree-stage lipid clearance test. *JPEN*, 1980, 4:505-510.

Nutrición enteral en pacientes quemados

J. L. Pereira, M. Garrido, T. Gómez-Cía *, J. L. Serrera **,
A. Franco *, A. Pumar, F. Relimpio, R. Astorga y P. P. García-Luna

Unidad de Nutrición Clínica y Dietética (Servicio de Endocrinología).

* Servicio de Cirugía Plástica.

** Departamento de Análisis Clínicos. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla

Resumen

El soporte nutricional cumple un papel trascendental en el tratamiento del paciente quemado. Por el severo hipermetabolismo que presentan, el aporte oral es insuficiente en la mayoría de los casos, lo que obliga a instaurar un soporte nutricional artificial por vía enteral o parenteral. La nutrición enteral es más fisiológica que la nutrición parenteral, habiéndose aportado datos de que en el quemado la nutrición enteral ejerce un efecto protector a nivel intestinal y que incluso podría disminuir la respuesta hipermetabólica en estos pacientes.

El objetivo de nuestro trabajo ha sido valorar la eficacia y la tolerancia del soporte nutricional enteral con una dieta hipercalórica, hiperproteica, con alta proporción de aminoácidos ramificados en el soporte nutricional de los pacientes con quemaduras.

Material: El estudio incluyó 12 pacientes (ocho hombres y cuatro mujeres), ingresados en la Unidad de Quemados. La edad media fue de 35 ± 17 años (rango: 21-85 años). El porcentaje de superficie corporal quemada fue del 10 % en dos casos, entre el 10-30 % en tres casos, 30-50 % en cinco casos y > 50 % en dos casos. El inicio de la nutrición enteral osciló entre las veinticuatro horas y siete días tras la quemadura, manteniéndose hasta su alta de la Unidad, siendo la estancia media de 31,5 días (rango: 17-63 días). Los requerimientos energéticos totales se calcularon según Harris-Benedict, con factor de agresión variable, según superficie corporal quemada, oscilando los requerimientos entre 2.000 y 4.000 cal/día. Se determinó de forma diaria balance nitrogenado y con periodicidad semanal niveles plasmáticos de proteínas totales, albúmina y prealbúmina.

Resultados: Hubo una diferencia significativa entre los valores de prealbúmina al inicio y final de la nutrición enteral ($9,6 \pm 2,24$ mg/dl vs $19,75 \pm 5,48$ mg/dl, $p < 0,001$). El balance nitrogenado fue mejorando, pasando de -5,4 la segunda semana a positivizarse la cuarta y quinta semanas de tratamiento. La tolerancia a la dieta enteral fue muy buena, habiendo sólo complicaciones menores como diarreas en dos pacientes.

Conclusiones: La nutrición enteral es un método adecuado de soporte nutricional en los pacientes quemados, positiviza el balance nitrogenado y mejora los parámetros de proteína visceral en estos pacientes de forma precoz con escasa incidencia de complicaciones.

Palabras clave: *Nutrición enteral. Quemados. Prealbúmina.*

Correspondencia: P. P. García-Luna.
Unidad de Nutrición Clínica y Dietética.
Hospital de Rehabilitación y Traumatología Virgen del Rocío.
Avda. Manuel Siurot, s/n.
41013 Sevilla.

Este trabajo fue presentado parcialmente como comunicación en el Congreso de la SENPE, junio 1991, Santander.

Recibido: 14-V-92

Aceptado: 30-VIII-92

Abstract

Nutritional support plays an important role in the treatment of patients with burns. Due to the severe hypercatabolism that develops in these patients, oral support is insufficient in most cases, and this makes it essential to initiate artificial nutritional support (either enteral or parenteral). Enteral nutrition is more physiological than parenteral, and data exist which show that in patients with burns, enteral nutrition exercises a protective effect on the intestine and may even reduce the hypermetabolic response in these patients.

The purpose of the study was to evaluate the effectiveness and tolerance of enteral nutritional support with a hypercaloric, hyperproteic diet with a high content of branched amino acids in the nutritional support of patients suffering from burns.

Material: The study included 12 patients (8 males and 4 females), admitted to the Burns Unit. Average age was 35 ± 17 years (range: 21-85 years). The percentage of body surface affected by the burns was 10 % in two cases, between 10-30 % in three cases, between 30-50 % in five cases and over 50 % in two cases. Initiation of the enteral nutrition was between twenty-four hours and seven days after the burn. The patients were kept in the Unit until they were discharged, and the average time spent in the Unit was 31.5 days (range: 17-63 days). Total energetic requirements were calculated based on Harris-Benedict, with a variable aggression factor depending on the body surface burned, which varied from 2,000 and 4,000 cal/day. Nitrogenous balance was determined on a daily basis, and plasmatic levels of total proteins, albumin and prealbumin on a weekly basis.

Results: There was a significant difference between the prealbumin values at the initiation and finalization of the enteral nutrition (9.6 ± 2.24 mg/dl compared with 19.75 ± 5.48 mg/dl; $p < 0.001$). The nitrogenous balance improved, changing from -5.4 in the second week to positive values by the fourth and fifth weeks of treatment. Tolerance to the enteral diet was very good, and only mild complications such as diarrhoea developed in two patients.

Conclusions: Enteral nutrition is a suitable nutritional support method for patients with burns, which maintains the nitrogenous balance positive and improves the visceral protein parameters in these patients at an early stage, with very few complications.

Key words: *Enteral nutrition. Burns. Prealbumin.*

Introducción

Las lesiones producidas por quemaduras son uno de los accidentes más comunes en la sociedad actual después de los accidentes de tráfico y responsables de un alto coste en vidas humanas y en recursos económicos sanitarios¹. En una estimación estadounidense de hace una década, el número de personas que requirieron asistencia médica por quemaduras fue de unos dos millones y medio/año, necesitando más de 100.000 de ellos ser hospitalizados y falleciendo aproximadamente el 12 % de los mismos, es decir, unas 12.000 muertes por año². Con estas cifras, que podrían ser fácilmente extrapolables a nuestro país, nos hacemos una idea de la importancia sociosanitaria del gran quemado.

El soporte nutricional cumple un papel trascendental en el tratamiento del paciente quemado. Por el severo hipermetabolismo que presentan, el aporte oral de nutrientes es insuficiente en la mayoría de los casos, lo que obliga a instaurar un soporte nutricional artificial por vía enteral o parenteral. A pesar de las claras ventajas de la nutrición enteral sobre la nutrición parenteral: es

más fisiológica y presenta menor índice de complicaciones metabólicas, infecciosas y mecánicas³, tradicionalmente la nutrición parenteral ha sido el soporte nutricional más empleado en pacientes con quemaduras graves⁴. Sin embargo, en los últimos años, el soporte nutricional por vía enteral en este tipo de patología ha cobrado un gran interés, habiéndose aportado datos de que, en el quemado, la nutrición enteral podría ejercer un efecto protector sobre la barrera intestinal⁵ y disminuir la respuesta hipermetabólica en estos pacientes⁶.

El objetivo de este trabajo ha sido valorar la eficacia y la tolerancia de la nutrición enteral en el soporte nutricional de pacientes con quemaduras graves.

Material y métodos

El estudio incluyó 12 pacientes (ocho hombres y cuatro mujeres), ingresados en la Unidad de Quemados. La edad media fue de 35 ± 17 años (rango: 21-85 años). El porcentaje de superficie corporal quemada fue del 10 % en dos casos,

entre el 10-30 % en tres casos, 30-50 % en cinco casos y >50 % en dos casos. El inicio de la nutrición enteral osciló entre las veinticuatro horas (tres casos en las primeras veinticuatro horas) y siete días tras la quemadura, manteniéndose hasta su alta de la Unidad, siendo la estancia media de 31,5 días (rango: 17-63 días). La finalización de la nutrición enteral coincidía con el alta de la Unidad de Quemados. En este estudio sólo se han considerado las primeras cinco semanas que estuvieron bajo soporte nutricional, pues a partir de la sexta semana sólo continuaban en la Unidad de Quemados dos pacientes. Se valoró la tolerancia digestiva a la dieta enteral por la aparición de vómitos y de diarreas, que fue definida por la aparición de más de tres deposiciones líquidas en veinticuatro horas.

Los requerimientos energéticos totales se calcularon según Harris-Benedict, con factor de actividad de 1,2 y factor de agresión variable, según superficie corporal quemada (SCQ), siguiendo los criterios de Long⁷.

Factor de agresión

SCQ 0-20 %: 1,0-1,5.

SCQ 20-40 %: 1,5-1,85.

SCQ 40-100 %: 1,85-2,05.

Por cada grado centígrado > 38 °C se multiplicó por 0,13.

Los requerimientos energéticos totales al ingreso en la Unidad de Quemados oscilaron entre 2.000 y 4.000 cal/día. Se empleó una dieta enteral hipercalórica, hiperproteica, con una relación N/cals. no proteicas de 1/90 y con alta proporción de aminoácidos ramificados (tabla I) (Traumacal[®], Lab. Mead-Johnson), alcanzándose los aportes calóricos calculados en la primera semana. La vía de administración de la nutrición enteral fue por sonda nasogátrica en todos los casos, y el modo de administración fue mediante nutribomba a perfusión continua, registrándose diariamente el aporte de calorías y nitrógeno administrado (diferencia entre lo prescrito y lo administrado). En cinco casos se utilizó una nutrición parenteral periférica complementaria durante la primera semana de tratamiento, al no poder alcanzarse todos los requerimientos calóricos por vía enteral. Con periodicidad semanal se determinaron los niveles plasmáticos de proteínas totales por electroforesis, así como de albúmina y prealbúmina como parámetros de proteína visceral mediante electroforesis e inmunodifusión radial, respectivamente. Se realizó un

Tabla I

*Composición de la dieta enteral empleada
(en 1.000 cal.)*

<i>Proteínas.....</i>	55,0 g
Caseína.....	42,5 g
AA ramificados	12,5 g
% cal. totales	22
<i>Grasas</i>	45,0 g
LCT	30,0 g
MCT	15,0 g
% cal. totales	40
<i>Hidratos de carbono</i>	94,6 g
Maltodextrinas	Sí
Sacarosa.....	Sí
% cal. totales	38
<i>Vitaminas</i>	100 % RDA en 3.000 cal.
<i>Minerales</i>	100 % RDA en 3.000 cal.
<i>Oligoelementos.....</i>	100 % RDA en 3.000 cal.
<i>Densidad calórica.....</i>	1,5 cal/ml
<i>Osmolaridad (mOsm/L)...</i>	410

análisis estadístico mediante la t de Student para datos apareados entre los valores de proteínas totales, albúmina y prealbúmina al inicio y al final de la nutrición enteral. Se determinó de forma diaria balance nitrogenado a través de la fórmula de Lee⁸:

Balance Nitrogenado = Nitrógeno administrado - Nitrógeno excretado.

Nitrógeno administrado = Aporte proteico ingerido en gramos/6,25.

Nitrógeno excretado = I + II + III.

I = Urea en orina de veinticuatro horas · Diuresis en litros · 28/60 · 6/5.

II = Proteinuria si existe · 4/25.

III = Pérdidas de nitrógeno por piel y heces. Se consideró 1 g la pérdida de nitrógeno por heces y de 3 g por piel. En el análisis estadístico de la evolución semanal del balance nitrogenado se utilizó la t de Student para datos no apareados.

