

Nutrición parenteral

S. Celaya Pérez

Hospital Clínico de Zaragoza

RESUMEN

La nutrición parenteral consiste en administrar nutrientes al organismo por vía extradigestiva. En la calidad y cantidad necesaria para cada individuo. Sin embargo, es una técnica no exenta de complicaciones, que supone una carga asistencial y con un coste económico elevado. Por ello debemos ser estrictos en sus indicaciones y valorar en todo momento los beneficios, riesgos y costes que se derivan de la misma. Como premisa fundamental hay que tener presente que siempre que sea posible, por existir un tracto digestivo funcional, debe utilizarse la nutrición enteral.

La razón que sustenta el uso de la NP en los pacientes cancerosos se basa en asumir que, aunque la evolución final de estos pacientes refleja principalmente el pronóstico del tipo de tumor y sus posibilidades de terapia oncológica, la desnutrición concomitante puede afectar negativamente a la supervivencia por un incremento de las complicaciones derivadas de la propia terapia.

De los 40 estudios prospectivos, controlados y randomizados y sus dos metaanálisis realizados hasta ahora, se concluye que el beneficio de la nutrición parenteral en pacientes oncológicos es muy dudoso. En general, los resultados fracasan en demostrar su eficacia clínica en pacientes con cáncer. Los datos disponibles de la amplia revisión sugieren que la NP puede tener un efecto terapéutico en pacientes cancerosos, pero éste es limitado y sólo se demuestra en poblaciones concretas de pacientes. Por ello lo fundamental es “identificar que enfermos pueden beneficiarse del soporte nutricional”.

La NP debe ser utilizada cuando: existe buena respuesta a la terapia oncológica, el tracto digestivo no es

utilizable y la desnutrición existente pronostica una morbilidad elevada.

La NP es una técnica cuyo resultado dependerá de la correcta utilización de un protocolo previamente establecido, en el que se determinen claramente los pasos a seguir desde que se plantea la posible indicación, cálculo de requerimientos y controles, hasta los cuidados estrictos del catéter, preparación de bolsas y prevención y manejo de las complicaciones.

La malnutrición es una complicación común en el paciente oncológico que afecta a su calidad de vida y a la supervivencia. Todos los pacientes que mueren por cáncer presentan pérdida de peso en el momento de la muerte. Pese al desarrollo actual de las técnicas de nutrición artificial, la esperada mejoría en el estado nutricional de estos pacientes no se ha logrado satisfactoriamente. El debate actual acerca del soporte nutricional no se centra tanto en la calidad y cantidad de los nutrientes como en la indicación o no de nutrición artificial y en su eficacia.

NUTRICIÓN PARENTERAL: CONCEPTO Y GENERALIDADES

La nutrición parenteral (NP) consiste en el aporte de nutrientes al organismo por vía extradigestiva. Aunque en la actualidad la NP forma parte de la práctica médica general en los pacientes médicoquirúrgicos, sólo hace unos 25 años que se han conseguido los avances apropiados y es capaz de aportar con las máximas garantías de seguridad todos los sustratos nutritivos esenciales¹.

De la NP cabe esperar los beneficios que proporciona el reposo del aparato digestivo y mantener un adecuado estado nutritivo. Sin embargo, el aporte de los nutrientes por vía parenteral reviste unas características especiales: a) Aporta nutrientes directamente al torrente circulatorio, sin el proceso digestivo y filtro hepático; b) Cuando es la única vía utilizable, debe aportar todos los nutrientes esenciales; c) Se obvian los mecanismos de regulación de la ingestión y absorción de nutrientes, por lo que debemos evitar desequilibrios en la administración; d) Se utiliza en pacientes con alteración de los mecanismos de regulación del medio interno; e) Gran facilidad para la incidencia de infección: fácil desarrollo de gérmenes en la mezcla nutritiva, ruptura de barreras defensivas cutáneas, aporte directo a la sangre con fácil diseminación, suele utilizarse en pacientes con afectación inmune por la propia desnutrición o enfermedad de base.

La NP es una técnica cuyo resultado dependerá de la correcta utilización de un protocolo previamente establecido en el que se establezcan claramente los pasos a seguir desde que se plantea la posible indicación hasta los controles, pasando por los cuidados estrictos del catéter, preparación de las bolsas y manejo de complicaciones. Los pasos a seguir se especifican en la tabla I.

Tabla I

Planteamiento práctico de la nutrición parenteral

1. Sentar la indicación de la Nutrición Parenteral
2. Plantear la ruta de administración más adecuada y obtener una vía de acceso con plenas garantías
3. Cálculo de los requerimientos del paciente
4. Elección de los preparados para cubrir dichos requerimientos
5. Preparación de la mezcla nutriente (Servicio de Farmacia)
6. Dictar claramente órdenes para el inicio y ritmo de la perfusión
7. Practicar los controles necesarios
8. Reevaluación periódica de la efectividad de la NP
9. Atención a signos de alarma que indican aparición de complicaciones. Tratar dichas complicaciones
10. Inicio progresivo de la nutrición enteral u oral y retirada de la NP

INDICACIONES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL

Todo paciente hospitalizado tiene derecho a recibir el soporte nutricional más adecuado a su situación clínica. La NP nos permite en la actualidad aportar los nutrientes requeridos en cualquier patología. Sin embargo, es una técnica no exenta de complicaciones, que supone una elevada carga asistencial y un coste económico considerable. Por ello debemos ser estrictos en sus indicaciones y valorar en todo momento los beneficios, riesgos y costes que se derivan de la misma. Como premisa fundamental hay que tener presente que siempre que sea posible por existir un tracto digestivo funcional, debe utilizarse la nutrición enteral. Esta premisa se fundamenta no sólo en criterios de menor riesgo y coste económico, sino fundamentalmente en los beneficios sobradamente conocidos que se derivan del aporte de nutrientes en la luz intestinal².

Por ello, y de forma genérica, la NP está indicada en pacientes cuyo tracto gastrointestinal no es utilizable para la administración, digestión o absorción de nutrientes, durante un período superior a 5-7 días o cuando el tubo digestivo es utilizable, pero se desea mantener en reposo por razones terapéuticas.

La razón que sustenta el uso de la NP en los pacientes cancerosos se basa en asumir que, aunque la evolución final de estos pacientes refleja principalmente el pronóstico del tipo de tumor y sus posibilidades de terapia oncológica, la desnutrición concomitante puede afectar negativamente a la supervivencia por un incremento de las complicaciones derivadas de la propia terapia.

