



Editorial

El modelo de la cinética de la urea en el estudio de la desnutrición en diálisis

A. Ortiz González, E. Ruiz Clcero, M. Rodeles, E. G. Parra y B. Fanlo

Servicio de Nefrología. Hospital del Aire. Madrid. España.

La desnutrición proteico-calórica es una complicación frecuente en los enfermos en diálisis. Dentro de su origen multifactorial la ingesta inadecuada de nutrientes es una causa importante, en ella la anorexia juega un papel primordial. La anorexia puede deberse a la toxicidad urémica no corregida totalmente con la diálisis, a la sensación de saciedad por la absorción de glucosa en los pacientes en diálisis peritoneal, así como a la alteración del sentido del gusto.

No menos importante es la disminución del anabolismo proteico e incremento del catabolismo ocasionado por las alteraciones metabólicas y endocrinas como la hiperglucagonemia, el hiperparatiroidismo o la acidosis metabólica¹⁻⁵.

A su vez, los métodos de depuración extrarrenal tienen como efecto secundario una capacidad de desnutrición por pérdidas de nutrientes. Durante la hemodiálisis se pierden de 4 a 6 gramos de aminoácidos por sesión, así como polipéptidos, glucosa, vitaminas, etc., y durante la diálisis peritoneal continua ambulatoria (CAPD) se pierden 9 gramos de proteínas y de 2 a 4 gramos de aminoácidos en 24 horas⁶. Además existe un aumento del catabolismo proteico dependiente de la bioincompatibilidad de ciertas membranas de diálisis como el cuprofán. Membranas más biocompatibles como el AN 69 no producen este efecto. Todos esos factores conducen a que una ingesta proteica aparentemente adecuada pueda ser insuficiente, en especial durante los procesos intercurrentes que incrementan la anorexia y el catabolismo.

A pesar del perfeccionamiento de las técnicas de depuración extrarrenal, las deficiencias nutricionales son frecuentes en diálisis, por lo que la monitorización clínica del estado nutricional y la encuesta dietética se convierten en elementos fundamentales⁷.

Los parámetros que nos sirven para controlar el estado nutricional de los pacientes se pueden clasificar

en cinco apartados: 1) Antropométricos, como la circunferencia media muscular del brazo y el pliegue cutáneo tricipital; que evalúan la proteína magra y la grasa corporal respectivamente. 2) Bioquímicos, como son el índice creatinina/altura, la albúmina y otras proteínas; evalúan el compartimento proteico visceral. 3) Inmunológicos, como el recuento linfocitario. 4) Cinética de la urea, con parámetros como el PCR (tasa de catabolismo proteico) o el TAC; (concentración media de urea). 5) Encuestas dietéticas, difíciles de realizar, pero muy útiles para evaluar la ingesta calórica y proteica^{2,7,8}.

La introducción del modelo cinético de la urea (MCU) en la práctica clínica ha demostrado ser una herramienta imprescindible para el control de la eficacia de la diálisis, ya que está basado en criterios no sólo terapéuticos, sino también nutricionales. Su utilidad ha sido probada a partir de los estudios del National Cooperative Dialysis Study (NCDS), que demostró la importancia de los niveles de BUN (nitrógeno ureico) como marcador de la toxicidad urémica en la morbilidad de los enfermos en diálisis⁹.

La PCR derivada de la generación de urea en el período interdialítico, se utiliza como indicador indirecto de la ingesta proteica, aunque su sensibilidad ha sido cuestionada y requiere de cierta estabilidad metabólica del paciente para su validación.

Estados anabólicos o catabólicos que clínicamente pasen desapercibidos son factores limitantes del valor predictivo de la PCR⁷. Varios estudios^{7,10} han demostrado que aunque la PCR es un buen indicador de la ingesta proteica, existe un desbalance metabólico en un pequeño porcentaje de enfermos aparentemente bien dializados y clínicamente estables, con ingesta baja de proteínas a pesar de valores de PCR dentro de la normalidad. Este hecho se ha evidenciado Igualmente en el trabajo de Sanz et al., que se publica en este número¹¹.

Por otro lado, el nivel de diálisis debe ser ajustado individualmente según la PCR para mantener niveles aceptables de BUN. Este ajuste, necesario entre la ingesta o PCR y dosis de diálisis establecida en función del KT/V (volumen de plasma aclarado de urea dividido por el volumen de distribución de la urea) se basa en el hecho de que enfermos con PCR baja estaban

Correspondencia: A. Ortiz.
Servicio de Nefrología.
Hospital del Aire.
Arturo Soria, 82.
28027 Madrid.

Recibido: 15-V-1996.
Aceptado: 29-VII-1996.

sometidos a dosis insuficiente de diálisis que incidirían sobre el apetito, provocando malnutrición. Por el contrario, los enfermos bien dializados con el KT/V alto tendrían más apetito, mejor estado de nutrición y mejor situación clínica incluso con cifras de urea mayores⁹. Aplicando los estándares de hemodiálisis a los pacientes en diálisis peritoneal la mayoría de los pacientes en CAPD estarían infradiálizados; pero la correlación entre PCR y KT/V sigue una pendiente diferente en estas dos modalidades de diálisis¹². Así en HD a un KT/V de 1 le correspondería por término medio una PCR de 0,9 mientras que al mismo KT/V en CAPD le correspondería una PCR medio de 1,4. Según los cálculos de Keshavich¹³, un KT/V en HD por tratamiento de 1 equivaldría a un KT/V semanal de 1,8 en CAPD. No obstante, la tasa de PCR para un determinado KT/V parece estar claramente relacionada con el tipo de membrana utilizada en diálisis. La membrana de AN 89 proporciona una mayor PCR que la membrana celulósica, que pudiera ser explicado en parte por el mayor aclaramiento de moléculas medias y por disminución de la producción de factores mediadores de la inflamación, así como por menor catabolismo proteico^{14, 15}.

La importancia de la malnutrición viene determinada por su influencia en la morbilidad y en la mortalidad¹⁶⁻¹⁸, que se ha correlacionado con valores menores de KT/V¹⁴. La concentración de albúmina y creatinina séricas, junto al BUN prediálisis y la PCR, son algunos de los factores que se han descrito como de valor predictivo sobre el riesgo de morbilidad, tanto en hemodiálisis como en diálisis peritoneal^{8, 19, 20}. Algunos de estos factores valoran, como se ha dicho anteriormente, el estado nutricional del paciente en diálisis. La prevalencia de desnutrición de los enfermos en diálisis peritoneal continua ambulatoria es similar a la que presentan los enfermos en hemodiálisis. Para Markmann²¹, el 53 % de los pacientes en hemodiálisis y el 56 % de los pacientes en diálisis peritoneal presentaban algún grado de malnutrición, que en el 25 y 37 % respectivamente, este grado fue considerado como severo. Similar resultado, referido a pacientes en hemodiálisis fue obtenido, con respecto a desnutrición grave, en el trabajo de Sanz et al¹¹. Así del análisis conjunto de los parámetros antropométricos y bioquímicos se deduce que la desnutrición que padecen los enfermos en diálisis es de predominio marasmático con una evidente reducción de las reservas somáticas, energéticas y proteicas, en tanto que las proteínas séricas no se afectan significativamente o bien lo hacen más tardíamente⁷.

Podemos concluir que todavía no tenemos un parámetro que defina de forma concluyente las alteraciones del estado de nutrición de este tipo de enfermos y que pueda ser aplicado de manera definitiva en la evaluación clínica²².

Dada la limitación del parámetro PCR, la evaluación directa de la ingesta de nutrientes, analizada conjuntamente con el PCR, es el dato de más valor para conocer

el balance energético y nitrogenado de los enfermos y, por tanto, para presuponer su estado nutricional.

Bibliografía

1. Sanz A, Usón J, Alvarez R, Sancho MA, Jiménez A y Celaya S: Prevalencia de malnutrición en hemodiálisis. *Nutr Hosp*, 1992, 7(3):173-177.
2. Lou LM, Sanz A, Gota R et al.: Encuesta dietética en los pacientes en hemodiálisis. *SEDYT*, 1995, 16(2):51-57.
3. Acchiardo SR, Moore LW y Latour PA: Malnutrition as the main factor in morbidity and mortality of hemodialysis patients. *Kidney Int*, 1983, 24 (suppl. 16):199-203.
4. Ortiz A, Parra EG, Rodeles M y Méndez A: Nutrición artificial complementaria en la insuficiencia renal. *Nutr Hosp*, 1992, 7(6):393-399.
5. Blumenkrantz MJ. Nutrición. En: Daugirdas JT, Ing TS (eds.). «Manual de diálisis». Massón. 359-383. Barcelona 1996.
6. Ortiz AG y Ortiz AA: Nutrición artificial en la insuficiencia renal. En: Celaya S (eds.). «Nutrición artificial hospitalaria». Zaragoza 1989: 403-420.
7. Lorenzo V, De Bonis E, Hernández D et al.: Desnutrición calórico-proteica en hemodiálisis crónica. Utilidad y limitaciones de la tasa de catabolismo proteico. *Nefrología*, 1994, 14 (suppl. 2):119-125.
8. Pérez R, González R, Lago M, Anaya F, García MS y Valderábano F: Factores con valor pronóstico de morbilidad en hemodiálisis. *Nefrología*, 1994, 14 (suppl. 2):80-88.
9. Luño J y Del Castillo D: El modelo cinético de la urea. *Nefrología*, 1990, 10(2):126-131.
10. Panzetta G, Tessitore N, Faccini G y Maschio G: The protein catabolic rate as a measure of protein intake in dialysis patients. *JAMA*, 1990, 5 (suppl. 1):125-127.
11. Sanz Paris A, Lou LM, Iñigo P, Paul J, Celaya S y Alberto R: Tasa de catabolismo proteico como indicador de la ingesta proteica en pacientes urémicos en hemodiálisis. *Nutr Hosp*, 1996, 11:328-332.
12. Acchiardo SR, Kraus AP, Lahatle G, Kaufman PAA, Adkins D y Moore LW: Urea kinetics evaluation of hemodialysis and CAPD patients. *Adv Perit Dial*, 1992, 8:55-58.
13. Keshaviah PK, Nolph KD y Van Stone JC: The peak concentration hypothesis a urea kinetic approach to comparing the adequacy of continuous ambulatory peritoneal dialysis and hemodialysis. *Perit Dial Int*, 1989, 9:257-260.
14. Gallego E, Macía ML, Chahin J, Méndez ML, García VM y García JJ: KT/V y PCR: Morbilidad a largo plazo según el tipo de membrana utilizada. *Nefrología*, 1994, 14 (suppl. 2):126-130.
15. Lindsay RM y Spanner E: The protein catabolic rate is dependent upon the type and amount of treatment in dialyzed uremic patients. *Am J Drug Alcohol Abuse*, 1989, 13(5):382-389.
16. Lindsay RM: The influence of dialysis prescription and nutritional status on outcome of dialysis patients. *Nefrología*, 1994, 14 (suppl. 2):25-30.
17. William EM: Uremic acidosis and protein metabolism. *Curren Opin in Nephrology and Hypertension*, 1995, 4:488-492.
18. Hakin RM y Levin N: Malnutrition in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis*, 1993, 21(2):125-137.
19. Acchiardo SR, Moore LW y Burk L: Morbidity and mortality in hemodialysis patients. *Today's FDA*, 1990, 36(3):148-151.
20. Raja RM, Ijelu G y Goldstein M: Influence of KT/V and protein catabolic rate on hemodialysis morbidity. *ASAIO J*, 1992, 38(3):179-180.
21. Markmann P: Nutritional status of patients on hemodialysis and peritoneal dialysis. *Clin Nephrol*, 1988, 2:75-78.
22. Marcen R, Gómez C y De la Cal MA: Grupo de estudio cooperativo de nutrición en hemodiálisis. *Nefrología*, 1994, 14 (suppl. 2):36-43.

Nunca digas nunca jamás. Reflexiones sobre las infopistas o autopistas de la información

A. Zarazaga*, J. Culebras** y A. García de Lorenzo***

* Miembro del Comité de Redacción de NUTRICIÓN HOSPITALARIA. ** Director de NUTRICIÓN HOSPITALARIA. *** Redactor jefe de NUTRICIÓN HOSPITALARIA.

Resumen

El aporte indiscriminado de información científica no solicitada, supone para el profesional una sobrecarga en su proceso intelectual asimilativo, que le obliga en ocasiones a desestimar su capacidad de desarrollo de la «curiosidad científica» (principio básico de la cultura universitaria). Eventualmente, puede ocasionar un desacuerdo íntimo entre lo que debe y lo que puede hacer, que puede originar sensaciones negativas en su autotestima.

Con la incorporación de los nuevos medios de comunicación, la velocidad de aporte de esta información, es muy superior a nuestra propia capacidad de asimilación, motivando con frecuencia reacciones de rechazo como medida de protección ante tal agresión desproporcionada. Esta solución protectora puede resultar negativa en nuestra sociedad competitiva, pudiendo ocasionar la descalificación profesional e incluso social.

Ya que debemos incorporar estas nuevas tecnologías a nuestras actividades, tanto profesionales como sociales, acercarnos a su conocimiento, nos permitirá su correcto aprovechamiento (proporcional este último a la profundidad de aquél), evitando, por otra parte, ser manipulados por su oferta consumista.

En esta publicación, aportamos un resumen de las posibilidades actuales de utilización de la Red, útiles en nuestro entorno científico y cultural (E-mail, acceso a bases de datos científicas, protocolos telemáticos, revistas electrónicas, etc.), planteando como tesis la posibilidad de iniciar nuestros primeros proyectos telemáticos, con una única finalidad: potenciar la comunicación entre todos los colaboradores científicos relacionados con la disciplina de la nutrición, meta que toda revista científica, y la nuestra en particular, debe tener entre sus propósitos.

(Nutr Hosp 1996; 11:305-308)

Palabras clave: Internet. Revistas científicas electrónicas. Autopistas de la información. E-mail.

NEVER SAY NEVER. REFLECTIONS ON THE INFO-HIGHWAYS OR HIGHWAYS OF INFORMATION

Abstract

The indiscriminate supply of unsolicited scientific information, means an overload for the professional in his assimilative intellectual process, which sometimes forces him to put aside his capacity for developing «scientific curiosity» (the basic principle of the university culture). This may cause an intimate discord between *what I should do and what I can do*, which may cause negative sensations in his self-esteem.

With the incorporation of new means of communication, the velocity with which this information is supplied, is much higher than our capacity for assimilation, which often leads to reactions of rejection as a protective measure against such disproportionate aggression. This protective measure may be negative in our competitive society, possibly leading to the professional and even social disqualification.

As we have to incorporate these new technologies into our activities, both at the professional as at the social level, getting to know them better, shall allow us to make a correct use thereof (with the latter being proportional to the depth of the former), avoiding, on the other hand, to be manipulated by its consumer offers.

In this publication we give a summary of the current possibilities of using the Network, which are useful in our scientific and cultural environment (E-mail, access to scientific data bases, telematic protocols, electronic journals, etc.), with testing the possibilities of initiating our own first telematic projects, with a single finality: to potentiate the communication between all the scientific collaborators related to the discipline of nutrition, which is an aim that every scientific journal, and ours in particular, should have among its purposes.

(Nutr Hosp 1996; 11:305-308)

Key words: Internet. Electronic scientific journals. Information highways. E-mail.

Los analfabetos del futuro no serán los que no sepan leer o escribir, sino aquellos que no sean capaces de aprender, desaprender y reaprender.

Alvin Toffler

En los cinco últimos años, los profesionales nos enfrentamos diariamente a un bombardeo de información que nos obliga a su lectura para poder estar al día en nuestra especialidad. Si por añadidura ejercemos la docencia y practicamos la investigación, nuestra dependencia puede incrementarse extraordinariamente. El cúmulo de sobrecarga informativa, no asimilada, puede desencadenar en ocasiones una caída de la autoestima, ya que estar al corriente de la información especializada se ha convertido en una de las condiciones esenciales del éxito profesional o académico.

Como consecuencia del rechazo psicológico a esta agresión no deseada, se ha acuñado un término que evoca un sentimiento compartido: *ansiedad de información*, con el que se define «el hueco nunca colmado entre lo que comprendemos y lo que pensamos que debemos comprender» y que algunos definen como «agujero negro entre información y conocimiento». Este estado negativo, lo podríamos considerar como una patología de nuestra época y su traducción clínica se plasmaría en una variada sintomatología: *sentimiento de frustración, falta de tiempo, una mesa de despacho desordenada, llena de papeles e informes, revistas técnicas acumuladas para leer «en otro momento», etc.*

Todos los indicios señalan que la abundancia de información va a incrementarse. No podemos escapar-nos de la era de la información. Preparados o no, nos encontramos plenamente inmersos en ella^{1,2}.

¡Y no será por que no nos advirtieron...! Julio Verne escribía en 1863: «La fototelegrafía permitirá enviar escritos, firmas o ilustraciones y firmar contratos a distancia. Todas las casas estarán conectadas³». Este ilustre visionario hubiera disfrutado enormemente en nuestra época, se habría aprovechado de sus ventajas: incremento del conocimiento, acceso a la información, facilidad en las comunicaciones, y... ¿hasta dónde habría llegado él, y nos habría llevado, en alas de su imaginación?

Por otra parte, los conocimientos y las tecnologías diagnósticas y/o terapéuticas cambian en nuestro entorno con extraordinaria rapidez, siendo por tanto preciso disfrutar del acceso a la información, pero... nuestra capacidad para hallar ésta se encuentra en ocasiones limitada por otra nueva patología, relacionada con la ansiedad de la información, la *ansiedad de la investigación*, o lo que es lo mismo, la falta de familiaridad con las diversas herramientas de búsqueda puestas a nuestro alcance.

¿Qué deberíamos exigir a esas nuevas herramientas para aceptarlas de buen grado?

Deberían permitirnos el *acceso inmediato a toda la información específica* sobre el tema que necesitamos

(y sólo sobre ese tema), *actualizada* (incluso previa a su publicación), y a *bajo coste* (el coste y la demora se han convertido en un grave problema para la comunicación especializada).

Hasta hace aproximadamente veinte años, un especialista podría desarrollar su actividad a lo largo de toda su vida profesional con los conocimientos adquiridos durante su paso por la Universidad. En la actualidad, con los niveles actuales de expansión de los conocimientos, un estudiante que obtenga la licenciatura en nuestros días y no actualice su información de forma continuada, puede encontrarse con que dentro de 15 años, lo que ha aprendido en la universidad se ha quedado obsoleto.

La profesión médica no se escapa a esta circunstancia. La sociedad nos exige actualizar nuestros conocimientos técnicos, así como adquirir otros relacionados con otras disciplinas (economía, ética, estadística, etc.) pero indirectamente implicados con nuestra práctica clínica.

Por otra parte, la información se encuentra a disposición de cualquiera que acceda a ella, sea o no un profesional dedicado al tema, pero sin olvidar que para que esta resulte eficaz, debería ser filtrada a través del conocimiento básico del experto, resultando para el resto de los no iniciados una *aportación cultural*, más o menos provechosa.

Sin embargo ese conocimiento, en ocasiones superficialmente adquirido, si bien permite establecer un diálogo médico-paciente (beneficioso), y una información comprensible (a todas luces deseable), en ocasiones se puede transformar en un examen, por parte de un tribunal no cualificado que pretende valorar, no tanto la formación del profesional como la capacidad de adquisición de los últimos datos publicados (no necesariamente aceptados).

Esta necesidad de «estar al día» sobre los últimos avances en nuestra especialidad o en cualquiera de las disciplinas relacionadas, todavía es más acusada en el medio universitario (investigación, docencia), transformándose en nuestro entorno en una exigencia.

El desarrollo de las *infopistas* o *autopistas de la información*⁴, y las posibilidades de acceso, incrementadas día a día, abre todavía más el abismo entre los profesionales informados y los no iniciados. En un mundo competitivo, la selección natural hará el resto. Cualquier tecnología unida a la ciencia, produce un cambio claramente perceptible en nuestra forma de vivir y entender la realidad, pero nunca, hasta ahora, había aparecido una conjunción de dos elementos (informática y telecomunicaciones) que alcanzaran un *mayor factor multiplicador tecnológico*, en un período tan corto de tiempo. (El factor multiplicador de una tecnología es el número de veces que ésta es capaz de mejorar la función que le ha sido asignada.)

Estableciendo un balance comparativo, el factor multiplicador en la tecnología aeronáutica es de 150,

mientras que las *tecnologías de la información* (TI) se calcula en un *billón*⁵.

En el campo de la investigación, se abren nuevos horizontes. Con la aparición de este fenómeno, tal vez sea preciso cambiar el concepto de colaboración científica. Los comentaristas de artículos pasan a ser miembros de los equipos de investigación. Se abre la posibilidad de una amplia participación en la actividad experimental. Investigadores de todas las ramas de una disciplina, pueden ser testigos y copartícipes del desarrollo de un experimento, desde su inicio hasta el resultado definitivo. Se puede acabar con esa rémora burocrática que supone la edición, que ocasiona que los artículos aparezcan publicados meses o años después de que sus autores hayan iniciado su siguiente proyecto. Docentes e investigadores pueden componer y confeccionar tipográficamente sus propios artículos y distribuir una publicación periódica desde los enlaces con Internet.

