

Original

Impacto de la creación de un equipo de soporte nutricional en la calidad, seguridad y efectividad de la nutrición parenteral

C. López-Martín, J. Abilés, M. Garrido Siles, V. Faus Felipe

Área de Farmacia y Nutrición. Agencia Sanitaria Hospital Costa del Sol. Marbella. Málaga. España.

Resumen

Introducción: La nutrición parenteral (NP) es esencial en muchos pacientes hospitalizados, no estando exenta de complicaciones. El seguimiento de estos pacientes constituye un método eficaz para el éxito de la terapia nutricional, por lo que los equipos de soporte nutricional han incrementado la eficacia y eficiencia de la NP. En España, no existen referencias sobre los equipos de soporte nutricional hospitalarios.

Objetivos: Crear un equipo nutricional y analizar las intervenciones realizadas y los resultados obtenidos en términos de calidad, efectividad y seguridad en la NP.

Métodos: estudio retrospectivo transversal. Se seleccionaron los pacientes con NP durante dos meses, previos y posterior a la creación del equipo (grupo 1 y 2, respectivamente). Las funciones del equipo incluyen: valoración del paciente, seguimiento diario de constantes vitales y glucemia, control analítico completo, manejo de complicaciones metabólicas, electrolíticas y hepáticas, entre otras.

Resultados: La duración de la NP fue < 7 días en el 67% del grupo 1 (n = 24) y en el 22% del grupo 2 (n = 38). Ningún paciente fue valorado, ni tuvo seguimiento diario de constantes vitales en el grupo 1 (100% grupo 2). El control analítico completo se realizó en el 4% del grupo 1 y 79% del grupo 2. En el grupo 2, los niveles de albúmina y prealbúmina se mantuvieron estables o aumentaron en el 66% y 88% de los pacientes, respectivamente. Ningún paciente presentó hipertrigliceridemia. El 34% presentó glucemias > 140 mg/dl (100% fueron resueltas) y el 26% presentó complicaciones hepatobiliares (50% fueron resueltas). Ningún paciente presentó síndrome de realimentación (se añadió tiamina al 34%).

Discusión: El equipo nutricional ha incrementado notablemente la calidad, seguridad y efectividad de la NP quedando demostrada la necesidad de dichos equipos multidisciplinares a nivel hospitalario.

(Nutr Hosp. 2012;27:871-878)

DOI:10.3305/nh.2012.27.3.5738

Palabras clave: *Calidad. Efectividad. Equipo multidisciplinar. Nutrición parenteral. Seguridad.*

Correspondencia: Carmen López-Martín.
Área de Farmacia y Nutrición.
Agencia Sanitaria Hospital Costa del Sol.
Autovía A-7, km. 187.
29063 Marbella. Málaga. España.
E-mail: carmen_lopez_martin@hotmail.com

Recibido: 13-I-2012.

Aceptado: 19-I-2012.

IMPACT OF THE CREATION OF A NUTRITIONAL SUPPORT TEAM ON THE QUALITY, SAFETY AND EFFECTIVENESS OF TOTAL PARENTERAL NUTRITION

Abstract

Introduction: Parenteral nutrition (PN) is an essential component in the treatment of many hospitalized patients; however its use is associated to severe complications. The monitoring of these patients has been demonstrated as an effective method for the success of nutrition therapy; therefore, nutritional support teams play an important role to increase the effectiveness and efficiency of the PN. In Spain, there is no data available about the situation of nutritional support teams in hospitals.

Objective: Develop a nutritional support team in our hospital and analyze the interventions and outcomes in terms of quality, effectiveness and safety.

Methods: Retrospective, cross-sectional study. Patients with PN were selected during two months, corresponding to the period before and after the creation of the nutritional support team (group 1 and 2, respectively). The functions of the nutritional team include: nutritional evaluation, daily monitoring of vital signs and glycemia, detailed analytical control, management of PN complications, between others.

Results: 67% of patients in group 1 (n = 24) maintain the PN < 7 days, versus 22% in group 2 (n = 38). In group 1, no patient had a nutritional assessment, neither daily vital signs monitoring (100% in group 2). Detailed analytical control was carried out in the 4% of group 1 and 79% of group 2. In group 2, albumin and prealbumin levels remain stable or increased in the 66% and 88% of patients, respectively. No patient reached triglyceride > 400 mg/dl. 34% of patients showed glycemia > 140 mg/dl (100% of them were solved), and 26% of patients underwent hepatic dysfunction (50% were solved). No refeeding syndrome was reported (thiamine was added to PN in 34% of patients).

Discussion: the nutritional support team work has notably increased the quality, safety and effectiveness of PN. This study demonstrates the need to incorporate multidisciplinary nutritional teams in hospitals and the benefit obtained in the patient medical care.

(Nutr Hosp. 2012;27:871-878)

DOI:10.3305/nh.2012.27.3.5738

Key words: *Effectiveness. Multidisciplinary group. Parenteral nutrition. Quality. Safety.*

Abreviaturas

ASPEN: Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral.

ESPEN: Sociedad Europea de Nutrición de Nutrición Clínica y Metabolismo.

