

Guía de Nutrición Parenteral Domiciliaria en el Sistema Nacional de Salud

SANIDAD 2009

MINISTERIO DE SANIDAD Y POLÍTICA SOCIAL

Índice de autores

M^a Cristina Cuerda Compés. Unidad de Nutrición. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid
Pilar Gómez Enterría. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Central de Asturias. Oviedo
Lucía Laborda González. Unidad de Nutrición. Hospital de Cruces. Baracaldo
José Manuel Moreno Villares. Unidad de Nutrición. Hospital 12 de Octubre. Madrid
Javier Ordóñez González. Unidad de Nutrición. Hospital Marqués de Valdecilla. Santander
Consuelo Pedrón Giner. Unidad de Nutrición. Hospital Niño Jesús. Madrid
Mercé Planas Vilá. Unidad de Soporte Nutricional. Hospital Vall d'Hebrón. Barcelona
Carmina Wanden-Berghe Lozano. Hospital Virgen de Lirios. Alcoy

Índice de revisores

Julia Alvarez Hernández. Unidad de Nutrición. Hospital Príncipe de Asturias. Alcalá de Henares
Rosa Burgos Peláez. Unidad de Soporte Nutricional. Hospital Vall d'Hebrón. Barcelona
Emma Camarero González. Unidad de Nutrición. Hospital Clínico Universitario de Santiago. Santiago de Compostela
Daniel Cardona Pera. Servicio de Farmacia. Hospital Santa Creu i Sant Pau. Barcelona
Mercedes Cervera Peris. Servicio de Farmacia. Hospital Universitario de Son Dureta. Palma de Mallorca.
Pedro Pablo García Luna. Unidad de Nutrición Clínica. Unidad de gestión de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla

Pilar García Peris. Unidad de Nutrición. Hospital General Universitario. Gregorio Marañón. Madrid
Carmen Gómez Candela. Unidad de Nutrición. Hospital La Paz. Madrid
José Antonio Irlés Rocamora. Unidad de Nutrición Clínica y Dietética. Hospital Universitario Nuestra Señora de Valme. Sevilla
Alberto Miján de la Torre. Servicio de Medicina Interna-Nutrición Clínica. Complejo Asistencial de Burgos
M^a Ángeles Penacho Lázaro. Hospital El Bierzo. Ponferrada
Antonio Jesús Pérez de la Cruz. Unidad de Nutrición Clínica y Dietética. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada
Carolina Puiggrós Llop. Unidad de Soporte Nutricional. Hospital Vall d'Hebrón. Barcelona
Antonio Rosell Camps. Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Son Dureta. Palma de Mallorca
Miguel León Sanz. Unidad de Nutrición. Hospital 12 de Octubre. Madrid
Juan Ramón Urgeles Planella. Servicio de Endocrinología. Hospital Universitario Son Dureta. Palma de Mallorca
Nuria Virgili Casas. Unidad de Nutrición. Hospital de Bellvitge. Barcelona

Coordinación

Grupo de Trabajo de Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria (NADYA) de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE)
Subdirección General de Cartera de Servicios y Nuevas Tecnologías. Ministerio de Sanidad y Política Social

Edita y distribuye:

© MINISTERIO DE SANIDAD Y POLÍTICA SOCIAL
CENTRO DE PUBLICACIONES
Paseo del Prado, 18. 28014 Madrid

NIPO papel: 840-09-115-3

Depósito Legal: AV-158-2009

El copyright y otros derechos de propiedad intelectual de este documento pertenecen al Ministerio de Sanidad y Política Social. Se autoriza a las organizaciones de atención sanitaria a reproducir total o parcialmente para uso no comercial, siempre que se cite el nombre completo del documento, año e institución.

Guía de Nutrición Parenteral Domiciliaria en el Sistema Nacional de Salud



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE SANIDAD
Y POLÍTICA SOCIAL

Prólogo

*Prof. Dr. Abelardo García de Lorenzo y Mateos
Presidente de la SENPE*

Dentro del plan estratégico de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) una de las principales directrices y, por qué no decirlo, preocupaciones estriba en la amplia temática que hace referencia a la Nutrición Artificial Domiciliaria y/o Ambulatoria (NADyA) *sensu lato*, sea esta oral, enteral, mixta-complementaria o parenteral como en el caso que nos atañe.

Durante 30 años la Nutrición Parenteral Domiciliaria (NPD) se ha proporcionado a pacientes que eran incapaces, durante un largo periodo de tiempo, de cubrir sus requerimientos nutricionales vía oral o enteral debido a graves alteraciones de la función gastrointestinal. Aunque algunos de estos pacientes son capaces de ingerir y tolerar algún alimento oral, esa ingesta es claramente insuficiente tanto para cubrir sus requerimientos calórico-proteicos como para mantener un adecuado equilibrio hidroelectrolítico, lo cual no quiere decir que –en algunos casos– la función gastrointestinal de un paciente dado no tenga capacidad de mejorar gradualmente a lo largo de meses y años y se pueda llegar a discontinuar la NPD.

Debemos recordar que hace ya una década el entonces Ministerio de Sanidad y Consumo y el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud crearon un Grupo de trabajo en el que participaron la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral y la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición, así como expertos nombrados por cada Comunidad Autónoma, Insalud y Ministerio, que llevó a cabo la elaboración de la Guía de nutrición enteral domiciliaria, que posteriormente ha sido revisada y actualizada por el Grupo de trabajo de Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria (NADYA) y algunos expertos nombrados por las Comunidades. Este Grupo de trabajo, siempre sabiamente dirigido y formado por entusiastas facultativos y al que hay que alabar su capacidad y su constancia en el árido trabajo de llevar un registro nacional así como el esfuerzo que supone el mantener un nivel de publicaciones anual, ha considerado que debido al incremento en el número de pacientes con NPD, había llegado el momento de elaborar una guía para esta modalidad terapéutica para mejorar la calidad de la atención que debemos proporcionar a estos pacientes.

La calidad es un concepto abstracto relacionado con la naturaleza de las cosas. La práctica clínica entendida como *el proceso de actuación médica*

en relación con la atención de la salud del paciente se basa en información clínica, percepciones, razonamientos, juicios y decisiones clínicas, los procedimientos que se utilizan y las intervenciones que se aplican. Por ello, no se trata de un fenómeno exacto y reproducible, los mecanismos de toma de decisiones son difíciles de comprender y se produce variabilidad tanto entre distintos médicos frente a un mismo proceso como de un mismo médico ante pacientes diferentes con patología similar. La práctica de la nutrición clínica adquiere día a día un papel primordial en la asistencia sanitaria. Con un énfasis especial en la seguridad, la eficacia y la medicina basada en la evidencia, cada vez son más los profesionales que, desde un punto de vista interdisciplinar y multiprofesional, están implicados en conseguir el adecuado estado nutritivo de los pacientes tanto en el ámbito del hospital como a nivel ambulatorio. Si nos centramos en la NPD, se debe considerar que éste es un proceso complejo en el que intervienen diversos profesionales (otros especialistas, enfermeros, trabajadores sociales, nutricionistas, fisioterapeutas, etc.), los propios pacientes y sus familias, la administración y el entorno en el que tiene lugar la prestación. Sus puntos de vista no siempre son coincidentes, el paciente y sus allegados demandan no sólo competencia técnica, sino comunicación interpersonal con los profesionales, a la vez que esperan una conveniente accesibilidad a los servicios o de la administración del Centro; en una palabra, demandan calidad. Hoy se tiende a involucrar a todos los individuos de la organización en la atención a sus clientes (internos y externos) y los sistemas de calidad van dirigidos a la prevención de fallos, a disminuir la variación de los procesos y al control de costes (gestión de la calidad total o mejora continua de la calidad). Abundando en esto último, se considera que la gestión de la calidad tiene como objetivo principal conseguir resultados (económicos y no económicos) a través de la satisfacción de los clientes, de la satisfacción del personal de la organización y de un impacto positivo en la sociedad.

Tal y como dice la Dra. Mercé Planas en la Introducción, esta guía *“como todas las guías de práctica clínica pretende desempeñar un papel primordial en la estrategia de mejora en las recomendaciones para la implementación y desarrollo de esta modalidad de tratamiento. Se pretende que esta guía sea un material de gran ayuda para los profesionales de la sanidad que tienen a su cargo pacientes con este tratamiento, contribuyendo además a la homogeneidad en esta práctica clínica concreta”*; en una palabra, esta guía por su concepción, organización, metodología de desarrollo y experiencia acumulada del grupo de expertos que han trabajado en ella bajo la batuta de la Coordinadora del Grupo de Trabajo NADYA Dra. Cristina de la Cuerda, está dirigida y enfocada a hacer las cosas bien. Desde aquí mi enhorabuena.