Perspectiva histórica

En los años 70, la imagen de los pacientes cancerosos estaba íntimamente ligada a una profunda alteración del estado general con caquexia, alteraciones hemáticas graves que se sometían a transfusión de leucocitos y plaquetas, en un intento de mejorar su situación para poder resistir la terapia específica. Sin embargo, la NP no se utilizaba por el temor a la frecuente infección derivada del catéter en los pacientes inmunodeprimidos y a la sospecha de que podía estimular el crecimiento del tumor.

Tras la mejoría en las técnicas en el cuidado del catéter empezó a abrirse paso la idea de que la NP presentaba más beneficios que riesgos, los pacientes podían mejorar su estado general y someterse a terapia oncológica. A finales de los 70 empezaron a realizarse estudios que demostraban que el soporte nutricional no contribuía de forma importante al crecimiento del tumor. La utilización amplia de NP en la cirugía oncológica y de forma especial la demostración de que esta técnica nutricional era capaz de mejorar la respuesta inmune de mediación celular afectada por la desnutrición y la propia enfermedad abrieron nuevos horizontes al soporte nutricional en oncología. Paralelamente, el uso de la NP en pacientes con complicaciones derivadas de la radioterapia, especialmente enteritis actínica y la suposición ante los primeros resultados de que la NP mejoraba la tolerancia a la quimioterapia, despertaron unas expectativas ciertamente triunfalistas sobre la efectividad de esta terapia nutricional en los pacientes cancerosos³.

Estos primeros estudios optimistas dieron paso a una época de uso quizá poco racional de la NP en oncología con publicación de múltiples estudios que trataban de demostrar la efectividad de la NP en la supervivencia y disminución de la morbilidad y complicaciones asociadas a la terapia oncológica. Sin embargo, desde finales de los 80 tenemos ya datos significativos a nuestro alcance que no responden a estas expectativas tan prometedoras de forma un tanto decepcionante⁴.

De los 40 estudios prospectivos, controlados y randomizados y sus dos metaanálisis realizados hasta ahora, se concluye que el beneficio del soporte nutricional en pacientes oncológicos es muy dudoso^{5, 6}. En general, los resultados fracasan en demostrar la eficacia clínica del soporte nutricional en pacientes con cáncer. Los datos disponibles de la amplia revisión sugieren que el soporte nutricional puede tener un efecto terapéutico en pacientes cancerosos, pero es limitado y sólo se demuestra en poblaciones concretas de pacientes. Por ello, lo fundamental es “identificar qué pacientes pueden beneficiarse del soporte nutricional”.

Desafortunadamente, la gran mayoría de los trabajos utilizan metas secundarias para determinar la evolución de estos pacientes. Además, estos trabajos presentan otros problemas, entre ellos: población heterogénea en relación al tipo y estadiaje tumoral, así como diversidad en los tratamientos

utilizados y escasez en el número de pacientes incluidos. Número pequeño de pacientes incluidos. En los estudios en los que se incluyen enfermos desnutridos, la definición de malnutrición no se es específica. El tratamiento nutricional varía en composición, tipo y duración de la administración. No hay control de otros factores de riesgo como edad y enfermedades asociadas. No se establece estandarización de la terapia antineoplásica.

Es evidente que el soporte nutricional corrige la falta de consumo de nutrientes, pero no es un tratamiento de la situación metabólica en sí misma. Esta incapacidad para documentar una respuesta beneficiosa no puede ser separada del problema fundamental: “La ineficacia de la actual terapia antitumoral”. Algunos datos, sin embargo, sugieren beneficios derivados del soporte nutricional en aquellos pacientes en las cuales existe una efectiva terapia.

Si queremos anotar conclusiones definitivas y reales sobre el soporte nutricional de los pacientes con cáncer debemos buscar las metas que realmente se pueden lograr con esta terapia. Por otro lado, debemos utilizar el soporte nutricional más adecuado para cada paciente y comparar la evolución del estado nutricional e inmunológico y la calidad de vida frente a otro grupo de enfermos a los que no se preste ese soporte nutricional. Sin embargo, el no aportar los nutrientes necesarios a un grupo de pacientes, en especial a los desnutridos, con los medios de que actualmente disponemos, no resulta ético. El sentido común nos indica que el ayuno no puede mantener el estado nutricional mejor que un adecuado aporte y no podemos esperar que manteniendo el ayuno en el paciente oncológico mejore la calidad de vida y la evolución de la enfermedad.

Objetivos del soporte nutricional en el paciente oncológico

El soporte nutricional no cura el cáncer, es la terapia antitumoral la que debe erradicar la enfermedad. La nutrición es una terapia complementaria al tratamiento fundamental. Empíricamente nutrimos a los pacientes para asegurar la mejor respuesta posible a su enfermedad o para mejorar su estado general y calidad de vida. Por tanto, la meta fundamental del soporte nutricional en el paciente con cáncer es doble: 1. Prevenir el fallecimiento pre-

turo secundario a la desnutrición, y más concretamente prevenir la alteración inmune que ésta provoca; 2. Optimizar la calidad de vida hasta que la evolución del cáncer sea fatal.

Las metas secundarias, que en muchas ocasiones se confunden con las principales, son: 1. Mejorar la tolerancia y respuesta del tumor a la terapia; 2. Prolongar la supervivencia derivada de lo anterior; 3. Reducir las complicaciones de la terapia oncológica y 4. Lograr un alta hospitalaria más precoz.

Efecto nutricional e inmunológico de la nutrición parenteral

El efecto de la NP en el estado nutricional de los pacientes oncológicos ha sido ampliamente estudiado en múltiples grupos de pacientes sometidos a diferentes estrategias terapéuticas⁷. Los resultados no son concluyentes y existe una amplia controversia al respecto. Existe mayor acuerdo en el estudio del turnover proteico en relación al soporte nutricional. La mayoría de los trabajos indican la existencia de un descenso en el catabolismo proteico muscular sin un apreciable incremento en la síntesis como respuesta al aporte de nutrientes. Con los resultados actuales se concluye que sólo con el soporte nutricional es muy difícil lograr un incremento en los niveles séricos de albúmina o transferrina en estos pacientes⁸. Por otra parte, varios estudios demuestran como el soporte nutricional es capaz de mejorar algunos parámetros inmunológicos alterados en los enfermos neoplásicos. Se ha señalado mejoría en la relación CD4/CD8, en la actividad de las células natural killer, así como liberación de IL-2^{9,10}.