Pero por otra parte, es preciso establecer un sistema riguroso de control de calidad⁶. Los artículos deben ser examinados por un comité de expertos y si el artículo se considera idóneo, puede ser enviado hasta a cien especialistas (por vía E-mail), para su comentario crítico. Finalmente el artículo original puede ir acompañado de hasta quince o veinte de dichos comentarios.

Otra opción es la de la incorporación de las editoriales al ruedo electrónico. Tanto las sociedades profesionales como las publicaciones científicas, están trazando sus estrategias de inicio. A diario aparecen en la red revistas especializadas y publicaciones periódicas como una oferta más a sus lectores. En el caso de las primeras, posibilita la presentación «en línea» de artículos científicos, ya revisados, pendientes de publicación en fecha próxima.

Las ventajas que ofertan las publicaciones electrónicas son variadas y numerosas⁷:

El coste reducido (ausencia de impresión sobre papel, encuadernación, almacenamiento y transporte).

El incremento de la difusión (los artículos pueden ser consultados por muchos más lectores de todo el mundo).

La posibilidad de envío por correo electrónico de los trabajos (con reducción del intervalo de publicación).

El análisis fiable del «factor impacto» entre los lectores.

Las posibilidades de inclusión del hipertexto, que permitirá interrelacionar y acceder a diversos trabajos, bibliografía, direcciones, e incluso bases de datos relacionados, a partir del propio artículo.

La mejora de la comunicación entre los autores y el lector (correspondencia interactiva entre los lectores, el director y el autor).

Finalmente, existen además otras ventajas, no menos importantes, como pueden ser:

Su posible almacenamiento digital, la mayor independencia comercial (menor coste y por tanto menor

esfuerzo de financiación), las posibilidades de suscripción personalizada electrónica, etc.

Una vez convencidos de su utilidad, analizaremos a continuación las herramientas disponibles actualmente en la red⁸.

Los servicios de la red pueden dividirse en seis categorías:

A) Servicios básicos (E-mail y FTP).

B) Listas automatizadas y distribución de noticias (Newsgroups-Listserver).

C) Servicios de directorios para localización de los miembros conectados.

D) Servicios interactivos multiusuario (foros).

E) Servicios de información interactiva (WWW y WAIS).

F) Servicios de indexación para búsqueda de información.

Servicios básicos

Posibilidades de comunicación y contacto entre profesionales, mediante el *correo electrónico* (E-mail): Permite una comunicación rápida, cómoda y barata entre los distintos usuarios. Independientemente de la distancia a que se encuentre el destinatario, el mensaje llegará en breves segundos, al coste de llamada urbana, quedando almacenado en un buzón personalizado para su posterior lectura e impresión.

Mediante la utilización de determinadas opciones, como el MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions), además de texto podemos enviar ficheros ejecutables, imágenes, sonidos, vídeos, hojas de cálculo, etc. con lo que se incrementarán todavía más las posibilidades de comunicación de datos entre los investigadores.

Listas automatizadas y de distribución

Son otras aplicaciones del correo electrónico:

Newsgroups: Enviando comentarios sobre un tema de nuestro interés a un *tablón de noticias* expuesto al debate público de miles de personas con un mismo interés temático. Existen grandes grupos genéricos, subdivididos a su vez en temas y subtemas (ej., Sci. med. nutrition). Para participar con nuestra aportación, debemos buscar en dichos apartados, entrar en un determinado foro, abrir alguno de los documentos que nos interesen y contestar directamente al autor, vía E-mail. Posiblemente nuestro comentario generará a su vez otra respuesta (¡si la merece!).

Listas de distribución o Listserver: Permite el intercambio de información de los profesionales interesados sobre un mismo tema de forma rápida y eficaz. Todos los integrantes reciben a la vez los comentarios y aportaciones de los demás participantes de la lista (publicaciones, revisiones, actualizaciones, ficheros ejecutables, etc.). Puede ser la base en un futuro para la realización de protocolos telemáticos (estudios multicéntricos). En la actualidad existen más de 4.000

Listserv, pudiendo solicitar suscribirnos a alguna existente, pero también podemos crear nuestra propia listserv, si el tema propuesto tiene el suficiente interés y no existe lista previa.

Accesos a bases de datos médicas. *File Transfer Protocol (FTP)*: Los ordenadores de instituciones médicas o privadas (centros médicos, sociedades científicas, unidades de investigación, centros privados de investigación y desarrollo de empresas, etc.), tienen en ocasiones abundante información interesante para los profesionales. Mediante el protocolo FTP, desde nuestro ordenador personal, tendremos acceso directo a dichos ordenadores, pudiendo transferir a nuestro disco duro archivos de texto, software médico, imágenes y gráficos.

Aplicación de los recursos Web

Finalmente, como una *nova* en proceso de expansión, nos encontramos con una herramienta de una capacidad de comunicación incalculable: el *World Wide Web* (WWW), que mediante la aplicación del *HyperText Markup Language* (HTML), permite la recepción y transferencia de datos de texto, imágenes en movimiento y sonido. Su utilización en un campo tan significativo como la docencia y educación médica, está en los albores de su desarrollo, siendo sus posibilidades inmensas. Permite el acceso a bases de datos de imágenes anatómicas digitales, de tecnología radiológica (scanners y resonancias magnéticas), situaciones de simulación quirúrgica, visita virtual a hospitales, consulta de casos clínicos, desarrollo de protocolos multicéntricos, introducción en bases de datos referidas a trasplante de órganos y su donación (técnicas, legislación, noticias, publicaciones congresos y direcciones E-mail de profesionales, etc.), edición de revistas electrónicas, etc.

Consulta de revistas (E-journals): Exposición en hojas Web de trabajos previos a su publicación (inéditos) en revistas electrónicas. Es una oferta que se está desarrollando con extraordinaria rapidez. De esta forma, la comunicación científica tiene cada vez menos de descripción histórica y más de registro en directo.

Búsquedas bibliográficas técnicas: National Library of Medicine (NLM) MEDLINE o acceso a cientos de universidades de todo el mundo (posibilidades de acceso gratuito). Los procedimientos de búsqueda utilizados pueden ser por vocabulario controlado (términos médicos) o texto libre.

Finalmente, existen otras posibilidades de acceso a los datos profesionales, bien mediante el procedimiento de *búsqueda de directorios de recursos* ordenados en función de la patología o especialidad, a los que podemos acceder directamente al pulsar en el hipertexto: Medweb, WWW Virtual Library, Galaxy-

Medicine, Hospital Web, NLM/NIH, Medical Matrix Guide, Pharmweb, Yahoo Medical Index, etc. O bien la utilización de diversas *herramientas de búsqueda por palabras clave* que nos aportan una lista de recursos relacionados con ese tópico (Search Tools): Chorus, Jumpstation, World Wide Web Worm, Spider, Archie, Lycos, Gopher, etc.

Como vemos las posibilidades de explotación son prácticamente ilimitadas y ese límite deberemos imponerlo nosotros, en función de nuestras necesidades y capacidad de asimilación.

Desde hace unos meses, algunos miembros del comité editorial, estamos diseñando nuestra propia aplicación y creemos llegado el momento en que los «iniciados» deben aceptar nuevos adeptos entre sus filas con el fin de extender la RED. Sería el momento de empezar a relacionarnos con esta nueva herramienta de comunicación, aceptando que en nuestro caso, los límites los impondría nuestra propia capacidad técnica, y no la falta de imaginación o curiosidad.

Entre los futuros proyectos, consideramos como prioritario el crear un boletín electrónico vinculado a la revista NUTRICIÓN HOSPITALARIA, que sería como una ventana abierta para una comunicación más fluida y dinámica de nuestras actividades científicas.

Su constitución, permitiría la entrega y corrección de originales, mediante envío vía E-mail, a los expertos, así como, en un futuro, la publicación, en un Web, de los *inéditos*, ya aceptados, pendientes de publicación. No se escapa a nadie el interés que ello tendría con vistas al factor impacto obtenido al estar expuesto a la búsqueda internacional, así como para el establecimiento de las posibles conexiones directas con otros investigadores sobre el tema.

Nuestras direcciones E-mail personales, son: *azarazaga@mad.servicom.es* y *culebras@nora.es*.

De todas formas, si a pesar de todo la comunicación «en línea» no te convence, queda otra posibilidad: nos llamas, quedamos y... «*tomamos unas copas*», opción esta última, que, al parecer, no ofrece ningún servicio Web.

Bibliografía

1. McCarthy MJ: Domine la era de la información. 1.ª Ed. Barcelona. Robinbook. 1991.
2. Negroponte N: El mundo digital. Barcelona. Ediciones B. 1995.
3. Verne J: París en el siglo XX. Barcelona. Ed. Planeta 1995.
4. Linares J y Ortiz F: Autopistas inteligentes. Cuadernos Fundesco. Madrid 1995.
5. Barceló M. En: Negroponte N. (eds). El mundo digital. 1.ª Ed. Barcelona. Ediciones B. 1995.
6. Stix G: ¿Muere la letra impresa? Tendencias en la comunicación científica. *Investigación y Ciencia*, 1995, 221:70-75.
7. Pareras LG: Internet y Medicina. 1.ª Ed. Barcelona. Masson. 1996.
8. Terceiro JB: Sociedad digital. Del homo sapiens al homo digitalis. Madrid. Eds. Alianza Editorial. 1996.

Revisión

Aproximación a una propuesta de criterios terapéuticos para nutrición parenteral

I. Font Noguera*, J. L. Poveda Andrés y N. V. Jiménez Torres***

* Servicio de Farmacia. Hospital Universitario La Fe. Valencia. ** Servicio de Farmacia. Hospital de Onteniente. Valencia.
*** Servicio de Farmacia. Hospital Dr Peset. Valencia. Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia. Universidad de Valencia. España.

Resumen

El cuidado de pacientes con nutrición parenteral está integrado por los cuidados que aportan los diversos miembros de un equipo multidisciplinar. Esta participación cooperativa se traduce en el establecimiento y aplicación de un protocolo terapéutico como marco de utilización de la nutrición parenteral. Es habitual que estos protocolos incluyan la normalización de formulaciones de unidades nutrientes parenterales y la de procesos logísticos tales como prescripción, preparación, dispensación y administración. Asimismo, los estudios clásicos de revisión del uso de la nutrición parenteral buscan conocer el grado de cumplimiento de los protocolos y/o la variabilidad en la aplicación de esta terapéutica. Pero, este modelo precisa reorientarse hacia la mejora de la efectividad y la calidad terapéutica obtenida en los pacientes tratados con nutrición parenteral.

El objetivo del presente trabajo es plantear criterios terapéuticos explícitos para ser incluidos en los protocolos de nutrición parenteral y constituyan guías de actuación para la identificación de problemas y la toma de decisiones en la resolución y prevención de los mismos. Además, son elementos para la evaluación de los procesos aplicados y de los resultados terapéuticos obtenidos en los paciente nutridos por vía intravenosa.

(Nutr Hosp 1996; 11:309-316)

Palabras clave: *Criterios terapéuticos. Calidad terapéutica. Evaluación de la utilización de medicamentos. Nutrición parenteral. Protocolos terapéuticos. Programa de mejora de calidad terapéutica.*

APPROXIMATION TO A PROPOSAL OF THERAPEUTIC CRITERIA FOR PARENTERAL NUTRITION

Abstract

The care of patients with parenteral nutrition is made up of the care provided by the different members of a multidisciplinary team. This cooperative participation is translated into the establishment and the application of a therapeutic protocol as a frame for the use of parenteral nutrition. It is usual for these protocols to include the normalization of the formulations of parenteral nutrition units, as well as containing logistical processes such as prescription, preparation, dispensation, and administration. Also, the classical review studies on the use of parenteral nutrition aim to know the degree of compliance with the protocols and/or the variability in the application of this therapy. However, this model aims to re-direct itself towards the improvement of the effectiveness and the therapeutic quality obtained in patients treated with parenteral nutrition.

The objective of the present study is to present explicit criteria to be included in the parenteral nutrition protocols and the constitute action guidelines for the identification of problems and taking decisions in the resolution and prevention of the same. Also, they are elements for the evaluation of the applied processes and of therapeutic results obtained in patients fed intra-venously.

(Nutr Hosp, 1996, 11:309-316)

Key words: *Therapeutic criteria. Therapeutic quality. Evaluation of the use of medications. Parenteral nutrition. Therapeutic protocols. Therapeutic quality improvement program.*

En 1974 Bristian et al. publicaron que aproximadamente el 50 % de pacientes quirúrgicos y médicos ingresados en los hospitales sufrían desnutrición¹. Veinte años después, esta situación apenas ha mejorado posiblemente, porque los factores implicados en la desnutrición hospitalaria como ingesta deficitaria de nutrientes, tratamientos prolongados con fluidos in-

Correspondencia: Isabel Font Noguera.
Servicio de Farmacia.
Hospital Universitario La Fe.
Avda Campanar, 21.
46009 Valencia.

Recibido: 14-V-1996.
Aceptado: 15-VII-1996.

travenosos, complicaciones del tratamiento médico y/o quirúrgico, son difíciles de soslayar².

Las consecuencias de la desnutrición se manifiestan a nivel bioquímico, tisular y fisiológico. Las interrelaciones entre las mismas son complejas y, generalmente, como consecuencia de situaciones tales como hipoalbuminemia, desequilibrio hidroelectrolítico, hipovitaminosis, debilidad muscular, alteraciones cardiorrespiratorias, retraso en la cicatrización de heridas, riesgo de infecciones, entre otras^{3,4}.

La nutrición parenteral (NP), como herramienta terapéutica, se ha mostrado efectiva en la reducción y enlentecimiento de estos procesos directamente implicados en la morbilidad y mortalidad de pacientes gravemente desnutridos⁵. No obstante, la NP no está exenta de generar problemas iatrogénicos graves (complicaciones metabólicas, mecánicas y sépticas), además de ser una terapia de altos costes⁶. Estas características y la necesidad de incrementar su eficacia y seguridad, evidencian la necesidad de ser abordada a través de un equipo multidisciplinario de nutrición (EMN)^{7,8}, especialmente cuando se trata de pacientes de alto riesgo. Es un hecho reconocido en la bibliografía que este método de trabajo es efectivo por cuanto se minimizan las complicaciones (sépticas y metabólicas) de la NP⁹⁻¹¹. Sin embargo, aún son mayoría los hospitales en los que el EMN no está institucionalizado. Afortunadamente, en la práctica, existen grupos de profesionales interesados e implicados en hacer de la NP una terapéutica segura y eficaz a través del diseño de protocolos y sistemáticas de trabajo.

Los objetivos terapéuticos de la nutrición parenteral como los de cualquier otro tratamiento farmacológico, son obtener resultados en el paciente asociados a una mejora de su estado de salud y por ende, de su calidad de vida¹². Específicamente, en el caso de la NP, se pueden considerar resultados, los que suponen detener, enlentecer o curar la desnutrición de los pacientes, reducir o eliminar la sintomatología derivada de la propia desnutrición, mejorar el pronóstico o estado clínico de la enfermedad base del paciente, acelerar la capacidad de la ingesta oral de alimentos o nutrición enteral, entre otros¹³. Todos ellos de alta repercusión sobre la calidad del cuidado que recibe el paciente y sobre los costes totales asistenciales^{14,15}.

La protocolización de la NP representa un paso necesario para su uso racional por cuanto que facilita el establecimiento de un tratamiento nutricional eficaz y seguro de los pacientes¹⁶⁻¹⁸. Ahora bien, debe tenerse en cuenta que un protocolo terapéutico debe superar el concepto de normalización terapéutica (formulación de unidades nutrientes) y logística que minimiza los posibles errores de prescripción, preparación, dispensación y administración de unidades nutrientes parenterales. Es decir, un protocolo de NP debe ser docente, dinámico y versátil. En efecto, ha de considerar alternativas terapéuticas (nutrición enteral), ajustes posológicos de los nutrientes (insuficiencia renal, hepática, etc.), métodos de administración, monitoriza-

ción de pacientes, y permitir su actualización continuada¹⁹. En definitiva, destacan dos elementos importantes, el establecimiento de una guía de actuaciones (toma de decisiones) y la exigencia de una evaluación (actualización) desplazando el carácter meramente gestor y rutinario de un protocolo terapéutico hacia aquellos aspectos que permiten una mejora continua de la terapéutica que se administra a los pacientes²⁰ y una reevaluación de objetivos terapéuticos predeterminados.

Este nuevo concepto de protocolización terapéutica puede apoyarse sobre criterios y algoritmos terapéuticos explícitos que habitualmente proceden de los estudios de evaluación de la utilización de medicamentos (EUM), diseñados según la metodología de mejora de calidad asistencial. Estos criterios aplicados de forma concurrente y prospectiva en cada paciente, son elementos para identificar, prevenir y resolver problemas relacionados con los medicamentos. Además, constituyen una herramienta válida para evaluar la calidad terapéutica obtenida en un grupo determinado de pacientes tratados con NP; por último, contribuyen a la formación de los profesionales implicados en la terapéutica²¹⁻²³.

Desde esta perspectiva, se presenta una propuesta de criterios terapéuticos para la utilización de NP en adultos (anexo). Estos criterios elaborados a partir de la consulta de fuentes específicas sobre NP^{13,24-28} y de la experiencia obtenida a lo largo de varios años de utilización de esta terapéutica, se agrupan en tres niveles.

El primero pretende encontrar la justificación del tratamiento y se pregunta si la NP está indicada o debería estarlo en un paciente cuyas características clínicas son coincidentes con las definidas por los criterios previamente definidos. El segundo nivel abarca elementos del «proceso terapéutico» que cuestionan si el plan terapéutico que se aplica a los pacientes se ajusta a sus necesidades nutricionales, si el seguimiento es suficiente para detectar, prevenir y abordar las complicaciones de la NP y de aquellas otras patologías o circunstancias del paciente que aumenten el riesgo iatrogénico. Por último, el tercer nivel plantea qué resultados se obtienen en el paciente nutrido por vía intravenosa; esto es, si el estado nutricional, en términos de parámetros bioquímicos, antropométricos y/o clínicos, logrado con la NP ha superado al inicial y si se ha obtenido un estado físico, funcional, de bienestar adecuado al paciente.

Algunos de los criterios establecidos presentan el inconveniente de no ser completamente sensibles y específicos para identificar problemas relacionados con la NP. Así, en la valoración del estado nutricional del paciente y de complicaciones sépticas y alteraciones bioquímicas derivadas de la NP, se han de considerar otras circunstancias distintas a la misma pero inherentes al paciente como la enfermedad base, patologías asociadas, estado séptico, pérdidas de líquidos biológicos, entre otras^{29,34}. Por tal motivo, estos

Anexo

Criterios terapéuticos para nutrición parenteral

Criterio ^a	Estándar acción (%) ^b	Excepción ^c acción preventiva ^d o correctora ^d	Fuentes de información
<i>Indicaciones</i>	100 %		
1. Pacientes con incapacidad de absorber nutrientes (tracto gastrointestinal no funcional): <i>a.</i> Resección masiva (más del 70 %) del intestino delgado. <i>b.</i> Enfermedades del intestino delgado (escleroderma, lupus eritematoso sistémico, esprue, isquemia intestinal no operable, enterocolitis necrotizante, etc. <i>c.</i> Diarrea grave. <i>d.</i> Vómitos intratables. <i>e.</i> Enteritis por radioterapia.		1A. Ninguna.	1 al 11. A. Informe urgencias. B. Informe quirófano. C. Hojas de enfermería. D. Hojas de curso clínico. E. Informes laboratorio. F. Interconsultas. G. Prescripción medicamentos. H. Entrevista paciente.
2. Pacientes con quimioterapia altas dosis, radioterapia y trasplante de médula ósea con incapacidad de ingesta oral.		2 y 3A. Identificar si la nutrición enteral es alternativa. 2 y 3B. Seleccionar la dieta enteral y vía de administración adecuadas a la situación clínica, patología e idiosincrasia del paciente.	
3. Pancreatitis aguda moderada-grave sin mejora en 5 días.			
4. Desnutrición grave con tracto gastrointestinal no funcional (dos condiciones): <i>a.</i> Albúmina < 3 g/dL. <i>b.</i> Proteínas totales < 5g/dL. <i>c.</i> Prealbúmina < 10 mg/dL. <i>d.</i> Linfocitos < 1.000 células/mm ³ . <i>e.</i> Transferrina < 180 mg/dL. <i>f.</i> Pérdida de peso > 10 % en 6 meses o 5 % durante 1 mes.		4A. Ninguna.	
5. Catabolismo grave (quemaduras extensas politraumatismo, sepsis, cirugía mayor, fleo, etc.) en pacientes con/sin desnutrición y con tracto gastrointestinal no utilizable en 5 días.		5A. Ninguna.	
6. Pacientes en los que la dieta enteral no puede reanudarse en 7 días.		6, 7 y 8A. Identificar si la nutrición enteral es alternativa. 6, 7 y 8B. Seleccionar la dieta enteral y vía de administración adecuadas a la situación clínica, patología e idiosincrasia del paciente.	
7. Fístulas enterocutáneas.			
8. Enfermedad inflamatoria intestinal con necesidad de reposo intestinal.			
9. Oclusión intestinal mecánica por adherencias, bridas, etc.		9A. Ninguna.	
10. Desnutrición grave o moderada con tracto gastrointestinal no funcional en 5 días y ante intervención quirúrgica (dos de las condiciones señaladas en el punto 4).		10A. Ninguna.	