Resultados

Hubo una diferencia significativa entre los valores al inicio y final de la nutrición enteral de las proteínas totales: 5,27 ± 1,11 g/dl vs 6,27 ± 0,92 g/dl (p < 0,05) y de la prealbúmi-

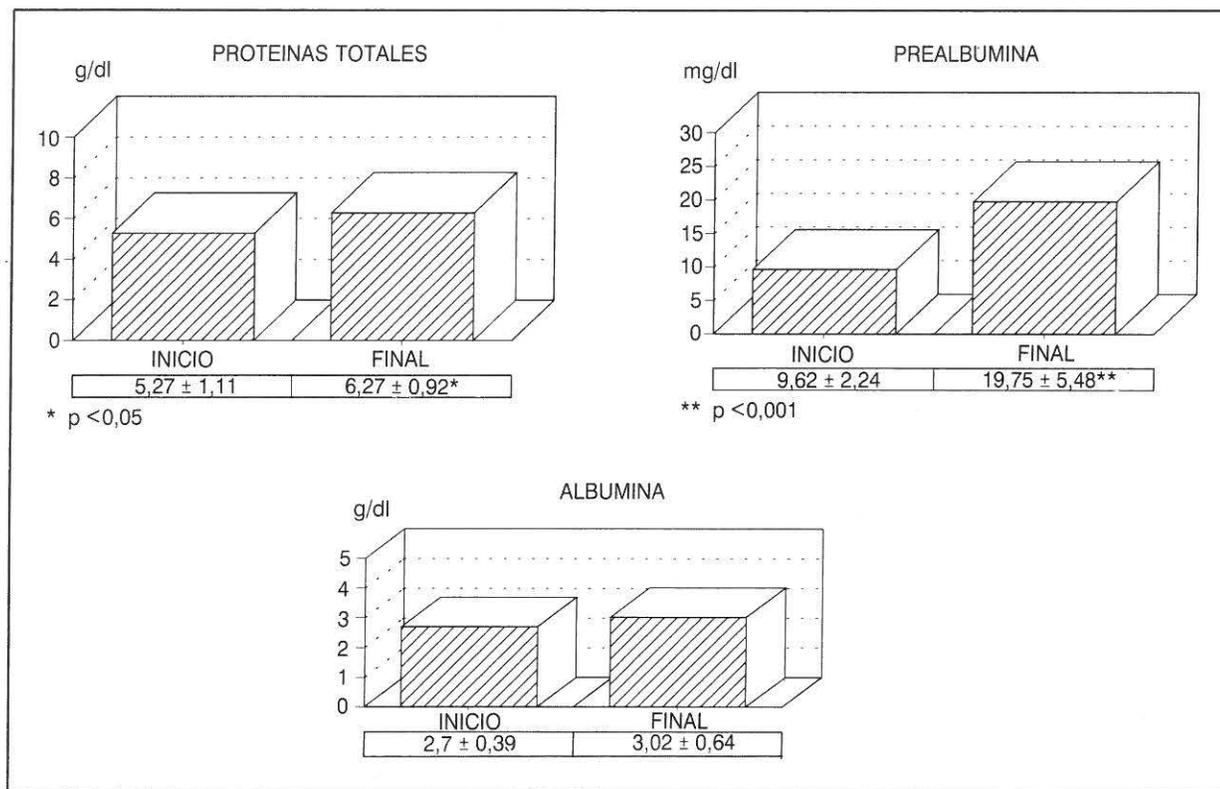


Fig. 1.—Diferencias entre los niveles de proteínas totales, albúmina y prealbúmina al inicio y al final del programa de nutrición enteral en pacientes quemados.

na: $9,6 \pm 2,24$ mg/dl vs $19,75 \pm 5,48$ mg/dl ($p < 0,001$) (fig. 1). Los niveles plasmáticos de albúmina apenas se modificaron durante la evolución de los pacientes, si bien al final del estudio los niveles de albúmina eran algo superiores que al inicio, aunque no se alcanzó la significación estadística. Con respecto al comportamiento del balance nitrogenado, hubo un claro empeoramiento a la segunda semana de evolución del trauma térmico respecto al inicio del estudio ($-0,05 \pm 1,97$ vs $-5,42 \pm 1,21$ g/día, $p < 0,001$), mas en las siguientes semanas fue mejorando de forma progresiva, positivizándose la cuarta y quinta semanas de tratamiento, con una clara significación estadística respecto al inicio de la nutrición enteral ($3,67 \pm 2,53$ vs $-0,05 \pm 1,97$, $p < 0,01$) y respecto al momento de mayor catabolismo, que coincidió con la segunda semana de evolución (fig. 2). La tolerancia a la dieta enteral fue muy buena, habiendo sólo complicaciones menores, como diarreas en dos pacientes, que se autolimitaron, no presentando ninguno de ellos íleo posquemadura; los tres pacientes que iniciaron la nutrición enteral en las primeras veinticuatro horas no presentaron complicacio-

nes. Un paciente falleció a la cuarta semana de su ingreso en la Unidad de Quemados por distrés respiratorio.

Discusión

Entre los problemas más importantes con que nos enfrentamos en el soporte nutricional del

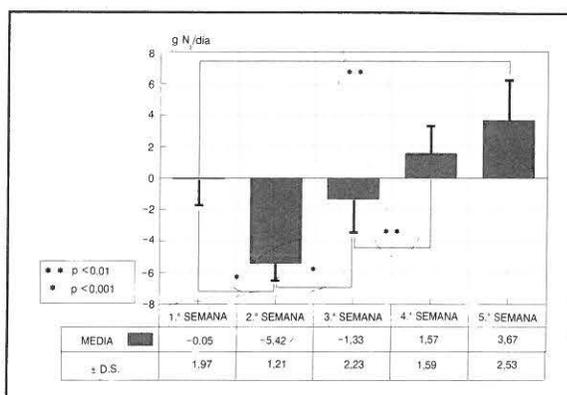


Fig. 2.—Balance nitrogenado (g N₂/día). Evolución semanal.

gran quemado están los elevados requerimientos energéticos que precisan y el severo catabolismo proteico que presentan. Los pacientes con quemaduras graves son probablemente los enfermos con un mayor grado de estrés y catabolismo que nos podemos encontrar en la práctica médica diaria. No hay que olvidar que las pérdidas de nitrógeno urinario pueden llegar a ser de hasta 30 g/día en el gran quemado en ayunas⁹, lo que, unido a las pérdidas proteicas por los exudados de las quemaduras, pueden llegar a representar una pérdida de 200 g de proteína/día¹⁰. Así, el hipermetabolismo y el catabolismo proteico asociado a una quemadura inducen una rápida pérdida de masa magra corporal, conduciendo a una situación típica de desnutrición aguda de estrés o Kwashiorkor, incrementándose la morbilidad (sobre todo en complicaciones infecciosas) y la mortalidad.

En el paciente quemado, la valoración nutricional es difícil; los parámetros antropométricos (peso, pliegue tricipital y circunferencia muscular) no se pueden utilizar la mayoría de las veces por la naturaleza misma de las lesiones térmicas¹¹. De esta forma, como ocurre en nuestra serie, se suelen utilizar parámetros bioquímicos para la monitorización de la terapia nutricional. La albúmina, a pesar de ser un buen parámetro nutricional, es poco sensible a la repleción nutricional debido a su prolongada vida media, y además estos pacientes suelen recibir soluciones de seroalbúmina y transfusiones sanguíneas con gran frecuencia, alterando los niveles plasmáticos de esta proteína y de la transferrina¹². La prealbúmina es un indicador muy fiable en el seguimiento nutricional de estos pacientes por su *turn-over* acelerado¹³. El balance nitrogenado nos permite estimar los cambios en el compartimiento proteico total, pero es también una técnica con limitaciones en la valoración nutricional del quemado, dadas las pérdidas proteicas que se producen a través de la superficie quemada, y que pueden representar hasta un 25 % de la pérdida nitrogenada total¹⁴; se han descrito modelos matemáticos en un intento de cuantificar las pérdidas de nitrógeno por la superficie cutánea¹⁵, si bien no se han popularizado, y de difícil reproducibilidad en la práctica diaria, pues la pérdida de proteínas a través de la superficie cutánea depende no sólo del porcentaje de SCQ, sino del grado de profundidad de la quemadura y de la terapéutica empleada en el tratamiento de la quemadura (cura oclusiva o expuesta, tipo y frecuencia de la escarectomía, etc.).

En nuestra serie se pone de manifiesto la mejoría de los niveles de prealbúmina tras la repleción nutricional, con una significación estadística ($p < 0,001$) entre el inicio y el final del soporte nutricional (fig. 1). En este sentido es de destacar que la mejoría de las cifras de prealbúmina fue paralela a la positivación del balance nitrogenado (fig. 2). Un aspecto a destacar de nuestro estudio es la escasa incidencia de complicaciones en relación directa con la nutrición enteral. Sólo dos pacientes tuvieron diarreas autolimitadas, no presentando ninguno de ellos íleo posquemadura. Aunque tradicionalmente se aceptaba la presencia de un íleo paralítico posquemadura (que obligaba a diferir el inicio de la alimentación oral como mínimo más de setenta y dos horas), hoy sabemos que el íleo es predominantemente gástrico y colónico, mientras que el intestino delgado recupera su capacidad motora y digestiva en las primeras horas tras la agresión térmica, lo que permitiría el inicio precoz de la nutrición enteral por sonda nasoyeyunal¹⁶ o mediante yeyunostomía¹⁷. A pesar de ello, los tres pacientes que recibieron nutrición enteral precoz por vía nasogástrica durante las primeras veinticuatro horas no presentaron ningún tipo de intolerancia digestiva.

La nutrición enteral debe ser el soporte nutricional de primera elección, salvo que exista algún tipo de contraindicación (íleo paralítico, isquemia intestinal, etc.). En los últimos años se están poniendo de manifiesto los efectos protectores que posee la nutrición enteral sobre la mucosa intestinal. Datos recientes¹⁸ han confirmado que la función de barrera intestinal se pierde en las primeras horas tras la injuria térmica, y parece que el inicio precoz de la nutrición enteral en el quemado podría impedir la translocación de gérmenes o endotoxinas desde el intestino a la circulación sistémica¹⁹, existiendo datos²⁰ de que las endotoxinas de origen intestinal o cutáneo jugarían un importante papel en la génesis de la respuesta metabólica tan aumentada del gran quemado, a través de diversos mediadores: interleukina I, factor de necrosis tumoral, prostanoïdes y radicales superóxidos y hormonas contrarreguladoras (catecolaminas, cortisol y glucagón)^{21, 22}.

Estos resultados sugieren que la nutrición enteral es un método válido de soporte nutricional en los pacientes quemados, positiviza el balance nitrogenado y mejora los parámetros de proteína visceral en éstos con escasa incidencia de complicaciones.