De todos los datos disponibles podemos concluir que la NP es capaz de mejorar el deterioro nutricional e inmunológico en los pacientes oncológicos. La obtención de una mayor efectividad depende de la duración de la terapia nutricional, de la agresividad del tumor y de la eficacia de la terapia antineoplásica. Pero difícilmente revierte la desnutrición preexistente, y en muchos casos no mejora la supervivencia, ni las complicaciones hematológicas y gastrointestinales derivadas de estas terapias. Se sugiere que existen dos mecanismos que explican este fracaso: por un lado, su efecto en el propio tumor, y por otro, el efecto sobre el huésped^{11,12}.

Directrices para el uso de la Nutrición Parenteral en el cáncer

En los años 90, la Universidad de Georgetown, dentro del programa estatal de Tecnología y Salud en USA, creó un comité de expertos para evaluar y crear unos criterios respecto a la utilización de la NP en diversos procesos, realizando una análisis crítico de los estudios existentes y del coste/eficacia demostrado. Sus directrices respecto al uso de la NP en el cáncer se resumen aquí:

La experiencia confirma que un gran número de pacientes cancerosos desarrollan malnutrición como manifestación bien de la propia enfermedad o como resultado de la terapia antineoplásica. Esta malnutrición asociada al cáncer se relaciona con el estado general del paciente y su supervivencia y también influye tanto en la tolerancia como posiblemente en la respuesta a la quimio y radioterapia. Aunque la NP es administrada a menudo en estos pacientes, no se han hallado evidencias que documenten claramente que esta terapia mejora la respuesta clínica de modo efectivo.

Una revisión de los ensayos prospectivos de NP durante quimio o radioterapia fracasan en demostrar beneficios apreciables para su uso rutinario en pacientes bien nutridos o con desnutrición moderada. Por otro lado, los datos procedentes de estos estudios sugieren que el uso de NP en esta población puede asociarse a un incremento de las complicaciones infecciosas. Es obvio que un número de cuestiones referentes al uso de NP durante la quimio o radioterapia permanecen aún sin resolver. El efecto de NP en pacientes severamente desnutridos no es claro. Algunos datos sugieren que la NP tiene un impacto favorable en aspectos de la tolerancia a la quimioterapia y mejoran la respuesta en poblaciones predispuestas a la malnutrición durante la terapia antitumoral intensiva. Se ha demostrado efecto beneficioso en el trasplante de médula ósea.

Por tanto, con excepción de algunas poblaciones quirúrgicas sometidas a terapia exéretica del tumor, y en pacientes con trasplante de médula ósea y pediátricos, existe escasa evidencia que sustente la amplia utilización de soporte nutricional por vía parenteral en el cáncer. En ocasiones, sin embargo, la indicación viene dada por el solapamiento de otra patología intercurrente: cirugía, complicaciones digestivas, estancia en UCI, sepsis, etc., en las cuales

parece razonable el uso de la NP que coadyuve a superar el proceso, siempre que no se trate de un paciente terminal¹³.

Planteamiento del soporte nutricional en el paciente oncológico

El plan de actuación nutricional se basa en el conocimiento de la situación específica de cada paciente, valorando su estado de nutrición, tipo de tumor, respuesta previsible al tratamiento y su capacidad y predisposición para afrontar la situación. La intervención nutricional puede ser¹⁴:

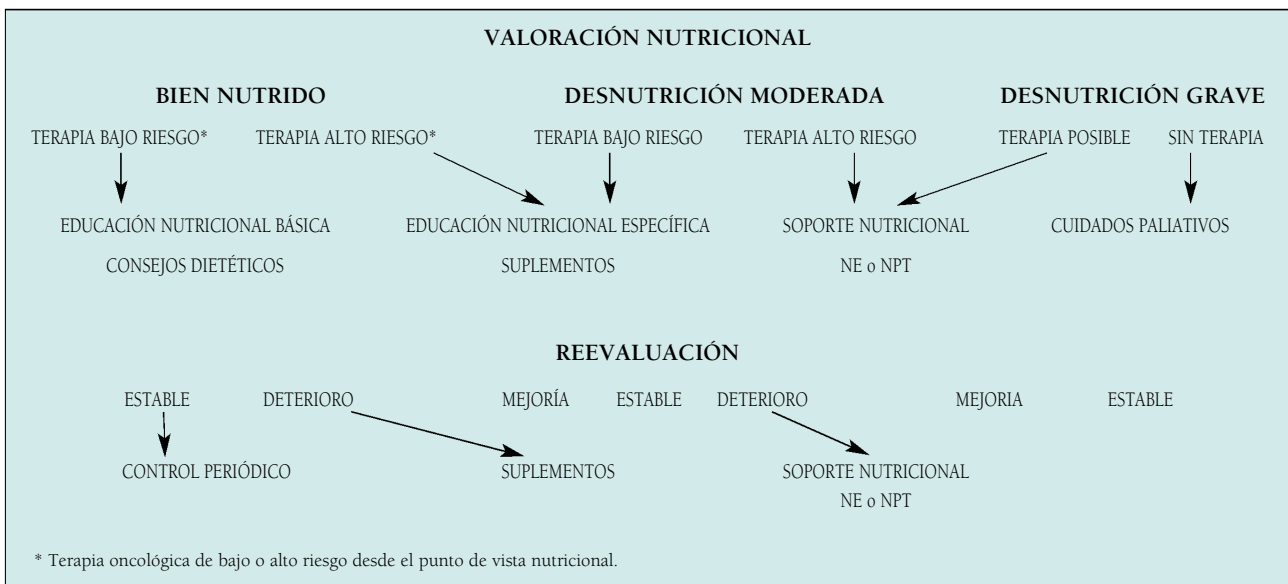
- Preventiva: Se aplicará tras el diagnóstico cuando el paciente presenta un buen estado de nutrición. En este aspecto son los consejos dietéticos, orientados a mejorar la calidad de los aportes, los que pueden ayudar a mantener el mayor tiempo posible una buena situación nutricional. En ningún caso está indicada la NP.
- Coadyuvante o de mantenimiento: Cuando el estado nutricional del paciente comienza a deteriorarse y deba someterse a tratamientos agresivos, está indicado el soporte nutricional para afrontar con mayor garantía de éxito la terapia antitumoral. Siempre que sea posible se intentará un incremento de los aportes por vía oral,

reforzada con suplementos. Cuando esto no sea posible, se recurrirá a la nutrición enteral o parenteral. Es en este grupo donde se encuentran las indicaciones más frecuentes de la NP.