Índice

- 9 1. Introducción
Dra. Mercé Planas Vilá, Dra. Cristina Cuerda Compés
- 11 2. Objetivos. Conceptos
Dra. Mercé Planas Vilá
- 15 3. Indicaciones de la nutrición parenteral domiciliaria (NPD). Criterios de inclusión de pacientes. Contraindicaciones
Dr. Javier Ordóñez González
- 19 4. Composición de las fórmulas de NPD
Dr. José Manuel Moreno Villares
- 29 5. Vías de acceso en NPD
Dra. Consuelo Pedrón Giner
- 39 6. Preparación, métodos y pautas de administración de la NPD. Seguimiento de los pacientes. Educación a pacientes y cuidadores
Dra. Pilar Gómez Enterría, Dra. Lucía Laborda González
- 53 7. Complicaciones de la NPD
Dra. M^a Cristina Cuerda Compés
- 61 Bibliografía
- 67 Anexo
- 69 Abreviaturas

1. Introducción

*Dra. Mercé Planas Vilá
Dra. Cristina Cuerda Compés*

La nutrición parenteral domiciliaria (NPD) es una modalidad de soporte nutricional que se inició en el siglo pasado a finales de los años 60 en Estados Unidos y a principios de los 70 en algunos países europeos. En España, los primeros pacientes tratados con NPD datan de los años 80. El desarrollo de la NPD ha estado ligado al de los catéteres de larga duración, la seguridad de las soluciones de nutrición parenteral y la experiencia de los profesionales en el tratamiento y prevención de las complicaciones ligadas a este tratamiento. Aunque la NPD es uno de los tratamientos domiciliarios más costosos, supone un ahorro del 65-80% frente a la administración de la nutrición parenteral en el hospital, además de una mejora en la calidad de vida del paciente.

En España, según se especifica en el Real Decreto 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud y el procedimiento para su actualización, la nutrición parenteral está incluida en la cartera de servicios comunes de atención especializada tanto en el medio intrahospitalario como extrahospitalario (NPD) y, por tanto, está financiada por el Sistema Nacional de Salud. Sin embargo, a diferencia de la nutrición enteral domiciliaria (NED), no existe una normativa reguladora de la misma.

El Grupo de trabajo de Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria (NADYA) de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE), participó en el desarrollo en 1998 una guía de NED, que recientemente ha sido revisada para su adecuada puesta al día.

Actualmente, el incremento en el número de pacientes registrados con NPD así como el vacío normativo en la regulación de esta modalidad terapéutica, nos ha hecho considerar la necesidad de elaborar una guía de práctica clínica de NPD.

Para ello, una vez aceptado el reto entre los miembros del grupo, se procedió a delimitar claramente los distintos aspectos a tratar así como las preguntas que la guía podía contestarnos. Asimismo, nos planteamos la necesidad de utilizar una metodología rigurosa en la evaluación y la síntesis de la evidencia científica disponible.

Se formó un equipo de redactores, todos ellos miembros del grupo NADYA, entre los que se distribuyeron los capítulos. Tras elaborar un pri-

mer borrador, el documento completo fue revisado por todos los redactores, y posteriormente por un equipo de revisores externos expertos en nutrición y un grupo de personas expertas en la elaboración de guías clínicas.

La guía de NPD, como todas las guías de práctica clínica, pretende desempeñar un papel primordial en la estrategia de mejora en las recomendaciones para la implementación y desarrollo de esta modalidad de tratamiento. Se pretende que esta guía sea un material de gran ayuda para los profesionales de la sanidad que tienen a su cargo pacientes con este tratamiento, contribuyendo además a la homogeneidad en esta práctica clínica concreta.

2. Objetivos. Conceptos

Dra. Mercé Planas Vilá

2.1. Objetivos

El principal objetivo de la elaboración de esta guía de NPD es definir los procesos para la aplicación de la Nutrición Parenteral (NP) en el domicilio del paciente.

Con ella se pretende mejorar la calidad y eficacia de este complejo tratamiento.

Esta guía debe proporcionar unas pautas de actuación, claras y concisas, que aseguren una buena calidad del tratamiento así como una homogeneidad en la actuación recibida por los pacientes independientemente de su lugar de residencia.

2.2. Conceptos

2.2.1. Guía clínica

Secuencia de intervenciones para un diagnóstico o tratamiento concreto con la finalidad de obtener una buena utilización de los recursos sanitarios disponibles, ofrecer un servicio de máxima calidad y minimizar las demoras de las actuaciones.

Debe estar validada, ser fiable, reproducible, aplicable en la práctica clínica, flexible, clara y actualizada periódicamente.

2.2.2. Niveles de evidencia

Existen pocos estudios prospectivos aleatorizados con suficiente número de casos para tener buenos niveles de evidencia en la mayoría de los campos que se refieren a soporte nutricional, que todavía es menor cuando se trata de NPD. Además en la literatura la valoración de los niveles de evidencia y, por tanto, de los grados de recomendación, son diferentes según las distintas sociedades científicas: la Canadian Task Force, la Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ), el National Institute of Clinical Excellence

(NICE). Además, para los catéteres se suelen utilizar los criterios del CDC (Centers for Disease Control and Prevention).

La American Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) aplica los criterios de la AHRQ, la mayoría de las recomendaciones son grado B o C. La NICE no encuentra, para la NPD, más que nivel D con recomendaciones de buena práctica según el grupo de expertos que ha elaborado el documento de Febrero 06.

Hemos elegido los criterios de la AHRQ para catalogar la evidencia científica según se explican en la tabla siguiente.

Tabla 1. Grados de recomendación

A	Existe buena evidencia en base a la investigación para apoyar la recomendación
B	Existe moderada evidencia en base a la investigación para apoyar la recomendación
C	La recomendación se basa en la opinión de expertos o en un panel de consenso

Tabla 2. Clasificación de las recomendaciones en función del nivel de evidencia disponible

la	La evidencia científica procede a partir de meta-análisis de ensayos clínicos controlados y aleatorizados
lb	La evidencia científica procede de, al menos, un ensayo clínico controlado y aleatorizado
IIa	La evidencia científica procede de, al menos, un estudio prospectivo controlado, bien diseñado y sin aleatorizar
IIb	La evidencia científica procede de, al menos, un estudio casi experimental, bien diseñado
III	La evidencia científica procede de estudios descriptivos no experimentales, bien diseñados como estudios comparativos, de correlación o de casos y controles
IV	La evidencia científica procede de documentos u opiniones de expertos y/o experiencias clínicas de autoridades de prestigio
A	Recoge los niveles de evidencia científica la y lb
B	Recoge los niveles de evidencia científica IIa, IIb y III
C	Recoge el nivel de evidencia IV

2.2.3. Nutrición parenteral

Consiste en la administración de los nutrientes por vía endovenosa en aquellos pacientes incapaces de mantener un estado nutricional adecuado mediante la alimentación oral o la nutrición enteral. En general, se trata de pacientes con fallo intestinal de diferentes etiologías, siendo las más frecuentes post-resección de intestino delgado o por alteraciones de la mucosa intestinal que motivan malabsorción de nutrientes.

2.2.4. Nutrición parenteral domiciliaria

Administración de la nutrición parenteral en el domicilio del paciente.

2.2.5. Equipo

El equipo debería estar integrado por un médico responsable del tratamiento y con experiencia en este tipo de terapia, un farmacéutico, personal de enfermería, dietista, psicólogo y asistente social. Todos ellos expertos en el manejo de este tratamiento.

El equipo multidisciplinar de expertos se encargará de la valoración de los candidatos, del desarrollo de un plan de tratamiento adaptado a cada paciente concreto, del seguimiento de este tratamiento y de la educación del paciente/cuidador en la técnica.

2.2.6. Educación paciente/cuidador

Enseñanzas impartidas de manera clara, sencilla y concisa, que permiten que el paciente o el cuidador lleve a cabo la práctica de la NP con técnica aséptica (encaminada a prevenir las infecciones del catéter) y siguiendo todos los controles requeridos para evitar, en lo posible, la presencia de complicaciones.

Se requiere una evaluación periódica de los conocimientos en la técnica y su manejo.

El éxito de este tratamiento depende en gran parte de la formación recibida por el paciente y/o cuidador, así como de las posibilidades de atención al mismo.

2.2.7. Fórmula de NP

Es el conjunto de macro y micronutrientes en solución estéril que se administran en una nutrición intravenosa.

2.2.8. Logística

Proceso que incluye la preparación y el suministro de la fórmula, medicación accesoria, bomba de infusión y material fungible, así como los canales de comunicación entre el paciente y el equipo responsable que permitan mantener un seguimiento clínico apropiado del paciente.

3. Indicaciones de la NPD. Criterios de inclusión de pacientes. Contraindicaciones

Dr. Javier Ordóñez González

La NPD es un tratamiento seguro y eficaz para mantener un estado nutricional óptimo y mejorar la calidad de vida, pero únicamente cuando los pacientes candidatos han sido seleccionados adecuadamente¹. Por ello, es fundamental que se cumplan una serie de requisitos.

3.1. Indicaciones de la NPD

Las guías ASPEN de 2002 ponen de manifiesto que las indicaciones del soporte nutricional especializado (SNE) domiciliario son las mismas que las del hospitalario². En el caso de la NPD, estará indicada cuando el tracto gastrointestinal no es funcionante o accesible³, así como en los enfermos que no pueden nutrirse adecuadamente mediante dieta oral o nutrición enteral (grado de recomendación B).

Su duración dependerá de la situación fisiopatológica del paciente, pudiendo indicarse de forma transitoria o indefinida.