Bibliografía

1. *Accidents facts*. Chicago. National Safety Council, 1983.
2. Departments of Health, Education, and Welfare: Reports of the epidemiology and surveillance of injuries. Atlanta Centers of Disease Control, 1982. (DHEW publication n.º [HSM] 73-10001).
3. Pereira JL y García-Luna PP: Soporte nutricional en el gran quemado. *Med Clín (Barc)*, 1991, 20:777-779.
4. Goodwin CW: Parenteral nutrition in thermal injuries. En Rombeau JL, Caldwell MD (eds.). *Parenteral Nutrition*, vol. 2. WB Saunders Co. Philadelphia, 1986, 28:489-507.
5. Saito H, Trocki O, Alexander JW y cols.: The effect of route of nutrient administration on the nutritional state, catabolic hormone secretion, an gut mucosal integrity after burn injury. *JPEN*, 1987, 11:1-7.
6. Chiarelli A, Enzi G, Casadei A, Baggio B, Valerio A y Mazzoleni F: Very early nutrition supplementation in burned patients. *Am J Clin Nutr*, 1990, 51:1035-1039.
7. Long CL, Schaffel N, Geiger JW y cols.: Metabolic response to injury and illness: Estimation of energy and protein needs indirect calorimetry and nitrogen balance. *JPEN*, 1979, 3:452-456.
8. Lee HA: *Practical Nutrition Support*. Ed. Karran and Alberti, London, 1980.
9. Reiss E, Pearson E, Artz CP y cols.: The metabolic response to burns. *J Clin Invest*, 1956, 35:62-77.
10. Kien CL, Young VR, Rohrbaugh DK y cols.: Increased rates of whole body protein synthesis and breakdown in children recovering from burns. *Ann Surg*, 1978, 183:383-391.
11. Perman MI: Nutrición del paciente quemado. En Net A, Sánchez JM, Benito S (eds.). *Nutrición Artificial en el Paciente Grave*. Ed. Doyma. Barcelona, 1989, 128-144.
12. Pasulka PS y Wacktel TL: Nutritional considerations for the burned patient. *Surg Clin North Am*, 1987, 67:109-131.
13. Tuten MB, Wogt S, Dasse F y Leider Z: Utilization of prealbumin as a nutritional parameter. *JPEN*, 1985, 9:709-711.
14. Wilmore DW: Nutrition and Metabolism following thermal injury. *Clin Plas Surg*, 1974, 1:603-619.
15. Waxman K, Rebello T, Pinderski L y cols.: Protein loss across burn wound. *J Trauma*, 1987, 27:136-140.
16. Kravitz M, Woodruff J, Petersen S y Warden G: The use of the Dobhoff tube to provide additional nutritional support in thermally injured patients. *J Burn Care Rehabil*, 1982, 3:226-228.
17. Moore EE y Jones TN: Benefits of immediate jejunostomy feedings after major abdominal trauma. A prospective randomized study. *J Trauma*, 1986, 26:874-881.
18. Deitch EA: Intestinal permeability is increased in burn patients shortly after injury. *Surgery*, 1990, 107:411-416.
19. Inoue S, Epstein MD, Alexander JW, Trocki O, Jacobs P y Gura P: Prevention of yeast translocation across the gut by a single enteral feeding after burn injury. *JPEN*, 1989, 13:565-571.
20. Winchurc RA, Thupari JN y Munster AM: Endotoxemia in burns patients: levels of circulating endotoxin are related to burn size. *Surgery*, 1987, 102:808-812.
21. Herndon D: Mediators of metabolism. *J Trauma*, 1981, 21:701-705.
22. Bessey BQ, Watters JM, Aoki TT y Wilmore DW: Combined hormonal infusion simulates the metabolic response to injury. *Ann Surg*, 1984, 200:261-281.

Gastrostomía percutánea y quirúrgica: experiencia clínica en nutrición enteral

**A. Sanz *, M. A. de Gregorio **, E. Civeira *, A. Jiménez *,
J. I. Pina ** y S. Celaya ***

* Unidad de Nutrición.

** Departamento de Radiología.
Hospital Clínico. Zaragoza.

Resumen

Se realiza gastrostomía percutánea (GP) a 18 pacientes y a 11 pacientes se les realiza gastrostomía quirúrgica (GQ) en el HCU de Zaragoza en el período comprendido entre octubre de 1990 y noviembre de 1991. La afectación del tubo digestivo alto es la más frecuente: 11 pacientes con CA de esófago y estómago, dos con compresión extrínseca de esófago por adenopatías metastásicas de un tumor pulmonar y de mama; además se presentan nueve pacientes con CA de laringe con disfagia total.

Otra indicación menos frecuente en nuestra serie, pero no por eso menos importante, es la afectación severa del SNC, que no permite la nutrición oral por disfagia funcional y que por su naturaleza se espera una duración tan larga que se desecha la vía nasogástrica; éste es el caso de cuatro pacientes.

La duración de la nutrición enteral domiciliaria fue de $112,8 \pm 61$ días con GP y de 37 ± 26 días con GQ ($p: 0,007$). La incidencia de complicaciones es del 33 % en GP y del 73 % en GQ, siendo la obstrucción de sonda la más frecuente en ambas técnicas.

La gastrostomía percutánea es una técnica sencilla, sin los riesgos quirúrgicos, pero con los beneficios de las técnicas quirúrgicas tradicionales, que, a pesar de la corta casuística, se presenta con muy poca incidencia de complicaciones, tanto en su colocación como posteriormente, además de permitir la nutrición del paciente más precozmente que con las técnicas quirúrgicas y de larga duración domiciliaria.

Palabras clave: *Gastrostomía percutánea. Gastrostomía quirúrgica. Nutrición enteral.*

Abstract

Percutaneous gastrostomy (PG) was performed on 18 patients and 11 patients were subjected to surgical gastrostomy (SG) in the HCU of Zaragoza from October 1990 to November 1991. Involvement of the high digestive tract was the most common finding: 11 patients had CA of the oesophagus and stomach, 2 suffered from extrinsic pressure of the oesophagus due to metastatic adenopathy of a lung and breast tumour and 9 patients had CA of the larynx with total dysphagia.

Another less common indication in our series, although still of great importance, was a severe involvement of the CMS, which made oral nutrition impossible due to functional dysphagia. Due to the long-term nature of this pathology, feeding by nasogastric tube was not considered. This was the case of 4 patients.

The duration of enteral nutritional in the patients' home was 112.8 ± 61 days with PG and 37 ± 26 days with SG ($p: 0,007$). The incidence of complications was 33 % in PG and 73 % in SG, and for both techniques, the most common complication was blockage of the tube.

Percutaneous gastrostomy is a simple technique, with no surgical risks involved, but with the benefits of traditional surgical techniques which, despite the small number of cases recorded, has very few complications both with regard to placing and afterwards, and also enables the patient to receive nutrients earlier than would be the case with traditional surgical techniques during prolonged periods at the patient's home.

Key words: *Percutaneous gastrostomy. Surgical gastrostomy. Enteral nutrition.*

Introducción

La gastrostomía quirúrgica es una vía muy útil para el acceso a tubo digestivo de alimentos durante largo tiempo. Es una intervención con una historia muy larga, con variaciones a lo largo de ella. La primera descrita fue de Egeberg en 1837, aunque la primera realizada en humanos fue de Sedillot en 1839, con resultado fatal, siendo las primeras descritas con éxito de 1875¹.

A pesar de su relativa simplicidad teórica, se asocia a frecuentes complicaciones, ya que se suele tratar de pacientes debilitados, desnutridos, con alto riesgo quirúrgico y precisa de anestesia general. Por esta razón, en la actualidad se trata de reducir riesgos con una técnica alternativa como la gastrostomía percutánea, descrita en primer lugar por Gauderer en 1980, y que en la actualidad va ganando adeptos rápidamente por su sencillez y baja morbilidad².

Las indicaciones de la gastrostomía percutánea son las mismas que las de la realizada con técnica quirúrgica. En general, se trata de pacientes que presentan imposibilidad de alimentarse por vía oral, que se espera va a ser de al menos una semana de duración, pero que el tracto intestinal es anatómica y funcionalmente útil, como es el caso de los pacientes con neoplasia o cirugía de cabeza o cuello (tráquea o esófago) que produce disfagia, problemas compresivos a este nivel o enfermos con patología neurológica vascular o traumática que presenten disfagia funcional³.

Presentamos nuestra experiencia en estas vías de acceso para nutrición enteral (NE) de 18 casos a los que se les ha realizado gastrostomía percutánea bajo control únicamente radiológico y 11 casos en los que la gastrostomía se realizó quirúrgicamente, por encontrarnos un esófago completamente obstruido, que no permitía el

paso de una sonda fina para la insuflación de aire a estómago o práctica previa de gastrectomía quirúrgica.

Material y métodos

Técnica percutánea

En primer lugar se localizan las vísceras próximas a estómago mediante contraste y se insufla aire a estómago vía sonda nasogástrica, colocando al paciente en decúbito supino.

Bajo control radiológico con contraste hidrosoluble se coloca sonda con «Pig-tail» en el extremo proximal de 10 a 12F a nivel de antro gástrico, tras relajación del paciente con dosis mínimas de barbitúrico y anticolinérgico. Posteriormente se comprueba la localización del catéter y la ausencia de fugas mediante contraste hidrosoluble. Por último, se fija a piel con unos puntos de seda.

Los cuidados de la sonda son muy simples y consisten en introducir unos 25 cc de agua para lavarla cada seis horas con jeringa y hacer curas diarias de la zona de la piel de la ostomía con povidona yodada.

El primer día, tras la implantación de la sonda por la mañana, se suele comenzar la nutrición enteral por la tarde con un volumen máximo de 20 cc/h, aumentando la velocidad según tolerancia, alcanzando los requerimientos energéticos en cuatro o cinco días.

En todo momento se prestó gran cuidado a que el equipo de infusión y la fórmula infundida estuvieran en buenas condiciones y el paciente permaneciera durante la perfusión incorporado 30-45°.

Técnica quirúrgica mediante gastrostomía a lo Witzel con sonda Pezzer.

Pacientes

Se estudian 18 pacientes a los que se les coloca gastrostomía percutánea (GP) y a 11 pacientes a los que se les realiza gastrostomía quirúrgica (GQ) en el HCU de Zaragoza en el período comprendido entre octubre de 1990 y noviembre de 1991. La indicación de una técnica u otra fue aleatoria, excepto en aquellos casos en que se realizó la gastrostomía (GQ) durante una intervención quirúrgica del tubo digestivo (casos 4, 7 y 10).

El grupo de GP se trata de 15 varones y tres mujeres de edades comprendidas entre los cuarenta y siete y ochenta y uno años, con edad media de $59,6 \pm 14,8$. En el grupo de GQ, la distribución sexual es similar, con 10 varones y una mujer y edades medias de $63,2 \pm 9,3$.

Todos ellos presentaban variables grados de desnutrición, con tubo digestivo útil morfológica y funcionalmente a partir de cardias, por lo que se iniciaba nutrición en los casos de obstrucción con nutrición parenteral periférica o central, y en los casos neurológicos con sonda nasogástrica, y a los pocos días, cuando las condiciones técnicas lo permitían, se realizaba la gastrostomía.

Entre la patología que presentaban destaca la afectación de tubo digestivo alto: 11 pacientes

con CA de esófago y estómago, dos con compresión extrínseca de esófago por adenopatías metastásicas de un tumor pulmonar y de mama; además se presentan nueve pacientes con CA de laringe con disfagia total.

Otra indicación menos frecuente en nuestra serie, pero no por eso menos importante, es la afectación severa del SNC, que no permite la nutrición oral por disfagia funcional y que por su naturaleza se espera una duración tan larga que se desecha la vía nasogástrica; éste es el caso de cuatro pacientes (tablas I y II).

El estudio estadístico se realizó mediante comparación de medias por el test de Mann-Whitney⁴.

Resultados

La duración total de la gastrostomía fue de 74 ± 66 días en GP y de 37 ± 34 en GQ ($p: 0,05$), de los que se desarrollaron a nivel domiciliario $112,8 \pm 61$ días para la percutánea y 37 ± 26 días para la quirúrgica ($p: 0,007$). El tiempo que transcurrió desde que se colocó la gastrostomía y el alta hospitalaria fue de 24 ± 37 días para la percutánea y de 17 ± 16 días para la quirúrgica ($p: 0,2$). En cinco pacientes con GP, el motivo de ingreso hospitalario fue únicamente la colocación

Tabla I

Características de los pacientes con gastrostomía percutánea

N.º	Edad	Sexo	Patología	Indicación
1	56	Varón	Politraumatizado	Traqueostomía
2	67	Varón	CA escamoso laringe	Obstrucción
3	79	Mujer	ACV	Disfagia
4	46	Varón	Astrocitoma	Estenosis laring. intub.
5	57	Varón	CA laringe	Obstrucción
6	52	Varón	CA laringe	Obstrucción
7	58	Mujer	Neurocirugía	Traqueostomía y coma
8	62	Varón	Coma posparo	Traqueostomía
9	49	Varón	CA laringe	Obstrucción
10	53	Varón	CA esófago	Obstruc. + fístula bronq.
11	34	Mujer	CA mama	Esofagitis pos-Rt
12	69	Varón	CA pulmón	Obstrucción extrínseca
13	81	Varón	CA esófago	Obstruc. + fístula bronq.
14	34	Varón	CA laringe	Obstrucción
15	80	Varón	Miastenia gravis	Disfagia
16	47	Varón	CA supraglotis	Obstrucción
17	72	Varón	CA laringe	Obstrucción
18	77	Varón	Esofagitis péptica	Obstrucción

CA: Carcinoma.