- Paliativo: El tratamiento de los pacientes en fase terminal se orientará a aliviar en lo posible su sufrimiento tanto físico como moral. Los problemas que presentan son múltiples y la actuación debe ser valorada individualmente, flexibilizando al máximo los horarios y apetencias específicas. A ser posible, la atención se llevará a cabo en el domicilio del paciente y la utilización de técnicas de nutrición artificial debe evaluarse cuidadosamente, valorando su repercusión sobre la calidad de vida del paciente¹⁵.

Como en cualquier enfermo, la vía de abordaje del soporte nutricional puede ser oral, enteral o parenteral según la situación clínica. La vía oral es la más segura y eficaz, aunque para ello es necesario que el aparato digestivo funcione adecuadamente y que el paciente sea capaz de mantener una ingesta calórica y proteica suficiente. Si es necesario, la dieta puede complementarse con suplementos nutricionales. Cuando es imposible o insuficiente es necesario recurrir a la nutrición enteral o parenteral, dependiendo siempre de la funcionalidad del aparato digestivo¹⁶. En la figura 1 se expone un algoritmo de actuación.

Fig. 1.—Algoritmo intervención nutricional en oncología²⁸



Indicaciones de la nutrición parenteral

Por tanto, dentro de las indicaciones generales que hemos descrito para el uso de nutrición artificial, la NP debe ser utilizada cuando existe buena respuesta a la terapia oncológica, el tracto digestivo no es utilizable y la desnutrición existente prejuzga una morbilidad elevada¹⁷:

1. La NP no debe ser rutinariamente indicada en pacientes previamente bien nutridos o con desnutrición moderada sometidos a quimio o radioterapia.
2. La instauración de NP puede ser apropiada para los pacientes severamente malnutridos, sometidos a quimio o radioterapia, o aquellos en los que la toxicidad gastrointestinal severa

o de otro tipo excluya una ingesta oral adecuada durante más de 10-14 días. Se sugiere que los pacientes que sean candidatos a NP bajo las anteriores circunstancias deberían recibir NP antes o en combinación con la terapia antitumoral.

3. La NP está escasamente indicada en pacientes con cáncer avanzado con significativa alteración en su estado general y/o aquellos pacientes en los que existe documentación de no ser sensibles a quimio o radioterapia.
4. La NP no esté indicada en aquellos pacientes en situación terminal y que no son candidatos a futura terapia antitumoral. En la tabla II se resumen las indicaciones más comunes de NP en el cáncer.

Tabla II
Nutrición parenteral en el cáncer. Indicaciones más utilizadas

CIRUGÍA

- Preoperatorio de cirugía mayor en pacientes con desnutrición severa
 - * Siempre que no pueda utilizarse la vía digestiva
- Postoperatorio de cirugía oncológica:
 - Cuando se prevé incapacidad de usar la vía digestiva > de 7 días
 - Si se utilizó en el preoperatorio por desnutrición severa
 - Aparición de complicaciones que dificultan la utilización de la vía digestiva:
 - Íleo
 - Peritonitis, etc.
- Síndrome de intestino corto
- Hepatectomía
- Complicaciones de cirugía esofágica: quilotorax

QUIMIOTERAPIA

- Pacientes severamente desnutridos candidatos a quimioterapia
- Complicaciones que impiden utilizar la vía oral
- Trasplante de médula ósea

RADIOTERAPIA

- Existencia de desnutrición severa durante el tratamiento, con síntomas que impiden utilizar vía oral
- Enteritis actínica (valorar pronóstico y repercusión en la calidad de vida)

PEDIATRÍA

Cuando se instaure tratamiento oncológico y no pueda utilizarse la vía digestiva

NUTRICIÓN PARENTERAL A DOMICILIO

Las indicaciones se estudian en el Capítulo XI

PACIENTES CRÍTICOS

Existencia de fracaso orgánico (respiratorio, renal, sepsis, etc.) que obliga a ingreso en UCI y existan posibilidades de terapia oncológica eficaz

VÍAS DE ACCESO EN NUTRICIÓN PARENTERAL

Puede realizarse por vía central o periférica: dependerá de la duración prevista, accesos venosos disponibles y experiencia de cada centro. El acceso periférico es el más asequible y fácil de conseguir. Si decidimos que el paciente precisa NPT, la elevada osmolaridad de la mezcla nos obliga a utilizar una vía central de grueso calibre (el límite para poder utilizar una vía periférica se sitúan en torno a los 700-900 mOsm/l). Si la duración se prevé inferior a 12-15 días podemos utilizar un catéter introducido por vía periférica, que se hace avanzar hasta la vena cava superior. En todo caso, la vía de elección es la subclavia. Si se prevé larga duración, puede recurrirse a catéteres tunelizados (Hickman o Broviac) introducidos mediante técnicas radiológicas mínimamente invasivas o quirúrgicas¹.

CÁLCULO DE REQUERIMIENTOS

El cálculo de las necesidades de cada paciente se establece partiendo de su gasto energético en reposo y estará en dependencia de:

- Estado de nutrición.
- Enfermedad de base.
- Existencia de algún fracaso orgánico.
- Grado de estrés metabólico

Aporte energético-proteico

Como norma aproximativa, en la tabla III se plantean los aportes energético-proteicos recomen-

dados, estableciendo cuatro categorías de pacientes según su estado de nutrición y situación clínica¹⁸.

Requerimientos de agua

El agua se utiliza como vehículo de aporte de los nutrientes. Las cantidades requeridas están en relación con el balance hídrico según el peso y pérdidas extraordinarias. Normalmente se aportan 35-40 ml/kg de peso y día. Las bolsas "todo en uno" que se utilizan habitualmente suelen contener entre 2.000 y 3.000 ml.

Requerimientos de minerales

Las necesidades de electrolitos estarán dadas por el balance del paciente. Hay que prestar especial atención a las pérdidas extraordinarias y déficit previos. Los cationes más importantes que deben incluirse en la NP, se muestran en el cuadro adjunto con los aniones más comúnmente utilizados.