FA: Fosfatasa alcalina.

GGT: Gammaglutamil transpeptidasa.

GOT: Aspartato-transaminasa.

GPT: Alanina-aminotransferasa.

NP: Nutrición parenteral.

SEFH: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria.

VSG: Valoración Global Subjetiva.

Introducción

La nutrición parenteral (NP) constituye un elemento esencial en el tratamiento de muchos pacientes hospitalizados. Sin embargo, el empleo de NP no está exento de complicaciones mecánicas, sépticas y metabólicas¹. Entre las complicaciones metabólicas asociadas al empleo de NP se incluye hiperglucemia, hiperlipemia, alteraciones del equilibrio ácido-base, síndrome de renutrición y alteraciones hepáticas, entre otras². Estudios previos sitúan la proporción de problemas relacionados con la nutrición clínica entre el 30 y el 60%³.

Las complicaciones asociadas al uso de NP pueden ser minimizadas mediante la selección adecuada de los pacientes candidatos a NP, elección adecuada de la fórmula y mediante la monitorización estrecha del paciente⁴. El seguimiento sistemático en los pacientes alimentados con NP puede ser un método eficaz para conseguir el éxito de la terapia nutricional, tanto en la mejora del estado nutricional como en la prevención y el control de las complicaciones asociadas^{5,6}. El adecuado soporte nutricional ha demostrado la reducción de la morbi-mortalidad en pacientes ingresados³, así como la reducción de los costes asociados^{3,6,7}.

Dada la complejidad asociada al empleo de la nutrición parenteral, se hace necesario disponer de guías que asesoren sobre el manejo seguro y eficaz de la nutrición parenteral, así como de sus complicaciones. Entre dichas referencias cabe destacar los estándares de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH)⁸, la guía publicada por la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN)⁹. En este contexto, surgen los equipos de soporte nutricional como herramienta para incrementar la eficacia y eficiencia de la NP^{4,10,11}. El trabajo del equipo nutricional permite optimizar los aportes calóricos de la NP, así como reducir las complicaciones infecciosas, mecánicas y metabólicas asociadas al empleo de la NP⁸. Entre las tareas asignadas al equipo de soporte nutricional destaca la revisión de las indicaciones de la NP, evaluar el estado nutricional del paciente y su situación metabólica durante el periodo de alimentación con NP, adaptar la composición de la NP a las necesidades del

paciente y garantizar la esterilidad y compatibilidad de la NP. Adicionalmente, debe participar en el proceso de interrupción de la NP y en la transición a la alimentación oral/enteral, o NP domiciliaria en caso necesario^{11,12}.

Actualmente, no se ha establecido cuál podría ser el mejor modelo de equipo de soporte nutricional. No obstante, se acepta que dietistas, farmacéuticos, médicos y enfermeras juegan un papel muy importante en la mejora del estado nutricional de los pacientes, y que la eficacia y seguridad en el cuidado nutricional se potencia cuando estos profesionales trabajan como un equipo. Sin embargo, la estructura y funciones de un equipo de soporte nutricional varían según las características del centro hospitalario y del personal disponible¹³. Según la encuesta publicada por la ASPEN en 2010¹³, el 42% de los centros hospitalarios encuestados disponían de un equipo de soporte nutricional. En cambio, ese porcentaje se reducía hasta el 28% cuando se trataba de hospitales comarcales. En el continente europeo, no existe mucha bibliografía en relación a la presencia de equipos nutricionales en centros hospitalarios, situándose ésta en torno a 25-30% en Reino Unido¹⁴, e inferior al 5% en Alemania¹⁵.

En España, no existen datos publicados sobre el estado de los equipos de soporte nutricional a nivel hospitalario. En el Hospital Costa del Sol, en el año 2009 se creó un equipo de soporte nutricional con el propósito de diseñar un proceso seguro y eficiente aplicando una metodología de mejora continua de la calidad. Por esta razón, en este trabajo nos planteamos revisar la calidad del servicio a través de la evaluación de indicadores de proceso y de resultados.

Métodos

Estudio retrospectivo transversal llevado a cabo en un hospital de Segundo nivel. El ámbito territorial del hospital es el Distrito Sanitario de la Costa del Sol que cuenta con 372.964 habitantes (Datos censales del 1 de enero de 2009). Se seleccionaron retrospectivamente los pacientes adultos tratados con NP durante los meses de mayo y junio de 2008 (año previo a la creación del equipo de soporte nutricional, grupo 1) y Mayo y Junio de 2011 (grupo 2). Se excluyeron los pacientes pertenecientes a los servicios de Cuidados Intensivos y Reanimación, ya que en estos servicios no interviene el equipo de soporte nutricional. El Hospital Costa del Sol carece de Servicio de Endocrinología y Nutrición. El equipo de soporte nutricional se compone de una nutricionista, un farmacéutico especialista en Farmacia Hospitalaria y un Farmacéutico Interno Residente de especialidad Farmacia Hospitalaria. La selección de los pacientes, así como toda la información relativa a la duración y composición de la NP, se obtuvo del programa informático de elaboración de NP (Multicomp[®]).