ACV: Accidente cerebrovascular.

Tabla II

Características de los pacientes con gastrostomía quirúrgica

N.º	Edad	Sexo	Patología	Indicación
1	56	Varón	CA esófago	Obstruc. + fístula bronq.
2	50	Varón	CA esófago	Obstruc. + fístula bronq.
3	67	Varón	CA esófago	Obstrucción
4	75	Varón	CA gástrica	Obstrucción
5	56	Varón	CA esófago	Obstrucción
6	76	Varón	CA esófago	Obstrucción
7	55	Mujer	CA esófago	Obstrucción
8	55	Varón	CA laringe	Obstrucción
9	63	Varón	CA cuello	Obstrucción
10	71	Varón	CA gástrica	Obstrucción
11	72	Varón	CA esófago	Obstrucción

CA: Carcinoma.

de la sonda de gastrostomía, con una estancia media hospitalaria de $4,4 \pm 1,5$ días, para luego pasar a nutrición enteral domiciliaria durante 143 ± 35 días.

La incidencia de complicaciones es del 33 % en GP y del 73 % en GQ, siendo la obstrucción de sonda la más frecuente en ambas técnicas. También fue frecuente la fuga de nutrición enteral por la ostomía en GQ (tres casos) y el neumoperitoneo en GP (dos casos) (tablas III y IV).

La evolución posterior a la retirada de la sonda de GP fue de paso a dieta oral en el 44 % de los casos, mientras que los pacientes con GQ la mantienen hasta el exitus del enfermo, excepto en dos casos que se retira por intolerancia digestiva. En el 39 % de las GP y el 82 % de las GQ se retira la sonda por exitus. En la mayoría la causa de muerte es la patología de base, aunque en cuatro de las Q y uno de las GP fallecen por neumonía (tablas III y IV).

Tabla III

Evolución de los pacientes con gastrostomía percutánea

N.º	Total	Hospital	Tras alta	Complicaciones	Evolución
1	120	120	0	Obstruc. sonda	Dieta oral
2	1	1	0	—	Exitus oncológico
3	70	20	50	—	Sigue en HCM *
4	4	4	0	—	Exitus por neumonía
5	180	5	175	—	Dieta oral *
6	39	39	0	Obstruc. sonda	Dieta oral
7	15	15	0	—	Dieta oral
8	42	42	0	—	Dieta oral
9	10	8	2	—	Exitus vascular *
10	150	15	135	—	Exitus oncológico *
11	14	14	0	—	Dieta oral
12	1	1	0	Neumomediast.	Exitus oncológico
13	7	7	0	—	Paro cardiorresp.
14	150	5	145	Neumoperiton.	NE domiciliaria *
15	103	4	99	Obstruc. sonda	Paro respiratorio *
16	120	2	118	—	Dieta oral *
17	185	6	179	—	NE domiciliaria *
18	120	120	0	Autocontamin.	Dieta oral

* Alta con NE (nutrición enteral) domiciliaria o a HCM (hospital de cuidados mínimos).

Tabla IV

Evolución de los pacientes con gastrostomía quirúrgica

N.º	Total	Hospital	Tras alta	Complicaciones	Evolución
1	75	20	55	Fugas de NE	Exitus por neumonía *
2	104	25	79	Obstruc. sonda	Exitus oncológico *
3	1	1	0	—	Fracaso multiórgano
4	40	17	23	—	Exitus neumonía *
5	50	20	30	Prolapso ostom.	Exitus oncológico *
6	5	5	0	Edema pulmonar	Exitus por shock
7	4	4	0	Obstruc. sonda	Se sale la sonda
8	59	59	0	Fugas de NE	Exitus oncológico
9	15	9	6	—	Exitus neumonía *
10	5	5	5	Intolerancia	Se suspende
11	48	20	28	Fugas de NE	Exitus HCM *

* Alta con NE (nutrición enteral) domiciliaria o a HCM (hospital de cuidados mínimos).

Discusión

La indicación más frecuente de gastrostomía en nuestra serie es la obstrucción mecánica tumoral del tracto digestivo, ya que son pacientes jóvenes, con buen estado general y aceptable adaptación a la sonda. Solamente cinco casos corresponden a déficit neurológico que condiciona disfagia funcional, ya que suelen ser pacientes de edad, con frecuentes infecciones respiratorias, urinarias, lesiones en piel por decúbitos, etcétera, que dificultan su indicación⁵. Además, la gastrostomía percutánea puede ser una técnica de alimentación pasajera, que permita nutrir al enfermo hasta que esté en condiciones de pasar a dieta oral, como ocurrió en ocho pacientes con GP, mientras que la quirúrgica es una técnica más agresiva y, por tanto, cuando nos decidimos a ella es para más largo plazo.

La utilización de este tipo de técnicas de alimentación nos permite retirar la vía venosa de administración y nos libera de las complicaciones que aparecen a largo plazo con el uso de sonda nasogástrica de alimentación, facilitando al paciente autonomía para alimentarse por sí mismo en el medio ambulatorio⁶. En siete de nuestros casos con GP, en los que la patología de base no era incapacitante, permitió una larga estancia domiciliaria de ciento doce días, muy superior a los treinta y siete días de los seis pacientes con GQ.

Los pacientes que requieren este tipo de nutrición enteral, en ocasiones están desnutridos, ya que cuando se valora la indicación de gastrostomía llevan varios días en ayuno, por lo que

interesa comenzar la nutrición lo antes posible, y en ocasiones se precisa nutrición parenteral hasta que la nutrición enteral es efectiva⁷.

En los pacientes con gastrostomía quirúrgica se tardó de cinco a seis días en comenzar a ser efectiva la nutrición enteral por la ostomía, con múltiples dificultades técnicas y de tolerancia digestiva, mientras que los 18 pacientes con gastrostomía percutánea comenzaron a tolerar nutrición enteral a las seis-ocho horas, y se alcanzaron los requerimientos calórico-proteicos en cuarenta y ocho-setenta y dos horas.

Por otra parte, la incidencia de complicaciones descritas en la gastrostomía quirúrgica es muy variable en la literatura, dependiendo de las características de los pacientes y de la experiencia del equipo médico, pero varía entre un 2-75 %, con un alto porcentaje de mortalidad (entre un 6-37 %). Por el contrario, la gastrostomía percutánea es una técnica sencilla que presenta en la literatura una incidencia del 0 al 13,6 % de complicaciones, como celulitis o abscesos locales en el lugar de la implantación del catéter, salida del catéter, fístulas, etc., todas ellas de escasa relevancia clínica⁸.

Wills y Oglesby⁹ presentan una serie de siete pacientes con gastrostomía percutánea con dos episodios de salida de catéter, una obstrucción y un enfisema subcutáneo, mientras que Van Sonnenberg¹⁰, en su serie de ocho pacientes, refiere casos de malposición del catéter o salida de sangre por la sonda nasogástrica tras la colocación percutánea.

En nuestros casos, solamente tres pacientes con técnica quirúrgica no presentaron complica-

ción, como obstrucción de la sonda o salida de contenido gástrico por la fístula, mientras que los pacientes con la técnica percutánea presentaron obstrucción de sonda en tres casos y enfisema subcutáneo con neumomediastino sin fístula radiológicamente visible, que se reabsorbió espontáneamente en dos días, en dos casos; los pacientes con GP restantes no presentaron ninguna complicación ni durante su colocación ni posteriormente. Así pues, también en nuestra serie se muestra la técnica percutánea mucho menos asociada a complicaciones que la quirúrgica.

La evolución a largo plazo está poco estudiada en general, aunque se describe que aproximadamente el 25 % de los casos suelen fallecer a los treinta días, dado que se suele tratar de pacientes cancerosos con corta expectativa de vida, por lo que en la mayoría de los trabajos publicados no se consigna este dato¹¹. En nuestra serie, ocho pacientes con gastrostomía percutánea mejoran su situación general y tras tratamiento específico y rehabilitación se vence la disfagia y se pasa a dieta oral, sin ningún problema al retirar la sonda; además, ocho de los 18 con GP y seis de los 11 con GQ son dados de alta hospitalaria con nutrición enteral por la gastrostomía, aunque es la percutánea la de mayor duración domiciliar posterior.

Los pacientes que fallecen en la mayoría de los casos es a causa de la patología de base, coincidiendo con las conclusiones de Mamel¹², a partir de 1.338 pacientes publicados en la literatura. La neumonía es una patología precipitante muy frecuente, especialmente en la técnica quirúrgica, que relacionamos con la inmovilidad posquirúrgica en el paciente inmunocomprometido¹³.

Se han descrito técnicas quirúrgicas como la yeyunostomía mínima a catéter¹⁴, con resultados comparables a los de la gastrostomía percutánea, aunque siempre requieren la exposición del paciente a la agresión quirúrgica de laparotomía exploradora, la utilización de dietas enterales oligopeptídicas y el retraso de al menos veinticuatro horas para alcanzar un aporte nutricional completo.

Algunos autores, como Van Sonnenberg¹⁰, prefieren la colocación de la punta del catéter de nutrición enteral en intestino delgado vía gastrostomía, con buenos resultados. En nuestra experiencia sólo se precisó aplicar esta técnica en los pacientes con neoplasia esofágica irresecable fistulizada a vías respiratorias, con el consiguiente riesgo de broncoaspiración. En el resto de ca-

Tabla V

Beneficios de la NE por gastrostomía percutánea

Técnica sencilla y barata.
 Inicio NE precoz.
 Mantiene el tracto intestinal funcional.
 Permite estancia extrahospitalaria prolongada.
 Fácil manejo por el paciente.
 Baja incidencia de complicaciones.

sos no fue necesario, ni se presentaron episodios sospechosos de esta complicación.

En resumen, la gastrostomía percutánea es una técnica sencilla, sin los riesgos quirúrgicos, pero con los beneficios de las técnicas quirúrgicas tradicionales, que, a pesar de la corta casuística, se presenta con muy poca incidencia de complicaciones, tanto en su colocación como posteriormente, además de permitir la nutrición del paciente más precozmente que con las técnicas quirúrgicas (tabla V). En aquellos casos en que es necesario realizar una intervención quirúrgica del tubo digestivo, se debe plantear la colocación de una sonda para nutrición enteral durante el mismo acto operatorio.