Los pacientes deberían dar su consentimiento para recibir este tipo de tratamiento nutricional en su domicilio, previa información detallada por el equipo prescriptor.

3.2. Condiciones para la indicación de NPD

Antes de indicar la NPD se deberá hacer una valoración del enfermo, del sistema sanitario y del entorno familiar de los pacientes⁴.

Referidas al enfermo:

- Imposibilidad de nutrición adecuada y suficiente por vía oral-enteral.
- Duración prevista del tratamiento de, al menos, 4-5 semanas.

- Situación clínica y emocional que permita su tratamiento a domicilio.
- En el caso de enfermos autónomos, capacidad de adquirir los conocimientos.
- Expectativa de vida suficiente (igual o superior a 3 meses).
- Aceptación del tratamiento por el enfermo, que se reflejará mediante la firma del consentimiento informado (Anexo I).
- En los casos de inicio hospitalario, tolerancia demostrada a la NP.

Referidas al sistema sanitario:

- Disponibilidad de un equipo multidisciplinario de soporte nutricional con experiencia y capacidad de prescripción, seguimiento y asistencia en NPD.
- Disponibilidad de una red eficaz de suministro de la fórmula, material y equipamiento.
- Colaboración del equipo de apoyo en el domicilio (enfermero-médico). Estos profesionales podrán depender de atención primaria o de los hospitales (unidades de hospitalización a domicilio, unidades de nutrición). Su función será supervisar a los pacientes e intentar solucionar los problemas en el domicilio, siempre que sea posible, actuando de forma coordinada con el equipo de soporte nutricional responsable del enfermo.
- Protocolización de todo el proceso.

Referidas al entorno socio-familiar:

- Capacidad y motivación del entorno familiar para asumir el tratamiento.
- Capacidad de algún familiar o allegado para adquirir la formación suficiente.
- Domicilio con un mínimo de condiciones higiénicas.
- Este sistema familiar y de domicilio puede ser sustituido por algún otro sistema de cuidados prolongados, no hospitalarios (residencias, etc.).

Como se ha dicho anteriormente la NPD está indicada en aquellos pacientes que presentan fallo intestinal. A continuación se resume las principales causas del mismo⁵:

- **Disminución de la superficie de absorción intestinal o síndrome de intestino corto.** Es la causa más frecuente de fallo intestinal tanto en adultos como en niños. Puede originarse como consecuencia de una enfermedad de Crohn, isquemia mesentérica, enteritis rádica, tumores, traumatismos, enterocolitis necrotizante y malformaciones congénitas, entre otras causas.

- **Afectación extensa de la pared intestinal que produzca malabsorción importante.** Entre las causas estarían la enfermedad de Crohn, enteritis rdica, amiloidosis, diarrea grave intratable, enfermedades por inclusi3n de las microvellosidades y enteritis autoinmunes, entre otras.
- **Alteraciones de la motilidad intestinal,** dentro de las cuales se incluyen la pseudoobstrucci3n intestinal cr3nica idiopática, miopatía visceral, neuropatía visceral, agangliosis intestinal total y algunas enfermedades de la cadena respiratoria mitocondrial que afectan al intestino (Síndrome de MNGIE o encefalomiopatía mitocondrial neurogastrointestinal).
- **Fístulas intestinales,** generalmente de intestino proximal, o múltiples fístulas como consecuencia de enfermedad de Crohn, cáncer, postquirúrgicas, enteritis rdica, entre otras.

Un grupo cada vez más numeroso de enfermos con fallo intestinal son los pacientes con tumores que afectan a la cavidad abdominal que se consideran irreseccables y no susceptibles de tratamiento oncol3gico curativo y que producen una imposibilidad para que el paciente se alimente por vía digestiva (dieta oral, nutrici3n enteral) debido a diferentes motivos (carcinomatosis peritoneal, obstrucci3n parcial o completa, v3mitos..)⁶.

Además de los casos de fallo intestinal, la NPD puede estar indicada en pacientes malnutridos con mala respuesta al tratamiento con nutrici3n enteral, así como en aquellos casos en que es imposible utilizar la nutrici3n enteral por imposibilidad de obtener un acceso al tubo digestivo (imposibilidad de colocaci3n de sonda nasoentrica, gastrostomía..)⁷.

3.3. Contraindicaciones

La NPD est contraindicada cuando exista otro procedimiento y vía de nutrir al enfermo y cuando no le aporte ningún beneficio en cuanto a prolongaci3n de expectativa de vida y calidad de la misma. Y debe retirarse cuando, una vez iniciada y mantenida, se den las citadas circunstancias⁸.

Cuando existe indicaci3n de NPD, el hecho de ser un paciente paliativo no es una contraindicaci3n siempre y cuando se tenga conocimiento de las ventajas e inconvenientes y la expectativa de vida sea superior a 3 meses. La situaci3n no es la misma en los pacientes agonizantes, en los que estaría contraindicada⁹.

- Las indicaciones del SNE domiciliario son las mismas que las del hospitalario. En el caso de la NPD, estará indicada cuando el tracto gastrointestinal no es funcionante o accesible, así como en los enfermos que no pueden nutrirse adecuadamente mediante dieta oral o nutrición enteral (B).
- La NPD es una técnica de SNE eficaz y segura, siempre que se indique adecuadamente y se controle por un equipo especializado y entrenado (C).
- La indicación de NPD se debe reevaluar a lo largo del tiempo, en función del tratamiento y evolución de las enfermedades que la indican (C).
- No debe indicarse en enfermos agonizantes ni en aquellos con expectativa de vida inferior a 90 días, en el momento de la indicación (C).

4. Composición de las fórmulas de Nutrición Parenteral

Dr. José Manuel Moreno Villares

La composición de las fórmulas para NP debe establecerse antes del alta, si el paciente está ingresado en el hospital, y las modificaciones se realizarán en función de la situación clínica y de los resultados analíticos.

A la hora de calcular las necesidades nutricionales deben tenerse en cuenta, además de la enfermedad de base, el estado nutricional y el nivel de actividad física ^{10,11}.

4.1. Requerimientos de nutrientes

Los requerimientos de nutrientes pueden cubrirse de forma exclusiva con la NP o bien la NP puede ser un complemento a los aportes recibidos por vía digestiva ^{12,13}. Haremos referencia en este documento a la NP exclusiva.

4.1.1. Agua y electrolitos

La NP deberá cubrir las necesidades basales de líquidos (35 ml/kg/día para el individuo entre 18 y 60 años y 30 ml/kg/día para mayores de 60 años) ¹⁴. En los niños se realizará el cálculo según la fórmula de Holliday-Segar para las necesidades de mantenimiento (Tabla 1) ^{15,16}. En caso de existir pérdidas adicionales (diarrea, pérdidas por ostomía, etc.), lo habitual es utilizar una solución de reposición distinta. Sólo en caso de que las pérdidas sean constantes y limitadas podría considerarse su reposición incluyéndola en la bolsa de NPD.

La NPD contiene también electrolitos en cantidad suficiente para cubrir los requerimientos (Tabla 2). Si los niveles séricos de un determinado electrolito están disminuidos, pueden necesitarse aportes adicionales en la NPD, siempre que se garantice la estabilidad de la mezcla.

Tabla 1. Requerimientos de agua y electrolitos en el niño

Electrolitos/agua	> 1 ^{er} mes-1 año /kg/día	> 1 año-12 años /kg/día
Agua (ml)	100 ml (más las pérdidas)	Holliday-Segar* (más las pérdidas)
Sodio (mEq)	2-3	2-3
Cloro (mEq)	2-3	2-3
Potasio (mEq)	1-3	1-3

***Holliday-Segar (mantenimiento):**

- Hasta 10 kg, 100 ml/kg (máximo 1.000 ml/día).
- Entre 10 y 20 kg = 1.000 ml por los primeros 10 kg más 50 ml/kg por los segundos 10 kg (máximo 1500 ml /día) ;
- A partir de 20 kg = 1.500 ml por los primeros 20 kg más 20 ml/kg por los kilos que superen 20 kg. (Máximo 2.000-2.500 ml/día)

Tabla 2. Estimación de los requerimientos de electrolitos en el paciente adulto

Electrolito	Requerimiento (mEq/kg/día)
Sodio	1,0-1,5
Potasio	1,0-1,5
Cloro	1,0-1,5

4.1.2. Energía

Deben proporcionarse las calorías suficientes para cubrir los requerimientos energéticos basales, para garantizar un nivel de actividad física suficiente y, en el caso de los niños, para conseguir un crecimiento y desarrollo óptimos. Lo ideal es determinar las necesidades energéticas con la medida del gasto energético, que debe tener en cuenta el nivel de actividad física. Cuando no se dispone de instrumentos de medida del gasto pueden usarse ecuaciones predictivas para estimar el gasto energético en reposo como la de Harris Benedict en adultos, OMS en adultos y niños o la de Schofield en niños (Tabla 3)¹⁷. En general para el caso de pacientes adultos los aportes estarán en el rango de 20-35 kcal/kg/día. Las fuentes de energía son los hidratos de carbono y los lípidos, con una distribución de las kcal no proteicas entre el 60% y el 85% de hidratos de carbono y entre el 15% y el 40% de lípidos.