Las funciones del equipo de soporte nutricional incluyen:

- a) Valoración del paciente: encuesta nutricional sobre hábitos alimentarios previos al ingreso y cambios en el peso corporal, realización de medidas gravimétricas y antropométricas (circunferencia del brazo, distancia codo-estiloides, circunferencia de la pierna, longitud de la pierna y pliegue tricóipital), diagnóstico nutricional basado en los parámetros anteriores junto con la Valoración Global Subjetiva (VSG)¹⁶, determinación de las necesidades de micro y macronutrientes en función del estado nutricional del paciente^{17,18}, recogida del diagnóstico que origina el ingreso hospitalario y de las comorbilidades del paciente que puedan afectar a sus requerimientos nutricionales¹⁹. El equipo nutricional estima los requerimientos de macro y micronutrientes del paciente de forma individualizada. Si éstos se corresponden a la composición presente en las NP tricamerales disponibles en el hospital, se utilizan éstas, añadiendo componentes si fuese necesario. En caso contrario, se elabora una NP individualizada.
- b) Valoración de los criterios de indicación y retirada de la NP¹⁷.
- c) Seguimiento diario de las constantes del paciente: temperatura, glucemia, registro de diuresis, otras pérdidas y deposiciones (número y consistencia).
- d) Control analítico completo: control al inicio, fin y semanalmente durante el periodo de alimentación con NP de creatinina, urea, aspartato-transaminasa (GOT), alanina-aminotransferasa (GPT), gammaglutamil transpeptidasa (GGT), fosfatasa alcalina (FA), bilirrubina total, colesterol total, LDL, HDL, triglicéridos, proteínas totales, albúmina, calcio, fósforo, magnesio, cloro, hierro, sodio, potasio, PCR, ferritina, transferrina, prealbúmina y linfocitos absolutos.
- e) Manejo de las complicaciones mecánicas, metabólicas, electrolíticas y hepáticas asociadas al empleo de NP^{2,20,21}.
- f) Control de la estabilidad, compatibilidad y esterilidad de la NP²².
- g) Elaboración de un informe nutricional en la historia clínica informatizada del paciente que contenga los datos citados en los puntos anteriores, así como las intervenciones realizadas en cada caso.
- h) Participación en la Comisión de Nutrición intrahospitalaria y en las actividades formativas del personal hospitalario.
- i) Participación en la elaboración de protocolos relacionados con el uso de NP (manejo de complicaciones, criterios de inicio/retirada, vademecum...)

Todas las intervenciones realizadas por el equipo de soporte nutricional son puestas en conocimiento del facultativo médico responsable del paciente.

La información relativa a los datos analíticos de los pacientes se obtuvo de la aplicación informática de laboratorio (Weblab®). En caso necesario, el equipo de soporte nutricional puede realizar peticiones y ampliaciones de muestras para análisis. Todos los datos referentes a la historia clínica del paciente se obtuvieron de la historia clínica informatizada (Doctor®). El seguimiento diario de los pacientes se realizó a partir de la consulta de la evolución clínica y de las constantes de enfermería en la planta de hospitalización.

Se establecen como variables primarias de calidad, la duración del tratamiento con NP durante un periodo superior a 7 días^{4,23}, el cumplimiento de las indicaciones de inicio de NP según la Sociedad Europea de Nutrición Parenteral y Enteral (ESPEN)¹⁷, los pacientes con seguimiento analítico completo tal y como se describe en el apartado d, los pacientes con valoración nutricional (descripción en el apartado a), los pacientes con informe nutricional en la historia clínica informatizada, los pacientes con seguimiento diario de constantes (descripción en apartado c) y pacientes con aporte calórico medio entre 20-35 kcal/kg^{4,23}. Estas variables son estudiadas en los dos grupos de pacientes objeto de estudio (previo y posterior a la creación del equipo de soporte nutricional).

En los pacientes del grupo 2, se estudian como variables de efectividad el mantenimiento o aumento en los niveles de albúmina y prealbúmina sérica durante el periodo de tratamiento con NP. En este grupo de pacientes, se estudian como variables de seguridad los pacientes con glucemias por encima de 140 mg/dl^{2,23}, triglicéridos por encima de 400 mg/dl^{2,21} y aparición de complicaciones hepáticas durante la alimentación con NP. Para la determinación de ésta última variable se excluyeron los pacientes con alteraciones hepáticas previas. Se definen las complicaciones hepáticas como un aumento durante la administración de NP de 1,5 veces el valor superior de referencia de GOT (5-39 U/L), GPT (5-40 U/L), FA (35-104 U/L) o GGT (7-50 U/L)^{1,23}. Como variables de calidad en los pacientes del grupo 2, se estudia el porcentaje de pacientes con cálculo individualizado de los requerimientos energéticos, pacientes con glucemias por encima de 140 mg/dl resueltas, pacientes con adición de insulina y/o tiamina a la NP, pacientes con ajuste de la composición electrolítica de la NP en función de los valores analíticos y pacientes con alteraciones hepáticas debidas a la NP resueltas. Asimismo, se registran las intervenciones realizadas en los pacientes con alteraciones hepáticas asociadas al empleo de la NP.