Bibliografía

1. Gauderer MWL y Stellato TA: Gastrostomies: Evolution, techniques, indications, and implications. *Curr Probl Surg*, 1986, 23:657.
2. Gauderer MWL, Ponsky JL e Izant RJ Jr: Gastrostomy without laparotomy: A percutaneous endoscopic technique. *J Pediatr Surg*, 1980, 15:872.
3. Deveney KE: Endoscopic gastrostomy and yeyunostomy. En Rombeau JL y Caldwell MD (eds.). *Clinical Nutrition: Enteral and tube feeding*, 2nd edition. Philadelphia. WB Saunders, 1990, 217-229.
4. Armitage P y Berry G: *Statistical methods in medical research*, 2 ed. Blackwell, 1987.
5. Horton WL, Colwell DL y Burton DT: Experience with percutaneous gastrostomy in a community hospital. *Am J Gastroenterol*, 1991, 86:168-170.
6. Gemlo B, Rayner AA y Lewis B: Home support of patients with end-stage malignant bowel obstruction using hydration and venting gastrostomy. *Am J Surg*, 1986, 152:100-104.
7. Alverdy J, Chi HS y Sheldon GF: The effect of parenteral nutrition on gastrointestinal immunity. The importance of enteral stimulation. *Ann Surg*, 1985, 202:681-684.
8. Steffes C, Weaver D y Bouwman D: Percuta-

- neous endoscopic gastrostomy: New techniques-old complications. *Am Surg*, 1989, 55: 273-277.
9. Wills JS y Oglesby JT: Percutaneous gastrostomy. *Radiology*, 1983, 149:449-453.
 10. Van Sonnenberg E, Wittich GR, Cabrera OA, Quinn SF, Casola G, Lee AA, Princenthal RA y Lyons JW: Percutaneous gastrostomy and gastroenterostomy: 2. Clinical experience. *AJR*, 1986, 146:581-586.
 11. Kirby DF, Cragi RM y Tsang TK: Percutaneous endoscopic gastrostomies: A prospective evaluation and review of the literature. *J Parent Enter Nutr*, 1986, 10:155-165.
 12. Mamel JJ: Percutaneous endoscopic gastrostomy. *Am J Gastroenterol*, 1989, 84:703-710.
 13. Steigmann GV, Goff JS y Silas D: Endoscopic versus operative gastrostomy: final results of a prospective randomized trial. *Gastrointest Endosc*, 1990, 36:1-5.
 14. Alarcó A y González Hermoso F: Alimentación enteral en cirugía. La yeyunostomía mínima a catéter. En Celaya S (ed.). *Nutrición Artificial Hospitalaria*. Zaragoza, 1989, 511-528.

Crítica de libros

Temas actuales de nutrición artificial

ISBN 84-604-3094-4
Autores: J. M. Culebras y J. González Gallego
Fecha de publicación: Julio de 1992

Editorial: Cuadernos Europeos
Precio: 4.500 ptas.
220 páginas.

La aportación científica de los medios españoles interesados en la nutrición artificial se ve enriquecida de año en año merced en gran parte a la política científica que la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral ha realizado desde su fundación y al impulso recibido en los últimos años por el Comité Científico de la misma.

Ello se demuestra por el nivel de las comunicaciones presentadas en los congresos anuales de carácter nacional o europeo, los cursos regionales o locales que se imparten a lo largo del

año, los cursos del doctorado y las tesis doctorales que se realizan sobre temas de nutrición.

Este libro es una expresión de esta realidad. Corresponde a un curso de carácter regional y de doctorado e incorpora las aportaciones de algunos de los científicos nacionales más versados en la materia que tratan.

Todos los temas tratados tienen actualidad; unos para la clínica diaria y otros, los más, para la mejor comprensión de los fundamentos de la nutrición artificial especialmente en los temas más debatidos en la literatura médica de la especialidad.

Se ha seleccionado un grupo de profesionales que tiene experiencia en la materia y su exposición es clara y bien ilustrada. Por lo mismo, sin ser elemental, es fácilmente comprensible para las personas que estamos interesadas en la mate-

ria, a los que preferentemente está dirigida la obra.

El título, intencionadamente impreciso, de Temas Actuales lo pone al abrigo de la queja sobre la carencia de determinados temas, como la menor dedicación a la nutrición enteral, que creemos tiene un presente en expansión en la clínica diaria. Otros lectores pueden echar de menos otras materias. Esto no quiere decir sino que me gustaría que los editores, don Jesús M. Culebras y don Javier González Gallego, consideren este número como el primero de una colección de edición periódica, por ejemplo cada dos años, que permita hacer llegar al lector español interesado en la nutrición, cada día más numeroso, las novedades que se producen en todo el país.

F. González Hermoso
Catedrático de Cirugía

Resúmenes seleccionados de la literatura médica internacional

1

Hypervitaminosis D associated with drinking milk

Hipervitaminosis D asociada a la ingesta de leche

C. H. Jacobus, M. F. Holick, Q. Shao, T. C. Chen, I. A. Holm, J. M. Kolodny, G. E. H. Fuleihan y E. W. Seely

N Engl J Med, 1992, 326: 1173-1177

Generalidades: Desde los años 1930, en los Estados Unidos se ha añadido vitamina D a la leche para prevenir el raquitismo. En esta publicación se refiere el suceso no habitual de ocho casos de intoxicación por vitamina D que parecen ser secundarios a una excesiva fortificación de la leche con esta vitamina.

Métodos: Se revisaron las historias clínicas y se envió un cuestionario dietético a los ocho pacientes que presentaron hipervitaminosis D de origen no explicado. Se realizaron análisis de vitamina D con cromatografía líquida de alta resolución en muestras de suero de los pacientes, en los productos lácteos que bebían y en los concentrados de vitamina D que se añadían a la leche.

Resultados: Todos los pacientes bebían leche, producida en la lechería local, en cantidades que oscilaban entre 118 a 710 ml/d. Todos presentaban niveles séricos elevados de las concentraciones de 25-hidroxivitamina D (media $[\pm SD]$, 731 ± 434 nmol/l [293 ± 174 ng/ml]). Seis de los ocho pacientes presentaron niveles séricos elevados de las concentraciones

de la vitamina D₃. De los ocho pacientes, siete tenían hipercalcemia y uno tenía hipercalcemia con normocalcemia (media del calcio sérico, $3,14 \pm 0,51$ mol/l [$12,6 \pm 2,1$ mg/dl]). El análisis de los productos de lechería realizados con leche fortificada en vitamina D reveló concentraciones de vitamina D₃ (colecalfiferol) que variaban desde lo indetectable a niveles tan elevados como de 245.840 IU/l. Un análisis del concentrado utilizado para fortificar la leche etiquetado como contenedor de vitamina D₂ reveló que contenía vitamina D₃.

Conclusiones: La hipervitaminosis D puede ser secundaria a la ingesta de leche incorrecta y excesivamente fortificada en vitamina D. La leche fortificada en vitamina D debe ser cuidadosamente monitorizada.

2

The vitamin D content of fortified milk and infant formula

El contenido en vitamina D de la leche fortificada y de las fórmulas infantiles

M. F. Holick, Q. Shao, W. W. Liu y T. C. Chen

N Engl J Med, 1992, 326: 1178-1181

Generalidades: La fortificación con vitamina D de la leche y de las fórmulas infantiles ha tenido un importante papel en la eliminación del raquitismo infantil y de la osteomalacia del adulto. La reciente presentación de intoxicación por vitamina D secundaria a ingesta de leche excesivamente fortificada con vitami-

na D ha llevado a los autores a cuestionarse sobre el nivel de vitamina D en la leche de diferentes productos.

Métodos: Se empleó la cromatografía líquida de alta resolución para medir la vitamina D de muestras de 13 marcas de leche con diferentes contenidos grasos y de cinco marcas de fórmulas infantiles compradas de forma aleatoria en supermercados locales de cinco estados del Este de Estados Unidos.

Resultados: Sólo 12 (29 %) de las 42 muestras de las 13 marcas de leche y ninguna de las 10 muestras de las cinco marcas de fórmulas infantiles contuvieron del 80 al 120 % de la cantidad de vitamina D referida en la etiqueta. Veintiséis de las 42 muestras de leche (62 %) contenían menos del 80 % de la cantidad especificada en la etiqueta. No se detectó vitamina D en tres de las 14 muestras estudiadas de leche desnatada (límite bajo del análisis, 5,0 IU/l). Una muestra de leche etiquetada como contenedora de vitamina D₂ (ergocalciferol) contenía vitamina D₃ (colecalfiferol).

Siete de las 10 muestras de fórmulas infantiles contenían más del 200 % de la cantidad indicada en la etiqueta; la muestra con mayor concentración contenía el 419 % de lo indicado. Ninguna de las muestras de las fórmulas infantiles contenía menos de lo indicado.

Conclusiones: La leche y las fórmulas infantiles raramente contienen la cantidad de vitamina D indicada en la etiqueta y pueden ser tanto infra como sobrefortificadas. Debido a que tanto la infra como la sobrefortificación son peligrosas, se debe mejorar la monitorización del proceso de fortificación.

3

Lipolytic response to metabolic stress in critically ill patients

Respuesta lipolítica al estrés metabólico en pacientes críticos

S. Klein, E. J. Peters, R. Shaw y R. Wolfe

Crit Care Med, 1991, 19:776-779

Objetivo: Medir la lipólisis total corporal y la reesterificación de los ácidos grasos en pacientes críticos.

Diseño: Infundiendo isótopos estables [$^2\text{H}_5$]glicerol y [^{13}C]ácido palmítico se mensuraron las velocidades de aparición en el plasma plasmático del glicerol y del ácido palmítico, respectivamente. El gasto energético se midió por calorimetría indirecta.

Localización: Unidad de Medicina Intensiva del Medical Branch Hospital (Universidad de Tejas, centro de referencia).

Pacientes: Cinco pacientes críticos no politraumáticos. Cuatro pacientes ingresados por insuficiencia respiratoria, un paciente ingresado por infarto agudo de miocardio. Tres pacientes murieron durante el período de hospitalización.

Intervenciones: En todos los pacientes se realizaron estudios metabólicos post una noche (doce horas) de ayuno.

Mediciones y resultados principales: Las velocidades de aparición del glicerol y de los ácidos grasos fueron (media \pm SE) de $4,5 \pm 1,0$ y $11,5 \pm 0,8$ $\mu\text{mol/kg min}$, respectivamente. La relación de las velocidades de aparición de ácidos grasos/glicerol fue de $2,9 \pm 0,5$. El gasto energético en reposo fue del 132 ± 6 % del predicho.

Conclusiones: La acelerada velocidad en la lipólisis es parte de la respuesta metabólica al estrés y está en relación con la etiología de éste. Debido a que la velocidad de liberación de los ácidos grasos excede, de forma importante, a los requerimientos energéticos, los ácidos grasos que no son oxidados como energía son reesterificados, presumiblemente en el hígado, a triglicéridos.

4

Resting energy expenditure and substrate oxidation in human immunodeficiency virus (HIV)-infected asymptomatic men: HIV affects host metabolism in the early asymptomatic stage

Gasto energético en reposo y oxidación de sustratos en personas asintomáticas infectadas por el virus de inmunodeficiencia (HIV): el HIV afecta el metabolismo del huésped en estadios precoces asintomáticos

M. J. T. Hommes, J. A. Romijn, E. Ender y H. P. Sauerwein

Am J Clin Nutr, 1991, 54:311-315

Para estudiar el efecto de la infección al virus de inmunodeficiencia humana persistente (HIV) sobre el metabolismo del huésped se realizaron estudios de calorimetría indirecta en 11 pacientes HIV asintomáticos (grupos II o III del Center for Disease Control) que eran seropositivos para ≤ 1 , pero que tenían un número normal de células circulantes CD4T.

Como grupo control se estudiaron 11 sujetos normales de similar edad y composición corporal relativa.

Los pacientes HIV tenían un gasto energético en reposo superior [8 % ($p < 0,05$)] al de los sujetos control. La velocidad de oxidación de grasa era significativamente superior en los pacientes ($X \pm \text{SE}$: $2,90 \pm 0,08$ vs $2,19 \pm 0,17$ g/kg/FFM/d, pacientes vs sujetos control [$p < 0,001$]), mientras que no existían diferencias significativas en las velocidades de oxidación de carbohidratos entre los pacientes y los controles. Las alteraciones encontradas en el metabolismo no estaban asociadas con aumentos en las concentraciones de catecolaminas, cortisol u hormonas tiroideas. Las concentraciones medias de interleukina 6 estaban solamente aumentadas al doble en los pacientes en relación con los sujetos sanos control.