Anexo (continuación)

Criterios terapéuticos para nutrición parenteral

Criterio ^a	Estándar acción (%) ^b	Excepción ^c acción preventiva ^d o correctora ^d	Fuentes de información
11. Contraindicaciones:			
a. Pacientes con tracto gastrointestinal para absorber los nutrientes requeridos.			
b. Pacientes o familiares rechazan procedimientos quirúrgicos o médicos.			
Aportes	100 %		
12. La NP comenzará dentro de las 24 horas siguientes a su prescripción.		12A. Ninguna.	12 al 19 A. Hojas de curso clínico. B. Hojas de enfermería. C. Prescripción mdts. D. Prescripción de NP.
13. Aporte calórico no proteico diario (kcal/kg):		13A. Disminuir en pacientes obesos (considerar peso ideal). 13B. Otra alternativa: estimar el aporte por ecuación Harris-Benedict considerando incrementar: Encamado = 1,1. Por cada 1 °C > 38 °C = 1,1. Desnutrición = 1,1. Cirugía menor = 1,1. Cirugía mayor = 1,2. Sepsis = 1,3. Politraumatismo = 1,4. Quemado 50-70 % = 1,8.	
a. Mantenimiento: 25-30.			
b. Estrés moderado: 30-35.			
c. Estrés grave: 35-45.			
14. Aporte proteico diario (nitrógeno en g/kg):		14A. Disminuir en insuficiencia renal o hepática.	
a. Mantenimiento: 0,5-1,0.			
b. Estrés moderado: 1,0-1,5.			
c. Estrés grave: 1,5-2,0.			
15. Relación kcalorías no proteicas por gramo de nitrógeno:		15A. Insuficiencia renal o hepática.	
a. Mantenimiento: 120-150.			
b. Estrés moderado: 110-120.			
c. Estrés grave: 90-110.			
16. Volumen de líquidos: 40-60 ml/kg.		16A. Reducir en insuficiencia cardíaca, ascitis, etc. 16B. Incrementar ante pérdidas de fluidos biológicos.	
17. Distribución del aporte calórico de glucosa/lípidos: 60/40 ó 55/45.		17A. Modificar en hipertrigliceridemia, etc.	
18. Dosis máximas diarias (g/kg):		18A. Ninguna.	
a. Glucosa: 5-7.			
b. Lípidos: 3,8.			
19. Las vitaminas y oligoelementos se administrarán diariamente, desde el primer día, y según recomendaciones de AMA (1979).		19A. Modificar en insuficiencia renal o hepática.	

Anexo (continuación)

Criterios terapéuticos para nutrición parenteral

<i>Criterio^a</i>	<i>Estándar acción (%)^b</i>	<i>Excepción^c acción preventiva^d o correctora^d</i>	<i>Fuentes de información</i>
<i>Control y seguimiento clínico</i>	100 %		
20. Balance de fluidos diario.		20A. Ninguna.	20A. Hojas enfermería.
21. Controles bioquímicos plasmáticos de glucosa, urea, sodio, potasio y creatinina, como mínimo, al inicio de la NP y 2 veces por semana.		21 y 22A. Pacientes metabólicamente inestables pueden precisar más controles.	21, 22 y 23A. Informes laboratorio.
22. Controles bioquímicos plasmáticos de enzimas hepáticos (GOT, GPT, fosfatasa alcalina GGT y bilirrubina total), triglicéridos, calcio, magnesio y fósforo, como mínimo, al inicio, cada semana y al final de la NP.			
23. Los parámetros plasmáticos de proteínas totales, albúmina, transferrina, o prealbúmina y el recuento total leucocitos, se realizarán, como mínimo, al inicio, cada semana y al final de la NP.		23A. Ninguna.	
24. Control radiológico de la posición del catéter.		24A. Ninguna.	24A. Informe radiológico.
25. Información y formación al paciente.		25A. Ninguna.	25A. Hojas curso clínico. 25B. Hojas enfermería. 25C. Entrevista al paciente.
<i>Complicaciones del catéter</i>	100 %		
26. Mecánicas al insertar el catéter y durante la NP:		26A. Ninguna.	26, 27 y 28 A. Hojas curso clínico. B. Hojas de enfermería. C. Informes laboratorio. D. Informe radiológico.
a. Pneumotórax.			
b. Trombosis venosa.			
c. Flebitis.			
d. Desconexión.			
e. Obstrucción.			
27. Sépticas:		27A. Ante fiebre elevada, realizar diagnóstico diferencial.	
a. Catéter séptico.		27B. Tomar acciones según resultados.	
b. Catéter bacteriémico.		27C. Pacientes sépticos tienen mayor riesgo.	
c. Catéter colonizado.			
d. Catéter contaminado.			
28. Número de catéteres/paciente será igual a la unidad.		28A. Ninguna. Los segundos catéter se asocian a mayor riesgo de complicaciones.	

Anexo (continuación)

Criterios terapéuticos para nutrición parenteral

Criterio ^a	Estándar acción (%) ^b	Excepción ^c acción preventiva ^d o correctora ^d	Fuentes de información
<i>Alteraciones bioquímicas</i>	100 %		
29. Se considera como tal cuando dos o más valores se sitúan fuera de los intervalos establecidos como normales: a. Glucemia: 80-200 mg/dL. b. Natrema: 133-145 mmol/L. c. Potasemia: 3,5-5,5 mmol/L. d. Cloremia: 95-115 mmol/L. e. Magnesemia: 0,7-3,0 mmol/L. f. Fosforemia: 2,5-5,5 mg/dL. g. Triglicéridos: > 150 mg/dL.		29 y 30A. Realizar diagnóstico diferencial considerando la enfermedad base y otras patologías asociadas (disfunción renal, hepática, pancreatitis, etc.) y los medicamentos (furosema, corticoides, etc). 29 y 30B. Tomar acciones según resultados.	29 y 30A. Hojas curso clínico. B. Hojas enfermería. C. Informes laboratorio.
30. Disfunción hepática: cuando dos o más valores superan a los límites establecidos como normales: a. Fosfat. alcalina: > 200 U/L. b. GGT: > 70 U/L. c. GPT: > 50 U/L. d. GOT: > 50 U/L. e. Bilirrubina tt.: > 2 mg/dL.			
<i>Resultados</i>	100 %		
31. Paciente recupera la capacidad de la ingesta oral, nutrición enteral o NP domiciliaria.		31A. Ninguna.	31, 32 y 34A. Hojas curso clínico. B. Hojas enfermería. C. Informes laboratorio.
32. Mejora del estado nutricional evidenciada por incremento de los parámetros bioquímicos plasmáticos: a. Proteínas tt.: 5-7 g/dL. b. Albúmina: 3,0-5,5 g/dL. c. Transferrina: 180-400 mg/dL. d. Prealbúmina: 10-30 mg/dL.		32A. Ninguna.	
33. Ganancia de peso: > 1 kg/semana.		33A. Paciente edematoso.	
34. Satisfacción del paciente.		34A. Ninguna.	

^a Criterios dirigidos a la justificación para su utilización, dosificación, seguimiento, complicaciones y resultados en el paciente. Son el nivel de evidencia necesaria para mostrar que el cuidado al paciente es óptimo.

^b La acción preventiva o correctora está justificada si el cumplimiento es inferior o superior al estándar que define la desviación aceptable de un criterio.

^c Excepciones son circunstancias en las que la desviación es permitida.

^d Para complicaciones.

criterios van acompañados de excepciones y/o acciones para conocer la causa y la resolución del problema detectado. En este sentido, la confección de algoritmos de decisión para el tratamiento de hiponatremias o para el diagnóstico de una disfunción hepática son útiles^{35,36}.

La aplicación de criterios terapéuticos explícitos de utilización de NP de forma concurrente o prospectiva en cada paciente, facilita el análisis evaluativo de la calidad terapéutica lograda en una población determinada de pacientes³⁷⁻⁴¹. En efecto, los criterios terapéuticos son elementos de evaluación y, por tanto, pue-

den ser adoptados y adaptados como indicadores de calidad^{42, 43}. Cada criterio, en general, se cuantifica por un estándar (desviación aceptable del criterio) que oscila entre 0-100 % dependiendo de la gravedad o importancia del mismo, del tipo de pacientes que atiende un hospital y de los recursos materiales y humanos que dispone el mismo para la aplicación de la terapéutica⁴⁴. En el anexo se describen los criterios terapéuticos de utilización de NP y los estándares propuestos. Su comparación con el estándar obtenido (grado de cumplimiento) puede identificar la necesidad de establecer medidas correctoras. El seguimiento del programa requiere que se realicen reevaluaciones posteriores; de esta manera se genera un circuito dinámico de mejora de calidad terapéutica y asistencial.

Con respecto a la evaluación de resultados terapéuticos, no debe olvidarse que los resultados obtenidos en el paciente después de un tratamiento con NP, son difíciles de valorar^{45, 46}. En efecto, la NP es comúnmente utilizada en pacientes críticos con múltiples problemas quirúrgicos y médicos y, si bien la NP puede mejorar el estado nutricional de la mayoría de los pacientes, normalmente no altera el curso de la enfermedad. Es decir, pacientes atendidos por un proceso terapéutico correcto, pueden no mostrar mejora en los parámetros nutricionales y clínicos²⁷. Asimismo, es importante integrar al propio paciente como elemento activo de su propia terapéutica⁴⁷. En este sentido, los EMN han de proporcionar información y formación a los pacientes con NP ya que su colaboración facilitará obtener la mayor efectividad de la terapéutica y evitará problemas de cumplimiento de esta terapéutica⁴⁸.

En los programas de evaluación de utilización de NP exhaustivos puede ser interesante analizar y comparar otros elementos no relacionados directamente con la terapéutica. Así, se puede analizar la relación coste/efectividad, coste/utilidad, el impacto educativo, así como, la disminución del coste por menor número de hospitalizaciones, readmisiones o de la estancia hospitalaria^{49, 50}. Por otra parte, no debe olvidarse el estudio de la infraestructura, calidad de las unidades nutrientes y el funcionamiento de los EMN⁵⁰⁻⁵².

Los resultados de los programas deben ser comunicados, a través de los canales institucionales establecidos (comisiones, boletines, seminarios), a todos los profesionales relacionados con NP. Intentar mantener un programa de evaluación sin comunicar los resultados a todos los profesionales involucrados no sólo detracta efectividad al proceso, sino que puede conducir al fracaso.

En conclusión, la incorporación de criterios terapéuticos explícitos en los protocolos de NP puede mejorar la calidad del cuidado de cada uno de los pacientes nutridos por vía intravenosa y optimizar la calidad terapéutica nutricional a nivel poblacional.

Bibliografía

- Bristian BR, Blackburn GL, Hallowell E et al.: Protein status of general surgical patient. *JAMA*, 1974, 230:838-60.
- Sitges-Serra A: Enfermedad y desnutrición. En: Sitges-Serra A (ed.): Alimentación parenteral: Bases metabólicas y técnicas. Salvat. 1-5. Barcelona, 1986.
- Hill GL: Body composition research, implications for the practice of clinical nutrition. *JPEN*, 1992, 16:197-218.
- Albina JE: Nutrition and wound healing. *JPEN*, 1994, 18:367-76.
- The Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group: Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. *N Engl J Med*, 1991, 325:525-32.
- Eisenberg JM, Glick HA, Buzby GP, Kinosian B, Williford WO: Does perioperative total parenteral nutrition reduce medical care cost? *JPEN*, 1993, 17:201-9.
- Traeger SM, Williams GB, Milliren G et al.: Total parenteral nutrition by a nutrition support team: improved quality care. *JPEN*, 1986, 10:408-12.
- Aldamiz-Echevarría L, Landa J, Arana J, Villanueva A, Barcia MJ, Bachiller MP: Límite de la Comisión de Nutrición en la aplicación de la nutrición parenteral. *Nutr Hosp*, 1993; 8:498-503.
- Nehme AE: Nutritional support of the hospitalized patient: the team concept. *JAMA*, 1980, 243:1906-8.
- Gales BJ y Gales MJ: Nutritional support teams: a review of comparative trials. *Ann Pharmacother*, 1994, 28:227-35.
- Sánchez-Izquierdo JA, Montejo JC, García C, Bernejo S, Gutiérrez J y Altad E: Valoración crítica de un protocolo de soporte nutricional en pacientes traumatizados graves. *Med Intensiva* 1992, 16:11-9.
- Gouveia WA, Bungay KM, Massaro FJ y Ware JE: Paradigm for the management of patient outcomes. *Am J Hosp Pharm*, 1991, 48:1912-6.
- Thompson B: Quality assurance for home parenteral and enteral therapy. *Hosp Pharm*, 1992, 27:719-23.
- Detsky AS, Baker JP, O'Rourke K et al.: Predicting nutrition associated complications for patients undergoing gastrointestinal surgery. *JPEN*, 1987, 11:440-6.
- Dalton MJ, Schepers G, Gee JP et al.: Consultive total parenteral nutrition teams: the effect on the incidence of total parenteral nutrition related complications. *JPEN*, 1984, 8:146-52.
- Anónimo: Nutrición artificial: Nociones generales sobre su utilización y productos admitidos en el Hospital Clínico Universitario de Valencia. Ed. Hospital Clínico Universitario de Valencia. Nau Llibres ECVA. 1-55. Valencia, 1992.
- Font I, Escrig FJ y Fernández de Ybarra F: Protocolo de nutrición artificial. Ed. Hospital Gran Vía de Castellón, 1-96. Castellón, 1988.
- Peguero G: Alimentación parenteral en neonatología. Ed. Pharmacia. 1-81. Barcelona, 1994.
- Saturno P y Saura J: Protocolos clínicos: una evaluación y mejora del diseño de los protocolos clínicos. *Med Clin (Barc)*, 1994, 102:717-8.
- Murillo E: Protocolos. *Med Clin (Barc)* 1994, 102:659-60.
- Angaran DM: Quality assurance to quality improvement: Measuring and monitoring pharmaceutical care. *Am J Hosp Pharm*, 1991, 48:1907-7.
- Nadham DM: Development of medication-use indicators by the Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. *Am J Hosp Pharm*, 1991, 48:1925-30.
- Enright SM y Flagstad MS: Quality and outcome: Pharmacy's professional imperative. *Am J Hosp Pharm*, 1991; 48:1908-11.
- Owens JP, Geibig CB y Mirtallo JM: Concurrent quality assurance for a nutrition support service. *Am J Hosp Pharm*, 1989, 46:2469-76.
- ASPEN: Board of Directors. Guidelines for use of total parenteral nutrition in the hospitalized adult patient. *JPEN*, 1986, 10:441-5.
- ASPEN: Board of Directors. Guidelines for use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN*, 1993 (suppl) 17:1SA-51 SA.
- D'Angio RG y Dutro M: Criteria for use of total parenteral nutrition administered by a central venous catheter in adults. *Hosp Pharm*, 1992; 27:963-8.

28. Font I: Cuidado farmacéutico en pacientes con nutrición parenteral. En: Ponencias de XXXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH). Ed. SEFH. 107-22. Benicasim, 1993.
29. Robertson JFR, Garden OJ y Shenkin A: Intravenous nutrition and hepatic dysfunction. *JPEN*, 1986, 10:172-6.
30. Leaseburge LA, Winn NJ y Schloerb PR: Liver test alterations with total parenteral nutrition and nutritional status. *JPEN*, 1992, 16:348-52.
31. Brun-Buisson C, Abrouk F, Legrand P et al.: Diagnosis of central venous catheter related sepsis. Critical level of quantitative tip cultures. *Arch Intern Med*, 1987, 147:873-7.
32. Carpentier YA, Barthel J y Bruyns J: Plasma proteins in nutritional assessment. *Proc Nutr Soc*, 1982, 41:405-517.
33. Plit ML, Lipman J, Eidelman J y Gavaudan J: Infecciones por catéteres. Propuestas para su consumo, revisión y pautas. *Intensive Care Med*, 1988, 19:359-65.
34. Weinsier RL, Bacon J y Butterworth CE: Central venous alimentation: a prospective study of the frequency of metabolic abnormalities among medical and surgical patients. *JPEN*, 1982, b:421-5.
35. Sitges-Serra A y Pallarés R: Complicaciones metabólicas y hepatobiliares de la alimentación parenteral. En: Sitges-Serra A, (ed.) Alimentación parenteral: Bases metabólicas y técnicas. Salvat. 183-200. Barcelona, 1986.
36. Sunycz L y Mirtallo LM: Sodium imbalance in a patient receiving total parenteral nutrition. *Clin Pharm*, 1993, 12:138-49.
37. Sanz JA, San Miguel MT, Vila N, Bernal JM, Azorín MD y Díaz MS: Incidencia de la nutrición parenteral en un hospital de referencia. Resultados de la aplicación de un control de calidad en la elaboración. *Nutr Hosp*, 1993, 8:168-78.
38. 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, 7:109-18.
39. Font I y Jiménez NV: Metodología de control de calidad en nutrición parenteral. II. Aplicación del programa al plan terapéutico. *Nutr Hosp*, 1992, 7:321-8.
40. Font I, Jiménez NV y Escrig FJ: Metodología de control de calidad en nutrición parenteral. III. Aplicación del programa a los resultados terapéuticos. *Nutr Hosp*, 1993, 8:97-104.
41. Tortajada JJ, Llopis P, Font I et al.: Programa de mejora de calidad en nutrición parenteral total: actualización del protocolo. XXXIX Congreso Nacional de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. Ed. SEFH. 963-6. Palma de Mallorca, 1994.
42. Armstrong EP y Terry AR: Impacto de los estudios de la evolución del uso de medicamentos en la práctica de la farmacia ambulatoria. *Ann Pharmacother* (Ed. Española). 1993, 1:153-61.
43. Terry AK, Draugalis JR y Bootman JL: Drug-use evaluation programs in short-term-care general hospitals. *Am J Hosp Pharm*, 1993, 50:940-4.
44. Angaran DM: Selecting, developing and evaluating indicators. *Am J Hosp Pharm*, 1991, 48:1931-7.
45. Tulikoura I: Maintenance of visceral protein levels in serum during postoperative parenteral nutrition. *JPEN*, 1988, 12:597-601.
46. Cosnes J, Garel B, Tello H et al.: Development of an index to assess the efficacy of nutritional support gastrointestinal patients. *Clin Nutr*, 1988, 7:25-32.
47. Ronchera CL: La nutrición artificial es cosa de todos. *Nutr Hosp*, 1994, 9:1.
48. Tubau M, Comas D, Llop JM y Virgili N: Guía práctica de enfermería para la planificación y evaluación de los cuidados del paciente con nutrición parenteral domiciliaria. *Nutr Hosp*, 1994, 9:335-43.
49. Desky AS y Jeejeebhoy KN: Cost effectiveness of preoperative parenteral nutrition in patients undergoing major gastrointestinal surgery. *JPEN*, 1984, 8:632-7.
50. Anderson CF, Moxness K, Meister J y Burrit MF: The sensitivity and specificity of nutrition related variables in relationship to the duration of hospital stay and the rate of complications. *Mayo Clin Proc*, 1984, 59:477-83.
51. Llop JM, Badía MB y Tubau M: Selección de indicadores para una política de control de calidad en nutrición parenteral a partir del seguimiento clínico. *Nutr Hosp*, 1993, 8:43-52.
52. Celaya S y Ronchera CL: Seguridad en las mezclas de nutrición parenteral. *Nutr Hosp*, 1994, 9:293-4.

The small intestine as the origin of bacteremia in acute diffuse peritonitis

S. I. Peregudov and M. D. Khanevich

Department of Urgent Surgery, Medical Military Academy, St. Petersburg, Russia.

Abstracts

Studies have demonstrated the failure of gut barrier function in all cases of experimental acute diffuse peritonitis. Histobacterioscopy and electron microscopy showed the occurrence of bacteria under the basal membrane, in lymphatic and blood capillaries of the small intestinal villi. Experimental and clinical trials with blood sampling from different regions of the circulation have demonstrated the gut origin polymicrobial bacteremia in 66 % of patients and in 75 % of experimental animals with acute diffuse peritonitis.

(Nutr Hosp 1996, 11:317-320)

Key words: *Peritonitis. Small intestine. Translocation.*

EL INTESTINO DELGADO COMO ORIGEN DE BACTERIEMIA EN LA PERITONITIS DIFUSA AGUDA

Resumen

Se ha demostrado en diversos estudios que la función de la barrera intestinal es deficitaria en todos los casos de peritonitis difusa aguda experimental. El estudio histobacterioscópico y al microscopio electrónico ha revelado la presencia de bacterias bajo la membrana basal, en los vasos linfáticos y en los capilares sanguíneos de las vellosidades del intestino delgado. Los experimentos y ensayos clínicos realizados con muestras de sangre de diferentes territorios de la circulación han puesto de manifiesto que la bacteriemia polimicrobiana tiene un origen intestinal en el 66 % de los pacientes y en el 75 % de los animales de experimentación con peritonitis difusa aguda.