Cationes	Aniones
Sodio	Cloruro, Acetato, Fosfato, Bicarbonato
Potasio	Cloruro, Acetato, Fosfato
Calcio	Cloruro, Gluconato
Magnesio	Sulfato

La cantidad a aportar en la solución de NP debe de ser individualmente calculada según las pérdidas y su nivel plasmático. Las cantidades recomendadas

Tabla III
Aportes recomendados en nutrición parenteral

Pacientes	g nitrógeno/kg peso y día	kcal no proteica/g N
Agresión leve, buen estado de nutrición	0,15	180
Agresión leve, desnutrición moderada	0,20	150
Agresión moderada, desnutrición moderada	0,20-0,25	120-150
Agresión severa	0,25-0,30*	80-120

* En NP los aportes proteicos se expresan habitualmente en g de nitrógeno (1 g de N equivale a 6,25 g de proteína).

* El aporte de la cantidad de AA en la situación de agresión severa es un tema en discusión. Según diversos estudios, la utilización de una mezcla con elevada proporción de aminoácidos de cadena ramificada implicaría la necesidad de aportar una menor cantidad de nitrógeno.

Tabla IV
Aporte de minerales en nutrición parenteral.
Recomendaciones

Fosfato	20-40 mmol/día
Sodio	> 60 mEq/día
Potasio	60 mEq/día
Calcio	10-15 mEq/día
Magnesio	8-20 mEq/día

* El control bioquímico nos indicará la necesidad de corregir déficit.

se muestran en la tabla IV. El sodio presenta amplias variaciones en su aporte. En situación de desnutrición severa y estado postagresión debe restringirse su aporte. En los desnutridos, los aportes elevados provocan tendencia al edema y en la fase de estrés, la respuesta hormonal tiende a favorecer la retención de sodio. En pacientes estables y con aceptable estado de nutrición, los aportes suelen elevarse hasta 120 mEq/día.

Es probable que existan alteraciones del equilibrio ácido/base al alterar los niveles de aporte de electrolitos. La sustitución del cloruro por acetato con o sin cambios en las cantidades de sodio y potasio permite corregir estas alteraciones. Para este fin puede usarse, así mismo, el bicarbonato, pero es preferible el acetato por la posibilidad de pérdida de su capacidad "buffer" por formación espontánea de CO₂ a partir del bicarbonato. Cuando el paciente precisa mayor cantidad de fosfato puede administrarse en forma de sal sódica o potásica si uno de estos dos cationes debe ser limitado. El calcio y magnesio pueden darse conjuntamente en la misma bolsa con el fósforo siempre que no se excedan los límites de solubilidad. Puesto que éstos varían con el tipo de solución de AA utilizada (particularmente con su pH), debe consultarse al servicio de Farmacia sobre la cantidad que es posible añadir a la mezcla.

Requerimientos de vitaminas

Las recomendaciones de vitaminas de las RDA no son útiles en NP puesto que se evita el proceso absorbivo. La AMA ha establecido unas pautas o recomendaciones para el mantenimiento de los requerimientos de vitaminas por vía parenteral. Con

esta normativa existen en el mercado algunos preparados multivitamínicos que cubren de forma genérica estas necesidades. Estas pautas no son suficientes si previamente existe algún déficit vitamínico. En ese caso debemos recurrir a preparados individuales de dichas vitaminas.

La Vit K es la única que no se aporta en los preparados multivitamínicos, por lo que debe administrarse por vía intramuscular (10 mg) una vez por semana. Esta dosis debe ser reducida o eliminada si el paciente toma anticoagulantes o tiene tendencia trombótica. La prolongación del tiempo de protrombina obliga a incrementar los aportes.

Requerimientos de oligoelementos

Al igual que para las vitaminas, existen soluciones de oligoelementos capaces de cubrir los requerimientos calculados para la vía parenteral. La mayoría de ellos incluyen: cinc (sulfato), cobre (sulfato), cromo (cloruro) y manganeso (sal sódica). En los últimos años se ha prestado mayor interés al selenio, que se incluye en algunos preparados disponibles.

Los pacientes con incremento de requerimientos o pérdidas excesivas de cinc deben recibir una mayor dosis, cifrada en 5-10 mg/día en pacientes con estrés o drenaje de heridas y que debe elevarse hasta 12-17 mg/día si existen pérdidas de líquido intestinal por diarreas o fistula digestiva.

Los aportes de hierro son raramente necesarios. Cuando sea preciso deben utilizarse con precaución por la posibilidad de reacciones de hipersensibilidad, especialmente en pacientes con enfermedades autoinmunes. Las dosis de 50 mg de hierro son mejor asimiladas por el sistema hematopoyético que dosis más elevadas¹⁹.

ELECCIÓN DE PREPARADOS A UTILIZAR

La tendencia actual más extendida es la utilización de una mezcla de todos los nutrientes en bolsas de 2-3 litros de capacidad. En ella debemos reunir los sustratos calóricos hidratos de carbono, lípidos el aporte de aminoácidos electrolitos, vitaminas y oligoelementos.

Aporte calórico

El uso de glucosa como único sustrato calórico sólo presenta inconvenientes (excepción del menor costo). Las complicaciones derivadas del aporte excesivo de glucosa son principalmente:

- Hiperglucemia, diuresis osmótica y deshidratación.
- Necesidad de utilizar insulina exógena.
- Disminución del funcionalismo hepático.
- Formación de hígado graso.
- Aumento en la producción de CO₂.

En la actualidad está aceptado el uso combinado de HC y grasas para proporcionar la energía necesaria. La proporción de aporte calórico no proteico entre HC/lípidos se recomienda oscile entre 70/30 al 50/50.

Hidratos de carbono

Glucosa: Aceptada universalmente como el HC más recomendable en NP y el mejor tolerado en situaciones normales. Puede utilizarse a varias concentraciones (5-70%) con un aporte calórico que oscila desde 200 kcal que aporta 1.000 ml al 5% hasta 1.600 kcal un litro al 40% o incluso 2.800 kcal un litro al 70%.

La búsqueda de alternativas a la glucosa en NP mediante la utilización de otros HC viene impuesta porque la tasa de metabolización de la glucosa desciende en la situación de estrés metabólico. En este tipo de pacientes en los que existe una alteración del metabolismo de la glucosa con sobreproducción endógena, que no es frenada a pesar de la hiperinsulinemia existente ni tampoco por la administración de glucosa exógena, la administración de elevadas cantidades de glucosa va a presentar importantes inconvenientes: hiperosmolaridad, alteración de la quimiotaxis, opsonización y fagocitosis, diuresis osmótica, deshidratación y acidosis respiratoria por aumento en producción de CO₂. Por ello se recomienda no sobrepasar la dosis de 7 mg/kg/minuto, puesto que aportes superiores únicamente producen síntesis de grasa con un incremento en la producción de CO₂. Como alternativas a la glucosa se han utilizado: fructosa, xilitol, sorbitol e incluso glicerol, aunque en estos momentos su utilización es anecdótica²⁰.