Los resultados indican que la infección HIV afecta al metabolismo

del huésped en los estadios precoces asintomáticos antes que el número de células CD4T empiece a disminuir.

5

Nutritional support in inflammatory bowel disease

Soporte nutricional en la enfermedad inflamatoria intestinal

M. D. Sitrin

Nutr Clin Pract, 1992, 7:53-60

Muchos pacientes con enfermedades inflamatorias intestinales: enfermedad de Crohn o colitis ulcerosa, tienen significativa malnutrición calórico-proteica y déficit de micronutrientes.

Los factores que contribuyen a estos déficits nutricionales incluyen la ingesta inadecuada de nutrientes, la malabsorción, la excesiva secreción de nutrientes a través del tracto gastrointestinal, las interacciones drogas-nutrientes y los requerimientos nutricionales aumentados.

En esta revisión se discute el empleo de la nutrición parenteral y enteral como terapéutica primaria de la enfermedad de Crohn y de la colitis ulcerosa.

También se realiza un estudio sobre el papel que el soporte nutricional tiene en entidades del tipo de enfermedad intestinal (incluyendo el soporte nutricional preoperatorio), fístulas intestinales y retraso del crecimiento y nutrición parenteral domiciliar en el fallo intestinal.

6

Decreased glutamate transport by the brain and spinal cord in amyotrophic lateral sclerosis

Disminución en el transporte de glutamato entre el cerebro y la médula espinal en la esclerosis lateral amiotrófica

J. D. Rothstein, L. J. Martin y R. W. Kuncel

N Engl J Med, 1992, 326: 1464-1468

Generalidades: La esclerosis lateral amiotrófica (ALS) es un trastorno neurológico degenerativo crónico caracterizado por la muerte de las neuronas motoras tanto en la corteza cerebral como en la médula espinal. Estudios recientes han sugerido que el metabolismo del glutamato, aminoácido potencialmente neurotóxico, no es normal en los pacientes con ALS. Los autores presentan la hipótesis de que la localización del defecto está en los transportadores con alta afinidad al glutamato.

Métodos: En 13 pacientes con ALS, 17 pacientes sin enfermedad neurológica y en 27 pacientes con otras enfermedades neurodegenerativas (enfermedad de Alzheimer en 15 pacientes y enfermedad de Huntington en 12 pacientes) se mensura en los sinaptosomas de los tejidos neurales el transportador de glutamato de alta afinidad sodio-dependiente. Los grupos eran comparables para la edad y para el intervalo entre muerte y autopsia. Los sinaptosomas se prepararon de médula espinal, corteza motora, corteza sensora, corteza visual, estriado e hipocampo. También se midió el transporte sodio-dependiente de ácido gamma-aminobutírico y de fenilalanina en las preparaciones sinaptosomiales.

Resultados: En los pacientes con ALS se objetivó una disminución marcada en la máxima velocidad de transporte para la captación de glutamato de alta afinidad en los sinaptosomas de la médula espinal (-59 %, $p < 0,001$), corteza motora (-70 %, $p < 0,001$) y corteza somatosensora (-39 %, $p < 0,05$). Esta disminución no se objetivó en la corteza visual, estriado o hipocampo. No estaba alterada la afinidad del transportador del glutamato. No se encontraron alteraciones en el transporte de glutamato en los sinaptosomas de los pacientes con otros trastornos neurodegenerativos. En los pacientes ALS fue normal el transporte del ácido gamma-aminobutírico y de la fenilalanina.

Conclusión: ALS está asociado a un defecto en el transportador del glutamato de alta afinidad, que se

puede considerar una enfermedad con especificidad regional y química. Los defectos en el aclaramiento del glutamato extracelular secundarios a un fracaso de transportador pueden llevar a niveles neurotóxicos de glutamato extracelular que serán patogénicos en ALS.

7

Fat elimination in acute renal failure: long-chain vs medium-chain triglycerides

Eliminación grasa en el fracaso renal agudo: triglicéridos de cadena larga vs triglicéridos de cadena media

W. Druml, M. Fischer, S. Sertl, B. Schneeweiss, K. Lenz y K. Widhalm

Am J Clin Nutr, 1992, 55:468-472

En siete pacientes con fracaso renal agudo (ARF) y en seis sujetos control se compara la eliminación y la hidrólisis de emulsiones lipídicas que contienen triglicéridos de cadena larga (LCT, Intralipid) o triglicéridos de cadena media (MCT, Lipofundin MCT).

En los sujetos control, el aclaramiento de MCT fue levemente superior al de LCT ($1,93 \pm 0,34$ vs $1,55 \pm 0,3$ ml/kg peso/min, $p < 0,05$). Fue similar la elevación en los triglicéridos plasmáticos, mientras que la liberación de los ácidos grasos libres fue mayor con MCT ($p < 0,02$).

En el ARF estaba reducido el aclaramiento tanto de los LCT como de los MCT ($0,53 \pm 0,12$ vs $0,59 \pm 0,14$ ml/kg/min, $p < 0,01$ vs los sujetos control). Fue comparable el aumento de los triglicéridos. La liberación de ácidos grasos libres fue superior con MCT, aunque menor que en los sujetos control. Las concentraciones plasmáticas de glucosa y lactato no se afectaron en los sujetos control y aumentaron en los pacientes ARF tanto con la infusión de MCT como con la infusión de LCT.

Se concluye que la eliminación tanto de LCT como de MCT está

profundamente afectada en los pacientes con ARF. La alteración en la lipólisis de estos pacientes no puede ser superada con los MCT.

8

Resting energy expenditure, caloric intake, and short-term weight change in human immunodeficiency virus infection and the acquired immunodeficiency syndrome

Gasto energético en reposo, ingesta calórica y cambios de peso a corto plazo en la infección humana por virus de inmunodeficiencia y en el síndrome de inmunodeficiencia adquirida

C. Grunfeld, M. Pang, L. Shimizu, J. K. Shigenaga, P. Jensen y K. R. Feingold

Am J Clin Nutr, 1992, 55:455-460

Para valorar la causa de la pérdida de peso a corto plazo en pacientes con el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (AIDS) se determina el gasto basal energético (REE), ingesta calórica y la tendencia de peso durante veintiocho días en sujetos control, sujetos positivos al virus de inmunodeficiencia humana (HIV), pacientes AIDS y pacientes AIDS durante el período de infección secundaria (AIDS-SI). El REE estuvo aumentado en: HIV + (11 %), AIDS (25 %) y AIDS-SI (29 %). La ingesta calórica fue similar en los sujetos control, HIV + y AIDS, pero estuvo reducida en los pacientes AIDS-SI (36 %), que consumieron un 17 % menos de calorías de lo previsto según su REE. La media de peso a corto plazo fue estable en los HIV + y AIDS, pero decreció en un 5 % en los AIDS-SI. La tendencia de peso se correlacionó con la ingesta calórica, pero no con el REE.

Se considera que, debido a que no experimentan pérdida de peso a corto plazo, los HIV + y los AIDS son capaces de compensar parcialmente los aumentos en el REE. La ingesta calórica disminuida es

crítica para la pérdida de peso a corto plazo y se observa durante la infección secundaria. La inadecuación entre la disminución de la ingesta calórica en relación al REE durante la infección acelera la pérdida de peso a corto plazo. La rápida pérdida de peso con anorexia puede ser una situación anormal relacionada con la infección secundaria en los AIDS.

9

Metabolic clearance of fat emulsion containing medium-chain triglycerides in cirrhotic patients

Aclaramiento metabólico de emulsiones grasas que contienen triglicéridos de cadena media en los pacientes cirróticos

S. T. Fan y J. Wong
JPEN, 1992, 16:279-283

Aunque los triglicéridos de cadena media (MCT) pueden presentar ventajas en los pacientes cirróticos, actualmente no existen datos sobre la capacidad de aclaramiento.

En 28 pacientes cirróticos (Child A, n = 9; Child B, n = 13; Child C, n = 6) se efectuó el test de tolerancia grasa (IVFTT) para determinar la velocidad de aclaramiento de Lipofundin MCT 20 %, que contiene una mezcla física de MCT y triglicéridos de cadena larga (LCT). La velocidad fraccional media de eliminación (k_2) de la mezcla física de MCT/LCT en los pacientes cirróticos (7,72 %/min) fue comparable con la de los sujetos control (n = 9, $k_2 = 5,43$ %/min).

Durante el IVFTT en pacientes cirróticos se objetivaron altos y significativos niveles séricos de ácidos grasos libres (FFA). La diferencia puede ser secundaria a los altos niveles basales.

En todos los pacientes, las concentraciones séricas de FFA volvieron a los valores basales al finalizar la primera hora. Durante el IVFTT se observó una rápida aparición de glicerol y de beta-hidroxibutirato, lo que indica una rápida hidrólisis de

los triglicéridos y una rápida liberación hepática de los cuerpos cetónicos.

Se concluye que la capacidad para eliminar mezclas físicas de MCT/LCT no está alterada en los pacientes cirróticos.

10

Muscle protein degradation in severely malnourished patients with chronic obstructive pulmonary disease subject to short-term total parenteral nutrition

Degradación muscular proteica en pacientes severamente malnutridos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica sometidos a nutrición parenteral de corta duración

B. Aguilaniu, S. Goldstein-Shapes, A. Panjon, P. Levy, F. Sarrot, X. Lerverve, E. Page y J. Askanazi
JPEN, 1992, 16:248-254

Frecuentemente los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (COPD) pierden peso y masa muscular en relación a la progresión de la enfermedad. Nunca se ha estudiado la degradación muscular proteica en pacientes COPD antes y durante la alimentación hipercalórica. Ocho pacientes COPD severamente malnutridos fueron estudiados en domicilio, valorando su ingesta habitual en el hospital post tres días de alimentarse con dieta oral normal sin carne (grupo B) y durante NPT hipercalórica (55 kcal/kg) rica en lípidos (55 %).

Durante el período B, ocho pacientes bien nutridos y 10 pacientes malnutridos cancerosos se utilizaron como grupo control. Las determinaciones incluyeron: mediciones plasmáticas, flujo sanguíneo en miembro inferior, intercambio en el miembro inferior (de 3-metilhistidina [3MeH], glucosa, lactato y oxígeno) y nitrógeno, creatinina y 3MeH urinarias.

Durante el período B, la liberación neta de 3MeH a través de la

pierna de los pacientes COPD fue similar que en los sujetos bien nutridos control y que en los pacientes caquéticos cancerosos. En los pacientes COPD se observó únicamente una disminución transitoria con la administración de TPN en los valores de intercambio de 3MeH en miembro inferior. Los pacientes COPD con TPN mostraron, en comparación con el período B, una reducción en la excreta urinaria de 3MeH ($p < 0,01$) y un aumento en el balance nitrogenado ($p < 0,01$). La disminución en la degradación muscular proteica con la administración de TPN supone aproximadamente el 50 % del aumento en la retención nitrogenada en los pacientes COPD.

Estos resultados sugieren que en los pacientes COPD severamente malnutridos, la pérdida de peso no es dependiente de las velocidades aumentadas de la degradación muscular proteica esquelética. Las velocidades de degradación se atenúan con un balance positivo durante la repleción nutricional.