(Nutr Hosp 1996, 11:317-320)

Palabras clave: *Peritonitis. Intestino delgado. Traslocación.*

Introduction

Recently increasing attention has centered on the small intestine as a reservoir of infection and the origin of endotoxemia in acute peritonitis⁶⁻⁸. However the main problems of etiology and pathogenesis of bacteremias in intraabdominal inflammation have not yet been clearly defined. The mechanism of bacteremia by means of diaphragmatic lymphatics absorption of bacteria from the peritoneal cavity is well-known^{1,4,5}. In our study we have tried out to delineate the presence of bacteremias even in the early stages of peritonitis due to translocation of intestinal bacteria through the disrupted small intestinal mucosal barrier to both intramural lymphatic and blood vessels.

Material and methods

Patients. 29 patients with acute diffuse peritonitis have been examined. In 5 cases the cause of peritonitis

was perforated duodenal ulcer, 4 patients had gynecological inflammatory diseases, 3-perforated cancer of colon, 2 - perforated appendicitis, 2 - pancreonecrosis and the others had traumatic rupture of the small bowel, the acute thrombosis of branches of *a. mesenterica inferior* or postoperative peritonitis. In 8 cases the long-term peritonitis was accompanied by paralytic ileus, so we classify these cases as severe forms of intraabdominal infection.

Animals. Experimental part of the study has performed with 72 mongrel dogs. The canine model of appendicular diffuse peritonitis included the ligation of appendix and filling it to overflowing with the use of sterile 0,9 % saline solution. 12 hours later the typical clinico-morphological picture of acute diffuse peritonitis have developed and 24 hours later the peritonitis have complicated with paralytic ileus (severe forms of peritonitis).

Sampling procedure and specimen transport. Samples for bacteriologic studies were obtained during surgery. Immediately after laparotomy the peritoneal exudation (2 ml) was sampled. After local decontamination we made puncture sampling of blood (5 ml each) from branches of *v. ilealis*, *a. gastroepiploica dextra* and *a. cubitalis dextra*. In canine model samples of peritoneal exudation, lymph from the mesente-

Correspondence: M. D. Khanevich.
Komendanskiy PR D14 K121.
Sankt Petersburg,
Russia.

Recibido: 10-II-1996.
Aceptado: 15-V-1996.

ric lymph node and blood samples from *v. mesenterica superior*, *v. hepatica*, *a.* and *v. femoralis dextra* were obtained. The control series included similar sampling during laparotomy in 8 healthy animals. The specimens were immediately transferred to anaerobic hermetically sealed tubes containing brainheart medium.

Specimens for histologic and electron microscopic examinations were obtained in animals after the bacteriological sampling and included sections (2 cm²) of proximal, middle and distal parts of the small intestine. All of them were placed in 12 % formol solution. Intestinal tissue samples (0,5 cm²) for electron microscopy were fixed in 2.5 % glutaraldehyde solution.

Bacteriologic analysis. The specimens in tubes were immediately brought to the laboratory and placed into thermostat at 37 °C. When any obvious signs of microbial growth occurred or when blood cultures remained negative after a period of 7 days, we performed inoculation procedure to 5 % Tryptosae Blood Agar [FERAK] plates. The subcultivation was performed in aerobic, anaerobic and microaerophilic atmosphere. The working atmosphere in our laboratory equipment (*Anaerobic Plus System* [OXOID], *Gas Generating System* [DIFCO]) consisted of 80 % nitrogen, 10 % hydrogen, and 10 % carbon dioxide. Bacteria were identified using standard biochemical (carbohydrate utilization, enzymatic activities, antibiotic susceptibility) and staining tests as proposed by «Bergey's Manual of Systematic Bacteriology» (1984; 1986; 1989).

Morphological analysis. The light microscopic examinations of tissue samples were made with the use of 5 micron sections stained by hematoxyline and eosin, van Gison, and by the method of R.C. Brown and H.C. Hopps². Samples for electron microscopy were stained by 2 % uranylacetate solution.

Results

1. Morphologic and Histobacteriologic Data

The studies have demonstrated that in animals with early stages of acute diffuse peritonitis the light-microscopically changes were generally not impressive and mainly occurred in the mucus membrane of the small intestine. The special staining procedures for histobacterioscopy² showed a lot of microorganisms within the mucus that overlies the epithelial surface of the bowel. In almost all sections these organisms were present deep in mucin layer but apparently above the surface of the epitheliocytes. Electron microscopic examination have demonstrated bacteria attached to the microvilli of enterocytes located mainly at the apex of the villi (fig. 1). Rarely, organisms were adherent to the epithelial layer in the depth of the crypt or bacterial colonization of the devastated granules of the goblet enterocytes. In some sections of the distal parts of the small intestine we observed the migration



Fig. 1.—Electron microscopic picture of the small intestinal mucosa in early form of experimental acute diffuse peritonitis. Bacterial adhesion to the microvilli of enterocytes located at the apex of the villi (Stained by 2 % uranylacetate solution, 20.000X).

of bacteria across the intestinal mucosa. Separate microbes were identified inside the epithelial cells and under the basal membrane or at least in the lamina propria (fig. 2). These bacteria were predominantly gram-negative rods and coccobacilli; gram-positive cocci however were also observed, but in smaller amount.

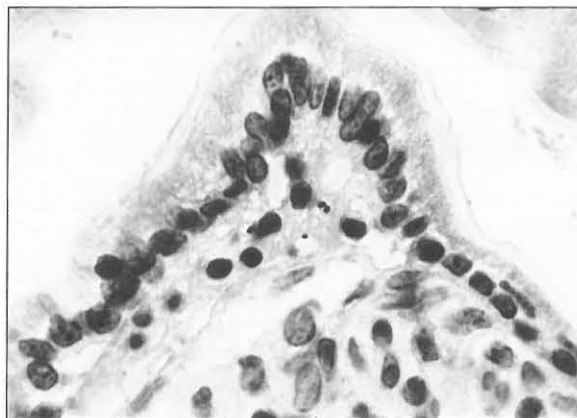


Fig. 2.—Light microscopic picture of the small intestinal mucosa in early form of experimental acute diffuse peritonitis. Translocation of gram-positive cocci to the basal membrane of intestinal villi (Stained by the method of R. C. Brown and H.C. Hopps, 600X).

Severe stages of the acute diffuse peritonitis were characterized by strong destructive changes in all layers of the bowel and accompanied by massive bacterial colonization of the epithelial layer of the small intestine with deep penetration of bacteria into crypts and underlying tissues (fig. 3). This destructive process started in the apex of the villus, progressed down its sides and resulted in lifting of epithelial layer from the lamina propria and formation of subepithelial spaces, referred to as «Gruen-



Fig. 3.—Light microscopic picture of the small intestinal mucosa in severe form of experimental acute diffuse peritonitis. Massive bacterial colonization of the epithelial layer with deep penetration of microorganisms into crypts of the small intestinal villi (Stained by hematoxyline and eosin, 200X).

hagen's spaces». These changes are similar to the ones that take place during intestinal ischemia³. Light microscopy showed bacteria in the basal membrane of the desquamated parts of intestinal epithelium. This clearly indicates the participation of organisms in the destructive processes in the small intestinal mucosa during severe intraabdominal infection. At this stage of diffuse peritonitis light and electron microscopic examinations have usually demonstrated the surface of the small intestinal villi covered by layer of bacteria. Most often, microbes colonized the distracted enterocytes and bared fragments of the lamina propria (fig. 4).

The penetration of intestinal bacteria into the tissues of the small bowel was observed in all animals with severe stages of diffuse peritonitis. In all cases, microbes were found under the basal membrane of the epithelial layer. There are also sections where translocated bacteria have reached the stroma of the villi and have been present in the lumen of lymphatic and blood capillaries. We noticed that small gram-negative and large gram-positive rods and gram-positive cocci most often took part in this process. These observations confirm the fact that in acute diffuse peritonitis progressive inflammatory changes in the stroma of the small intestinal villi



Fig. 4.—Electron microscopic picture of the small intestinal mucosa in severe form of experimental acute diffuse peritonitis. Bacterial colonization of bared fragments of the lamina propria (Stained by 2 % uranylacetate solution, 20.000X).

and the dystrophy of enterocytes are accompanied by bacterial translocation from the lumen of the small bowel to lymphatic and blood flow. Well-defined in the distal part of the intestine this process evolved through the following stages: adhesion of microorganisms to the epithelial surface or to the bared epitheliocyte basal membrane, penetration of bacteria into the basal membrane, lamina propria and lymphatic and blood vessels, consequently. The most significant fact is that the disruption of the gut mucosal barrier occurred at the early stage of diffuse peritonitis. However the process of bacterial translocation was most intensive in severe cases of intraabdominal infection, followed by massive destruction of musosal defensive barrier.

II. Bacteriologic Data

Bacteremia in experimental acute diffuse peritonitis

Bacteriologic examinations showed that all the samples of peritoneal exudation yielded bacterial flora. 34 isolates were identified (24 aerobic and 10 anaerobic). Most common aerobic strains were *Enterobacteriaceae* sp. and *Escherichia coli* were more than 1/3. Other aerobic strains were less frequently found. Thus, *Staphylococcus* sp., esp. *Staphylococcus aureus*, never exceeded 14,7 %, *Enterococcus* sp. - 11,8 %, and gram-negative coccobacilli - 8,8 %. All aerobic isolates from the peritoneal fluid were non-spore, and 90 % of them were *Bacteroides fragilis*.

There was a 54.2 % positive correlation between the strains isolated from peritoneal fluid and hemocultures. Positive hemocultures were present in 75 % of experimental animals ($p < 0,01$). As a rule, bacteremias were polymicrobial. Bacteriologic analysis of 96 blood samples revealed 56 different strains. The average sample contained 3.1 bacterial strains. More than 2/3 of isolates were facultative anaerobes. 55.3 % of

them were *Enterobacteriaceae* sp. (31.6 % - *Escherichia coli* group). *Staphylococcus* sp. (21.1 %), *Streptococcus* sp., esp. *Enterococcus* sp., (18.4 %), other gram-negative rods and coccobacilli (5.2 %) were the other major types observed. Strict anaerobic bacteria were identified in 32.1 % of positive hemocultures. All of them were non-sporal: *Bacteroides* sp. (83 %), *Fusobacterium* sp. (11.2 %), and *Peptostreptococcus* sp. (5.8 %). It must be emphasized that there was not a single control sample that contained anaerobic organisms.

Bacteriologic analysis of hemocultures from different regions of blood circulation showed that most often ($p < 0.01$) bacteremias occurred in *v. mesenterica superior* pool (66.7 % of cases), where most of bacterial strains were isolated from (fig. 3). The predominant aerobe was *Escherichia coli* (47.4 %). Only a half of hemocultures obtained from *v. hepatica* yielded bacterial flora ($p < 0.01$), and in 50 % it were *Bacteroidaceae* sp. The reliable bacterial growth was in 58.3 % of blood samples obtained from femoral artery. The most common species were *Escherichia coli*, *Proteus* sp. and *Bacteroides fragilis*. Hemocultures from femoral vein were not statistically reliable.

Therefore, the results of our study demonstrated that 75 % of animals with acute diffuse peritonitis had the polymicrobial bacteremias. It is important to mention that the main representatives of intestinal flora, e.g. *Enterobacteriaceae* sp. and *Bacteroidaceae* sp., prevailed among isolates.

Bacteremia in patients with acute diffuse peritonitis

Bacteriological studies of peritoneal exudation were positive in more than 66 % of patients. In severe cases of intraabdominal infection the positive bacteriological result was observed in 89 %, however at the early stage of the disease it was only 45 %. The other part of the patients have demonstrated no bacterial growth. Sterile peritoneal fluid was observed in patients with perforated duodenal ulcer or in peritonitis due to destructive pancreatitis.

There were 58.3 % of positive correlation between microbial strains in the peritoneal fluid and positive hemocultures. In patients with the early stages of diffuse peritonitis this correlation was absolute. Blood

sampling gave a positive bacteriological result in 66.7 % of patients (89 % in severe cases and 44 % in the early stage of the disease). Polymicrobial bacteremias occurred in 42.6 % of positive hemocultures. In 70.3 % of cases bacteremias were caused by gram-negative flora, where *Escherichia coli* and *Bacteroides fragilis* were predominant associates.

Bacteriologic analysis of 54 hemocultures revealed 27 microbial strains. Almost half of them was presented by *Enterobacteriaceae* sp. (40.7 % - *Escherichia coli*). *Bacteroides fragilis* and *Streptococcus* sp. were also frequently isolated (18.5 % each), whereas *Staphylococcus* sp. were rarely found (only 11 %). It must be emphasized that for patients with peritonitis there were no statistically reliable difference in the frequency of microbial growth depending of the region of blood circulation. The positive hemocultures were observed with equal frequency notwithstanding the sampling region.

Overall clinical and experimental data lead us to a conclusion that acute diffuse peritonitis is accompanied by polymicrobial bacteremia which is especially strong in severe cases of the intraabdominal infection. The fact that *Escherichia coli* and *Bacteroides fragilis* were the most frequent associates proves the leading role of translocation of indigenous intestinal microflora in pathogenesis of bacteremia in acute peritonitis.

References

1. Ahrenholz D and Simmons R: Peritonitis and other intraabdominal infections. In: Surgical Infection Disease. Simmons R, Howard R (eds.). New York, Appleton-Century-Crofts, 1982, pp. 795-843.
2. Brown RC and Hopps HC: Staining of bacteria in tissue sections: A reliable Gram stain method. *Histologic*, 1978, 8:108-9.
3. Chui CJ, McArdle AH, Brown R et al.: Intestinal mucosal lesion in low-flow states. *Arch Surg*, 1970, 101:478-83.
4. Dunn DL and Simmons RL: The role of bacteria in intraabdominal infections. *Rev Infect Dis* (suppl. 1), 1984, 6:S139-46.
5. Maddaus MA, Ahrenholz D and Simmons RL: The biology of peritonitis and implications for treatment. *Surg Clin North Amer*, 1988, 68:431-43.
6. Offenbartl K and Bengmark S: Intraabdominal infections and gut origin sepsis. *World J Surg*, 1990, 14:191-5.
7. Saadia R, Shein M, MacFarlane C and Boffard KD: Gut barrier function and the surgeon. *Br J Surg*, 1990, 77:487-92.
8. Wilmore DW, Smith RJ, O'Dwyer ST et al.: The gut: a central organ after surgical stress. *Surgery*, 1988, 104:917-23.

Originales

Respuesta de la mucosa intestinal a diferentes dietas enterales en situaciones de estrés quirúrgico y desnutrición

P. Vázquez*, I. A. Gómez de Segura**, A. Cos***, C. G. Candela*** y E. De Miguel**

* Servicio de Cirugía General. Hospital General de Segovia. ** Servicio de Cirugía Experimental. Hospital La Paz. Madrid. *** Servicio de Nutrición y Dietética. Hospital La Paz. Madrid. España.

Resumen

Introducción y objetivos: La malnutrición y el estrés quirúrgico es una asociación relativamente frecuente. En la actualidad se encuentran disponibles en el mercado diferentes formulaciones de nutrición enteral potencialmente aplicables a diferentes estados patológicos. La utilización de una dieta u otra puede modificar tanto el estado nutritivo como la estructura y función intestinal. El objetivo de este trabajo es evaluar, en un modelo de malnutrición y estrés quirúrgico en la rata, el efecto de cuatro dietas enterales sobre la evolución ponderal y la estructura de la mucosa intestinal.

Material y métodos: ratas Wistar adultas de 230 g divididas en cuatro grupos (n = 8/grupo) según la dieta enteral administrada (elemental-Elemental-028®, polimérica con fibra-Enrich®, peptídica con glutamina-Alitraq® y rica en arginina, ARN y ácidos grasos ω_3 -Impact®). Todos los animales fueron sometidos a un déficit agudo de proteínas durante una semana y a un estrés quirúrgico consistente en la realización de una laparotomía. Durante otra semana los animales fueron alimentados con una de las cuatro dietas sobre una base hipocalórica de 195 kcal/semana/rata, para maximizar los efectos de cada dieta, tras la cual se sacrificaron los animales. Se determinaron las variaciones de peso corporal e intestinal, y se tomaron muestras de tejido de yeyuno, íleon y colon. A partir de estas muestras, se realizó un estudio histomorfométrico (longitud de cripta y vellosidad).

Resultados: Todos los grupos perdieron peso de forma similar respecto al peso inicial a excepción de los animales alimentados con la dieta polimeriza con fibra cuya pérdida fue aún más marcada. El peso del intestino fue mayor en los animales que recibieron una dieta rica en arginina. En las muestras de yeyuno e íleon la longitud de la vellosidad fue mayor en los grupos que recibieron una dieta rica en glutamina, siendo menor la longitud cuando fueron alimentados con una dieta elemental. La longitud de la cripta mostró una variación similar. En el

RESPONSE OF THE INTESTINAL MUCOSA TO DIFFERENT ENTERAL DIETS IN SITUATIONS OF SURGICAL STRESS AND MALNUTRITION

Abstract

Introduction and objectives: malnutrition and surgical stress is a relatively common association. At present, different enteral nutrition formulation are available, which are potentially applicable to different pathological conditions. The use of one diet or another may modify both the nutritional state as the intestinal structure and function. The objective of this study is to evaluate, in a malnutrition and surgical stress model in the rat, the effect of four enteral diets on the ponderal and structural evolution of the intestinal mucosa.

Material and methods: adult Wistar rats weighing 230 g divided into four groups (n = 8/group), according to the enteral nutrition diet administered (elemental-elemental-028®, polymeric with fiber-Enrich®, peptidic with glutamine-Alitraq®, and rich in arginine, fatty acids, and ω_3 impact®). All animals were subjected to an acute protein deficit for one week, and surgical stress consisting of the performance of a laparotomy. During another week the animals were fed with one of the four diets on a hypocaloric base of 195 kcal/week/rat, to maximize the effects of each diet, after which the animals were sacrificed. Determinations were made of body and intestinal weight variations, and samples were taken of the jejunum, ileum, and colon tissue. A histomorphometric study was conducted on these samples (crypt length and villosity).

Results: all groups lost weight in a similar manner with respect to the initial weight, with the exception of the animals fed with the polymeric diet with fiber, whose weight loss was even more marked. The intestinal weight was greater in those animals who received an arginine rich diet. In the jejunum and ileum samples the villus length was greatest in the group receiving a glutamine rich diet, with the length being shortest when fed with the elemental diet. The crypt depth showed a similar variation. In the colon, the greatest crypt depth was seen in the animals who received a fiber rich diet.

Discussion and conclusions: diets rich in glutamine and arginine, as well as the elemental diet, are more efficient when it comes to maintaining body weight, although the latter is the one which maintains the small

Correspondencia: E. de Miguel.
Servicio de Cirugía Experimental.
Hospital La Paz.
Paseo de la Castellana, 261.
28046 Madrid.

Recibido: 15-III-1996.
Aceptado: 17-IX-1996.

colon la longitud mayor de la cripta se observó en los animales que recibieron una dieta rica en fibra.

Discusión y conclusiones: Las dietas ricas en glutamina y arginina así como la dieta elemental son más eficaces a la hora de mantener el peso corporal, aunque esta última es la que peor mantiene la masa mucosa del intestino delgado, no existiendo una relación directa entre estos dos parámetros. Las dietas enriquecidas son las que ofrecen los mejores resultados de conservación del peso corporal y masa mucosa. En el colon la dieta enriquecida con fibra favorece el crecimiento de la mucosa colónica.

(Nutr Hosp 1996, 11:321-327)

Palabras clave: *Enteral. Trofismo intestinal. Estrés quirúrgico. Desnutrición.*

Introducción

Los avances en nutrición y el desarrollo de diferentes tipos de dietas, están permitiendo la utilización de dietas específicas adecuadas a las diferentes patologías, apareciendo nuevas fórmulas cada vez más eficaces. En algunos casos puede considerarse a estas como un nuevo tratamiento para determinadas patologías digestivas¹.

Numerosos estudios experimentales han comprobado que nutrientes específicos como la arginina, glutamina, ácidos grasos de cadena media²⁻⁵ o la fibra^{6,7}, ejercen un efecto beneficioso sobre la mucosa intestinal en modelos de sepsis, traumas quirúrgicos, etc. Resultados clínicos han demostrado que los pacientes que reciben dietas enriquecidas reducen la incidencia de infecciones y estancia hospitalaria postquirúrgica⁸.

El intestino delgado es el mayor órgano de utilización de la glutamina, aminoácido no esencial que actúa sobre la función respiratoria de los enterocitos, cuyos niveles se encuentran muy elevados en la sangre. Estudios en animales han comprobado que las mayores alteraciones en el metabolismo de la glutamina se producen como consecuencia de traumatismos, estrés o infecciones, existiendo evidencias que demuestran que la glutamina previene estas alteraciones².

La arginina es un aminoácido esencial imprescindible para la síntesis de poliaminas, sustancias íntimamente relacionadas con el crecimiento de la mucosa intestinal⁹. Este aminoácido mejora la función inmune y el balance nitrogenado, siendo el primer efecto mucho más potente¹⁰. Los nucleótidos se consideran fundamentales para la replicación celular de las células del sistema inmune así como para mantener el trofismo de la mucosa intestinal¹¹.