Tabla 3. Ecuaciones para la estimación del gasto energético en reposo (GER) en niños y adultos (Kcal/día)

Ecuación de Harris- Benedict			
Varón: GER = 66,5 + (13,8 x peso en kg) + (5,0 x altura en cm) – (6,8 x edad en años)			
Mujer: GER = 655,1 + (9,6 x peso en kg) + (1,8 x altura en cm) – (4,7 x edad en años)			
Ecuación de OMS			
Varones	19-30 años	(15,3 x P) + 679	
	31-60 años	(11,6 x P) + 879	
	> 60 años	(13,5 x P) + 487	
Mujeres	19-30 años	(14,7 x P) + 496	
	31-60 años	(8,7 x P) + 829	
	> 60 años	(10,5 x P) + 596	
Cálculo del GER	Schofield		OMS
	Con el peso	Con el peso y la talla	
Niños:			
0-3 años	(59,48 x P) – 30,33	(0,167 x P) + (1517,4 x T) – 617,6	(60,9 x P) - 54
3-10 años	(22,7 x P) + 505	(19,6 x P) + (130,3 x T) + 414,9	(22,7 x P) + 495
10-18 años	(13,4 x P) + 693	(16,25 x P) + (137,2 x T) + 515,5	(17,5 x P) + 651
Niñas:			
0-3 años	(58,29 x P) – 31,05	(16,25 x P) + (1023,2 x T) -413,5	(61 x P) - 51
3-10 años	(20,3 x P) + 486	(16,97 x P) + (161,8 x T) + 371,2	(22,4 x P) + 499
10-18 años	(17,7 x P) + 659	(8,365 x P) + (465 x T) + 200	(12,2 x P) + 746
P = peso (kg); T = talla (m)			

4.1.2.1. Hidratos de carbono

Constituyen la principal fuente de energía. La dextrosa (D-glucosa) es el hidrato de carbono de elección. El uso de fructosa y sorbitol en NP se ha abandonado, mientras que la administración de xylitol plantea numerosos interrogantes. Existen soluciones de glucosa de distintas concentraciones, entre el 5 y el 70%. Cada gramo de glucosa aporta 4 kcal si nos referimos a la forma anhidra y 3,4 kcal si es glucosa monohidratada.

Los aportes de glucosa varían entre 3-6 g/kg/día para el adulto hasta los 15-16 g/kg/día para el lactante. En los adultos la tasa recomendada de infusión no debe sobrepasar los 5 mg/kg/min¹², si bien no existen recomendaciones específicas para pacientes con NPD en administración cíclica. Las guías de la Sociedad Europea de Nutrición Parenteral y Enteral (ESPEN)

sobre pacientes pediátricos recomiendan que la tasa de infusión de glucosa sea inferior a 1,2 g/kg/hora (20 mg/kg/min), cuando se administra la NP de forma cíclica¹⁴. Cuando se administra glucosa en exceso se utiliza para la lipogénesis promoviendo el depósito graso¹⁸.

4.1.2.2. Lípidos

Los lípidos deben formar parte de las soluciones de NP por su elevada densidad calórica, por ser fuente de ácidos grasos esenciales, por disminuir la osmolaridad de la solución y por evitar los efectos negativos de la sobrecarga de glucosa¹⁹. Además, se ha demostrado que su adición a la NP mejora el balance de nitrógeno. Los aportes máximos diarios recomendados en NP pediátrica son 3-4 g/kg/día en lactantes y 2-3 g/kg/día en niños y, en adultos 1,0-1,5 g/kg/día. Las emulsiones lipídicas están compuestas por triglicéridos de distinta procedencia: aceite de soja, oliva, coco y emulgentes, coemulgentes, isotonzantes y estabilizantes (Tabla 4). Los fosfolípidos, principalmente la fosfatidilcolina procedente de la yema de huevo, se utilizan como emulgentes y aportan fósforo a la emulsión lipídica resultante (14-15 mmoles/l). El exceso de fosfolípidos puede interferir el metabolismo de los lípidos y las lipoproteínas, por lo que es preferible evitar las emulsiones al 10%. El aporte calórico de los lípidos es aproximadamente 9 kcal/g, sin embargo, el aporte calórico de la emulsión es ligeramente superior debido a sus otros componentes. Las emulsiones lipídicas también contienen vitaminas K y E, aunque las cantidades dependen del tipo de emulsión utilizada.

Tabla 4. Composición de las emulsiones lipídicas intravenosas

Componentes	Procedencia
Fuente de grasa	Aceite de semilla de soja, oliva, coco, pescado
Emulgente	Lecitina de huevo
Isotonizante y estabilizante	Glicerol
Coemulgente	Oleato sódico
Estabilizador de pH	Hidróxido sódico

Durante muchos años las únicas emulsiones disponibles estaban compuestas exclusivamente por triglicéridos de cadena larga (LCT). En la actualidad la oferta es mucho más variada (Tabla 5). Todas las emulsiones lipídicas actuales son seguras y no existen datos concluyentes sobre las ventajas clínicas de unas sobre otras.

Tabla 5. Emulsiones lipídicas disponibles en el mercado

Producto	Composición
Mezclas de LCT 10%, 20%, 30%	<ul style="list-style-type: none">• Aceite de soja 100%
Mezclas MCT/LCT 10%, 20%	<ul style="list-style-type: none">• Mezclas 50% aceite soja/MCT
Emulsiones basadas en aceite de oliva 20%	<ul style="list-style-type: none">• 80% aceite de oliva y 20% soja
Nuevas mezclas lipídicas	<ul style="list-style-type: none">• Mezcla de MCT, aceite de oliva, pescado y soja• Mezcla de MCT, aceite de soja y pescado

Los requerimientos diarios de lípidos intravenosos se desconocen, pero se recomienda administrar menos de 1 g/kg/día de emulsiones lipídicas con LCT ricas en ácido linoleico ($\omega 6$) para prevenir la toxicidad hepática. Parece haber una correlación entre los aportes elevados de ácidos grasos poliinsaturados $\omega 6$ y la aparición de afectación hepática, fundamentalmente colestasis. En caso de presentarse, habrá que valorar un descenso o una retirada transitoria de su aporte. Por otra parte, teniendo en cuenta que los requerimientos de ácido linoleico son del 2-4% de las calorías diarias y de ácido α -linolénico ($\omega 3$) del 0,25-0,5% de las calorías diarias, para prevenir la aparición de déficit de ácidos grasos esenciales en pacientes adultos sería suficiente con la administración de alrededor de 1 g/kg/semana de lípidos²⁰. Se recomienda, al menos inicialmente, infundir la carga de lípidos a una velocidad inferior a 0,15 g/kg/hora.

La administración de lípidos no debería exceder su capacidad de aclaramiento plasmático, siendo la concentración de triglicéridos en plasma el método para valorarla. Si la determinación se realiza más de 6 horas después de terminada la infusión lipídica, se consideran aceptables valores hasta 150 a 200 mg/dl y hasta 400 mg/dl si la extracción se realiza durante la infusión. Si las concentraciones plasmáticas exceden dichos valores, debe considerarse la reducción en la cantidad de lípidos administrados.

Es imprescindible que las emulsiones lipídicas sean estables en la bolsa final de NP.

4.1.3. Proteínas

Las proteínas se suministran en forma de soluciones de l-aminoácidos (AA) o como dipéptidos y son esenciales para mantener la masa magra corporal²¹. Aportan aproximadamente 4 kcal/g. Los requerimientos proteicos para un adulto sano son de alrededor de 0,75 g/kg/día. Esta cifra aumenta hasta 1-1,5 g/kg/día durante la enfermedad o en la convalecencia, mientras que en los

niños varía también con la edad (Tabla 6) Los aportes proteicos deben constituir entre el 12% y el 16% del aporte calórico total. Para optimizar la utilización del nitrógeno proteico ha de asegurarse un aporte energético suficiente. Las soluciones de AA parenterales deben contener una adecuada proporción de aminoácidos esenciales y no esenciales; conviene recordar que los AA no esenciales pueden ser esenciales en determinadas circunstancias dependientes de la edad, estrés y enfermedad subyacente²². Algunos aminoácidos tienen poca estabilidad en medio acuoso, como es el caso de la glutamina, lo que se solventa con su uso en forma de dipéptidos. Aunque el empleo de glutamina parece prometedor en algunas patologías, faltan estudios que confirmen las ventajas en pacientes con NPD.

Tabla 6. Necesidades de aminoácidos en NPD según la edad

Edad	g/kg peso/día Pacientes estables	
	Límites	Recomendaciones
2º mes a 3 años	1,0-2,5	2,0-2,5
3-5 años	1,0-2,0	1,5-2
6-12 años	1,0-2,0	1-1,5
Adolescentes	1,0-2,0	1-1,5
Adultos	0,8-1,5	0,8-1,2

4.1.4. Micronutrientes

Los pacientes con NPD precisan la administración diaria de minerales, vitaminas y oligoelementos sobre todo en caso de que no haya ingesta oral o sea muy limitada²³⁻²⁵. Por ello parece necesario que reciban aportes intravenosos de minerales y de todas las vitaminas y oligoelementos para cubrir sus requerimientos diarios²⁶ (Tablas 7, 8, 9) Los aportes intravenosos de estos nutrientes son sólo estimados²⁷. Los requerimientos de minerales varían según la edad y peso corporal. Sin embargo, el aporte de algunos micronutrientes continúa siendo motivo de estudio y preocupación como ocurre con el hierro, el selenio y la vitamina K fundamentalmente²⁸. Con el fin de evitar la peroxidación de los ácidos grasos, la mezcla ha de contener una cantidad suficiente de tocoferol, así como de selenio. El margen de seguridad entre un aporte adecuado y toxicidad es grande en la mayoría de micronu-

trientes, sin embargo un aporte excesivo mantenido en el tiempo como es el caso de los pacientes con NPD puede comportar toxicidad, como ocurre con el cromo y el manganeso.