Grasas

Pese a la reticencia inicial al uso de grasas en NP, su utilización hoy día está perfectamente aceptada, al ser sus ventajas muy superiores a los posibles efectos secundarios que se les atribuían:

- Gran aporte calórico en bajo volumen.
- Osmolaridad reducida.
- No irritantes para la pared vascular.
- Aportan ácidos grasos esenciales.
- Son vehículo de vitaminas liposolubles.
- Disminuyen los efectos secundarios del uso exclusivo de HC.

Los preparados actuales de grasas son emulsiones de triglicéridos con fosfolípidos de yema de huevo como emulsionante y glicerol como solvente. Desde hace 30 años está perfectamente demostrada la buena tolerancia de las emulsiones lipídicas que contienen triglicéridos de cadena larga (LCT) derivados del aceite de soja. Desde hace unos años se han incorporado los triglicéridos de cadena media (MCT), procedentes del aceite de coco a la NP existiendo en la actualidad emulsiones con mezcla de LCT/MCT al 50%.

Ambas emulsiones se presentan al 10% (1.000 kcal/litro) y 20% (2.000 kcal/litro). Se recomienda el uso preferente de las emulsiones al 20% por tener una concentración relativa menor de fosfolípidos frente a las del 10%, lo que disminuiría los efectos secundarios en la membrana celular con importante repercusión en la función inmune. En la actualidad existen preparaciones de LCT al 30%.

Recientemente se ha incorporado a los preparados a nuestro alcance, emulsiones que aportan ácido oleico, el ácido graso monoinsaturado más común en la dieta humana y que ha demostrado efectos beneficiosos en la regulación de los niveles de colesterol y sobre diversas enfermedades cardiovasculares. No existen por el momento estudios concluyentes sobre su utilidad en los pacientes cancerosos, aunque presentan la ventaja de contribuir a mantener la integridad de la membrana celular y la síntesis balanceada de prostaglandinas²¹.

Aporte proteico

El aporte nitrogenado se efectúa en la actualidad a base de soluciones de aminoácidos (AA) cristali-

nos semisintéticos en forma levógira. No está resuelto todavía el problema del patrón ideal de AA en NP. Existen unas condiciones mínimas recomendadas en lo referente a calidad y proporción de los diferentes AA y en la actualidad existen patrones muy diversos adaptados a diferentes situaciones clínicas y según las hipótesis de varios grupos de investigadores²².

Hasta hace poco, la referencia del patrón huevo, establecida por la FAO/OMS en 1965, asumía que la relación entre AA esenciales/AA totales era de 3,9, marcando así la frontera de lo que era el valor biológico de una proteína. En el patrón huevo el porcentaje de AAE es del 43,44% y de AAR del 22,6%. Basándose en esto, se establecieron las premisas que deben seguir las formulaciones de AA.

Para conseguir el objetivo más sencillo, que es el simple aporte de proteínas, todas las formulaciones denominadas "estándar" (semejantes al patrón huevo) con una proporción de AAR entre el 20-22% y un E/T próximo a 3, son válidas. También serían válidas aquellas formulaciones cuyo patrón es semejante al plasmático.

Posteriormente, en un intento de lograr algo más que un simple aporte de proteínas, se han ido elaborando diversos patrones de AA específicos para diferentes situaciones clínicas. La elección de las soluciones a utilizar en cada centro debe ser responsabilidad de la Comisión de Nutrición, sin que por el momento existan en el paciente oncológico evidencias clínicas relevantes respecto a la idoneidad del patrón de AA a administrar.

En los últimos años se han incorporado a las mezclas de NP diversos nutrientes con teórica capacidad farmacológica, principalmente glutamina, que ha demostrado ser eficaz en la evolución de pacientes con trasplante de médula ósea²³. Se requieren, sin embargo, más estudios para su utilización de forma rutinaria puesto que no ha demostrado efectividad en otros estudios²⁴.

Diseño de la fórmula

Aunque la dieta debe ser individualizada, la realidad demuestra que una amplia proporción de pacientes se benefician de una dieta estandarizada por la Comisión de Nutrición de cada centro. Como ejemplo se adjunta en la tabla V una dieta para un paciente sin complicaciones orgánicas y referida a kg de peso y día.

Tabla V
**Diseño de una mezcla de nutrición parenteral.
Recomendaciones (dieta estándar)**

Aporte nitrogenado: 0,15-0,20 g de N/kg de peso/día
Aporte calórico: 150-160 calorías no proteicas/g de N 60% en forma de hidratos de carbono 40% en forma de lípidos
Aporte de agua: 30-40 ml/kg de peso
Electrolitos: 70-140 mEq de Na 60 mEq de K 10-15 mEq de Ca 8-20 mEq de Mg 20-40 mmol de fosfato
Vitaminas y oligoelementos: Segun pauta habitual de la Unidad de referencia

* Pacientes sin alteración orgánica. En caso de existir estrés metabólico o desnutrición, debe adaptarse la fórmula utilizada según se indica en la tabla III.

MONITORIZACIÓN Y CONTROLES

Antes de iniciar la perfusión de la mezcla de nutrientes, debemos controlar una serie de aspectos. La sistemática a seguir ante la instauración de la NP se detalla en la tabla VI.

Los controles clínicos y bioquímicos deben ir encaminados a valorar la efectividad del aporte de nutrientes y especialmente a la prevención de las posibles complicaciones. La monitorización debe ser eminentemente práctica y estar en función de las disponibilidades de cada centro. En la tabla VII se resumen los controles habitualmente recomendados²⁵.

COMPLICACIONES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL

Todas las complicaciones conocidas de la NP en el adulto, incluyendo las mecánicas derivadas de la colocación del catéter, metabólicas y sépticas, pueden presentarse en el paciente oncológico, aunque su frecuencia y efectos no suelen ser relevantes si existe una cuidadosa monitorización y control de los aportes tabla VIII.