La tabla I resume los indicadores de proceso y de resultado estudiados en este trabajo.

Para el análisis estadístico de los datos se empleó el programa SPSS® versión 17.0, empleando la prueba de Chi-cuadrado para el análisis de las variables categóricas. En todos los casos, se consideró significación estadística cuando se obtuvo un valor de $p < 0,05$.

Tabla I
Indicadores de proceso y de resultados estudiados

Indicador	Estándar ²²
Pacientes con NP > 7 días	80%
Pacientes con NP según indicaciones de la ESPEN	100%
Pacientes con seguimiento analítico completo	No definido
Pacientes valorados	No definido
Pacientes con informe nutricional	No definido
Pacientes con seguimiento diario de constantes	No definido
Pacientes con aporte calórico medio entre 20-35 kcal/kg	90%
Triglicéridos > 400 mg/dl	8%
Glucemias < 140mg/dl	100%
Alteraciones hepáticas asociadas a la NP	5%
Cálculo individualizado de requerimientos	100%
Pacientes con aumento o nivel estable de albúmina o prealbúmina	65%

Resultados

La muestra objeto de estudio está compuesta por 62 pacientes. El grupo 1, correspondiente a los pacientes en tratamiento con NP de forma previa a la creación del equipo de soporte nutricional, está constituido por 24 pacientes, 58 varones y 42 mujeres, con una edad media de 62 años (SD 16). En este grupo, el servicio médico mayoritario es Cirugía (80% de los pacientes) y se registran un número total de 143 NP (6 NP/paciente). El grupo 2 (n = 38), correspondiente a los pacientes en tratamiento con NP de forma posterior a la creación del equipo de soporte nutricional, está compuesto por 42 varones y 58 mujeres con una edad media de 58 años (SD 17). El servicio médico mayoritario es Cirugía (48% de los pacientes) y se registran un número total de 823 NP (22 NP por paciente).

El estudio comparativo de los dos grupos objeto de estudio medido a través de las variables primarias de calidad descritas en el apartado Métodos se muestra en la tabla II. En el grupo 1, no es posible calcular el por-

Tabla III
Seguimiento del equipo de soporte nutricional en los pacientes del grupo 2 en términos de seguridad

Variable	% de pacientes
Triglicéridos > 400 mg/dl	0%
Glucemia > 140 mg/dl	34%
Alteraciones hepáticas asociadas a la NP*	26%

*Se excluyen los pacientes con alteración hepática previa al inicio de la NP, tal y como se describe en el apartado Métodos.

centaje de pacientes con NP según indicaciones de la ESPEN, ya que en el periodo previo a la creación del equipo de soporte nutricional no se registra el motivo de inicio de NP, ni se puede deducir de los informes presentes en la historia clínica informatizada de los pacientes en la mayoría de los casos.

El equipo de soporte nutricional realiza un seguimiento exhaustivo de los pacientes en tratamiento con NP tal y como se describe en el apartado Métodos. La tabla III muestra los resultados obtenidos en el grupo 2 (posterior a la creación del equipo de soporte nutricional) en términos de variables de efectividad y seguridad en el manejo de la NP.

El seguimiento minucioso de los pacientes con NP realizado por el equipo de soporte nutricional permite poner de manifiesto la necesidad que presentan algunos pacientes de realizar ajustes en la composición de la NP, bien modificando la cantidad de micro y/o macronutrientes, o adicionando nuevos componentes. En la tabla IV, se describen las intervenciones realizadas por el equipo de soporte nutricional.

Finalmente, los resultados obtenidos tras las intervenciones realizadas por el equipo de soporte nutricional se muestran en la tabla V.

Discusión

La NP es un componente esencial en el tratamiento de numerosos pacientes hospitalizados. Sin embargo, la aparición de complicaciones asociadas a su empleo justifica la necesidad de creación de equipos de soporte

Tabla II
Variables de calidad en el período previo y posterior a la creación del equipo de soporte nutricional

Variable	Grupo 1 (n = 24)	Grupo 2 (n = 38)	p
Pacientes con NP < 7 días	67%	22%	0,001
Pacientes con NP según indicaciones de la ESPEN16	NA	97%	NA
Pacientes con seguimiento analítico completo	4%	79%	0,001
Pacientes valorados	0%	100%	0,000
Pacientes con informe nutricional	0%	92%	0,000
Pacientes con seguimiento diario de constantes	0%	100%	0,000
Pacientes con aporte calórico medio entre 20-35 kcal/kg	65%	62%	NS

NA: No aplicable; NP: Nutrición parenteral; NS: No significativo.