Recientemente se está observando un gran interés en el estudio de los efectos de la fibra en la morfología y funciones de la mucosa intestinal, siendo una de sus acciones más importantes la liberación de ácidos de cadena corta, fundamentalmente butirato¹², en el colon. La importancia de los triglicéridos de cadena corta en el colon podría ser comparable a la de la glutamina en el intestino delgado¹³.

intestine weight the least, without there being a direct relation between these two parameters. The enriched diets are the ones which give the best results when it comes to maintaining body weight and mucosal mass. In the colon, the fiber enriched diet stimulates the growth of colonic mucosa.

(Nutr Hosp 1996, 11:321-327)

Key words: *Enteral. Intestinal trophism. Surgical stress. Malnutrition.*

De los estudios realizados se puede deducir que la adición de determinadas sustancias a las dietas estándar mejora la estructura y función de la mucosa intestinal, así como las defensas inmunitarias¹⁴. A pesar de la reciente aparición de diversas formulaciones de nutrición enteral y de una amplia información sobre sus efectos, no se han establecido paralelismos entre las diferentes nutriciones enterales utilizadas en la clínica, fundamentalmente desde el punto de vista de la estructura y función de la mucosa intestinal.

Basados en la hipótesis mediante la cual se considera que la nutrición enteral (NE) posee componentes que afectan a la estructura y función intestinal, el objetivo de este trabajo es determinar el efecto de 4 tipos de nutrición enteral sobre la estructura y función de la mucosa intestinal en ratas sometidas a un estado previo de desnutrición y estrés quirúrgico.

Material y métodos

Animales y grupos experimentales: Todas las experiencias y condiciones ambientales de los animales se realizaron bajo las normas de la CEE sobre experimentación animal. Se utilizaron ratas Wistar macho de 230 g de peso (B & K Universal, Barcelona). Se establecieron 4 grupos (8 animales por grupo) dependiendo del tipo de nutrición a administrar: 1) elemental (Elemental-028®, SHS); 2) polimérica con fibra (Enrich®, Abbott); 3) peptídica con glutamina (Alitrac®, Abbott); 4) rica en arginina, nucleótidos y ácidos grasos esenciales (Impact®, Sandoz).

Déficit proteico agudo: El modelo de malnutrición ha sido descrita en detalle previamente¹⁵. Brevemente, durante una semana previa a la realización del estrés quirúrgico se administra *ad libitum*, una solución de glucosa al 5 % conteniendo electrolitos y añadiendo un complejo multivitamínico y vitamina K.

Estrés quirúrgico: todos los animales fueron anestesiados con isoflurano (Forane®) realizándose una laparotomía, exteriorización del paquete intestinal y reintroducción del mismo y cierre de la pared abdominal en dos planos (Vicryl® 3/0). Como analgesia pos-

toperatoria, los animales recibieron una única dosis analgésico (buprenorfina, Buprex. 100 µg/kg).

Dietas enterales: Todas las dietas fueron administradas a una concentración de 1 kcal/ml. Todos los animales recibieron la misma carga calórica diaria que fue de 195 kcal por cada rata y en los 7 días posteriores a la realización del estrés quirúrgico. Cada rata fue alojada en una jaula individual y cada día se administró la cantidad medida de alimento. Previamente se realizó una prueba para determinar cual es la cantidad mínima de alimento que es capaz de ingerir una rata en 24 horas. Esta cantidad fue la aplicada durante todo el estudio excluyéndose al final del mismo aquellos animales que no hubieran ingerido un mínimo de 185 kcal en una semana. La composición porcentual de los tres principios nutritivos principales está descrito en la tabla I. Las características principales incluyen:

1. Elemental (Elemental 028®, SHS España, S. A.) contiene sustancias de bajo peso molecular o monomoleculares, definibles con precisión desde el punto de vista analítico: mono-, di- y polisacáridos, aminoácidos esenciales y no esenciales, triglicéridos de cadena media, ácidos grasos esenciales, sales minerales, vitaminas y oligoelementos. Residuo mínimo o nulo.

2. Polimérica con fibra (Enrich®, Abbott): La composición de carbohidratos es almidón de maíz hidrolizado, sacarosa y polisacáridos de soja; la de grasas es aceite de maíz, rico en ácidos grasos poliinsaturados; la de proteínas caseinato sódico y cálcico y proteína de soja con un aporte equilibrado de aminoácidos esenciales y no esenciales. Presenta vitaminas y minerales.

3. Peptídica con glutamina (Alitraq®, Abbott): La composición de carbohidratos es de maltodextrina, sacarosa y fructosa; la de grasas triglicéridos de cadena corta y aceite de cártamo; la de proteínas de lactoalbúmina y de proteína de soja con un aporte equilibrado de aminoácidos esenciales y no esenciales que incluye un 27 % de glutamina. Presenta vitaminas y minerales.

4. Específica (Impact®, Sandoz nutrition): Es una formula completa, hiperproteica enriquecida con arginina, ARN y ácidos grasos de la familia ω_3 . Estos compuestos destacan por su especial importancia en la modulación del sistema inmune.

Toma de muestras: Al séptimo día post-laparotomía, el animal fue sacrificado para la recogida de muestras y posterior estudio. Bajo anestesia con isoflurano, se recogieron las muestras de intestino, sacrificando posteriormente al animal mediante sobredosis con pentobarbital (Eutalender®).

Variaciones ponderales: Se determinó el peso corporal al inicio de la experiencia, en el momento de realizar la laparotomía y en el momento del sacrificio.

Morfometría intestinal: Para el estudio histomorfométrico, se tomó una sección de 1 cm de yeyuno (a 1 cm del ángulo de Treitz), íleon (a 3 cm de la anastomosis ileocólica), y colon (a 1 cm de la anastomosis ileocólica), sumergiéndose en solución fijadora de Metacar durante 24 horas y posteriormente en alcohol absoluto. Las muestras de intestino delgado se tallaron, se incluyeron en parafina y se realizaron cortes seriados de 5 µm, y se tiñeron con hematoxilina-eosina (HE). Todas las muestras se analizaron con el morfómetro (Videoplan®, Kontron) utilizando un microscopio óptico Leitz a 80x aumentos midiéndose las 10 vellosidades más largas de cada muestra y sus criptas correspondientes. El criterio de valoración seguido deseó aquellas vellosidades dentro de una misma muestra, que fueran claramente inferiores a la más larga observada, entendiéndose que el corte de las primeras no era totalmente longitudinal. En estos casos se realizaron medidas de la misma muestra en cortes sucesivos. Este criterio de valoración permite unas diferencias entre animales de un mismo grupo, menores que las derivadas de contar las 10 vellosidades más largas de cada muestra, independientemente de las diferencias de longitud entre las mismas y de su orientación.

Análisis estadístico: se realizó mediante un análisis de varianza factorial y posteriormente una comparación estadística de los grupos mediante el test de Fisher. Se utilizó el programa estadístico Statview 4.0 (Abacus Concepts, Inc). Se consideraron significativos valores de p inferiores a 0,05. Los datos se expresan como media $\pm$ error estándar de la media (SEM).

Resultados

Peso corporal: Los animales sometidos a un déficit agudo de proteína manifiestan una pérdida de peso

Tabla I

Cuadro comparativo de nutriciones enterales

	Características principales	Osmolaridad mOsm/l	Hidratos de carbono %	Proteínas %	Grasas %
Elemental-028	Aminoácidos libres	440	73	10,8	16,2
Enrich	Fibra	365	55	14,5	30,5
Alitraq	Glutamina	480	66	21	13
Impact	Arginina y ácidos grasos ω_3	350	53	22	25

progresiva a lo largo de los siete días similar en todos los grupos. La pérdida porcentual media de todos los animales sometidos a esta dieta apteica fue del $16 \pm 0,6 \%$. La administración de las dietas enterales aumenta aún más la pérdida de peso —el aporte es hipocalórico— aunque en menor medida. La pérdida porcentual de peso en el momento del sacrificio de los animales, comparado con el medido en el momento de inducir el estrés quirúrgico, fue significativamente mayor en los animales alimentados con Enrich. La pérdida total de peso fue, expresado en % del peso respecto al inicial: Alitraq = $76,9 \pm 1,9 \%$; Impact = $77,6 \pm 1,7 \%$; Enrich = $72,3 \pm 1,9 \%$; Elemental = $79,3 \pm 2,3 \%$. La pérdida de peso observada desde el inicio de la administración de la nutrición enteral se muestra en la figura 1.

Longitud del Intestino: La longitud de intestino se incrementa de forma similar en los 4 grupos estudiados; Alitraq = $101,3 \pm 2,6 \%$; Impact = $104,0 \pm 2,4 \%$; Enrich = $103,2 \pm 2,1 \%$; Elemental = $97,6 \pm 2,2 \%$.

Peso del Intestino: El peso del intestino es significativamente ($p < 0,05$) superior en los animales alimentados con Impact que en los animales alimentados con Elemental o Enrich. En los animales alimentados con Alitraq se observa un menor peso del intestino pero no de forma significativa ($p = 0,062$) (fig. 2).

Relación peso del intestino por unidad de longitud: Los animales alimentados con Impact mantienen un peso por cm de intestino significativamente mayor que aquellos alimentados con Enrich. Los otros dos grupos mantienen unos valores inferiores, respecto al grupo de Impact, aunque no de forma significativa (Alitraq $p = 0,09$; Elemental $p = 0,07$) (fig. 3).

Histomorfometría intestinal: Yeyuno: Los animales que recibieron Alitraq fueron los que tuvieron la mayor longitud de la vellosidad yeyunal siendo significativamente superior a los grupos que recibieron las

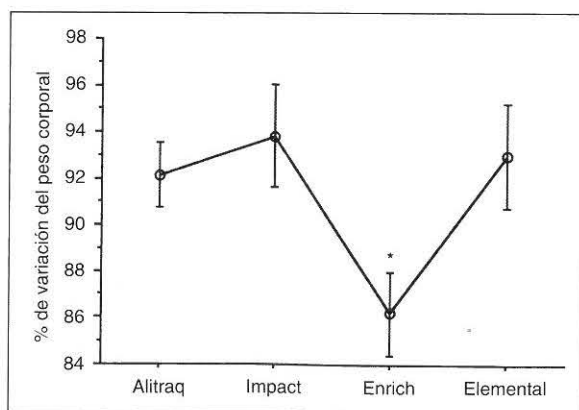


Fig. 1.—Porcentaje de variación del peso corporal antes y después de administrar diferentes dietas enterales durante 7 días en animales malnutridos y sometidos a un estrés quirúrgico. Se administraron cuatro alimentaciones enterales, peptídica rica en glutamina (Alitraq®), rica en arginina y ácidos grasos ω_3 (Impact®), polimérica (Enrich®) y elemental (Elemental 028®). * indica las diferencias significativas con el resto de los grupos ($p < 0,05$). Media (SEM).

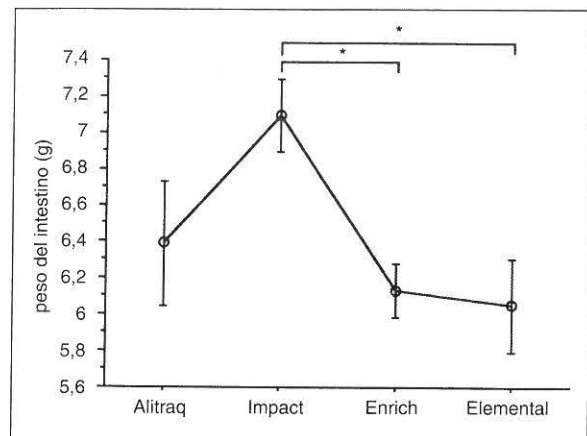


Fig. 2.—Peso del intestino (g) desde el ángulo de Treitz a la válvula ileocecal en los cuatro grupos de alimentación enteral, peptídica rica en glutamina (Alitraq®), rica en arginina y ácidos grasos ω_3 (Impact®), polimérica (Enrich®) y elemental (Elemental 028®). * indica las diferencias significativas entre el grupo Impact y los grupos Enrich y Elemental ($p < 0,05$). Media (SEM).

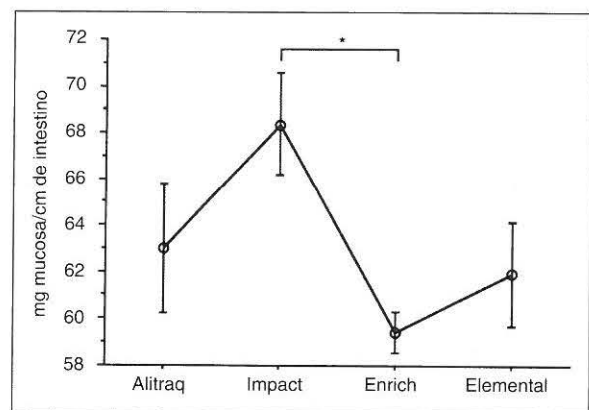


Fig. 3.—Peso del intestino por cm de longitud intestinal en los cuatro grupos de alimentación enteral peptídica rica en glutamina (Alitraq®), rica en arginina y ácidos grasos ω_3 (Impact®), polimérica (Enrich®) y elemental (Elemental 028®). * indica las diferencias significativas entre el grupo Impact y los grupos Enrich y Elemental ($p < 0,05$). Media (SEM).

dietas Enrich y Elemental. En los animales que recibieron Impact la longitud de las vellosidades fue inferior, aunque no significativamente, a la medida en el grupo de animales que recibió Alitraq y sólo se observaron diferencias significativas con el grupo de dieta elemental. No se observan diferencias significativas en la longitud de la cripta intestinal entre los grupos (figs. 4 y 5).

Ileon: No se observaron diferencias significativas en la longitud de la vellosidad entre los cuatro grupos estudiados. La longitud de la cripta intestinal de los animales alimentados con dieta elemental fue significativamente inferior a los otros tres grupos estudiados (figs. 4 y 5).

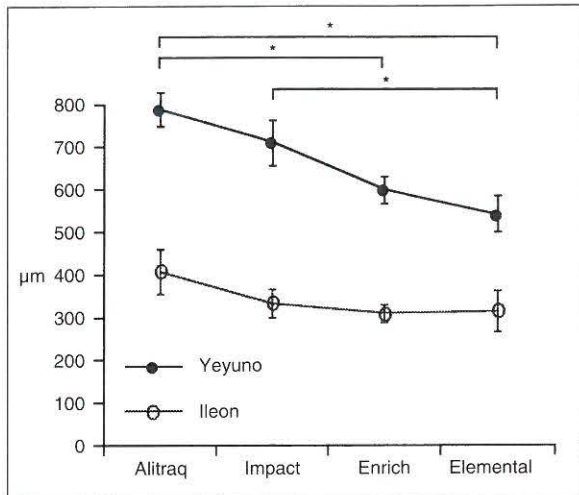


Fig. 4.—Longitud de la vellosidad intestinal (μm) del yeyuno y del íleon en los cuatro grupos de alimentación enteral, peptídica rica en glutamina (Alitraq®), rica en arginina y ácidos grasos ω_3 (Impact®), polimérica (Enrich®) y elemental (Elemental 028®). * indica las diferencias significativas entre los grupos ($p < 0,05$) unidos por las líneas en el yeyuno. Media (SEM).

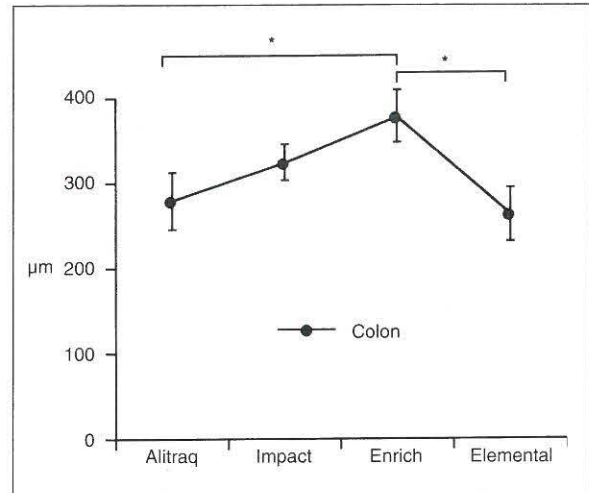


Fig. 6.—Longitud de la cripta del colon (μm) en los cuatro grupos de alimentación enteral, peptídica rica en glutamina (Alitraq®), rica en arginina y ácidos grasos ω_3 (Impact®), polimérica (Enrich®) y elemental (Elemental 028®). * indica las diferencias significativas entre el grupo Enrich Impact y los grupos Alitraq y Elemental ($p < 0,05$). Media (SEM).

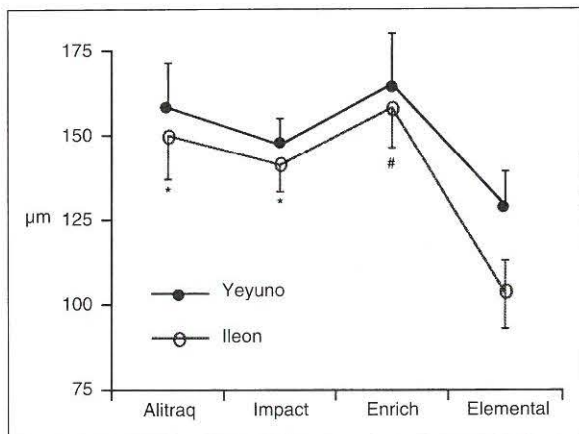


Fig. 5.—Longitud de la cripta intestinal (μm) del yeyuno y del íleon en los cuatro grupos de alimentación enteral, peptídica rica en glutamina (Alitraq®), rica en arginina y ácidos grasos ω_3 (Impact®), polimérica (Enrich®) y elemental (Elemental 028®). * ($p < 0,05$) y # ($p < 0,01$) indican las diferencias significativas con el grupo Elemental en el íleon. Media (SEM).

Colon: La longitud de la cripta colónica fue mayor que en los otros tres grupos estudiados pero sólo presentó diferencias significativas frente a los grupos que recibieron las dietas Alitraq y Elemental (fig. 6).

Discusión

La composición de las cuatro dietas enterales utilizadas, provoca respuestas similares en la evolución del peso de los animales, a excepción de la dieta polimerizada estándar rica en fibra en la que se observa una mayor pérdida ponderal. En un estado de atrofia de la

mucosa intestinal y estrés quirúrgico se observa que nutrientes como la glutamina o la arginina, favorecen un mayor incremento de la mucosa yeyunal e ileal, mientras que la adición de fibra, favorece el crecimiento de la mucosa colónica. No existe una relación directa entre el estado morfométrico y el ponderal en los resultados obtenidos con las dietas estudiadas.

Se considera que determinadas dietas enterales pueden ser una alternativa a la nutrición parenteral (NP), con la ventaja para las primeras de su menor coste y disminución de alguna de las complicaciones que conlleva la nutrición parenteral¹⁶⁻¹⁸. Dado que la administración de nutrientes al tubo digestivo es necesaria para mantener la integridad de la mucosa intestinal, debemos considerar que la sustitución de la NP por la NE es un método más fisiológico, minimizando las complicaciones asociadas a la primera.

Los recientes avances en la composición de las dietas enterales ha permitido que las NE se hayan convertido en un método eficaz, capaz de sustituir, en determinados casos, a la NP. La NE *per se*, provoca fenómenos adaptativos en la mucosa intestinal, dependiendo de su composición, de forma que dietas elementales producen en la rata atrofia de la mucosa intestinal¹⁹ mientras que por el contrario, dietas que contengan arginina, fibra y especialmente glutamina, estimulan el crecimiento de la mucosa²⁰⁻²³.

El mantenimiento de peso corporal es un parámetro de gran importancia clínica para determinar la eficacia de una dieta. El déficit proteico agudo produce una rápida pérdida de peso, siendo la dieta polimerizada estándar rica en fibra la que menos protege al animal de esta pérdida. Los estados de malnutrición y atrofia intestinal condicionan la capacidad absorbente del intestino. Las dietas que más favorecen el estado de la

mucosa, aportando nutrientes específicos (*Impact y Alitrag*) o las dietas elementales (*Elemental 028*), adaptadas a situaciones de compromiso absorptivo, se muestran más eficaces en mantener el peso corporal que la dieta polimérica estándar, que requiere la integridad funcional del intestino.

En estados de estrés, la liberación de glutamina se acelera y esta asociada a una disminución de la concentración de glutamina circulante, lo que sugiere su eliminación celular. En estudios realizados en un modelo de laparotomía se ha observado que el consumo de glutamina está aumentado en un 75 %²⁴. La glutamina y arginina son indispensables para una adecuada respuesta al estrés. La glutamina estimula el balance nitrogenado y la arginina, además de este efecto, favorece la secreción de hormonas como glucagon, insulina u hormona de crecimiento²⁵. En nuestros resultados se observa que las dietas ricas en glutamina y arginina tienen una respuesta parecida en la evolución del peso de los animales. Por otra parte, las dietas enriquecidas pueden favorecer la adaptación funcional del intestino como es el caso de las antes mencionadas, incrementando su eficacia absorptiva.