Las cantidades de calcio y fósforo totales están limitadas por su solubilidad que dependen del pH de la fórmula (un pH alcalino favorece la precipitación) y de la proporción entre ambos. Sin embargo, si se utilizan fuentes orgánicas de fosfato es posible alcanzar todos los requerimientos.

Los oligoelementos suelen administrarse de forma conjunta, aunque es posible proporcionar algún elemento aislado como el zinc. Es controvertida la adición de hierro a las fórmulas de NP. El manganeso cuando se administra a dosis elevadas es un tóxico hepático y del sistema nervioso central. El cobre y manganeso se deben limitar en caso de colestasis y en enfermedades renales, el selenio, el molibdeno y el cromo.

Tabla 7. Aportes de minerales en NPD

	<1 año /kg/día	1-11 años /kg/día	12-15 años /kg/día	Adultos/día
Calcio (mg)	20-25	10-20	4,5-9	200-300
(mM)	0,5-0,6	0,25-0,5	0,12-0,2	5-7,5
(mEq)	1-1,2	0,5-1	0,2-0,4	10-15
Fósforo (mg)	10-30	8-22	5-10	620-1.240
(mM)	0,3-1	0,25-0,7	0,16-0,3	20-40
(mEq)	0,6-2	0,5-1,5	0,3-0,6	40-80
Magnesio (mg)	3-6	3-6	2,5-4,5	96-240
(mM)	0,12-0,25	0,12-0,25	0,1-0,2	4-10
(mEq)	0,25-0,5	0,25-0,5	0,2-0,4	8-20

Cálcio: 1mM = 40mg = 2mEq (gluconato Ca 10%: 100 mg = 9 mg Ca).

Fósforo: 1mM = 31mg = 2mEq (relación calcio/fósforo = 1,1-1,3/1).

Magnesio: 1mM = 24 mg = 2mEq.

Tabla 8. Aportes de oligoelementos en NPD

Elemento	RNT* - 1 año µg/kg/día	Resto edades mcg/kg/día	Adultos
Fe	100	1 mg/d	20 mg
Zn	250 < 3meses 100 > 3meses	50 (máx 5.000 µg/d)	30-80 µmol
Cu	20		
20 (máx 300 µg/d)	8-24 µmol	Se	2

*RNT = Recién nacido a término

Tabla 9. Requerimientos de vitaminas en NPD

Vitamina	Adulto	Lactante-Niño (dosis/día)
Vitamina A (UI)	1.000	1.500-2.300
Vitamina E (mg)	10	7-10
Vitamina K (µg)	150	50-200
Vitamina D (µg)	5	10
Ascórbico (mg)	100	80-100
Tiamina (mg)	3,0	1,2
Riboflavina (mg)	3,6	1,4
Piridoxina (mg)	4,0	1
Niacina (mg)	40	17
Pantoténico (mg)	5	5
Biotina (µg)	60	20
Folato (µg)	400	140

- Los requerimientos de agua varían con la edad y el peso y deben ajustarse en función de estos parámetros y la situación clínica (B).
- Los aportes de agua y electrolitos se modificarán en presencia de pérdidas aumentadas (B).
- La determinación de las necesidades energéticas debe realizarse de forma individualizada, considerando las necesidades del metabolismo basal así como las propias de la enfermedad y de la actividad física (B).
- Los aportes de glucosa varían entre 3-6 g/kg/día para el adulto hasta los 15-16 g/kg/día para el lactante (B).
- En los niños, la tasa de infusión de glucosa no debe exceder 1,2 g/kg/hora en administración cíclica (C).
- El exceso de fosfolípidos puede interferir el metabolismo de los lípidos y las lipoproteínas, por lo que es preferible no utilizar las emulsiones al 10% (C).
- Debe comprobarse la compatibilidad de las emulsiones lipídicas incorporadas a la NPD así como su estabilidad final (B).
- En el adulto es recomendable administrar menos de 1 g/kg/día de LCTs ricos en $\omega 6$ para prevenir la toxicidad hepática (B).
- Para prevenir la aparición de déficit de ácidos grasos esenciales sería suficiente con la administración de alrededor de 1g/kg/semana de LCTs o su equivalente en otras emulsiones lipídicas (B).
- Los requerimientos de nitrógeno varían con la edad, la situación clínica y el grado de actividad (B).
- Para optimizar la utilización del nitrógeno proteico ha de asegurarse un aporte energético suficiente (B).
- Los pacientes con NPD precisan la administración diaria de vitaminas y oligoelementos sobre todo en caso de que no haya ingesta oral o sea muy limitada (C).
- El cobre y manganeso se deben limitar en caso de colestasis. El selenio, molibdeno y cromo en enfermedades renales (C).

5. Vías de acceso de Nutrición Parenteral Domiciliaria

Dra. Consuelo Pedrón Giner

Las recomendaciones recogidas en este capítulo están basadas casi en su totalidad en trabajos realizados en el ámbito hospitalario.

5.1. Vías de acceso

La NPD supone la administración de nutrientes a concentraciones elevadas, de forma prolongada en el tiempo, por lo que requiere un acceso venoso central^{2,29-30}.

5.2. Selección del acceso

La selección del acceso más idóneo variará según las características de cada paciente, la anatomía venosa y la implicación del cuidador³¹⁻³⁴.

5.2.1. Sitios anatómicos

El vaso ideal ha de tener en cuenta la facilidad de acceso, la posibilidad de complicaciones y el confort del paciente.

- Vena subclavia: Es el acceso usado con más frecuencia en niños y ha demostrado ser útil incluso en los más pequeños^{2,33}. En adultos es el acceso que parece presentar menos riesgo de infección³⁵.
- Vena yugular interna: La derecha tiene un trayecto recto hasta la vena cava superior y presenta una menor incidencia de estenosis y trombosis sintomática por lo que es de elección para su canulación en el adulto^{31,36-37}. La izquierda es el siguiente acceso recomendado³², debiendo cuidar que la punta del catéter no quede en la unión de la vena innominada y la cava superior lo que impide la aspiración fácil y ocasiona traumatismo del vaso. Como el sistema venoso yugular interno drena el cerebro, si una yugular interna ya ha sido cogida quirúrgicamente, es aconsejable no usar la otra aunque sea de forma percutánea³³.

- Venas periféricas (basílica o cefálica) a nivel del espacio antecubital: Son venas pequeñas que precisan catéteres de tamaño apropiado (3-6 Fr). Presentan con frecuencia tromboflebitis y malposición.
- Vena femoral y sistema venoso iliaco proximal (con mayor riesgo de trombosis e infección, esta última sólo confirmada en adultos).
- Otros accesos (heroicos): apéndice del atrio derecho; a vena cava superior por intercostal o ácigos; a vena cava inferior por vía transhepática o translumbar.

La punta de todos los catéteres insertados en el sistema venoso que drena a la vena:

- cava superior (VCS) debe colocarse en ésta, adyacente a la aurícula derecha ^{2,38}. Es importante que el catéter esté libre en el vaso y paralelo a la pared vascular para disminuir la posibilidad de ocasionar inflamación y secundariamente trombosis ³⁹⁻⁴¹.
- cava inferior debe colocarse por encima de las venas renales.

5.2.2. Dispositivos de acceso vascular: catéteres venosos centrales (CVC)

5.2.2.1. Tipos de catéter

- Externos.
 - Tunelizados: tipo Broviac^{®42}, exclusivamente pediátrico por su menor tamaño y Hickman^{®43-44}. Tienen un trayecto subcutáneo desde la vena canalizada hasta el orificio de salida en la piel que se suele localizar en la parte superior del tórax. En el segmento subcutáneo llevan un manguito de dacron que facilita su adhesión e impide la movilización y constituye una teórica barrera para la flora bacteriana cutánea.
 - Catéteres centrales de inserción periférica, generalmente a través de las venas del brazo. Cada vez se usan más por la facilidad y economía de su colocación a la cabecera del enfermo. No presentan las complicaciones debidas a la punción directa de una vía central. Como inconvenientes frente a los CVC tunelizados o los internos presentan aumento de las complicaciones locales (flebitis) y desplazamientos y más corta duración.
- Internos: Reservorios subcutáneos o catéteres implantados⁴⁵. Son dispositivos en los que el CVC está unido a una pequeña cámara (de acero inoxidable, titanio o plástico duro) provista de una membrana de silicona. Se implanta en el tejido celular subcutáneo y a través de

la piel se pincha la membrana con unas agujas especiales pudiendo realizar hasta 2.000 punciones sin recambiar el sistema. Para los niños pequeños existen reservorios de bajo perfil. Los de plástico y titanio son compatibles con resonancia nuclear magnética.