11

Intravenous Intralipid 10 % vs 20 %, hyperlipidemia and increase in lipoprotein X in humans

Intralipid al 10 % vs al 20 %, hiperlipidemia y aumento de la lipoproteína X en humanos

T. Tashiro, Y. Mashima, J. Tamamori y M. Sanada
Nutrition, 1992, 8:155-161

Para clarificar los mecanismos de la hiperlipidemia causados por la infusión de Intralipid al 10 %, los autores han comparado el metabolismo de las lipoproteínas durante la infusión intravenosa de Intralipid al 10 % y al 20 %, que contiene sólo la mitad de cantidad de lecitina de yema de huevo con el mismo contenido de triglicéridos que el Intralipid al 10 %. Diez pacientes recibiendo 20 ml/kg⁻¹/día⁻¹ de Intralipid al 10 %, y diez recibiendo 10 ml/kg⁻¹/día⁻¹ de Intralipid al 20 %, fueron alimentados exclusi-

vamente por nutrición parenteral total (TPN) que proporcionaba 1,1 g de aminoácidos y 30 kcal/kg⁻¹/día⁻¹ durante cuatro-seis semanas. El Intralipid intravenoso al 10 % causó un aumento marcado en las proteínas de baja densidad (LDL), junto con aumentos en los fosfolípidos y en el colesterol libre. El aumento progresivo de la lipoproteína X se observó en proporción con el de LDL o de los lípidos totales, mientras que la no modificación en los lípidos, LDL o lipoproteína X se observó durante la infusión de Intralipid al 20 %. Un incremento significativo en apolipoproteínas CIII y E con Intralipid al 10 % también causó una elevación en la lipoproteína X. Con Intralipid al 20 %, sin embargo, no se observaron alteraciones en apolipoproteínas. La actividad lecitina-colesterol aciltransferasa (LCAT) se vio elevada de manera significativa con Intralipid al 10 %, pero no al 20 %. La desaparición de lipoproteína X después de cesar la infusión de Intralipid al 10 % era relativamente rápida y con una vida media de veinticuatro-sesenta horas. A partir de estos hallazgos, la hiperlipidemia con Intralipid al 10 % fue causada casi exclusivamente por el aumento en lipoproteína X. El exceso de lecitina fue responsable de la formación y del aumento en lipoproteína X. También se puso de manifiesto que el Intralipid al 20 % puede ser utilizado sin riesgo alguno y no induce hiperlipidemia.

12

Effects of dietary n-6/n-3 polyunsaturated fatty acid balance of tissue lipid levels, fatty acid patterns, and eicosanoid production in rats

Efecto del balance entre ácidos grasos poliinsaturados n-6/n-3 sobre los niveles lipídicos en tejidos, patrones de ácidos grasos y producción de eicosanoide en ratas

J. Ho Lee, I. Ikeda y M. Sugano
Nutrition, 1992, 8:162-166

El efecto de la variación de los cocientes n-6/n-3 (0,6-10,2) de diferentes grasas sobre diversos parámetros lipídicos fue examinado en ratas bajo un cociente consistente P/S (1,4-1,5) con aceite de sardinas como fuente de ácidos grasos poliinsaturados n-3 (PUFA), mediante una combinación de aceites de palma y de girasol. La concentración de colesterol sérico tendió a aumentar con n-6/n-3 con cocientes n-6/n-3 de hasta 2, mientras que en el colesterol aórtico disminuyó. En la proporción de ácido araquidónico en la fosfatidilcolina del hígado, corazón y aorta aumentó de manera lineal cuando se incrementaba el cociente n-6/n-3, mientras que la del ácido linoleico alcanzó un plató cuando este cociente era de 4. La proporción de PUFAs n-3 disminuyó, aumentando el cociente n-6/n-3 en la fosfatidilcolina tisular. Aunque la producción de prostaciclina (PGI₂) por la aorta torácica y por el tromboxano A₂ (TXA₂) por las plaquetas aumentó cuando subía el n-6/n-3, el cociente TXA₂/PGI₂ se mantuvo en un nivel bajo hasta los niveles de 5 del cociente n-6/n-3. Estos resultados indican que cuando el aceite de pescado es la fuente de PUFAs n-3, el cociente n-6/n-3 entre 2 y 5 parece ser el más adecuado para los diversos parámetros lipídicos relacionados con la arteriosclerosis y la trombosis.

13

Nutritional management of patients with short-bowel syndrome

Manejo nutricional de pacientes con síndrome de intestino corto

J. H. Green y R. V. Heatley
Nutrition, 1992, 8:182-186

El intestino delgado sano juega un papel vital en la absorción de líquidos, electrolitos y nutrientes. Esta función se ve comprometida muy severamente después de resecciones quirúrgicas, aunque el intestino remanente tiene una gran capacidad de adaptación. La naturaleza del soporte nutricional admi-

nistrado a los pacientes con síndrome de intestino corto depende de la longitud y del lugar del intestino delgado resecado, del tiempo después de la cirugía, de la enfermedad subyacente y del estado nutricional del paciente. Si queda suficiente intestino, el suplemento oral es el tratamiento de elección, pero debe prestarse atención al posible riesgo de malabsorción, particularmente de los micronutrientes. La alimentación oral es quizás el mejor medio de promover la adaptación intestinal, fenómeno que puede retardarse mucho. De manera inevitable, algunos pacientes no serán capaces de tolerar o mantenerse con nutrición oral y estos pocos necesitarán soporte nutricional intravenoso. Esta aproximación es a veces difícil y debe ser manejada solamente por expertos, porque se encontrarán numerosas e importantes dificultades.

14

The potential use of dual frequency bioimpedance in predicting the distribution of total body water in health and disease

La utilización potencial de la bioimpedancia de frecuencia dual en la predicción de la distribución del agua corporal total en la salud y en la enfermedad

E. Pullicina, W. A. Coward y M. Elia
Clinical Nutrition, 1992, 11:69-74

La distribución del agua entre el líquido extracelular (ECF, medido mediante la técnica de dilución de inulina) y el líquido intracelular (ICF, calculado como la diferencia entre el agua corporal total que se mide por técnica de dilución de deuterio y el ECF) fue medido en 12 sujetos sanos. Los resultados fueron comparados con predicciones hechas por antropometría y por impedancia de cuerpo entero obtenida a 1 kHz (Z₁) y a 50 kHz (Z₅₀). Z₁ y Z₅₀ fueron también medidos en 82 sujetos sanos, en 27 pacientes sin edema clínicamente

detectable y en 10 pacientes con edemas.

La antropometría y la altura²/Z₁ mostró correlaciones similares con el espacio de inulina ($r = 0,64$, $SEE = 1,74$ L, y $r = 0,65$, $SEE = 1,75$ L, respectivamente).

Los cocientes de Z₁/Z₅₀ en pacientes edematosos ($1,03 \pm 0,02$), que eran universalmente inferiores que los que se obtenían en sujetos normales ($1,18 \pm 0,04$), se solapaban con los que se obtenían en pacientes sin edemas ($1,11 \pm 0,05$).

Este estudio sugiere que en el grupo de sujetos normales las mediciones mediante bioimpedancia de baja frecuencia no son superiores a las estimaciones antropométricas del ECF. También sugiere que existe una limitación en la utilización de la bioimpedancia de frecuencia dual para distinguir entre pacientes con y sin edemas.

15

Selenium losses in 10 burned patients

Pérdidas de selenio en 10 pacientes quemados

M. M. Berger, C. Cavadini, A. Bart, A. Blondel, I. Bartholdi, A. Vandevale, S. Krupp, R. Chiolerio, J. Freeman y H. Dirren

Clinical Nutrition, 1992, 11:75-82

Para determinar las pérdidas de selenio (Se) y los balances, diez pacientes con quemaduras del $32 \pm 9\%$ de la superficie corporal total y con edades de 36 ± 9 años fueron estudiados desde el primer día de la quemadura (D1) hasta el día 7 (D7). Las pérdidas cutáneas fueron extraídas de las ropas que rodeaban a los pacientes. Se hicieron recolecciones de suero y de orina hasta el día 20 (D20).

Las pérdidas exudativas de nitrógeno disminuyeron de manera progresiva (media de $8,7 \pm 3,8$ g/24 h). Se era detectable en las heridas solamente en la fase de escisión e injerto. La pérdida quirúrgica media era de 342 ± 191 g. La excreción urinaria media de selenio fue 41 ± 13 g/24 h. Las pérdidas cutá-

neas operatorias condujeron a algunos balances negativos. El selenio sérico y la glutatión-peroxidasa (GSHPx) se vieron deprimidas hasta el día 20. El Se sérico estaba relacionado con la ingesta de nitrógeno.

Los niveles disminuidos de Se y GSHPx reflejan un estado deficitario que las medidas de las pérdidas no explicaban, pero las limitaciones de los métodos de medición impiden la detección de pérdidas cutáneas de selenio iguales o inferiores a 100 g/24 h.

16

Vitamin status in patients with acute pancreatitis

Status de las vitaminas en pacientes con pancreatitis aguda

B. de Waele, T. Vierendells y G. Willems

Clinical Nutrition, 1992, 11:83-86

Los niveles séricos de seis vitaminas fueron evaluados de manera prospectiva en 20 pacientes con pancreatitis biliar aguda y en 20 pacientes con pancreatitis alcohólica aguda. Veinte sujetos sanos actuaron como controles. No hubo diferencias estadísticamente significativas en los niveles de vitamina B₁₂ y vitamina D entre los grupos. Los pacientes con pancreatitis alcohólica tenían niveles significativamente inferiores de vitaminas A, E y C que los del grupo control. Los niveles plasmáticos de vitamina K estaban disminuidos o eran no detectables en seis pacientes con pancreatitis biliar y en tres con pancreatitis alcohólica.

Las implicaciones fisiopatológicas clínicas de este status vitamínico anormal en pacientes con pancreatitis aguda son desconocidas.

No obstante, la suplementación multivitamínica parece justificada, especialmente en pacientes afectados de pancreatitis alcohólica. La vitamina K debe ser administrada en ambos tipos de pancreatitis cuando los test de coagulación sanguínea estén alterados.

17

High frequency-low morbidity mechanical complications of tube feeding: a prospective study

Alta frecuencia y baja morbilidad de las complicaciones mecánicas de la nutrición por sonda: estudio prospectivo

M. Butters, A. C. Campos y M. M. Meguid

Clinical Nutrition, 1992, 11:87-92

Debido a la utilización preferencial de la ruta enteral para soporte nutricional, un estudio progresivo de las complicaciones mecánicas fue realizado en 109 pacientes consecutivos. Ciento setenta y dos sondas nasogástricas fueron colocadas en 60 pacientes, 42 esofagostomías en 28 pacientes, 32 gastrostomías en 22 pacientes y nueve yeyunostomías en ocho pacientes. Los resultados muestran que la utilización de sondas enterales no está exenta de complicaciones. Las complicaciones cayeron en dos categorías fundamentales: hubo 15 complicaciones mecánicas con baja frecuencia, de las cuales cuatro (dos roturas de carótida, una perforación gastrointestinal y una aspiración) fueron de alta morbilidad y 11 de baja morbilidad. Hubo 132 complicaciones de alta frecuencia y baja morbilidad con la utilización de 255 sondas. Estas consistían fundamentalmente en extracción no planificada o extemporánea de las sondas de nutrición, con la interrupción de la alimentación y necesitadas de reposición de la sonda. Los datos indican que los problemas fundamentales relacionados con la utilización de nutrición enteral no son las complicaciones dramáticas que crean notoriedad, sino las que se relacionan con las complicaciones mecánicas ordinarias que ocurren día a día y que necesitan poca atención por su baja morbilidad. Estas pueden asumir importancia debido a su gran frecuencia y como tal se caracterizan como complicaciones de alta frecuencia y baja morbilidad.

18

Long term home parenteral nutrition using a subcutaneous venous access

Nutrición parenteral domiciliaria de larga duración utilizando acceso venoso subcutáneo

E. Näslund, C. Wadström y L. Backman

Clinical Nutrition, 1992, 11:93-96

La nutrición parenteral domiciliaria (HPN) utilizando un acceso venoso subcutáneo (SVA) permite a los pacientes con un intestino no funcionando llevar una vida relativamente normal con soporte nutricional completo. Un paciente con pseudooclusión de intestino debida a escleroderma fue tratado con HPN durante 1.192 días consecutivos. Durante este tiempo el paciente fue sometido a seis cambios de catéteres o de las vías de acceso debido a oclusión del sistema de infusión. El régimen de infusión fue modificado varias veces en un intento de prevenir la oclusión. Infundir carbohidratos y proteínas diariamente con una infusión de lípidos dos veces a la semana aumenta la permeabilidad del sistema de infusión. En otros dos pacientes, aclarar el sistema de infusión con dos mililitros de una solución de etanol al 20 % después de la utilización aumentó la permeabilidad del sistema de infusión todavía durante más tiempo. Este régimen ha estado ahora en utilización durante 924 días consecutivos sin ninguna oclusión.