Uno de los factores principales que afectan a la estructura y función de la mucosa intestinal lo constituyen los nutrientes intraluminales. En este sentido, la mucosa se ve afectada por los componentes de la dieta administrada, siendo la respuesta morfológica de las células de la mucosa intestinal mayor cuando se administra una dieta rica en glutamina, observándose también un efecto favorable, aunque menor, cuando la dieta está enriquecida con arginina y/o nucleótidos. Los efectos observados de las dietas enriquecidas sobre la masa mucosa intestinal, demuestran el efecto trófico, ya conocido, de la glutamina^{2, 23-24}, pero también el de la arginina y los nucleótidos¹¹. Es posible que el mecanismo de estimulación del crecimiento de la mucosa intestinal sea diferente, y que el soporte específico en situaciones de estrés tenga tanta importancia como la administración de sustancias tróficas, como la glutamina. La administración de glutamina en la dieta es capaz de incrementar la producción de arginina a nivel renal²⁵. El efecto es mayor sobre el yeyuno que sobre el íleon y puede guardar relación con la mayor concentración nutritiva que llega al yeyuno en comparación con el íleon, donde la mayoría de estos nutrientes ya han sido absorbidos. Es interesante observar la disminución del tamaño de la cripta —el espacio proliferativo intestinal— de la dieta elemental con respecto a las otras dietas siendo la diferencia de hasta un 50 % menor. La dieta elemental tiene un efecto opuesto¹⁴, e induce una atrofia vellositaria, pero este efecto no difiere de forma significativa del observado tras la administración de una dieta polimérica rica en fibra, a excepción del colon.

Los factores estimulantes de la mucosa colónica parecen ser diferentes a los de la mucosa del intestino delgado. El papel de la glutamina como nutriente principal del enterocito es sustituido por el de los tri-

glicéridos de cadena corta. Estos se producen por la fermentación bacteriana de la fibra en el colon. La fibra produce un aumento del peso del colon proximal y distal y en la cantidad de proteínas, ADN y ARN de la mucosa, en comparación con los que recibían dietas líquidas sin fibra¹⁹. La presencia de fibra en el tracto gastrointestinal parece ser un estímulo para la renovación de células epiteliales intestinales y para el crecimiento de la mucosa²⁰.

En conclusión de los resultados obtenidos en este estudio se puede deducir que, en la rata, las dietas poliméricas estándar enriquecidas con fibra son las que menos efectos tiene en el mantenimiento o recuperación del peso corporal. Las dietas enriquecidas con aminoácidos específicos, especialmente glutamina y arginina son las que mejores resultados ponderales y sobre la masa mucosa del intestino delgado tienen. El yeyuno es el tramo intestinal más favorecido.

Bibliografía

1. Reilly C: Functional foods - a challenge for consumers. *Trends Food Sci Technol*, 1994, 5:121-123.
2. Souba WW, Klimberg S, Plumbey DA, Salloum RM, Flynn TC, Bland KI y Copeland EM: 3d. The role of glutamine in maintaining a healthy gut and supporting the metabolic response to injury and infection. *J Surg Res*, 1990, 48:383-391.
3. Rhoads JM, Keku EO, QuinnWoosely J y Lecce JG: L-glutamine stimulates jejunal sodium and chloride absorption in pig *Rotavirus enteritis*. *Gastroenterology*, 1991, 100:683-691.
4. Gianotti L, Alexander JW, Pyles T y Fukushima R: Arginine-supplemented diets improve survival in gut derived sepsis and peritonitis by modulating bacterial clearance: the role of nitric oxide. *Ann Surg*, 1993, 217:644-654.
5. Gennari R, Alexander JW y Eaves-Pyles T: Effect of different combinations of dietary additives on bacterial translocation and survival in gut-derived sepsis. *JPEN*, 1995, 19:319-325.
6. Kinsella JE y Lokesh B: Dietary lipids, eicosanoids, and the immune system. *Crit Care Med*, 1990, 18 (Suppl):S94-113.
7. Koruda MJ: Dietary fiber and gastrointestinal disease. *Surg Gynecol & Obstet*, 1993, 177:209-214.
8. Koruda MJ, Guenter P y Rombeau JL: Enteral nutrition in the critically ill. *Crit Care Clin*, 1987, 3:133-53.
9. Bogle RG, Mann GE, Pearson JD y Morgan DM: Endothelial polyamine uptake: selective stimulation by L-arginine depletion or polyamine depletion. *Am J Physiol*, 1994, 266(3 Pt 1):C776-83.
10. Daly JM, Reynolds J, Thom A, Kinsley L, Dietrick Gallagher M, Shou J y Ruggieri BI: Immune and metabolic effects of arginine in the surgical patient. *Ann Surg*, 1988, 208:512-23.
11. Iijima S, Tsujinaka T, Kido Y, Hayashida Y, Ishida H, Homma T, Yokohama H y Mori T: Intravenous administration of nucleosides and a nucleotide mixture diminishes intestinal mucosal atrophy induced by total parenteral nutrition. *JPEN*, 1993, 17:265-270.
12. Rombeau JL y Kripke SA: Metabolic and intestinal effects of short-chain fatty acids. *JPEN*, 1990, 14 (suppl):181-185.
13. Souba WW, Smith RJ, Wilmore: Glutamine metabolism by the intestinal tract. *JPEN*, 1985, 9:608-617.
14. Serizawa H, Miura S, Tashiro H, Imaeda H, Shiozaki H, Ohkubo N, Kimura H, Tanaka S y Tsuchiya M: Alteration of mucosal immunity after long-term ingestion of an elemental diet in rats. *JPEN*, 1994, 18:141-147.
15. Grant AP, Grant JP, Snyder PJ, Chapman G y Russel M: Effects of enteral feeding products on survival from *Escherichia coli* peritonitis. *J Trauma*, 1994, 37:778-785.
16. Johnson LR, Copeland EM, Dudrick SJ, Lichtenberger LMc y Castro GA: Structural and hormonal alterations in the gas-

- trointestinal tract of parenterally fed rats. *Gastroenterology*, 1975; 68:1177-1183.
17. Koga Y, Ikeda K, Inokuchi K, Watanabe H y Hashimoto N: The digestive tract in total parenteral nutrition. *Arch Surg*, 1975, 110:742-745.
18. Levine GM, Deren JJ, Steiger E y Zinno R: Role of oral intake in maintenance of gut mass and disaccharidase activity. *Gastroenterology*, 1974, 67:975-982.
19. Morin CL, Ling V y Bourassa D: Small intestinal and colonic changes induced by a chemically defined diet. *Dig Dis Sci*, 1980, 25:123-128.
20. Young EA, Cioletti LA, Traylor JB y Balderas V: Gastrointestinal response to nutrient variation of defined formula diets. *JPEN*, 1981, 5:478-484.
21. Goodlad RA, Lenton W, Ghatei MA, Adrian TE, Bloom SR y Wright NA: Proliferative effects of «fibre» on the intestinal epithelium: relationship to gastrin, enteroglucagon and PYY. *Gut*, 1987, 28 (S1):221-226.
22. Kirk SJ y Barbul A: Role of arginine in trauma sepsis and immunity. *JPEN*, 1990, 14:226-229.
23. Wiren M, Magnusson KE y Larsson J: Enteral glutamine increases growth and absorptive capacity of intestinal mucosa in the malnourished rat. *Scand J Gastroenterol*, 1995, 30:146-152.
24. Michail S, Mohammadpour H, Park JHY y Vanderhoof JA: Effect of glutamine-supplemented elemental diet on mucosal adaptation following bowel resection in rats. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 1995, 21:394-398.
25. Houdlik APJ, Leeuwen PAM, Teerlink T, Flinkerbusch EL, Boermeester MA, Sauerwein HP y Wesdorp RIC: Glutamine-enriched enteral diet increases renal arginine production. *JPEN*, 1994, 18:422-426.

Tasa de catabolismo proteico como indicador de la ingesta proteica en pacientes urémicos en hemodiálisis

A. Sanz París*, L. M. Lou Arnal**, P. Iñigo Gil***, J. Paul. Ramos****, S. Celaya Pérez***** y R. Alberio Gamboa*

* Unidad de Endocrinología y Nutrición del Hospital Miguel Servet. ** Servicio de Nefrología del Hospital de Alcañiz.
*** Servicio de Nefrología del Hospital Clínico Universitario. **** Servicio de Nefrología del Hospital Miguel Servet.
***** Unidad de Nutrición del Hospital Clínico Universitario. Zaragoza. España.

Resumen

La determinación de la tasa de catabolismo proteico (PCR) se ha propuesto como indicador indirecto de la ingesta proteica aunque se ha cuestionado su sensibilidad. Nos proponemos estudiar el estado nutricional índice de masa corporal (IMC), pliegue cutáneo tricipital (PCT), circunferencia muscular del brazo (CMB), determinación plasmática de proteínas totales (PT), albúmina, y linfocitos) de un grupo de 160 pacientes en hemodiálisis periódica por insuficiencia renal crónica y su relación con la encuesta dietética y los niveles de PCR. Los niveles de PCR se correlacionan positivamente con Kt/v (p: 0,0001, r: 0,45) y con menor intensidad con albuminemia (p: 0,01, r: 0,22), mientras que los gramos de proteínas calculadas por la encuesta dietética por kg de peso y día (g Prot/kg/d) se correlacionan intensamente con los parámetros antropométricos como peso seco, IMC y CMB (p:0,0001), y con Kt/V (p: 0,01), pero no con albuminemia. El PCR se correlaciona con los resultados de la encuesta dietética: g Prot/kg/d (p: 0,04, r: 0,18) y kcal/kg/d (p: 0,03, C: 0,2). A partir de estos datos podemos sugerir que los parámetros nutricionales de evolución lenta como los antropométricos se relacionarían con lo que el paciente habitualmente ingiere valorado por la encuesta dietética, mientras que los niveles séricos de albúmina (que tiene una vida media de veinte días y varían más precozmente ante cambios recientes de la ingesta), se relacionarían mejor con un indicador bioquímico, como es el PCR, siendo complementaria la información aportada por ambas determinaciones.

(Nutr Hosp 1996, 11:328-333)

Palabras clave: Tasa de catabolismo proteico. PCR. Hemodialisis. Parámetros nutricionales. Encuesta dietética.

RATE OF PROTEIN CATABOLISM AS AN INDICATOR OF PROTEIN INGESTION IN UREMIC PATIENTS ON HEMODIALYSIS

Abstract

Protein catabolic rate (PCR) has been proposed as a indirect index of dietary protein intake, but its sensitivity has been discussed. In a group of 140 chronic uremic patients undergoing maintenance hemodialysis, we evaluated the nutritional status (body mas index: BMI, triceps skinfold thickness: TST, arm muscle circumference: AMC, serum total proteins, albumin and lymphocytes) and its relation with dietary survey and PCR levels. PCR was correlated positively with Kt/V (p: 0.0001, r: 0.45) and with seric albumin (p: 0.01, r: 0.22), whereas dietary protein intake by dietary survey (g/Prot/Kg/day) was correlated strongly with anthropometric measurements like BMI, AMC (p: 0.0001), and less with Kt/V (p: 0.01), but not with serum albumin. PCR was correlated with dietary survey results: g Prot/Kg/day (p: 0.04, r: 0.18) and Kcal/Kg/day (p: 0.03, r:0.2). The results suggest that nutritional parameters with slow evolution as anthropometric measurements could be related with usual dietary intake (dietary survey), whereas serum albumin (that vary early with recent changes of dietary intake) could be related better with a biochemical index like PCR, in these way both determinations are complementary.

(Nutr Hosp 1996, 11:328-333)

Key words: Protein catabolic rate. PCR. Hemodialysis. Nutritional parameters. Dietary survey.

Introducción

La prevalencia de malnutrición proteico-calórica en los pacientes con insuficiencia renal crónica en programa de hemodiálisis es elevada, oscilando entre el 17 y el 70 % según distintas series¹⁻⁴. La causa de esta malnutrición es multifactorial (toxicidad urémica, procesos intercurrentes, anorexia, etc.), siendo la ingesta inadecuada uno de los factores más importantes en su desarrollo y sobre el cual podemos influir.

Correspondencia: Dr. Alejandro Sanz París.
Vía Hispanidad 110-1.º E.
50017 Zaragoza.

Recibido: 11-III-1996.
Aceptado: 9-V-1996.

La desnutrición es un factor de riesgo de morbilidad^{5,6}, que se ha correlacionado con los niveles de albúmina plasmática^{7,9} y con la circunferencia muscular del brazo⁹. Los cambios en estos valores se producen tras meses o años de evolución, cuando la situación es ya difícil de recuperar, por lo que interesaría disponer de parámetros más sensibles y precoces. En este sentido, la determinación de la ingesta puede permitirnos la detección y corrección temprana de errores y déficit nutricionales que conduzcan a la malnutrición.

La determinación de la tasa de catabolismo protéico (PCR) se ha propuesto como indicador indirecto de la ingesta proteica en pacientes clínicamente estables^{10, 11}, aunque se ha cuestionado su sensibilidad^{12, 13}. Hemos estudiado el estado nutricional de un grupo de pacientes en hemodiálisis periódica por insuficiencia renal crónica y su relación con la ingesta protéica, valorada mediante encuesta dietética y niveles de PCR.

Material y método

El estudio se realizó en las unidades de hemodiálisis de los hospitales Miguel Servet y Clínico Universitario de Zaragoza en el período comprendido entre 1993 y 1995. Los criterios de inclusión fueron la permanencia en programa de hemodiálisis durante un período superior a 6 meses, con diuresis residual inferior a 1.000 cc/día y en situación clínica estable.

Se incluyen un total de 160 pacientes, con una estancia media en diálisis de $55,7 \pm 43$ meses. El 56,4 % eran hombres, con una edad media de $57,3 \pm 16$ años y el 43,6 % mujeres de $52,3 \pm 14$ años de edad media.

Se determinaron los siguientes parámetros:

1. Enfermedad renal primaria.
2. Cinética de la urea (parámetro de calidad de diálisis):

En el estudio de la cinética de la urea¹⁰ se determinó el BUN antes (BUN-1) y después (BUN-2) de la sesión de diálisis de mitad de la semana y antes de la siguiente sesión (BUN-3). El Kt/V se calculó a partir del modelo monocompartimental de la urea, asumiendo que durante la diálisis no hay generación de urea, ni cambios en el volumen de distribución (VDU). La generación de nitrógeno ureico (GNU) se calculó a partir del incremento de BUN durante el período interdialítico (PID). El VDU se obtuvo mediante estimación antropométrica según la fórmula de Watson et al.¹⁴. Así, determinamos el Kt/V y el PCR según las siguientes fórmulas:

$$+ Kt/V = 1 \ln (BUN-1/BUN-2),$$

+ VDU (litros):

— En varones: $2.447 - (0,09516 \times \text{edad en años}) + (0,1074 \times \text{talla en centímetros}) + (0,3362 \times \text{peso en kg})$.

— En mujeres: $- 2.097 + (0,1069 \times \text{talla en cm}) + (0,2466 \times \text{peso en kg})$.

+ GNU (mg/minuto) = $(BUN-3 - BUN-2) \times VDU/PID$ en minutos.

+ PCR (g/kg/día) = $(9,35 \times GNU + 0,294 \times VDU)/\text{peso en kg}$.

3. Valoración nutricional:

+ Índice de masa corporal (IMC) = $\text{Peso seco (kg)}/\text{talla}^2$ (metros).

+ Pliegue cutáneo tricipital (PCT) = en milímetros, como valoración indirecta de la grasa corporal, con un plicómetro tipo Holtain LTD de Crymych U.K., realizándose tres determinaciones consecutivas y tomando el valor medio, siempre por el mismo explorador de la Unidad de Endocrinología y Nutrición.

+ Circunferencia muscular del brazo (CMB) como índice de la proteína somática, según su fórmula = $\text{circunferencia del brazo} - (0,314 \times PCT)$.

* La circunferencia del brazo y el PCT se determinaron en el punto medio entre el acromion y el olécranon, tras la diálisis de la mitad de la semana en el brazo contrario al del acceso vascular, especificando si era o no dominante.

* Los resultados se contrastaron con las últimas tablas estándar publicadas en España, según percentiles^{16,17}.

+ Parámetros nutricionales bioquímicos: determinación plasmática de proteínas totales (PT) en g/l, albúmina en g/l, y linfocitos por mm³.

* Con estos parámetros se puntuó el grado de desnutrición según el porcentaje del percentil 50 en leve (80-90 %), moderada (60-80 %) y severa (< 60 %).

4. Encuesta dietética mediante evaluación del consumo alimentario por el método de registro de siete días. Los pacientes fueron entrevistados siempre por el mismo facultativo de la Unidad de Endocrinología y Nutrición. A partir de estos datos se calcularon los gramos de proteínas de la dieta por kilo de peso seco y día (prot/kg/día), las kilocalorías de la dieta por kilo de peso seco y día (kcal/kg/día) y el porcentaje de la ingesta calórica que corresponde a proteínas, grasas e hidratos de carbono.

En el análisis estadístico se emplearon la comparación de medias para datos no apareados, la T de Student Fisher para variables cuantitativas y el Chi cuadrado para variables cualitativas. Para la relación entre dos variables cuantitativas se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson¹⁸.

Resultados

Las causas de insuficiencia renal crónica que condujeron a la hemodiálisis fueron: nefropatía intersticial (28 %), glomerulonefritis crónica (23,5 %), poliquistosis renal (16,2 %), nefropatía diabética (14 %), nefroangiosclerosis (9,8 %) y no filiada (8 %). No encontramos relación entre la causa de insuficiencia renal crónica y los parámetros a estudio.

La prevalencia de malnutrición severa entre nuestros pacientes en hemodiálisis es del 22 % (tabla I), a

Tabla I
Estado nutricional según sexos

	Hombres	Mujeres
IMC (media)	24,2 ± 4	33,5 ± 25
PCT (media en mm)	9,5 ± 4	15,7 ± 5
CMB (media en cm)	23,4 ± 3	20,7 ± 3
Prot T (media en g/l)	6,6 ± 0,5	6,6 ± 0,4
Alb (media en g/l)	3,7 ± 0,5	3,7 ± 0,5
Linf (media en mm ³)	1.473 ± 510	1.387 ± 414
% pac. con nut. normal	23	31
% pac. malnut. leve	30	29
% pac. malnut. moderada	24	19
% pac. malnut. severa	23	21

IMC: Índice de masa corporal. PCT: Pliegue cutáneo tricipital. CMB: Circunferencia muscular del brazo. Prot T: Proteínas totales plasmáticas. Alb: Albúmina plasmática. Linf: Número de linfocitos. % pac. con nut.: porcentaje de pacientes con estado nutricional. % pac. malnut.: porcentaje de pacientes con malnutrición.

expensas principalmente de la afectación del PCT y de la CMB, mientras que los niveles de proteínas plasmáticas son los menos alterados (tabla II).

La ingesta calórica media diaria es baja (menos de 35 kcal/kg/día) en el 63,6 % de los pacientes, sobre todo por la gran reducción del aporte de car-

bohidratos, mientras que el porcentaje de ingesta de grasas y proteínas está elevado en casi un 70 % de los pacientes. Los niveles de PCR y Kt/V presentan una distribución similar y sólo en el 25,8 y el 12,9 % de los pacientes están en valores superiores a 1,2 (tabla III).

Los niveles de PCR se correlacionan positivamente con Kt/V ($p: 0,0001$, $C: 0,45$) y con la albúmina plasmática ($p: 0,01$, $r: 0,22$). Los gramos de prot/kg/día, calculados por la encuesta dietética, se correlacionan intensamente con los parámetros antropométricos como peso seco, IMC y CMB ($p: 0,0001$), en menor grado con Kt/V ($p: 0,01$), pero no con la albúmina plasmática.

El PCR se correlaciona con los resultados de la encuesta dietética, tanto con los gramos prot/kg/día ($p: 0,04$, $C: 0,18$), como con las kcal/kg/día ($p: 0,03$, $r: 0,2$) (tabla IV). Los pacientes que refirieron en la encuesta ingesta proteica inferior a 1 g/kg/día, tuvieron valores de PCR similares a aquellos con ingesta proteica superior ($1,05 \pm 0,2$ versus $1,07 \pm 0,2$). Por otra parte, en el 10 % de los pacientes con PCR adecuado (superior a 0,9) encontramos en la encuesta dietética una ingesta proteica inferior a 1 g/kg/día.

Discusión

La desnutrición de los pacientes en hemodiálisis es de etiología múltiple¹⁹, pero el aporte inadecuado de nutrientes es un factor importante y a la vez de posible corrección²⁰. Jacob et al.²¹ en 61 pacientes detecta ingesta proteica menor de 1 g/kg/día en el

Tabla II
Porcentaje de pacientes en hemodiálisis con diferentes grados de desnutrición

	Severa	Moderada	Leve	Normal
IMC	< 70 % del P50 0 %	70-80 % del P50 5,9 %	> 90 % del P50 16,3 %	78 %
PCT	< 60 % del P50 43,3 %	60-80 % del P50 8,7 %	80-90 % del P50 10,3 %	> 90 % del P50 37,7 %
CMB	< 60 % del P50 49,1 %	60-80 % del P50 10,1 %	80-90 % del P50 8,2 %	> 90 % del P50 25,6 %
Prot T	< 4 g/l 0 %	4,5 g/l 0 %	5-6 g/l 7,4 %	> 6 g/l 92,6 %
Alb	< 2,1 g/l 0 %	2,1-2,8 g/l 1,8 %	2,8-3,5 g/l 31,3 %	> 3,5 g/l 67,9 %
Linf mm ³	< 800 6 %	800-1.200 15,3 %	1.200-1.500 30,2 %	> 1.500 48,5 %

P50: Percentil 50 en la población general sana. IMC: Índice de masa corporal. PCT: Pliegue cutáneo tricipital. CMB: Circunferencia muscular del brazo. Prot T: Proteínas totales plasmáticas. Alb: Albúmina plasmática. Linf: Número de linfocitos.