	CVC externos	CVC internos
Ventajas	Para acceder a ellos no hay que pinchar la piel, por lo que se prefieren para los pacientes que precisan utilizarlos con más frecuencia	No modifican la imagen corporal Limitan menos la actividad Pueden mantenerse durante mucho tiempo con unos cuidados mínimos
Inconvenientes	Requieren más cuidados que los internos No se aconseja que se sumerjan en agua	Precisan cirugía más importante para colocación y retirada La vida del dispositivo está limitada por el número de punciones La técnica de acceso precisa pinchar la piel y es más difícil que la de los CVC externos.

El calibre y la longitud del CVC deben ajustarse al tamaño del paciente ^{10,35,46} (Tabla 10).

5.2.2.2. Número de luces

En los pacientes con tratamiento de NPD se utilizan preferentemente catéteres de una sola luz, ya que necesitan menos cuidados y se reduce la incidencia de infecciones ^{47,48}.

En pacientes que reciban a la vez otro tipo de tratamientos pueden indicarse catéteres de más de una luz, reservando siempre una de ellas exclusivamente para la NP ³⁵. Es necesario usar el CVC con menor número de luces posible, para disminuir la frecuencia de infecciones ³⁵.

5.2.2.3. Material

Para el uso a largo plazo se recomiendan los catéteres de silicona o poliuretano por su bajo poder alergizante y baja trombogenicidad.

5.2.2.4. No existen datos suficientes para recomendar de forma rutinaria el uso de CVC impregnados con antimicrobianos (clorhexidina/sulfadiazina de plata, minociclina/rifampicina) ^{2,31,35}.

5.3. Valoración de los pacientes para el acceso vascular ^{1,2,41,49}.

Hay que considerar:

- Enfermedad de base.
- Frecuencia de las infusiones y duración del tratamiento.
- Necesidad de otros tratamientos además de NP, que podría condicionar aumentar el número de luces.
- Valoración física del paciente: hábito corporal, historia de accesos vasculares y cirugías previas, posibilidad de cirugías futuras o de otros dispositivos implantados. La localización exacta de la porción tunelizada en la pared del tórax tiene que tener en cuenta la capacidad del paciente adulto para acceder y cuidar de su catéter sin asistencia.
- Existen varias condiciones que alteran las relaciones anatómicas y/o aumentan los riesgos: disección de los ganglios linfáticos axilares o disección radical del cuello, extremidad portadora de otro acceso central, cercanía a una fuente de infección o a una ostomía. En estos casos habrá que usar el lado contrario.
- Actividad, estilo de vida, imagen corporal y preferencias del paciente.
- Función cognitiva y habilidad física para cuidar el CVC del propio paciente.
- Implicación del cuidador en el caso de personas dependientes, incluido niños.
- Experiencia del equipo médico.

En el momento de la colocación del CVC, el paciente debe³²:

- No tener evidencia de bacteriemia. Si la tuvo previamente, hay que comprobar que los cultivos son negativos, desde al menos, 48 horas antes.
- Plaquetas > 50.000 mm³.
- Coagulación: ratio internacional normalizada (INR) < 1,5.

5.4. Procedimiento de colocación del CVC

5.4.1. Prevención de la infección

Como el acceso venoso requiere el paso de un catéter a través de la piel, la limpieza apropiada y la técnica aséptica es crítica.

- Lavado de manos: es necesario realizarlo, bien con jabón que contenga un antiséptico y agua ⁵⁰, bien con geles de alcohol⁵¹.
- Medidas de barrera total (mascarilla, gorro, guantes estériles, bata de manga larga y paños grandes)^{52,53}: deben establecerse tanto en quiró-

fano como en otros entornos. Estas precauciones no se han estudiado específicamente para la colocación de los catéteres centrales de acceso periférico, pero se recomiendan igualmente³⁵.

- Preparación de la piel: el uso de la clorhexidina al 2% (vs povidona 10% y alcohol 70%)^{54,55} disminuye la incidencia de colonización bacteriana del punto de inserción. En niños también parece que la clorhexidina es mejor, pero no se pueden dar recomendaciones para los menores de 15 días y los prematuros⁵⁶.
- Administración profiláctica de antibióticos: no se recomienda pues no se ha demostrado una menor incidencia de infecciones relacionadas³⁵.

5.4.2. Métodos de inserción

Por punción percutánea o por disección quirúrgica; esta última produce con más frecuencia alteración permanente del vaso, por lo que debe evitarse. Es necesario minimizar el número de pinchazos y usar un calibre adecuado con la aguja más pequeña posible para evitar el traumatismo vascular⁵⁷. Las técnicas percutáneas realizadas mediante radiología intervencionista con control de la imagen por fluoroscopia o ultrasonografía, han mejorado la seguridad y el coste³⁸. Además reducen la duración del procedimiento, el número de intentos de acceso fallidos y el número y gravedad de las complicaciones, diagnosticándose éstas antes^{59,60}. Un beneficio adicional es mejorar la capacidad de establecer accesos venosos en los pacientes con canalizaciones múltiples y agotamiento de las vías más usuales.

Cualquier tipo de técnica depende mucho del operador, lo que sugiere que el aumento de la experiencia de la persona encargada en cada centro de la colocación de los CVC puede mejorar los resultados.

5.4.3. Punto de salida de los CVC tunelizados o reservorios.

El punto de salida del CVC o el bolsillo del reservorio debe colocarse teniendo en cuenta:

- Características físicas del paciente: en los obesos o con pecho muy grande es preferible la colocación lateral sobre la paraesternal.
- El manguito de dacron del CVC debe colocarse, al menos, 2 cm proximal al punto de salida.
- El punto de salida del CVC o reservorio debería colocarse en una zona de la piel que no esté expuesta al roce continuo con las prendas de vestir.
- En el caso de un CVC femoral, debería tunelizarse cerca del ombligo para facilitar la limpieza y el mantenimiento de la esterilidad.

Los CVC tunelizados se cortan a la longitud necesaria³³. Es muy importante asegurar el catéter, mediante una correcta fijación⁶¹ y también, una vez sale a la piel, haciendo un bucle de 360° (niños).

5.4.4. Control de la localización de la punta del CVC

El desplazamiento de la punta del CVC durante su inserción es frecuente. Debe realizarse siempre una radiografía de tórax después de la inserción para conocer la colocación del CVC y descartar la existencia de neumotórax⁴¹ u otras complicaciones. No es necesario cuando se ha utilizado una técnica guiada por imagen⁶².

5.5. Cuidados del catéter

5.5.1. Entrenamiento del paciente o de su cuidador

Es fundamental para disminuir las complicaciones y aumentar el tiempo de permanencia de los CVC. Se ha demostrado una disminución de las complicaciones cuando los CVC son cuidados por enfermeras especialmente entrenadas como las de los equipos especializados⁶³.

5.5.2. Manipulación

La colonización de las conexiones y de la piel alrededor del punto de inserción son la fuente de la mayoría de las infecciones⁶⁴, habiéndose observado que el riesgo de contaminación aumenta a medida que lo hace el número de manipulaciones del CVC y sus conexiones⁶⁵⁻⁶⁷, por lo que la manipulación del CVC se debe realizar con la máxima asepsia y lo menos posible³⁵.

Algunas de las consideraciones ya fueron realizadas en el apartado 5.4.1 (prevención de la infección en el procedimiento de colocación del CVC) y se contemplan en otros capítulos de esta guía.

- La NPD requiere un acceso venoso central (B).
- La superioridad del acceso de la vena yugular interna derecha en adultos se ha confirmado en los pacientes que precisan infusiones intravenosas con catéteres tunelizados (B).
- La NP debe ser administrada a través de un catéter cuyo extremo distal se encuentre en la vena cava superior, adyacente a la aurícula derecha (A).
- Si el paciente precisa un catéter de varias luces, hay que reservar una de ellas exclusivamente para la administración de NP (B).
- Se recomienda usar el CVC con menor número de luces posible (A).
- La higiene de las manos se realizará siempre antes de la inserción del catéter (A). El uso de guantes no obvia la necesidad del lavado de manos (A).
- Durante la inserción de las vías centrales deben tomarse todas las medidas de barrera completa (B). Debe mantenerse una técnica aséptica durante la inserción del catéter (A).
- La preparación de la piel antes de la colocación del CVC debe realizarse con clorhexidina (B). Aunque es preferible el gluconato de clorhexidina al 2%, pueden utilizarse también los iodóforos y el alcohol al 70% (A).
- No se recomienda administrar antibióticos profilácticos de forma rutinaria antes de la inserción del catéter central (A).
- Las técnicas por imagen aumentan la seguridad y eficacia en la colocación de los accesos venosos centrales (B).
- Se debería realizar una radiografía de tórax tras la colocación del catéter a menos que el acceso a través de vena yugular interna o miembro superior se haya realizado mediante técnicas de radiología intervencionista (B).