Tabla VI
Técnica de la nutrición parenteral

1. Antes de iniciar infusión controlar la correcta posición del catéter (Rx)
2. Comprobar mediante etiqueta que la bolsa corresponde al paciente
3. Infusión a ritmo constante las 24 h (excepto en caso de NP cíclica). Necesario el uso de bomba de infusión
4. El inicio se realiza gradualmente para evitar sobrecargas. Una medida útil es comenzar con velocidad media, después pasar a 2/3 y a las 24 h infundir a ritmo completo
5. Órdenes de enfermería (ritmo de infusión, controles, analítica, etc.) deberán quedar claramente expuestas. Asegurar el cumplimiento del protocolo establecido
6. La vía venosa es de uso exclusivo para NP
7. Si debemos interrumpir la infusión se colocará una infusión de glucosa al 10% al mismo ritmo de infusión
8. La bolsa debe cambiarse todos los días a la misma hora. Hay que registrar la cantidad infundida. Siempre permanecerá en nevera. En la planta no debe añadirse ninguna medicación a la misma

Tabla VII
Controles a realizar en nutrición parenteral

1. Controles clínicos habituales
 Tensión arterial, P.V.C., T^a, frecuencia cardiaca y respiratoria
2. Balance diario de líquidos
 Diuresis, Aspirado gástrico, Pérdidas extraordinarias
3. Estado de hidratación del paciente
 Edemas, Sed, Deshidratación, Sobrecarga de líquidos
4. Glucemia y glucosurias
 Al inicio se controlará la glucemia diaria y la glucosuria cada 8 h
5. Peso corporal y parámetros antropométricos
 Una vez a la semana
6. Control bioquímico
 - a) Dos veces/semana: Electrolitos, Glucosa, Urea, Fósforo
 - b) Semanal: Hemograma, Calcio, Magnesio, función hepática, Creatinina, Proteínas plasmáticas, Estudio de coagulación, Osmolaridad plasmática
7. Controles bacteriológicos
 Cultivo de la punta del catéter cada vez que se retire
 En caso de fiebre: Cultivos de sangre, orina, exudados, etc.
8. Control de la eficacia de la NP
 Evolución clínica, cicatrización, etc.
 Funcional: Fuerza muscular, inmunidad, capacidad respiratoria
 Síntesis proteica: Proteínas vida media corta (Prealbúmina, RBP)
 Degradación proteica: 3-metil-histidina en orina
 BALANCE NITROGENADO

* La disponibilidad técnica de cada centro determinará los parámetros a utilizar.

Complicaciones mecánicas

Las complicaciones de tipo mecánico no son directamente derivadas de la NP, sino comunes al cateterismo venoso (neumotórax, punción arterial, embolia gaseosa, etc.). Deben evitarse mediante

una cuidadosa técnica de inserción de catéter y un buen conocimiento de las vías centrales. Las complicaciones de tipo trombótico tienen una elevada incidencia si se practica venografía (hasta un 50%), pero sólo una quinta parte se sospechan clínicamente. El mecanismo responsable es de tipo irrita-

Tabla VIII
Complicaciones de la NP, actitud a seguir

Complicaciones	Causa	Actuación
MECÁNICAS		
Neumotórax Hemotórax Hematoma Punción arterial Fístula arteriovenosa Embolia gaseosa Malposición catéter Perforación cardiaca Punción plexos nerviosos Trombosis venosa Síndrome cava superior Embolia pulmonar Dislocación catéter Extravasación fluido NP Flebitis Oclusión catéter	Incorrecta inserción del catéter Uso prolongado catéter	Técnica correcta Comprobación Rx Adecuado cuidado de la vía Heparinización
SÉPTICAS		
Sepsis por catéter	Contaminación mezcla Inadecuado cuidado vía Infección a distancia	Preparación estéril Adecuado manejo vía Asepsia estricta
METABÓLICAS		
Alt. hidroelectrolíticas Alt. vitamínicas Alt. oligoelementos Hiperglucemia Hipoglucemia Azotemia Acidosis metabólica Insuficiencia cardiaca Edema pulmonar	Excesivo o escaso aporte Excesivo aporte Sepsis, corticoides, estrés Interrupcion brusca aporte Exceso de insulina Excesivo aporte nitrógeno Deshidratación Pérdida bases en orina Inadecuado aporte de bases Aporte de sales clorhidrato Exceso aporte fluidos	Adecuar aportes Adecuar velocidad Insulina Glucosa i.v. Adecuar aporte Control función renal Aumentar aporte acetato No sales clorhidrato Adecuar velocidad aporte

tivo en la pared vascular en venas periféricas y de lesión directa sobre el endotelio en venas de grueso calibre.

Complicaciones infecciosas: sepsis por catéter

La infección por catéter es una de las complicaciones más frecuentes, pudiéndose presentar bacte-

riemia y sepsis, y obligar a la suspensión de la NP. La incidencia de sepsis está en relación directa con la existencia de equipos especializados en Soporte Nutricional y con el establecimiento de protocolos de cuidados del catéter. La incidencia ha disminuido drásticamente, oscilando desde un 20% en la década de los 70 al 2-7% establecido en la actualidad. Se define como el estado séptico cuya puerta de entrada es el implante intravascular.

El origen de la sepsis por catéter puede ser: a) Por falta de asepsia en el momento de la colocación. b) Por manipulación de las conexiones de los equipos de infusión. c) Por las bolsas de NP contaminadas en origen. Las mezclas de NP deben prepararse en zona estéril (cámara de flujo laminar) y por personal entrenado. En estas condiciones se presenta muy raramente. El control de calidad de la NP incluye el cultivo de muestras, previo a su dispensación, para detectar cualquier problema derivado de su elaboración. d) Fuente hematológica. Un foco de sepsis distante puede colonizar el catéter. Es una vía de infección muy infrecuente. En todo caso, lo importante es la existencia de un protocolo de actuación, ante la sospecha de sepsis por catéter, adaptado a cada centro²⁶.

Complicaciones metabólicas

Cualquier complicación atribuible al exceso o déficit de nutrientes es posible en estos pacientes. Algunas de ellas son frecuentes y otras de rara aparición, aunque en ocasiones pueden contribuir al fracaso de la terapia²⁷. La monitorización y reevaluación de las necesidades nutritivas es el método más eficaz para su prevención. Su corrección no suele presentar problemas excepto en pacientes con problemas metabólicos preexistentes.

Así podemos encontrar:

- Alteraciones hidroelectrolíticas: Por exceso o por defecto.
- Hiperglucemia (la más frecuente) o hipoglucemia.
- Déficit de ácidos grasos esenciales (si se excluyen los lípidos).
- Latescencia del suero: Indica un insuficiente aclaramiento lipídico.
- Hiperamonemia: Muy rara en la actualidad.
- Azotemia prerrenal: Relacionada con deshidratación o aporte excesivo de nitrógeno.