Tabla III

Ingesta diaria según encuesta dietética y cinética de urea

	Media	Disminuida		Normal		Aumentada	
		% pac	valor	% pac	valor	% pac	valor
Kcal/kg/día.....	31,3 ± 0,9	63,6	(< 35)	10,1	(35-40)	26,3	(> 40)
Lípidos (%).....	39,1 ± 8	0,7	(< 20)	30,1	(20-35)	69	(> 35)
H de C (%).....	41,3 ± 8	83,8	(< 50)	16,2	(50-70)	0	(> 70)
Proteínas (%).....	19,3 ± 4	0,7	(< 12)	29,4	(12-17)	69,9	(> 17)
Prot/kg/día.....	1,38 ± 0,4	10,8	(< 1)	17,8	(1-1,2)	71,4	(> 1,2)
PCR.....	1,04 ± 0,2	14,2	(< 0,8)	60	(0,8-1,2)	25,8	(> 1,2)
Kt/V.....	1,01 ± 0,2	23,3	(< 0,8)	63,8	(0,8-1,2)	12,9	(> 1,2)

45 % de los casos y Bergstron et al.²² en el 25 %. Entre nuestros pacientes, sólo el 10,8 % según encuesta dietética y el 14,2 % por PCR presentaron aporte proteico bajo (tabla III), aunque encontremos desnutrición severa en un 22 % de los mismos (tablas I y II).

Debido a la frecuente aparición de anorexia y náuseas, junto con las restricciones dietéticas para limitar el aporte de agua y electrolitos, es frecuente que la ingesta sea menor de la recomendada. El aporte proteico en la dieta de 0,75 g/kg de peso/día es suficiente en el adulto sano, mientras que en los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis crónica se considera que debería de ser de hasta 1,2 g de proteínas de alto valor biológico/kg de peso/día, dado el descenso del anabolismo y el incremento del catabolismo proteico de estos pacientes²³.

Es importante disponer de un parámetro eficaz, que nos indique la existencia de un mayor riesgo de desnutrición por una ingesta inadecuada. Se ha propuesto por algunos autores que sea el cálculo de la tasa de catabolismo proteico (PCR) el indicador indirecto de la ingesta proteica del paciente en hemodiálisis crónica^{10, 11}, aunque se ha cuestionado su sensibilidad^{12, 13}.

Los niveles de PCR se han relacionado con mortalidad y morbilidad en algunos trabajos^{6, 24}, pero en general son escasas las referencias de grupos en los que encuentre correlación entre PCR y los parámetros nutricionales habituales. En una revisión exhaustiva, sólo lo encontramos correlacionado con el número de linfocitos (descrito por primera y única vez) por Molina et al.²⁵ en 25 pacientes en hemodiálisis periódica, y en diálisis peritoneal ambulatoria, con los niveles de albúmina sérica²⁶⁻²⁸.

En la mayoría de los trabajos, el PCR no se correlaciona con los parámetros nutricionales^{29, 30}, sino con los de calidad de diálisis, como Kt/V³¹, tiempo de diálisis, corrección de la acidosis, tipo de membrana de

Tabla IV

Correlaciones entre el cálculo de la ingesta proteica por PCR y por encuesta dietética con otros parámetros nutricionales

	PCR		g prot/kg/día	
	p	r	p	r
Peso seco.....	0,19	0,12	0,0001	0,22
IMC.....	0,08	0,16	0,0001	0,54
CMB.....	0,5	0,05	0,0001	0,37
Albuminemia.....	0,01	0,23	0,08	0,15
Kt/V.....	0,0001	0,45	0,01	0,22
g prot/kg/día.....	0,04	0,18		
kcal/kg/día.....	0,03	0,20		

diálisis³², etc. Todos estos factores inciden sobre el grado de catabolismo, de manera que si el aclaramiento de urea está reducido por diálisis escasa, el paciente se encuentra subjetivamente peor, con menos apetito, por lo que la ingesta proteica es menor y por tanto desciende el PCR. Estos planteamientos se han visto confirmados por los estudios de Himmelfarb et al.³³ que observa un valor predictivo de Kt/V en hospitalización y mortalidad.

En nuestros pacientes encontramos que el PCR se correlaciona con la ingesta proteica y el total de calorías de la encuesta dietética, coincidiendo con los estudios de Goodship et al.³⁴, aunque la escasa intensidad de esta correlación, y el hecho de que pacientes con PCR adecuado pueden referir ingesta proteica insuficiente, nos hace suponer que pudieran dar enfo-

ques distintos del mismo hecho y por tanto ser complementarios.

La relación entre cada uno de estos dos indicadores de la ingesta proteica y los parámetros nutricionales puede darnos idea de su utilidad. En nuestros pacientes observamos que el PCR se correlaciona con la albúmina sérica ($p: 0,01$, $r: 0,22$) y con el Kt/V ($p: 0,0001$, $r: 0,45$), al igual que en otros estudios^{26-28, 31}, mientras que la ingesta proteica calculada a partir de la encuesta dietética se correlaciona intensamente con los parámetros antropométricos como peso, IMC o CMB, pero débilmente con Kt/V (tabla IV).

A partir de estos datos podemos sugerir que los parámetros nutricionales de evolución lenta como los antropométricos se relacionarían con lo que el paciente habitualmente ingiere valorado por la encuesta dietética, mientras que los niveles séricos de albúmina (que tiene una vida media de veinte días y varía más precozmente ante cambios recientes de la ingesta), se relacionarían mejor con un indicador bioquímico, como es el PCR. Parece ser que cada uno de los dos indicadores de ingesta proteica estudiados (PCR y encuesta dietética) muestran diferentes aspectos del estado nutricional del paciente y se pueden complementar entre sí.

Bibliografía

1. Sanz A, Usón J, Alvarez R, Sancho MA, Jiménez A y Celaya S: Prevalencia de malnutrición en hemodiálisis. *Nutr Hosp*, 1992, 7:173-177.
2. Marcén R, Gámez C, Cal MA y el Grupo de Estudio Cooperativo de Nutrición en Hemodiálisis: Estudio Cooperativo de Nutrición en Hemodiálisis II. Prevalencia de la malnutrición proteico calórica en los enfermos en hemodiálisis. *Nefrología*, 1994, 14 (suppl 2):36-43.
3. Thunberg BJ, Swamy AP y Cestero RVM: Cross-sectional and longitudinal nutritional measurements in maintenance hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr*, 1981, 34:2005-2012.
4. Schoenfeld P, Henry R, Laird N y Roxe D: Assessment of nutritional status of the National Cooperative Dialysis Study Population. *Kidney Int*, 1983, 23 (suppl 13):S80-S88.
5. Degoulet P, Legrain M, Reach I, Aime F, Devries C, Rojas P y Jacobs C: Mortality risk factors in patients treated by chronic hemodialysis. Report of the Diaphane Collaborative Study. *Nephron*, 1982, 31:103-110.
6. Acchiardo SR, Moore LW y Latour PA: Malnutrition as the main factor in morbidity and mortality of hemodialysis patients. *Kidney Int*, 1983, 24 (suppl 16): 199-203.
7. Iseki K, Kawazoe N y Fukiyama K: Serum albumin is a strong predictor of death in chronic dialysis patients. *Kidney Int*, 1993, 44:115-119.
8. Churchill DN, Taylor DW, Cook RJ, LaPlante P, Barre P, Cartier P, Fay WP, Goldstein MB, Jindal K, Mandin H et al.: Canadian haemodialysis morbidity study. *Am J Kidney Dis*, 1992, 19:214-234.
9. Pérez García R, González R, Lago M, Anaya F, García Vinuesa MS y Valderrabano F: Factores con valor pronóstico de morbilidad en hemodiálisis. *Nefrología*, 1994; 14 (suppl 2):80-88.
10. Sargent J, Gotch F, Borah M, Piercy L, Spinozzi N y Humphreys M: Urea kinetics: a guide to nutritional management of renal failure. *Am J Clin Nutr*, 1978, 31:1696-1702.
11. Gotch F y Sargent J: A mechanism analysis of the National Cooperative Dialysis Study (NCDS). *Kidney Int*, 1985, 28:526-534.
12. Panzetta G, Tessitore N, Faccini G y Maschio G: The protein catabolic rate as a measure of protein intake in dialysis patients: usefulness and limits. *Nephrol Dial Transplant*, 1990 (suppl 1): 125-127.
13. Harty JC, Boulton H, Curwell J, Heelis N, Uttley L, Venning MC y Gokal R: The normalized protein catabolic rate is a flawed marker of nutrition in CAPD patients. *Kidney Int*, 1994, 45:103-109.
14. Lowrie E y Teehan B: Principles of prescribing dialysis therapy: implementing recommendations from the National Cooperative Dialysis Study. *Kidney Int*, 1983, 23 (suppl 13): S113-S122.
15. Watson P, Watson I y Batt R: Total body water volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements. *Am J Clin Nutr*, 1980, 32:27-31.
16. Ricart W, González-Huix, Conde V y Grupo para la Evaluación de la Composición Corporal de la Población de Cataluña: Valoración del estado de nutrición a través de la determinación de los parámetros antropométricos: nuevas tablas en la población laboral de Cataluña. *Med Clin (Barc)*, 1993, 100:681-691.
17. Esquiús M, Schwartz S, López Hellín J, Andreu AL y García E: Parámetros antropométricos de referencia de la población anciana. *Med Clin (Barc)*, 1993, 100:692-698.
18. Colton T: Estadística en medicina. Primera edición. Salvat, Barcelona, 1979.
19. Ortiz González A y Ortiz Arduán A: Nutrición artificial en la insuficiencia renal. En: Celaya S (ed.). Nutrición Artificial Hospitalaria. Zaragoza: VI Congreso de la Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral, 1989; 403-420.
20. Ortiz A, Parra EG, Rodeles M y Méndez A: Nutrición artificial complementaria en la insuficiencia renal. *Nutr Hosp*, 1992, 7 (6):393-399.
21. Jacob V, Le Carpentier JE, Salzano S, Naylor V, Wild G, Brown CB y El Nahas AM: IGF-1, a marker of undernutrition in haemodialysis patients. *Am J Clin Nutr*, 1990; 52:39-44.
22. Bergstrom J: Nutrition and adequacy of dialysis in hemodialysis patients. *Kidney Int*, 1993, 43 (suppl 41):S261-S267.
23. Kluthe R, Luttgen FM, Capetianu T, Heinze V, Katz N y Sudhoff A: Protein requirements in maintenance haemodialysis. *Am J Clin Nutr*, 1978, 31:1812-1820.
24. Movilli E, Filippini M, Brunori G, Sandrini M, Costantino E, Cristinelli L y Maiorca R: Influence of protein catabolic rate on nutritional status, morbidity and mortality in elderly uraemic patients on chronic haemodialysis: a prospective 3-year follow-up study. *Nephrol Dial Transplant*, 1995, 10:514-518.
25. Molina A, Sánchez E, Terroba C, Nebreda I, De Paula A, Rodrigo A, Plagaro ME y Benito J: Estudio nutricional de pacientes en hemodiálisis periódicas. *Nefrología*, 1994, 14 (suppl 2):64-72.
26. Nolph KD, Moore HL, Prowant B, Meyer M, Twardowski ZJ, Khanna R, Ponferrada L y Keshaviah P: Cross sectional assessment of weekly urea and creatinine clearances and indices of nutrition in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int*, 1993, 13:178-183.
27. Kumano K, Yokota S, Go M, Suyama K, Sakai T, Era T y Sogami M: Quantitative and qualitative changes of serum albumin in CAPD patients. *Adv Perit Dial*, 1992, 8:127-130.
28. Owen WF, Lew NL, Liu Y, Lowrie EG y Lazarus JM: The urea reduction ratio and serum albumin concentration as predictors of mortality in patients undergoing hemodialysis. *N Engl J Med*, 1993, 329:1001-1006.
29. Morgenstein A, Winkler J, Narkis R, Zilverman S, Lipa R, Boner G y Morduchowicz G: Adequacy of dialysis and nutritional status in hemodialysis patients. *Nephron*, 1994, 66:438-441.
30. Harty J, Boulton H, Heelis N, Uttley L, Venning M y Gokal R: Limitations of kinetic models as predictors of nutritional and dialysis adequacy. *Am J Nephrol*, 1993, 13(6):454-463.

31. Lindsay RM, Spanner E, Heldenhelim AP, Lefebvre JMJ, Hodsman A, Baird J y Allison MEM: Which comes first, Kt/V or PCR-Chicken or egg? *Kidney Int*, 1992, 42 (suppl 38):S32-S36.
32. Gutiérrez A, Bergstrom J y Alvestrand A: Protein catabolism in sham haemodialysis: The effect of different membranes. *Clin Nephrol*, 1992, 38:20-29.
33. Himmelfarb J, Holbrook D, McMonagle E, Robinson R, Nye L y Spratt D: Kt/V, nutritional parameters, serum cortisol, and insulin growth factor-1 levels and patients outcome in hemodialysis. *Am J Kidney Dis*, 1994, 24:473-479.
34. Goodship TH, Pablick-Deetjen J, Ward MK and Wilkinson R: Adequacy of dialysis and nutritional status in CAPD. *Nephrol Dial Transplant*, 1993, 8:1366-1371.

Impacto de un programa educativo nutricional sobre el perfil lipídico y los hábitos alimentarios de una población adulta laboralmente activa

J. J. de Dios Sanz*, C. Fernández Estívariz, D. del Olmo García, V. Alcázar Lázaro, M. Gargallo Fernández, I. Miranda Nicolás, D. Sarrión Pelous**, T. López del Val, M. A. Jaunsolo Barrenechea, P. Martínez de Icaya Ortiz de Urbina y C. Vázquez Martínez

*Servicio de Endocrinología y Nutrición. * Servicio de Urgencias. ** Servicio de Bioquímica. Hospital Severo Ochoa. Leganés. Madrid. España.*

Resumen

Para valorar la influencia de la educación sanitaria sobre la dieta estudiamos, en una muestra de 68 trabajadores voluntarios (47 varones y 21 mujeres), el consumo alimentario habitual (mediante técnica de registro semanal), la antropometría y el perfil lipídico antes y después de impartir un programa de información nutricional de un año de duración. Al finalizar el mismo se observa una disminución significativa de la ingesta calórica global, a expensas de un menor aporte de proteínas y de grasa (fundamentalmente grasa saturada), lo que se traduce en una distribución porcentual de macronutrientes más cercana a las recomendaciones dietéticas. No se modificaron los parámetros antropométricos medios. Respecto al perfil lipídico se objetiva una disminución de los niveles plasmáticos de LDL y HDL-colesterol.

Estos resultados confirman la capacidad de las intervenciones educativas para modificar los hábitos alimentarios de una forma saludable, con repercusión en el perfil lipídico.

(*Nutr Hosp* 1996, 11:334-338)

Palabras clave: Perfil lipídico. Hábitos alimentarios. Nutrición. Programa educativo.

IMPACT OF AN EDUCATIONAL NUTRITIONAL PROGRAM ON THE LIPID PROFILE AND THE EATING HABITS OF A WORKING ADULT POPULATION

Abstract

To evaluate the influence of health care education of the diet, we studied, in a sample of 68 workers (47 men and 21 women), the usual food intake (by means of a weekly registration technique), the anthropometry and the lipid profile, before and after giving a nutritional information program which lasted one year. At the end thereof, we observed a significant reduction in the global caloric intake, at the expense of a lower supply of proteins and fats (mainly saturated fats), which translated into a percentile distribution of macronutrients, which more closely resembles the dietary recommendations. The average anthropometric parameters did not vary. With respect to the lipid profile, a decrease of the plasma levels of LDL and HDL cholesterol was observed.

These results confirm the capacity of educational interventions in changing the eating habits to a more healthy style, with repercussions on the lipid profile.

(*Nutr Hosp* 1996, 11:334-338)

Key words: Lipid profile. Eating habits. Nutrition. Educational program.

Introducción

La dieta es el principal factor ambiental que influye sobre el perfil lipídico, siendo de gran importancia por ser un factor modificable. La población española

ha modificado profundamente sus hábitos alimentarios en las dos últimas décadas como se constata en las principales encuestas poblacionales¹⁻⁴, perdiendo las características mediterráneas para acercarse, cada vez más, al modelo alimentario anglosajón.

Nuestro país carece aún de guías alimentarias para la población general, y las iniciativas de educación sanitaria en materia de nutrición son poco conocidas. Son escasos los estudios que investigan la repercusión de iniciativas educativas sobre los hábitos alimentarios⁵ y el perfil lipídico.

Con la experiencia positiva de nuestro grupo en la población infantil⁶, el presente estudio analiza la re-

Correspondencia: Dra. C. Vázquez.
Sección de Endocrinología y Nutrición.
Hospital Severo Ochoa.
Avda. de Orellana, s/n.
28911 Leganés, Madrid.

Recibido: 19-II-1996.
Aceptado: 15-VII-1996.

percusión de un programa de información alimentaria sobre los hábitos dietéticos y el perfil lipídico, en una población adulta sana laboralmente activa de nuestra área sanitaria.

Material y métodos

Muestra

Constituida por 68 trabajadores (47 varones y 21 mujeres), de una empresa del polígono industrial de Leganés, que se presentaron voluntariamente para el estudio. La edad media fue de $47,3 \pm 12,5$ años. Todos ellos eran sujetos sanos, que no realizaban ninguna dieta terapéutica. El tipo de trabajo que desarrollaban era, fundamentalmente, sedentario.

Métodos

De cada sujeto se obtuvieron datos de filiación, antecedentes familiares de cardiopatía isquémica y antecedentes personales conocidos de hiperlipemia y/o cardiopatía isquémica.

La exploración física consistió en la medida de: tensión arterial; peso mediante báscula tipo Seca (aproximación de 0,1 kg); talla en estadiómetro de barra (precisión 0,1 cm); índice de masa corporal (IMC = peso/talla²); perímetro braquial con una cinta métrica no rígida (precisión 0,1 cm) y pliegue cutáneo tricipital mediante lipocalibrador Holtain (precisión de 1 mm), medidos en el brazo no dominante.

A cada uno de los participantes se les tomó una muestra de sangre venosa, mediante extracción a vacío (sistema Vacutainer), tras ayuno de 12 horas. La extracción se realizó en un local de la empresa y las muestras se transportaron para su procesamiento el mismo día en el laboratorio del hospital Severo Ochoa.

Se determinaron los siguientes parámetros:

— Colesterol (C-total): método CHOD-PAP (Boehringer) automatizado en un autoanalizador Hitachi 717. Coeficiente de variación (CV) interdía de 5,05%.

— Triglicéridos (TG): método GPO-PAP (Boehringer) automatizado en un autoanalizador Hitachi 717. CV interdía de 2,04%.

— HDL-colesterol (HDL-C): método CHOD-PAP (Boehringer) previa precipitación con fosfotúngstico-cloruro de magnesio, automatizado en un autoanalizador Hitachi 704. CV interdía 7,2 %.

— LDL-colesterol (LDL-C): se aplicó la fórmula de Friedewald.

Una empresa especializada en encuestas y estudios de mercado realizó una encuesta alimentaria a todos los participantes. El método empleado fue el

de registro o diario. A todos los individuos del estudio se les entregó un cuaderno donde anotar la cantidad y tipo de todos los alimentos y bebidas consumidas en términos de raciones culinarias estandarizadas³, previo adiestramiento. Este cuaderno era revisado diariamente por miembros de la empresa encuestadora. De cada sujeto se registró la ingesta durante diez días consecutivos, considerándose los tres primeros días como días de ensayo. Para la cuantificación de ingredientes básicos de las raciones se utilizaron las tablas elaboradas por nuestro grupo⁷.

El programa de intervención nutricional consistió en una serie de nueve charlas de cuarenta y cinco minutos de duración, utilizando material didáctico convencional y seguidas de 15 minutos de discusión, con una periodicidad mensual, que se impartieron durante la jornada laboral en un local de la empresa.

En las tres primeras charlas se explicaron los conceptos básicos de la nutrición; se dedicaron otras cuatro charlas a desarrollar las características e interés nutricional de los diferentes grupos de alimentos y el contenido de las dos últimas se centró en el concepto dieta equilibrada, intercambio de raciones, «comida rápida», alcohol, dieta mediterránea y dietas importadas.

Un año después de la primera evaluación, se repitieron las valoraciones clínica y analítica y la encuesta alimentaria con la misma metodología.

Análisis estadístico

Los resultados se expresan con la media y la desviación estándar calculadas según las fórmulas básicas de estadística descriptiva. Para la comparación de medias se aplicó el test de la t de Student para datos pareados. Se eligió un nivel de significación estadística de 0,05. En los casos en que existió diferencia significativa se expresa el valor p asociado a ella, y en los que no se encuentra diferencia se expresa con las iniciales NS. En el estudio de influencia de variables cualitativas se empleó el análisis de la varianza.

Resultados

La población tenía un IMC medio de $25,7 \pm 3,6$ kg/m², un pliegue tricipital de 15 ± 7 mm, y un perímetro braquial de $28,6 \pm 3$ cm. Tras el programa educativo no hubo modificaciones significativas en la media de los parámetros antropométricos. Por el contrario, la tensión arterial media se redujo de forma significativa de 125/79 a 116/73 ($p < 0,001$).