- La higiene de las manos se realizará siempre antes y después de realizar los cuidados del punto de salida del catéter y de cualquier manipulación del mismo (A). El uso de guantes no obvia la necesidad del lavado de manos (A).
- Debe mantenerse una técnica aséptica durante los cuidados del catéter (A).
- Debe realizarse la desinfección de la piel durante los cuidados del catéter. Aunque es preferible el gluconato de clorhexidina al 2%, pueden utilizarse también los iodóforos y el alcohol al 70% (A).
- Las conexiones de los catéteres y reservorios deberían desinfectarse antes de la administración de medicación y de la extracción de sangre (C). Antes de utilizar los reservorios se recomienda el uso de alcohol 70% o un iodóforo (A).
- Se pueden utilizar tanto gasas como apósitos transparentes semi-permeables, estériles, para cubrir la salida del catéter (A). En el caso de sudoración importante, sangrado o exudado en el punto de inserción, son preferibles las gasas estériles (B). Deben cambiarse cuando estén mojados, despegados o sucios (A) o al menos una vez a la semana (B).
- El catéter no debe sumergirse bajo el agua; el paciente podría ducharse protegiendo el catéter y su conexión con apósitos impermeables (B).
- No se recomienda utilizar cremas con antibióticos tópicos en el punto de inserción del catéter por la posibilidad de seleccionar flora resistente o producir infecciones fúngicas (A).
- Para prevenir la infección, los catéteres centrales no deberían cambiarse de forma rutinaria a través de guías (A).

Tabla 10. Material para el acceso venoso

Edad	Catéteres venosos percutáneos	Tunelizados	Reservorios
< 1 año	4,0-5,0 F, doble luz	2,7-4,2 F, una luz	Usados raramente
1- 3 años	4,0-5,5 F, doble o triple luz	3,0-5,0 F, una luz	Preferible usar catéteres
4-11 años	5,0-7,0 F, doble o triple luz	4,2-7,0 F, una o dos luces	0,6-1,0 mm de diámetro interior
Adolescentes	5,0-8,0 F, doble o triple luz	5,0-12,5 F, una a tres luces	0,8-1,4 mm de diámetro interior
Adultos	5,0-8,0 F, doble o triple luz	7,0-13,0 F, una a tres luces	0,8-1,4 mm de diámetro interior

F: French

* Los catéteres epicutáneos tienen una longitud que oscila entre 33,5 cm y 60 cm y pueden usarse en cualquier grupo de edad.

6. Preparación, métodos y pautas de administración de la nutrición parenteral domiciliaria. Seguimiento de los pacientes. Educación a pacientes y cuidadores

*Dra. Pilar Gómez Enterría
Dra. Lucía Laborda González*

6.1. Preparación de la mezcla

La preparación de la mezcla de nutrientes de NPD debe realizarse en condiciones de estricta asepsia, bajo campana de flujo laminar y por un servicio acreditado para ello, habitualmente en la Farmacia Hospitalaria o en una empresa farmacéutica con servicio de catering. También pueden utilizarse bolsas listas para usar (RTU) cuando la composición se adapte a los requerimientos del paciente, pudiendo añadirse soluciones de micronutrientes. Se ajustará a las indicaciones de composición entregadas como orden escrita por el médico responsable del soporte nutricional del paciente, que podrán variar a lo largo del tiempo en función de la evolución del enfermo^{1,2,11,68-70}.

Es necesario asegurar una correcta estabilidad del producto final y prevenir la formación de precipitados calcio-fósforo. La estabilidad de la emulsión depende del pH, de la temperatura, de la concentración de aminoácidos y de electrolitos y del tipo de lípidos utilizados. El orden en el que se añaden los nutrientes a la bolsa es de vital importancia para evitar que la mezcla sea inestable^{1,2,70}.

En cuanto a los precipitados de calcio-fósforo, el uso de fosfatos orgánicos y el orden de elaboración han permitido elevar el umbral de administración de estos minerales^{11,26}.

La degradación de las vitaminas se minimiza con el uso de bolsas multicapa y la protección frente a la luz.

La incorporación de fármacos a las soluciones de NP sólo debe hacerse cuando se haya podido demostrar la estabilidad de la mezcla y que la misma no cause disminución de la eficacia del fármaco^{1,2,11,26,69}.

El producto final deberá llevar una etiqueta rotulada claramente en la que constará la identificación (nombre y apellidos) del enfermo, la composición detallada, la vía de administración, el tiempo y la velocidad de administración, la temperatura de mantenimiento y la fecha de caducidad. Llevará un envoltorio externo protector para su transporte y almacenamiento^{1,11,69,70}.

Una vez preparadas, las bolsas de NP no deben ser manipuladas para añadir fármacos, electrolitos o cualquier otro elemento, sin estricto control por el farmacéutico responsable. Cuando, por alguna circunstancia, el propio paciente deba añadir alguna sustancia (vitaminas u oligoelementos principalmente), lo hará por indicación médica escrita, aplicando medidas estrictas de asepsia y en el momento inmediatamente anterior a la administración de la bolsa^{1,11}.

6.2. Administración de la NPD

El lugar donde se realicen los preparativos para la administración de la NPD debe reunir unas determinadas características que garanticen manipulaciones seguras: zona libre de contaminación, sin corrientes de aire que puedan movilizar polvo, sin presencia de animales domésticos. Debe disponer de una superficie de trabajo lo suficientemente amplia para distribuir todo el material necesario, silla cómoda, depósito para el material de desecho. Antes de iniciar el programa de NPD y periódicamente, uno de los miembros integrantes del equipo multidisciplinar debe encargarse de comprobar que se cumplen todas estas características⁷¹.

El material que se utilice debe ser de uso exclusivo para la NP y siempre que sea posible, desechable. Se debe guardar en un lugar específicamente destinado para ello, alejado de cualquier fuente de calor, a ser posible en la misma habitación donde se vaya a manipular la NP. Cuando se vaya a utilizar debe comprobarse la fecha de caducidad y desechar aquel que no conserve íntegro el envase⁶.

La bolsa de NP debe guardarse en el frigorífico hasta 30 minutos antes de su administración, comprobando en ese momento que no existen datos que la hacen no apta para su uso: alteración de la emulsión, cambios en el color, presencia de cuerpos extraños^{1,11,14,69}.

Para impedir el posible paso al torrente sanguíneo de partículas, tanto intrínsecas como extrínsecas, originadas durante el proceso de elaboración

de la mezcla de nutrientes o en las fases posteriores, se aconseja la interposición de filtros de partículas en las nutrífleas^{1,11,14,26,72,73}.

La administración propiamente dicha debe realizarse siempre mediante una bomba de infusión que asegure un ritmo de perfusión preciso y regular durante el periodo programado^{1,2,11,14,68,70}. Estas bombas deben reunir una serie de características que se describen en la Tabla 11, debiendo entrenarse al paciente y cuidadores en su manejo y en la interpretación de las alarmas.

El método gravitatorio debe limitarse para aquellos casos en los que se produzca un fallo de la bomba de infusión, por lo que sería aconsejable que los enfermos dispusiesen en su domicilio de dispositivos de regulación de flujo que les permitan mantener la administración de la NP hasta que se resuelva la avería o se les proporcione otra bomba de repuesto.

En la mayoría de los casos la pauta de administración se realiza de forma cíclica, habitualmente nocturna, lo que permite interrumpir la infusión durante unas horas al día. La duración de la perfusión debe individualizarse, dependiendo del volumen total a infundir, la tolerancia del paciente y el tipo de vida familiar, social o laboral que realice^{1,14,68,70}. Con objeto de evitar alteraciones de la glucemia, puede ser necesario iniciar y retirar gradualmente la perfusión de la NP.

6.3. Seguimiento

Los pacientes que reciben NPD requieren un seguimiento estrecho con objeto de comprobar la eficacia del tratamiento, realizar las modificaciones que se consideren oportunas en función de la evolución clínica y detectar y resolver los problemas que pudieran surgir^{1,2,14,68,69}.

Este seguimiento se realizará por el equipo de profesionales que haya sentado la indicación de la NPD, habitualmente la Unidad de Nutrición del hospital en coordinación con los equipos médico-quirúrgicos implicados en el control de la evolución del enfermo y, en su caso, con el servicio de Hospitalización a Domicilio.

Se debe individualizar tanto la frecuencia como el lugar de las revisiones, dependiendo del grado de autonomía de los pacientes y se debe, además, establecer una coordinación entre los distintos niveles de atención sanitaria.

El paciente y/o los cuidadores realizarán controles diarios (o con la frecuencia que se determine) de una serie de parámetros que son fundamentales para valorar la eficacia y la seguridad del tratamiento y que se recogen en la Tabla 12^{1,2,14,68,69,71}.

La unidad responsable de la indicación debe realizar evaluaciones clínicas y analíticas (Tabla 13) cuya periodicidad se individualizará en función de la estabilidad del paciente, la patología de base y la tolerancia al tratamiento. En cualquier caso, durante los primeros meses la frecuencia de estas valoraciones se hará cada 1-2 meses, para asegurar la correcta aplicación y tolerancia al tratamiento.

Si la patología de base se desestabiliza o surgen complicaciones derivadas del soporte nutricional que no pueden resolverse ambulatoriamente, se debe decidir la hospitalización con objeto de solventar los problemas y replantearse la idoneidad del tratamiento, incluida la posible suspensión del soporte nutricional.