Tabla IV
Intervenciones realizadas por el equipo de soporte nutricional en los pacientes del grupo 2

<i>Intervenciones</i>	<i>% de pacientes</i>
Cálculo individualizado de requerimientos	100%
Adición de insulina a la NP	34%
Adición de tiamina a la NP	34%
Ajuste de la composición electrolítica de la NP en función de los valores analíticos	100%
Pacientes con alteraciones hepáticas asociadas a la NP	26%
NP cíclicas	20%
Modificación de la composición de la NP	20%
Pacientes con alteraciones hepáticas previas al inicio de la NP	27%
NP cíclicas	50%
Modificación de la composición de la NP	75%

Tabla V
Resultados obtenidos tras las intervenciones realizadas por el equipo de soporte nutricional en los pacientes del grupo 2

<i>Variable</i>	<i>% de pacientes</i>
Glucemias > 140 mg/dl resueltas	100%
Alteraciones hepáticas resueltas*	50%
Aparición de síndrome de realimentación	0%
Albúmina estable o aumento de niveles	66%
Prealbúmina estable o aumento de niveles	88%

*Se excluyen los pacientes con alteración hepática previa al inicio de NP.

nutricional interdisciplinares que aseguren la eficacia, efectividad y seguridad en el uso de la NP¹¹. Desafortunadamente, no se conoce la situación actual de los equipos de soporte nutricional en los hospitales españoles, ni existen datos sobre el impacto de su actuación en términos de eficacia y seguridad. Algunos trabajos describen la calidad añadida que supone la actividad del farmacéutico en el área de soporte nutricional justificando la necesidad de su integración en el equipo asistencial^{3,5,24}.

En nuestro trabajo, el principal paciente beneficiado de la actuación del equipo nutricional es el quirúrgico, ya que en ambos grupos de estudio, la principal área de hospitalización a la que pertenecen los pacientes en tratamiento con NP es Cirugía, lo que concuerda con estudios publicados previamente^{3,5,24}. El descenso en el porcentaje de pacientes quirúrgicos en el grupo 2, es debido a que la actuación del equipo de soporte nutricional se amplía a todas las zonas de hospitalización (excepto Cuidados Intensivos y Reanimación) permitiendo la comunicación personal con los facultativos médicos de cada área, identificando con ello a pacientes candidatos a iniciar tratamiento con NP. Por otra

parte, la actuación del equipo nutricional ha permitido reducir el número de pacientes en tratamiento con NP sin indicación, lo que justifica que el número de pacientes integrantes del grupo 2 no sea excesivamente superior en relación al grupo 1. Sin embargo, se observa un aumento muy significativo en el número total de NP que componen cada grupo objeto de estudio. Este hecho se relaciona principalmente con la duración de la NP. En el 67% de los pacientes del grupo 1 la NP se mantiene durante un periodo inferior a 7 días, por lo que se obtiene un ratio de 6 NP/paciente, en comparación con el ratio 22 NP/paciente del grupo 2.

La creación del equipo de soporte nutricional ha permitido incrementar notablemente la calidad ligada al empleo de la NP (tabla II). Uno de los criterios de calidad asociados al uso de NP es la duración de la misma. Schoenenberger et al.²³, proponen como indicador de calidad que en el 80% de los pacientes, la NP se mantenga durante un periodo igual o superior a 7 días. En nuestro estudio, la creación del equipo nutricional ha permitido mejorar los resultados de este indicador, ya que el 78% de los pacientes del grupo 2 lo cumplen, frente al 33% de los pacientes del grupo 1.

En relación a la adecuación de la NP de acuerdo a las indicaciones descritas en las guías de la ESPEN¹⁷, gracias a la actuación del equipo nutricional el 97% de los pacientes se adecuaban a dichas indicaciones, cifra muy próxima a la sugerida por Schoenenberger et al.²³ (100%).

Por otro lado, la composición de la NP ha sido adaptada a las necesidades del paciente en todo momento. Para alcanzar este objetivo, la composición inicial de la NP se estableció en función de la información obtenida en la valoración del paciente. En todos los casos se realizaron modificaciones y ajustes en la composición de la NP en función del seguimiento diario de constantes vitales y glucemia, y de los resultados analíticos obtenidos. La historia y valoración nutricional del paciente, así como la composición de la NP y sus modificaciones, junto con las intervenciones realizadas por el equipo de soporte nutricional han quedado recogidas en la historia clínica informatizada del paciente en el 92% de los casos, aportando con ello una calidad añadida asociada al empleo de la NP.

La aportación realizada por el equipo de soporte nutricional, medida a través de las variables descritas anteriormente, queda ampliamente demostrada cuando se comparan dichas variables con las obtenidas durante el periodo previo a la creación del equipo nutricional (tabla II).

La obtención del 79% de pacientes con control analítico completo se debe a los criterios de definición de dicha variable, que comprende un control analítico inicial, semanal y final. Si se hubiese considerado un criterio más laxo en esta variable, por ejemplo, control inicial, intermedio y final, se hubiese obtenido un valor cercano al 100%.