Complicaciones relacionadas con los hidratos de carbono

Puesto que el aporte de glucosa es la base del aporte calórico pueden presentarse con alguna frecuencia problemas de intolerancia a la glucosa y ésta

debe ser monitorizada diariamente. Los niveles de glucosa sérica no deben exceder de 200 mg%. La medida de niveles de glucosa en orina no es adecuada en muchos pacientes que presentan aumento del filtrado glomerular. Por ello debemos recurrir a la medición de glucosa en sangre dos veces al día. Caso de que el paciente sea diabético o presente cifras elevadas tras la infusión de la NP, estos controles deben hacerse más frecuentes. En aquellas situaciones en que el paciente no sea capaz de metabolizar adecuadamente la glucosa aportada, debemos repasar los aportes calculados; si el problema persiste, deberemos iniciar un plan de aporte exógeno de insulina, bien añadida en la misma bolsa de nutrición o mediante dosis regulares por vía subcutánea. De gran importancia resulta evitar episodios de hipoglucemia, en aquellos casos en que se suspende la NP o ésta se aporta de forma cíclica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez Nebra J, Lago Silva E. Nutrición Parenteral. En: Celaya S. Tratado de Nutrición Artificial. Aula Medica, Madrid. 1998; 189-211.
2. Celaya Pérez S. Indicaciones generales del soporte nutricional. En: Celaya S. Tratado de Nutrición Artificial. Aula Medica, Madrid. 1998; 109-121.
3. Valero Zanuy MA, León Sanz M, Celaya Pérez S. Nutrición y Cáncer. En: Celaya S. Tratado de Nutrición Artificial. Aula Médica, Madrid. 1998; 357- 368
4. Heyland DK, MacDonald S, Keefe L, Drover JW. Total parenteral nutrition in the critically ill patients: a meta analysis. JAMA. 1998; 280:2013-2018.
5. Klein S, Kinney J, Jeejeebhoy K et al. Nutrition support in clinical practice: review of published data and recommendations for future research directions. JPEN. 1997; 21:113-156.
6. Klein S, Koretz RL. Nutrition support in patients with cancer: What the data really show? Nutrition Clinical Practice. 1994; 9:91-100.
7. Bozzetti F, Gavazzi C, Dworzak F. Effect of total parenteral nutrition on the protein kinetics of patient with cancer cachexia. Tumori. 2000; 85:163-166.
8. Bozzetti F, Gavazzi C, Mariani L, Crippa F. Artificial nutrition in cancer patients: Wich route, What composition? World J Surg. 1999; 23:577-583.
9. Villa ML, Ferrario E, Bergamasco E, Bozzetti F, Clerici E. Reduced natural killer cell activity and IL-2 production in malnourished cancer patients. Br J Cancer. 1991; 63:1010-1014.
10. Celaya S, Palacios V, Navarro M et al. Efficacy of preoperative total parenteral nutrition in neoplastic versus non neoplastic patients. J Clin Nutr Gastroenterol. 1990; 5:195-200.

11. Fearon KCH. Nutrition support in cancer. *Clinical Nutrition* 2001; S 20:187s-190s.
12. Bozzetti F, Gavazzi C, Cozzaglio L et al. Total parenteral nutrition and tumor growth in malnourished patients with gastric cancer. *Tumori*. 1999; 85:163-166.
13. Final report and statement of the Technology assessment and practice Guidelines Forum. Evaluating Total Parenteral Nutrition. (1991) *Nutrition*. S 1.
14. Cervera P, Clapés J, Rigolfas R. Dieta en el paciente oncológico. En: Cervera P. *Alimentación y Dietoterapia*. Interamericana, Barcelona. 1993; 331-333.
15. Barber MD, Fearon KCH. Should cancer patients with incurable disease receive parenteral or enteral nutritional support? *European Journal of Cancer*. 1998; 34:279-285.
16. Shike M. Nutrition therapy for the cancer patient. *Hematology/Oncology Clinics of North America*. 1996; 10:221-234.
17. Mercadante S. Nutrition in cancer patients. *Support Care Cancer*. 1996; 4:10-20.
18. García de Lorenzo A, López Martínez J, Caparrós Fernández T. Aporte proteico en nutrición parenteral. En: Celaya S. *Tratado de Nutrición Artificial*. Aula Médica, Madrid. 1998; 243-260.
19. De Juana Velasco P, Bermejo Vicedo M.^aT. Vitaminas y oligoelementos en nutrición artificial. En: Celaya S. *Tratado de Nutrición Artificial*. Aula Médica, Madrid. 1998; 261-280.
20. Planas Vila M, García de Lorenzo A. Aporte energético en nutrición parenteral: hidratos de carbono, lípidos. En: Celaya S. *Tratado de Nutrición Artificial*. Aula Médica, Madrid. 1998; 229-242.
21. Adolph M. Lipid emulsions in total parenteral nutrition. State of the art and future perspectives. *Clinical Nutrition*. 2001; S 4: 11s-14s.
22. Reeds PJ, Jahoor F. The aminoacid requirements of disease. *Clinical Nutrition*. 2001; S 1: 15s-22s.
23. Ordóñez González FJ, Jiménez Jiménez FJ, Delgado Pozo JA. Nutrición parenteral en pacientes hematológicos sometidos a trasplante de células progenitoras hematopoyéticas. *Nutr Hosp*. 2000; S 1:141s-120s.
24. Gómez Candela C, Castillo R, Cos AI, et al. Glutamine supplemented parenteral nutrition in bone marrow transplanted patients. *Clin Nutr*. 2001; S 3:61s-62s.
25. Miján de la Torre A, Pérez Millán A, Pérez García A M.^a Nutrición parenteral: controles y complicaciones metabólicas. En: Celaya S. *Tratado de Nutrición Artificial*. Aula Médica, Madrid. 1998; 213-228.
26. Murphy LM, Lipman TO. Central venous catheter care in parenteral nutrition: A review. *JPEN*. 1987; 11:190-201.
27. Sawada M, Tsurumi H, Hara T, et al. Graf failure of autologous peripheral blood stem cell transplantation due to acute metabolic acidosis associated with total parenteral nutrition in patients with breast cancer. *Acta Hematol*. 1999; 102: 157-159.
28. Celaya Pérez S, Valero Zanuy M.^aA. Tratamiento nutricional en el paciente oncológico. *Nutr Hosp*. 1999; S 2:43s-52s.