El consumo alimentario basal de nuestra población se muestra en la figura 1. Tras el programa de intervención nutricional se objetiva un menor consumo de pan, cereales, productos cárnicos y pescado (tabla I y fig. 1).

Tabla I

Variación del consumo de alimentos (raciones por semana) tras el programa educativo

Alimentos (ración/sem)	1991 (Media $\pm$ DS)	1992 (Media $\pm$ DS)	p
Leche	11,2 $\pm$ 6,6	13,3 $\pm$ 5,1	NS
Lácteos.....	4,8 $\pm$ 3,7	3,7 $\pm$ 3,5	NS
Cereales	3,6 $\pm$ 2,8	2 $\pm$ 1,5	p < 0,05
Pan	16,1 $\pm$ 6,4	14,1 $\pm$ 5,3	p < 0,05
Legumbres	1,3 $\pm$ 0,7	1,4 $\pm$ 1,3	NS
Verduras	5,1 $\pm$ 2,5	4,1 $\pm$ 2,8	NS
Fruta.....	17 $\pm$ 8	14,5 $\pm$ 8,3	p < 0,1
Cárnicos.....	8,7 $\pm$ 2,9	7,3 $\pm$ 2,6	p < 0,05
Pescado.....	3,4 $\pm$ 2,2	2,5 $\pm$ 1,8	p < 0,05
Huevos.....	3,3 $\pm$ 2	2,8 $\pm$ 1,5	NS

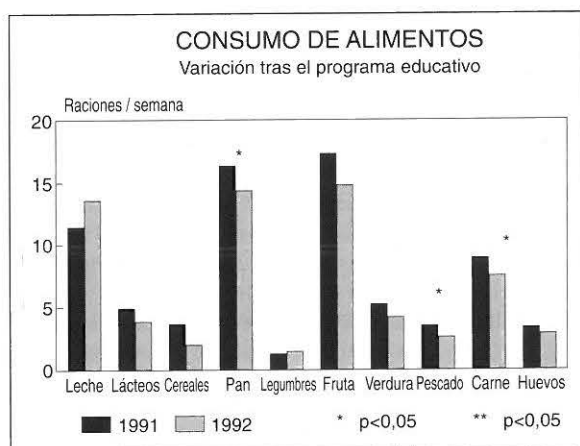


Fig. 1.—Variación en el consumo de alimentos en raciones por semana tras la intervención mediante el programa educativo. Se observa disminución significativa de la ingesta de pan, fruta, pescado y carnes.

En términos de nutrientes se observa una disminución significativa en el consumo energético total y en la ingesta de grasa, a expensas fundamentalmente de la reducción del consumo de grasa saturada. También se observa una disminución de la ingesta de proteínas y de fibra mientras que el consumo de hidratos de carbono no se modifica significativamente (tabla II y fig. 2). La variación en el reparto porcentual de macronutrientes se representa en la figura 3. Sólo hay una variación significativa en el porcentaje de energía aportado por las grasas, que disminuye ($p < 0,05$).

Con respecto al perfil lipídico, descienden los niveles de LDL-colesterol y HDL-colesterol, observándose una tendencia a la disminución de colesterol total y de los triglicéridos (tabla III y fig. 4).

Tabla II

Variación en la ingesta calórica y de macronutrientes tras el programa educativo

	1991 Media $\pm$ DS	1992 Media $\pm$ DS	p
Energía (kcal/d)	2.545 $\pm$ 659	2.204 $\pm$ 615	p < 0,01
Proteínas (g/d).....	91,2 $\pm$ 20,1	82,7 $\pm$ 21,6	p < 0,05
Porcentaje	14 %		
Grasa (g/d)	108,6 $\pm$ 31,8	84 $\pm$ 23,2	p < 0,05
Porcentaje	38 %		
Carbohidratos (g/d)...	269,7 $\pm$ 64,1	244,5 $\pm$ 68,1	p < 0,1
Porcentaje	42 %		
Grasa saturada (g/d)...	34,2 $\pm$ 12,7	25,5 $\pm$ 7,5	p < 0,001
Fibra (g/d)	20,1 $\pm$ 7,2	17 $\pm$ 7,3	p < 0,01

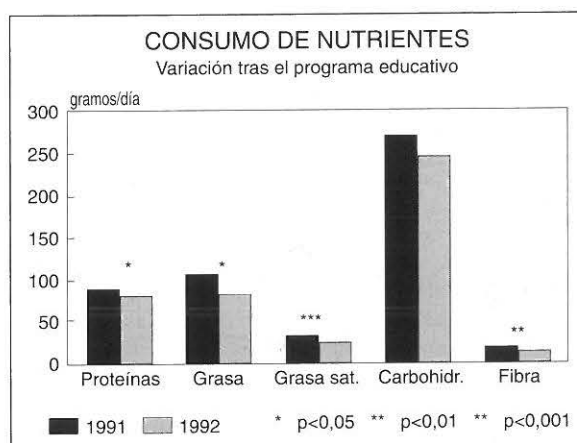


Fig. 2.—Tras el programa educativo se observa una reducción significativa de la ingesta calórica total a costa de todos los macronutrientes excepto carbohidratos, con una significación mayor en el caso de la grasa saturada.

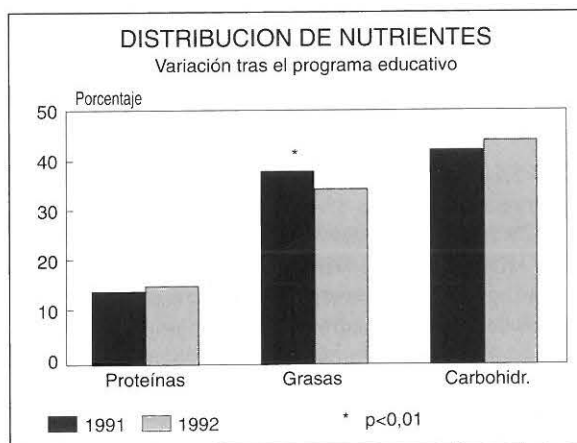


Fig. 3.—El análisis del porcentaje calórico aportado por cada nutriente demuestra una disminución significativa sólo en el caso de la grasa tras el programa de educación.

Tabla III

Variación del perfil lipídico tras el programa educativo

Parámetro (mg/dl)	1991 (Media $\pm$ DS)	1992 (Media $\pm$ DS)	p
Colesterol	215,8 $\pm$ 44,3	205,2 $\pm$ 48,7	NS
HDL-colesterol.....	55,6 $\pm$ 14	54,3 $\pm$ 13,8	p < 0,05
LDL-colesterol.....	139 $\pm$ 41,5	129 $\pm$ 42,5	p < 0,05
Triglicéridos.....	88,5 $\pm$ 35,8	82,4 $\pm$ 33,5	p < 0,01

Discusión

El tipo de encuesta elegido es el de mayor precisión^{8,9}, entre los métodos estimativos individuales. Se intentó obviar el olvido de raciones e ingestas aisladas mediante entrevistas con los encuestadores para puntualizar lo registrado. Los sesgos conocidos inherentes a la subjetividad del entrevistado, a veces importantes entre la población obesa¹⁰, no se pudieron evitar, pero en todo caso no afectarían a la variación de la ingesta. Las dificultades en la estimación de cantidades de alimentos a partir de las raciones se soslayaron mediante la estandarización de las mismas³.

Otros sesgos de este tipo de estudios, vinculados al deseo del entrevistado de «favorecer» al investigador y al efecto estudio¹¹, no son descartables. Se intentaron evitar mediante la concienciación de los interesados. En nuestro estudio, el hecho de que la tensión arterial y los parámetros lipídicos se modifiquen muy significativamente, avala, indirectamente, la veracidad de las modificaciones alimentarias observadas.

La ingesta basal de energía y macronutrientes ofrece un patrón similar al de las principales encuestas nacionales^{4,13}, apartándose de las recomendaciones u objetivos nutricionales¹³ en el sentido de un exceso de grasa y proteínas.

De entre las variaciones dietéticas cabe destacar, por su interés, la disminución calórica global, que probablemente se ajusta más al tipo de vida sedentaria, y el descenso tan importante de grasa saturada, vinculado sobre todo a un menor consumo de alimentos proteicos (cárnicos) ricos en ella. Esto se traduce en una distribución porcentual de macronutrientes más ajustada a las recomendaciones dietéticas.

Sin embargo, al comer menos, se objetiva también una tendencia a un menor consumo de pescado (p < 0,05) y fruta (p < 0,1). Probablemente por esta razón las modificaciones del perfil lipídico son menos favo-

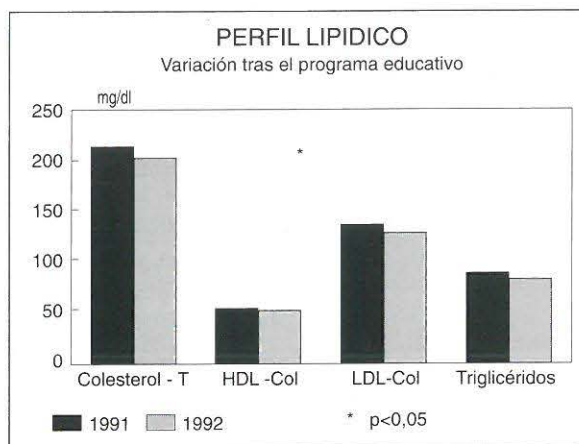


Fig. 4.—El perfil lipídico muestra, tras el programa educativo, un descenso de las fracciones LDL- y HDL-colesterol, pero los descensos del colesterol total y de los triglicéridos no son significativos.

rables, observándose una disminución de las dos fracciones de colesterol¹³.

En conclusión y en las condiciones de nuestro diseño, la formación nutricional modifica los hábitos alimentarios, lo que se refleja en variaciones del perfil lipídico. Estos resultados confirman la influencia de la información sanitaria en los hábitos dietéticos, al menos a corto plazo, y la necesidad de apoyarse en los resultados de los mismos para perfeccionar los instrumentos y contenidos educativos.

Agradecimientos

Agradecemos la ayuda prestada a la empresa Syntex Latino.

Bibliografía

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección General de Política Alimentaria. Consumo Alimentario en España 1990-1991.
- Moreiras O, Carbajal A y Perea del Pino I: Evaluación de los hábitos alimentarios en España. Ministerio de Sanidad y Consumo, Madrid, 1990.
- Grupo CAENPE: Consumo de alimentos y estado nutricional de la población escolar de la Comunidad Autónoma de Madrid. Ministerio de Sanidad y Consumo, Madrid, 1995.
- Aranceta J, Pérez C y García R: Encuesta de nutrición de la Comunidad de Madrid. Documentos técnicos de salud pública n.º 18. Consejería de Salud de la Comunidad de Madrid, 1994.
- Gordon AR, Devaney BL y Burghardt JA: Dietary effects of the National School Lunch Program and the School Breakfast Program. *Am J Clin Nutr*, 1995, 61 (suppl):221-231.
- Gargallo M, Larrañaga J, De Cos AI, Sola D, Ramos V, López T y Vázquez C: Perfil lipídico de una población escolar. Variación tras un programa educativo. *Endocrinología*, 1993, 40:153-156.
- Alcoriza J, De Cos AI, Gómez MA, Larrañaga J, Gargallo M, Sola D y Vázquez C: Raciones estándar de materias primas y recetas culinarias para uso en Encuestas Alimentarias. *Nutrición Clínica*, 1990, 10:39-44.

8. Cameron EM y Van Staveren MA: Manual for the methodology of food consumption studies. Oxford University Press. Oxford 1988.
9. Buzzer IM y Willet WC (eds.): Dietary assesment methods. Proceedings of a conference held in St. Paul, MN, September 20-23, 1992. *Am J Clin Nutr*, 1994, 59, 1(S):143-306.
10. Schoeller DA: Limitations in the assesment of dietary energy intake by self report. *Metabolism*, 1995, 44, 2 (suppl):18-22.
11. Aranceta J y Pérez C: Diario o Registro Dietético. Métodos de doble pesada. En: Serra L, Aranceta J, Mataix J (eds.). *Nutrición y Salud Pública*. Barcelona. Masson, 1994; 107-112.
12. Serra LI, Aranceta J y Mataix J (eds.): *Nutrición y Salud Pública*. Barcelona. Masson 1994.
13. National Research Council. Diet and health implications for reducing chronic disease risk. National Academy Press. Washington, 1989; 159-258.

Caso clínico

Hidroneumotórax secundario a sonda de nutrición enteral

J. L. Iribarren Sarriás, R. Fernández Rico, M. Ortiz Piquer y J. Ordóñez González

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

Resumen

La colocación de sondas nasogástricas es un procedimiento de rutina en las Unidades de Cuidados Intensivos. Sus indicaciones básicas son las de aspiración de contenido gástrico así como la nutrición enteral de los pacientes.

A pesar de ser una técnica sencilla, no está exenta de complicaciones y alguna de ellas muy graves, que deben ser tenidas en cuenta para evitarlas y diagnosticarlas precozmente.

Describimos un caso de hidroneumotórax secundario a colocación de una sonda nasogástrica para nutrición enteral.

(*Nutr Hosp* 1996, 11:339-340)

Palabras clave: *Nutrición enteral. Sondas de nutrición enteral. Complicaciones. Hidroneumotórax.*

HYDRO-PNEUMOTHORAX SECONDARY TO AN ENTERAL NUTRITION TUBE

Abstract

The placement of naso-gastric tubes is a routine procedure in Intensive Care Units. Their basic indications are the aspiration of gastric contents, as well as the enteral nutrition of the patients.

Despite this being a simple technique, it is not exempt of complications, some of which are very serious, which should be kept in mind in order to prevent them and to diagnose them early.

We describe a case of hydro-pneumothorax, secondary to the placement of a naso-gastric tube for enteral nutrition.

(*Nutr Hosp* 1996, 11:339-340)

Key words: *Enteral nutrition. Enteral nutrition tubes. Complications. Hydro-pneumothorax*

Introducción

La nutrición enteral no solamente es una alternativa a la nutrición parenteral, sino que cada vez es más precoz en su inicio, aún en pacientes graves.

Aunque las sondas empleadas para nutrición enteral habitualmente de poliuretano, son cada vez más inocuas para el paciente, y la técnica de colocación algo rutinario en las UCIs, es precisamente en este entorno donde pueden verse las complicaciones más serias relacionadas con dicha técnica, favorecidas por el estado de los enfermos¹. Y este es el caso que presentamos.

Caso clínico

Paciente de 45 años, mujer, con antecedentes de diabetes mellitus tipo II y en tratamiento con anticonceptivos orales por metrorragias. Sufre naufragio en

agua salada, presumiblemente contaminada con residuos orgánicos y químicos. Permanece en el agua cerca de media hora y aunque no sabe nadar, consigue permanecer a flote.

Ingresa en nuestra Unidad consciente, obnubilada e hipotérmica, siendo el resto de la exploración sistémica anodina. En las pruebas complementarias hay que destacar una importante acidosis metabólica, y en la radiografía de tórax un edema alvéolo-intersticial bilateral. Se procedió a intubación y ventilación mecánica, por insuficiencia respiratoria, administración de antibioterapia y alimentación enteral precoz, por vía trasgilátrica.

Durante la evolución presentó una bronconeumonía bilateral, con insuficiencia respiratoria severa.

En el día 20 de evolución se realizó cambio de sonda nasogástrica por una similar a la previa, de poliuretano, lastrada y de calibre 8F, intentando colocarla a nivel de duodeno/yeuno. El procedimiento se realizó aparentemente sin problemas, y su localización gástrica se comprobó mediante insuflación de aire y auscultación a nivel epigástrico, aceptándose como correcto.

Horas después de la colocación se produjo una desaturación por pulsioximetría, aumento progresivo de la presión en vías aéreas y desadaptación del respira-

Correspondencia: Dr. J. L. Iribarren Sarriás.
Departamento de Medicina Intensiva.
Hospital Universitario Marqués de Valdecilla.
Avda. Valdecilla s/n.
39008 Santander

Recibido: 1-V-1996.
Aceptado: 12-VII-1996.

dor, a pesar de la sedación a que estaba sometida la paciente. Se realizaron los procedimientos diagnósticos habituales, y en la radiografía de tórax apareció un hidroneumotórax importante, así como una situación anómala de la sonda nasogástrica (fig. 1). Se había introducido por vía aérea a pesar de la intubación y el neumotaponamiento, y a través del árbol bronquial izquierdo había perforado parénquima pulmonar y se había situado en el espacio pleural.

Se colocó un drenaje pleural recogiendo 1.000 ml de dieta enteral. Quedó una fístula bronco-pleural de alto flujo. La recuperación de la paciente fue total.

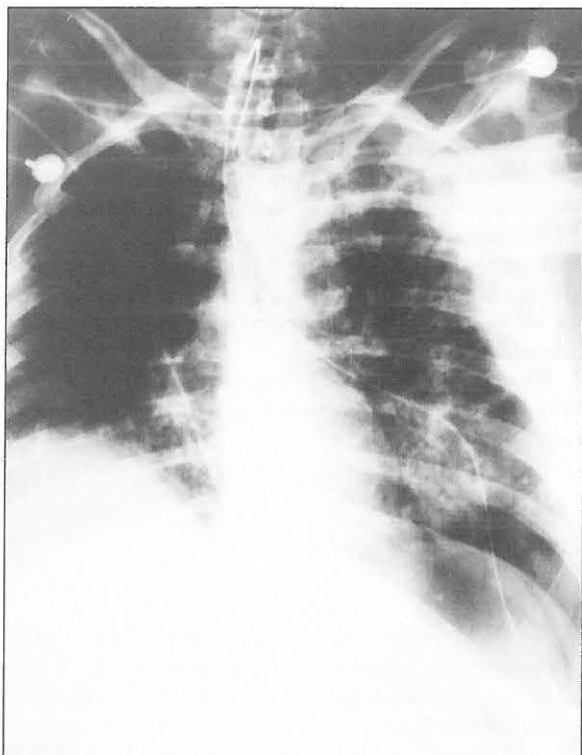


Fig. 1.

Discusión

En los últimos años la nutrición enteral se ha convertido en uno de los pilares del cuidado y manejo del enfermo crítico. Se han desarrollado líneas de trabajo y técnicas para conseguir la forma de administración mas cómoda, segura y eficaz para el paciente. El material de que están fabricados los sistemas, su lugar de colocación, así como la variedad de dietas han contribuido a la amplitud de sus indicaciones.

De las complicaciones descritas en relación con el empleo de sondas enterales^{1,2}, las que afectan al aparato respiratorio tal vez son las mas graves. En nuestro caso, como en otros referidos^{3,6}, las debidas a mala colocación de la sonda se veían favorecidos por una serie de circunstancias: a) Ausencia de colaboración por parte del paciente al tener disminuido el estado de conciencia, en este caso por medicación sedante. b) Disminución del reflejo tusígeno, por la misma causa. c) Confianza en la no aparición de esta complicación al tener ocluida la vía aérea por el neumobalón del tubo orotraqueal. d) Colocación de otra previa y de esta, sin ninguna dificultad. e) Auscultación en zona epigástrica del aire insuflado.

Por todas estas circunstancias no se solicitó radiografía para comprobar la correcta colocación, hecho que hemos observado se repite con alguna frecuencia. Aunque se cuestiona la necesidad de realizarla, y esta complicación no es realmente frecuente, si que creemos oportuno el que se deba de hacer una radiografía de forma sistemática, aunque muchas veces no se pide ya que en próximas horas es casi seguro que se va a realizar alguna debido a la gravedad del paciente.

Queremos llamar la atención sobre la posibilidad de complicaciones graves asociadas a maniobras sencillas y rutinarias, que con frecuencia infravaloramos en nuestro medio, así como la existencia de un grupo de enfermos que por sus especiales características, tienen una mayor predisposición a presentarlas. Y la no adopción de medidas de control hace que la técnica se desvíe de sus características de comodidad, seguridad y eficacia.

Bibliografía

1. Planas M, Porta I, Masclans JR, Farré M y Padró JB: Complicaciones generales de la nutrición enteral. *Med Intensiva*, 1994, 18:410-415.
2. Escuela Gericó MP, Rodríguez González J, Luque Gómez P, Jiménez Bartolomé B y Celaya Pérez S: Vías de acceso en nutrición enteral. *Med Intensiva*, 1994, 18:399-409.
3. Zaballos García M, Tisner Madrid ML, Jalón Contreras E, Mantilla Martínez I, Cebrián Pazos J y Fernández-Quero L: Complicaciones pleuropulmonares de las sondas de nutrición enteral. *An C Intensivos*, 1992, 7:194-196.
4. Hendry PJ, Akyurekli Y, McIntyre R, Quarrington A y Keon WJ: Bronchopleural complications of nasogastric feeding tubes. *Crit Care Med*, 1986, 14:892-894.
5. Roubenoff R y Ravich W: Pneumothorax due to nasogastric feeding tubes. *Arch Intern Med*, 1989, 149:184-188.
6. Nakao MA, Killam D y Wilson M: Pneumothorax secondary to inadvertent nasotracheal placement of a nasoenteric tube past a cuffed endotracheal tube. *Crit Care Med*, 1983, 11:210-211.