Schoenenberger et al.²³, definen como indicador de calidad que el 90% de los pacientes reciban un aporte

calórico medio diario comprendido entre 20-35 kcal/kg. En nuestro caso, el 65% y 62% de los pacientes cumplen este criterio en los grupos 1 y 2, respectivamente. En el caso de los pacientes del grupo 1, el cálculo del aporte calórico en la NP se realizaba en función del peso real del paciente. En el caso de los pacientes del grupo 2, dicho cálculo se realizó en función del peso real en pacientes con buen estado nutricional, del peso ajustado en pacientes con sobrepeso y del peso ideal en pacientes desnutridos²⁵. En pacientes obesos se empleó una NP hipocalórica-hiperproteica. En pacientes desnutridos se debe evitar la aparición del síndrome de realimentación, por lo que se comenzó aportando no más del 70% de la calorías y se fue incrementando los aportes lenta y progresivamente, considerando la evolución del paciente y siempre monitoreando los iones intracelulares^{21,25,26,27}. Por esta razón, algunos pacientes del grupo 2 no presentan un aporte calórico medio comprendido entre 20-35 kcal/kg, y se ha obtenido un valor en este indicador de calidad inferior al descrito por Schoenenberger et al.²³.

Otros indicadores de calidad asociados al empleo de NP descritos en la bibliografía^{12,23}, comprenden a los pacientes con glucemias comprendidas entre 80-150 mg/dl, pacientes sin hipertrigliceridemia y pacientes sin complicaciones hepatobiliares. El cálculo de estos indicadores de calidad en nuestro estudio se realizó en los pacientes del grupo 2, ya que en los pacientes del grupo 1 (previo a la creación del equipo nutricional) no se realizó seguimiento de ninguno de estos parámetros, ni intervención alguna.

La hiperglucemia es la complicación más frecuente asociada a la administración de NP. Sin embargo no existe un acuerdo acerca de cuál es el valor de glucemia óptimo en los pacientes hospitalizados graves que reciben NP^{2,21}. Finney et al.²⁸ establecen un límite superior de glucemia de 145 mg/dl. Schoenenberger et al.²³ establecen como criterio de calidad que el 100% de los pacientes presenten glucemias comprendidas entre 80-150 mg/dl. En nuestro estudio, el 100% de los pacientes presentó glucemias < 140 mg/dl, aunque el 34% de ellos precisó la adición de insulina a la NP para alcanzar dicho objetivo.

La hipertrigliceridemia asociada al empleo de NP puede producirse por sobredosificación de dextrosa o velocidad de infusión de emulsiones lipídicas > 110 mg/kg/h²¹. Se ha establecido como límite en la concentración sérica de triglicéridos 400 mg/dl^{2,21,25}. La incidencia de hipertrigliceridemia descrita en la bibliografía se sitúa en torno al 7-8%²³. En nuestro trabajo ningún paciente presentó niveles de triglicéridos superiores a 400 mg/dl.

La aparición de complicaciones hepatobiliares es frecuente en los pacientes que reciben NP. Los datos de prevalencia de complicaciones hepatobiliares varían considerablemente en función de la fuente consultada. Este hecho se debe a que la disfunción hepática puede ser el resultado de una acumulación compleja de factores de riesgo presentes en los

pacientes que reciben NP²¹, por lo que la definición de complicación hepatobiliar no es única. Algunos autores la definen a partir de alteraciones de los valores de referencia de laboratorio, mientras que otros exigen que los valores se alteren por lo menos el doble del valor máximo de referencia¹. La prevalencia de complicaciones hepatobiliares varía desde el 15 al 90%^{29,30}, e incluso desciende hasta el 4,9% en el estudio de Servia et al.¹. Schoenenberger et al.²³, establecen como indicador de calidad que el 95% de los pacientes no presenten complicaciones hepatobiliares. Sin embargo, afirma que la definición de complicación hepatobiliar varía según los autores, por lo que cada equipo deberá decidir por cuál opta.

En relación a las intervenciones realizadas por el equipo de soporte nutricional, en el 100% de los pacientes se realiza un cálculo individualizado de los requerimientos calóricos. Este indicador de calidad concuerda con el propuesto por Schoenenberger et al.²³. En este último trabajo, se describe como indicador de calidad de NP efectiva, que en el 65% de los pacientes se mantenga estable o se produzca un aumento en los niveles de albúmina o prealbúmina sérica. En nuestro estudio, el 66% y el 88% de los pacientes mantuvieron niveles estables o experimentaron aumento en los niveles de albúmina y prealbúmina, respectivamente. El mayor porcentaje obtenido en el caso de la prealbúmina se debe a que ésta es más apropiada como marcador temprano de aumento de la síntesis proteica debido a su menor vida media⁵.

Sin embargo, no se han encontrado referencias bibliográficas que arrojen cifras acerca de la adición o modificación de los componentes de la NP con objeto de adecuar la NP a las circunstancias del paciente en cada momento. En nuestro trabajo, como se ha mencionado anteriormente, el 34% de los pacientes precisó la adición de insulina en la NP consiguiendo con ello normoglucemia en el 100% de los pacientes. Ningún paciente experimentó síndrome de realimentación, manifestado principalmente por hipofosforemia, hipocalemia e hipomagnesemia. No obstante, se consideró que el 34% de los pacientes se encontraban en riesgo de padecerlo por lo que se realizó una suplementación de fósforo, potasio y magnesio en la NP, así como de tiamina 100 mg/día².