19

Ethanol flush for the prevention of catheter occlusion

Flush de etanol para la prevención de oclusión de catéteres

D. A. Johnston, K. Walker, J. Richards y C. R. Pennington

Clinical Nutrition, 1992, 11: 97-100

La oclusión de catéteres por material lipídico está asociada con la utilización de soluciones nutritivas de compuestos que contienen lípidos. Los autores han estudiado la incidencia de oclusión de catéteres. Un flush de suero salino o de etanol ha sido utilizado antes de la aplicación del bloqueo de heparina, después de una infusión nocturna de los nutrientes. La oclusión por lípidos ocurrió en 13 de 23 catéteres cuando el flush de suero salino recibía la aplicación del bloqueo de heparina, mientras que la utilización de una solución al 20 % de etanol antes de la aplicación del bloqueo de heparina resultó en solamente dos oclusiones en 28 pacientes ($p < 0,001$). Además, la supervivencia del catéter era significativamente mayor en el grupo de etanol. Los autores concluyen que el flush de etanol puede reducir de manera significativa la incidencia de oclusión de catéteres durante la utilización de mezclas de lípidos.

20

Intravenous nutritional support in pregnancy. Experience following biliopancreatic diversion

Soporte nutricional intravenoso en el embarazo. Experiencia después de una derivación biliopancreática

G. F. Adami, D. Fiedman, S. Cuneo, G. Marinari y N. Scopinaro

Clinical Nutrition, 1992, 11: 106-109

Once mujeres embarazadas con malnutrición proteica después de someterse a una derivación biliopancreática por obesidad fueron sometidas a nutrición parenteral (PN). En dos casos se utilizaron mezclas de glucosa en alta concentración, emulsión lipídica y aminoácidos estándar por un catéter venoso central; en las demás pacientes, debido a que la ingesta oral era normal o aumentada, solamente aminoácidos con o sin lípidos fueron administrados a través de una vena periférica. La nutrición parenteral promovió el crecimiento

fetal y fue muy bien tolerada y completamente desprovista de riesgo tanto para las madres como para los fetos.

21

Glutamine preserves liver glutathione after lethal hepatic injury

La glutamina preserva el glutatión hepático después de las lesiones hepáticas letales

R. W. Hong, J. D. Rounds, W. S. Helton, M. K. Robinson y D. W. Wilmore

Ann Surg, 1992, 215:114-119

El glutatión (GSH) es un antioxidante mayor que protege los tejidos de las lesiones producidas por radicales libres. La glutamina aumenta las defensas del huésped y puede ser importante en la síntesis de GSH. La toxicidad por acetaminógeno causa depleción hepática de GSH y necrosis hepática. Los autores sugieren la hipótesis de que una nutrición suplementada con glutamina aumentaría los depósitos hepáticos de GSH, disminuyendo la lesión hepática y la muerte, después de la sobredosis por acetaminógeno. Ratas Wistar recibieron o una solución estándar de una solución parenteral total (TPN) o una solución isocalórica isonitrogenada con suplemento de glutamina (GLN). Al día quinto de la alimentación, los animales recibieron acetaminógeno (400 mg/kg por vía intraperitoneal) y fueron sacrificados en varios momentos diferentes. La solución TPN estándar produjo una depleción rápida de glutatión hepático, mientras que los animales que recibieron GLN eran resistentes a esta caída y en ellos se observó una rápida repleción de los depósitos de GSH. Los animales suplementados con glutamina mantuvieron mayores niveles plasmáticos de glutamina, tuvieron menores elevaciones de enzimas hepáticas y mostraron significativamente menos complicaciones en comparación con los animales que recibieron las dosis estándar.

Los autores concluyen que una alimentación suplementada con glutamina preserva el glutatión hepático, protege el hígado y mejora la supervivencia tras la toxicidad por acetaminógeno. La glutamina puede probablemente aumentar las defensas del huésped, propiciando la protección antioxidante.

22

Theoretical study of the intake of trace elements (nutrients and contaminants) via total diet in some geographical areas of Spain

Estudio teórico de la ingesta de elementos traza (nutrientes y contaminantes) a través de una dieta total en algunas áreas geográficas de España

O. Moreiras y C. Cuadrado
Biological Trace Element Research, 1992, 532:93-103

El objetivo de este estudio fue monitorizar la exposición a metales pesados contaminantes en las dietas habituales y estimar el riesgo para la salud del consumidor mediante comparación del análisis del contenido con una ingesta diaria aceptable (ADI). Este estudio está basado en el consumo casero tal y como lo recomiendan el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Departamento de los autores. El número de grupos de alimentos (277) consumido por la población (población nacional) y de las 17 comunidades autónomas fue tenido en consideración.

En el artículo se incluye una lista de los contenidos de metales de los alimentos. Los datos fueron recogidos a través de informes elaborados por el Ministerio de Sanidad, otras organizaciones oficiales y de la literatura especificada. Los resultados demuestran que las ingestas de arsénico (0,019 mg/persona/día), mercurio (0,004 mg/persona/día) y plomo (0,082 mg/persona/día) no alcanzan el ADI, pero la del cadmio excede al ADI en algunas áreas geográficas. La ingesta de zinc y cromo no excede las recomendaciones dietéticas.

23

Somatostatin in the management of gastrointestinal fistulas. A multicenter trial

Somatostatina en el manejo de fistulas gastrointestinales. Estudio multicéntrico

A. J. Torres, J. I. Landa, M. Moreno-Azcoita, J. M. Argüello, G. Silecchia, J. Castro, F. Hernández-Merilo, J. M. Jover, E. Moreno González y J. L. Balibrea
Arch Surg, 1992, 127:97-99

Para evaluar la eficacia del tratamiento con nutrición parenteral total (TPN) sola (grupo A) o combinada con infusión intravenosa continua de somatostatina (grupo B) en fistulas gastrointestinales postoperatorias se diseñó un estudio multicéntrico, controlado, prospectivo y randomizado. Los autores presentan los resultados obtenidos después de la evaluación de 40 casos (grupo A, n = 20; grupo B, n = 20). No hubo diferencias significativas entre estas dos pautas de tratamiento en el porcentaje de cierre de fistulas (grupo A, 81,21%; grupo B, 85%), pero los pacientes tratados con nutrición parenteral total y somatostatina tuvieron un cierre en la fistula en un período significativamente más corto. Además, este tratamiento se asoció con una morbilidad significativamente menor. Estos resultados preliminares indican que la somatostatina es un complemento terapéutico útil en el tratamiento conservador de los pacientes con fistulas gastrointestinales.

24

Early postlaparotomy percutaneous endoscopic gastrostomy

Gastrostomía endoscópica percutánea inmediatamente después de laparotomía

M. C. Townsend, L. Flancbaum, C. T. Cloutier y M. W. Arnold
Surg Gynecol Obstet, 1992, 174:46-48

La gastrostomía percutánea endoscópica (PEG) es un procedimiento relativamente nuevo, las indicaciones de la cual están en desarrollo. Los autores han intentado la colocación de PEG en 19 pacientes durante el período precoz poslaparotómico (menos de catorce días) para iniciar nutriciones enterales o proporcionar descompresión del tracto gastrointestinal. Todos los pacientes tuvieron complicaciones postoperatorias inesperadas, incluyendo catástrofes neurológicas, obstrucción recurrente de intestino delgado, insuficiencia respiratoria aguda, fistulas enterocutáneas o mala ingesta oral. De 19 intentos, la colocación de PEG fue satisfactoria en 18 pacientes (24,7%). No hubo complicaciones mayores; hubo dos complicaciones menores (infección del punto de salida) asociadas con la colocación del catéter. Todas las PEG colocadas para nutriciones enterales fueron utilizadas satisfactoriamente para soporte nutricional, y la descompresión gastrointestinal se consiguió en siete de ocho pacientes que recibieron PEG.

Los resultados de este estudio demuestran que la PEG es clínicamente factible, segura y eficaz en el período precoz poslaparotómico en pacientes de alto riesgo con cursos postoperatorios complicados y necesitados de acceso enteral de largos períodos.

25

Effects of different lipid emulsions on lymphocyte function during total parenteral nutrition

Efecto de diferentes emulsiones lipídicas sobre la función linfocítica durante nutrición parenteral total

P. C. Sedman, S. S. Somers, C. W. Ramsden, T. G. Brennan y P. J. Guillou

Br J Surg, 1991, 78:1396-1399

Un estudio prospectivo randomizado sobre los efectos inmunológicos de tres regímenes de nutrición parenteral total (TPN) en pacientes sometidos a nutrición parenteral preoperatoria fue realizado. En un

régimen, las calorías se derivaban exclusivamente de glucosa. Los otros eran idénticos, excepto que el 50 % de las calorías se proporcionaban como emulsión lipídica, en uno en forma de triglicéridos de cadena larga (LCT) y el otro contenía la mitad en forma de triglicéridos de cadena media (MCT) y la mitad en forma de LCT (MCT/LCT). La actividad natural killer (NK) y la actividad killer activada por linfocinas (LAK) fueron significativamente mayores después de TPN con solución MCT/LCT. Apareció una caída significativa en actividad LAK después de TPN con solución LCT. El contenido de interleuquina-2 en el sobrenadante de los linfocitos T activados era significativamente mayor después de TPN con la solución que contenía LCT. Las soluciones que contenían LCT y las que contenían MCT perturban las interacciones de citoquinas, pero esto ocurre en menor cuantía con las soluciones que contienen MCT, que parecen aumentar algunas respuestas. Estas observaciones tal vez tengan implicaciones en el diseño de regímenes de TPN.

26

Peripheral parenteral nutrition: effect of a standardized compounded mixture on infusion phlebitis

Nutrición parenteral periférica: efecto de una mezcla compuesta estándar sobre la flebitis post-infusión

J. Nordenstrom, B. Jeppsson, L. Loven y J. Larsson
Br J Surg, 1991, 78:1391-1394

La incidencia y severidad de la flebitis por infusión fue evaluada de manera prospectiva en 142 pacientes quirúrgicos que recibieron nutrición parenteral periférica (PPN) durante un total de setecientos días. En una primera fase del estudio, 83 pacientes recibieron PPN durante un total de 424 días. Todas las soluciones nutritivas fueron administradas en un período de doce horas con una bolsa de 3 l, y los lugares de infusión fueron rotados

diariamente. Estos métodos resultaron en una incidencia de flebitis del 18 %, 75 % de los pacientes siendo nutridos de manera satisfactoria con PPN hasta el reinicio de la nutrición oral. En un intento de evaluar la importancia del método de administración de soluciones nutritivas, los siguientes 59 pacientes fueron randomizados a recibir PPN como una mezcla compuesta o por técnica convencional con infusión simultánea a partir de distintas botellas. La flebitis por infusión fue significativamente más frecuente en los pacientes infundidos con botellas separadas.

No hubo diferencia entre los grupos en relación con la duración de la nutrición o en la necesidad de establecer acceso venoso central. Los autores concluyen que PPN es un método seguro y económicamente interesante como forma de proporcionar nutrición parenteral total en la mayor parte de los pacientes quirúrgicos. La utilización de mezclas compuestas reduce de manera significativa la incidencia de flebitis sin incrementar los costes totales.