En los pacientes con alteraciones hepáticas asociadas al empleo de la NP (26%), se realizaron modificaciones en la NP para intentar controlar este tipo de complicación. En el 10% de estos pacientes las modificaciones afectaron a la composición de la NP. Por un lado se redujo el aporte lipídico máximo a 1 g/kg/día^{2,21,25} y se modificó la fuente de aminoácidos a solución de aminoácidos con Taurina^{25,31,32}. Por otro lado, en el 20% de estos pacientes se realizó una infusión cíclica de la NP no superando los 4 mg/kg/min de dextrosa. La infusión cíclica de la NP se refiere a la infusión de la NP durante un periodo inferior a 24 horas (generalmente entre 8 y 12 horas)²¹. La infusión cíclica de NP disminuye las concentraciones séricas

de enzimas hepáticas y las concentraciones de bilirrubina conjugada en comparación con la infusión continua de NP³³, por lo que con la infusión cíclica se pueden reducir las complicaciones hepatobiliares asociadas a la NP^{21,25}. Con estas intervenciones realizadas por el equipo de soporte nutricional se consiguieron resolver las complicaciones hepatobiliares en el 50% de los pacientes que presentaron dichas complicaciones asociadas al empleo de la NP. El manejo de las complicaciones hepatobiliares ligadas al empleo de la NP es muy controvertido como se ha indicado anteriormente, debido fundamentalmente a la inespecificidad de las mismas y a su etiología poco definida, aunque la mayoría de los autores coincide en su origen multifactorial¹. Este hecho justifica la dificultad en la resolución de estas complicaciones mediante la realización de ajustes en la NP. Aunque la NP puede no ser la causa de la complicación, sí puede ser un factor que contribuya o exacerbe el problema²¹, por lo que se deben hacer las modificaciones mencionadas. Por esta razón, en nuestro estudio también se realizaron dichas modificaciones en los pacientes con alteración hepática de forma previa al inicio de la NP (27%). En el 50% de estos pacientes se empleó una NP cíclica y en el 75% de ellos se redujo el aporte lipídico máximo a 1 g/kg/día y se modificó la fuente de aminoácidos a solución de aminoácidos con Taurina.

En conclusión, la creación de un equipo de soporte nutricional ha permitido incrementar notablemente la calidad, seguridad y efectividad asociada al empleo de la NP. La utilización de los estándares de calidad ha demostrado ser una herramienta útil para valorar de forma objetiva los aspectos a mejorar para ofrecer un soporte nutricional de calidad, seguro y eficiente³⁴. En nuestro caso, el empleo de indicadores apropiados de medida de la actuación del equipo nutricional ha permitido cuantificar el beneficio aportado por el equipo a los pacientes en tratamiento con NP e identificar las oportunidades de mejora. De este trabajo se deduce la importancia del trabajo del equipo nutricional y se justifica la necesidad de la presencia de dichos equipos multidisciplinarios en el ámbito hospitalario.

Agradecimientos

Nos gustaría agradecer a todo el personal médico, personal de enfermería y auxiliares de clínica de las plantas de hospitalización de Medicina Digestiva y Cirugía General por su siempre atenta colaboración, su profesionalidad y su confianza hacia nuestro trabajo.

Referencias

1. Servia L, Schoenenberger JA, Trujillano J, Badia M, Rodríguez-Pozo A. Factores de riesgo de la disfunción hepática asociada a la nutrición parenteral. *Med Clin* 2009; 132 (4): 123-127.

2. Btaiche IF, Khalidi N. Metabolic complications of parenteral nutrition in adults, part 1. *Am J Health Syst Pharm* 2004; 61 (18): 1938-1949.
3. Sevilla D, Placeres MM, Miana MT, López E, Codina C, Ribas J. Intervención farmacéutica en el ámbito de la nutrición parenteral. *Farm Hosp* 2010; 34 (1): 9-15.
4. Boitano M, Bojak S, McCloskey S, McCaul D, McDonough M. Improving the safety and effectiveness of Parenteral Nutrition: results of a quality improvement collaboration. *Nutr Clin Pract* 2010; 25: 663-671.
5. Llop-Talaverón J, Gracia-García B, Machí-Ribes JJ, Perayre-Badia M, Badia-Tahull MB, Jodar-Masanes R. Pharmaceutical interventions in metabolic and nutritional follow-up of surgical patients receiving parenteral nutrition. *Farm Hosp* 2008; 32 (4): 216-25.
6. Naylor CJ, Griffiths RD, Fernandez RS. Does a multidisciplinary total parenteral nutrition team improve patient outcomes? A systematic review. *JPEN* 2004; 28: 251-258.
7. Balet A, Cardona D, Pasto L, Bonal J. Importance of a nutrition support team to promote cost containment. *Ann Pharmacother* 1992; 26: 265.
8. SEFH. Estandarización del soporte nutricional especializado. Grupo de Trabajo de Nutrición. *Farm Hosp* 2009. Volumen 33. Extraordinario 1.
9. ASPEN. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adults and pediatrics. *JPEN* 2004; 28: S39-S70.
10. Schneider PJ. Nutrition support teams: an evidence-based practice. *Nutr Clin Pract* 2006; 21 (1): 62-7.
11. Bischoff SC, Kester L, Meier R, Radziwill R, Schwab D, Thul P. Organisation, regulations, preparation and logistics of parenteral nutrition in hospital and homes; the role of the nutrition support team-Guidelines on Parenteral Nutrition, Chapter 8. GMS 2009, Vol 7. ISSN 1612-3174.
12. Culebras JM, Del Llano J, García PP, León M, Montejo JC, Piñero G et al. Indicadores de Calidad para las unidades de Nutrición Clínica (2008). Disponible en: http://www.senpe.com/libros/indicadores_calidad_2008.pdf
13. ASPEN Practice Management Task Force, DeLegge M, Woolley J, Guenter P, Wright S, Brill J, Andris D, Wagner P, Filibek D; A.S.P.E.N. Board of Directors. The State of Nutrition Support Teams and Update on Current Models for Providing Nutrition Support Therapy to Patients. *Nutr Clin Pract* 2010; 25 (1): 76-84.
14. Elia M. Artificial nutritional support in clinical practice in Britain. *JR Coll Physicians Lond* 1993; 27 (1): 8-15.
15. Senkal M, Dormann A, Stehle P, Shang E, Suchner U. Survey on structure and performance of nutrition-support teams in Germany. *Clin Nutr* 2002; 21: 329-35.
16. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN* 1987; 11: 8-13.
17. ESPEN. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition. *Clinical Nutrition* 2009; 28 (4): 359-480.
18. DeLegge M, Mattox T, Mueller C, Worthington, P. Soporte nutricional en situaciones específicas. Unidad 3. Core curriculum en apoyo nutricional, una aproximación basada en casos clínicos paciente adulto. ASPEN. Editor: Michelle M. Madrid 2009.
19. Martínez MA, Morales MJ, Arbones MJ, Bellido D. Valoración del estado nutricional. Capítulo 1. Manual de nutrición y metabolismo. Ed. Díaz de Santos. 2006.
20. Btaiche I, Khalidi N. Metabolic complications of parenteral nutrition in adults, part 2. *Am J Health-Syst Pharm* 2004; 61 (19): 2050-2057.
21. DeLegge M, Mattox T, Mueller C, Worthington, P. Soporte nutricional en situaciones específicas. Unidad 2. Core curriculum en apoyo nutricional, una aproximación basada en casos clínicos paciente adulto. ASPEN. Editor: Michelle M. Madrid 2009.
22. Cardona D, Cervera M, Fernández M, Gomis P, Martínez MJ, Piñero G et al. Grupo Nutrición de Farmacia de SENPE-SEFH. Consenso español sobre preparación de mezclas nutrientes parenterales 2008. Disponible en: <http://www.senpe.com/GRUPOS/farmacia/ConsensoPreparacion2008.pdf>

23. Schoenenberger JA, Rodríguez A. Protocolización de la Nutrición Artificial por Vía Parenteral. Bases metodológicas y organizativas para el diseño y revisión del proceso. *Nutr Hosp* 2010; 25 (1): 26-33.
24. Anoz L, Borrás C, Cavero E. Actuaciones farmacéuticas en pacientes en tratamiento con nutrición parenteral total. *Farm Hosp* 2004; 28: 349-55.
25. Abiles J, Moratalla G, Alvarez J, Gonzalo I, Rodríguez MJ. Manual de bolsillo de Nutrición Parenteral. Fresenius Kabi España, S.A.U. 2011. ISBN: 978-84-693-9059-7.
26. Mehanna HM, Moledina J, Travis J. Refeeding syndrome: what is it, and how to prevent and treat it. *BMJ* 2008; 336 (7659): 1495-8.
27. Solomon SM, Kirby DF. The refeeding syndrome: a review. *JPEN* 1990; 14 (1): 90-7.
28. Finney SJ, Zekveld C, Elia A, Evans TW. Glucose control and mortality in critically ill patients. *JAMA* 2003; 290 (15): 2041-7.
29. Quigley EM, Marsh MN, Shaffer JL, Markin RS. Hepatobiliary complications of total parenteral nutrition. *Gastroenterology* 1993; 104: 286-301.
30. Baker AL, Rosenberg IH. Hepatic complications of total parenteral nutrition. *Am J Med* 1987; 82: 489-97.
31. Buchman AL. Hepatobiliary complications of parenteral nutrition. *Am J Gastroenterol* 2007; 102: S106-S111.
32. Henkel AS, Buchman AL. Preservation of liver function in intestinal failure patients treated with long-term total parenteral nutrition. *Curr Opin Organ Transplant* 2006; 11: 251-255.
33. Hwang TL, Lue MC, Chen LL. Early use of cyclic TPN prevents further deterioration of liver functions for the TPN patients with impaired liver function. *Hepatogastroenterology* 2000; 47: 1347-1350.
34. Gulin Davila J, López García VM. Aplicación de estándares a la monitorización del soporte nutricional parenteral en el paciente adulto. *Nutr Hosp* 2010; 25 (3): 443-448.