Se planteará la retirada de la NPD cuando el enfermo pueda cubrir todos sus requerimientos de energía y de nutrientes a través de la vía digestiva ya sea oral o enteral¹.

6.4. Educación a pacientes y cuidadores

Una vez establecida la indicación de la NPD, es necesario que se proceda a una cuidadosa información y enseñanza de los pacientes y sus cuidadores o familiares con objeto de garantizar una nutrición eficaz, reduciendo al máximo las complicaciones y que les proporcione la mayor independencia, auto-suficiencia y calidad de vida posibles^{1,2,3,14,69,71,72,74-77}.

Básicamente, la labor de enseñanza la llevará a cabo el personal de enfermería del equipo de nutrición que, debidamente entrenado a su vez, debe ser el más capacitado para transmitir toda la información necesaria.

La educación debe ser completa pero sencilla y comprensible, incluyendo temas teóricos y prácticos distribuidos en varias sesiones de duración limitada y se prolongará hasta confirmar la plena autonomía (Tabla 14). Será escalonada y progresiva, debiendo realizarse una evaluación, también teórico-práctica, de los conocimientos adquiridos respecto a cada tema tratado antes de pasar al siguiente y al finalizar el proceso de educación, momento en el que el paciente o sus cuidadores deben ser capaces de realizar la técnica con total independencia y seguridad^{74,76,77}.

En el curso de la NPD pueden surgir una serie de complicaciones de diversa índole que requieren, en muchos casos, una acción inmediata por parte del paciente/cuidador (Tabla 15). Es importante explicarle y suministrarle un listado lo más completo posible describiendo los síntomas, las causas que los han podido producir, la actitud a tomar (revisión de la técnica, sustitución del material, contactar con el equipo sanitario más próximo, etc.) y, sobre todo, la mejor manera de prevenirlas^{1,2,3,68,69,74,76-79}.

Es importante también que, en previsión de algunos problemas, el paciente disponga en su domicilio del material elemental que le permita resolver, al menos temporalmente, las situaciones de emergencia, como son una bolsa de NP de repuesto o envases con suero.

Al alta se debe entregar material escrito describiendo todo el proceso de la NPD que, de modo claro y sencillo, les permita revisar todos los pasos para aplicar correctamente la técnica, la detección de posibles errores y complicaciones y el modo de resolverlos. Se incluirá también información de las características de todo el material que va a precisar, dónde se lo van a suministrar y el modo de contactar, en cualquier momento, con la estructura sanitaria de apoyo en caso de necesitarlo, tal como se refleja en la Tabla 16^{1,3,14,68,69,74,76,77}.

- Al inicio de la NPD se deben marcar unos objetivos clínicos y nutricionales (C).
- Esos objetivos se deben revisar periódicamente (B).
- El uso de bolsas multicapas y la protección frente a la luz permiten la adición de vitaminas y oligoelementos todos los días, con estabilidades cercanas a los 5 días (B).
- La refrigeración de las soluciones y el uso de emulsiones lipídicas con menor contenido de triglicéridos poliinsaturados de cadena larga ha contribuido a disminuir los fenómenos de peroxidación (B).
- La insulina, la ranitidina y el octreótido son estables en las mezclas ternarias (C).
- Se deben utilizar filtros de partículas de 1,2 μm para la administración de las mezclas de nutrientes, que se deben recambiar cada 24 horas (C).
- El seguimiento de la NPD lo realizará el equipo de profesionales que haya sentado la indicación y se prolongará mientras dure dicha indicación (C).
- El paciente/cuidador deberá realizar en el domicilio una serie de controles para evaluar la eficacia y seguridad de la técnica (C).
- Se deben controlar los niveles de triglicéridos plasmáticos hasta que se estabilicen y cuando se modifique su aporte intravenoso (C).
- Se deben monitorizar periódicamente las pruebas de función hepática mientras dure la NPD (A).
- Se debe realizar una densitometría ósea al inicio de la NPD y después periódicamente (C).
- Se deben realizar determinaciones frecuentes de los electrolitos plasmáticos (B).
- Se debe monitorizar la glucemia (B).
- Antes del traslado a su domicilio, el paciente/cuidador debe recibir información y enseñanza de la técnica (C).

Tabla 11. Características de la bomba de infusión

- Disponibilidad de sistemas de infusión adecuados.
- Manejo sencillo.
- Instrucciones en el idioma del usuario.
- Sistema de alimentación eléctrico y con baterías de larga duración.
- Precisión del 5% del flujo programado.
- Programación en ml/h y en volumen total.
- Sistemas de alarmas: oclusión, fuga y final de infusión.
- Visualización en la pantalla de la programación y del sistema de alarmas.
- Robusta y de mantenimiento mínimo.
- Silenciosa.
- Servicio de mantenimiento rápido y eficaz.
- Experiencia favorable de su utilización.

Tabla 12. Auto-evaluación por el paciente

Estado General*	
Temperatura*	
NP infundida*	
Peso	
Diuresis	
Vómitos	
Deposiciones	
Ingesta oral	
Punto de inserción del catéter	
Trayecto del catéter/reservorio	
Glucemia capilar	
* Diario	

Tabla 13. Controles clínicos y analíticos

Tipo de controles		Periodicidad				
CLÍNICOS		En todas las revisiones				
<ul style="list-style-type: none"> • Evolución ponderal • Tolerancia oral/enteral • Vía de acceso venoso • Tensión arterial • Edemas 						
	Basal	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual	
ANALÍTICOS						
<ul style="list-style-type: none"> • Hemograma • Coagulación • Bioquímica general • PFH • PCR 		x	← según situación	→		
<ul style="list-style-type: none"> • Metabolismo del Fe • Oligoelementos • Vitaminas 		x		x		
<ul style="list-style-type: none"> • DEXA • Calorimetría Indirecta 		x				x
			ante cambios			

Bioquímica general: Glucosa, urea, creatinina, electrolitos, albúmina, triglicéridos, Ca, P, Mg.
 PFH (Pruebas de Función Hepáticas): ALT, AST, GGT, FA, Bilirrubina.
 PCR: proteína C reactiva.
 Oligoelementos: Zn, Selenio, Cobre, Manganeso.
 Vitaminas: A, D, E, K, B1, B6, B12, Folato.
 DEXA: Densitometría ósea. Si normal, espaciar cada 2 años.
 Calorimetría Indirecta (si está disponible).

Tabla 14. Programa de enseñanza a pacientes o cuidadores

- 1. Objetivos de la NPD**
- 2. Características de la vía de acceso venoso**
 - Tipo de catéter
 - Técnica de colocación
 - Trayecto que recorre
- 3. Cuidados de la vía de acceso**
 - Causas y vías de contaminación del catéter
 - Medidas para evitarlo
- 4. Conocimiento y manipulación de todo el material a utilizar**
 - Elección de la superficie de trabajo
 - Creación de un campo estéril
 - Lavado de manos
 - Colocación correcta de mascarillas y guantes
 - Técnicas de desinfección
 - Apertura de ampollas, de viales
 - Manera de cargar las jeringuillas
 - Utilización de tijeras y pinzas sin dañar el material
 - Técnica de purgado del equipo
 - Colocación de filtros
 - Manejo de la bomba de infusión (mismo modelo del domicilio), limpieza y mantenimiento
 - Métodos alternativos de infusión: controladores de flujo
- 5. Técnica de inicio, mantenimiento y retirada de la NP**
 - Cíclica
 - Continua
 - Según el tipo de catéter

Reservorio: delimitación de la zona cutánea, limpieza de la zona, manejo de la aguja especial de punción, cierre y apertura de la pinza de la alargadera de la aguja, lavado y sellado del catéter
 - Catéter externo: secuencia de cierre y apertura de la pinza para evitar entrada de aire, conexión y desconexión catéter/nutrlínea, lavado y sellado del catéter, limpieza y protección de la conexión
 - Conexión de la nutrlínea a la bolsa de NP sin dañar ni producir perforaciones, manera de purgarla, protección hasta que se acople al catéter
 - Modo de administración de la NP cuando no se dispone de bomba de perfusión
- 6. Bolsa de NP**
 - Técnica de elaboración de la fórmula, características de su composición
 - Significado y uso de las distintas conexiones
 - Características finales del producto: volumen, aspecto
 - Datos que debe reflejar el etiquetado
 - Detección de signos que la hacen no apta para su uso
 - Lugar y modo de conservación
 - Forma de transportarla
- 7. Consejos generales**
 - Higiene personal, en función del tipo de catéter
 - Actividad física que puede realizar, precauciones para evitar daños del catéter
 - Vida de relación
- 8. Controles que debe realizar**
 - Los especificados en la tabla 13

Tabla 15. Control de complicaciones**I. COMPLICACIONES GENERALES**

Síntomas	Actitud a seguir	Prevención
<ul style="list-style-type: none"> • Fiebre $\geq 38^{\circ}\text{C}$, malestar general, escalofríos 	<ul style="list-style-type: none"> • Contacte con su médico • Si no lo localiza y la fiebre persiste, acuda al S^o de Urgencias del hospital de referencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Siga cuidadosamente las técnicas de manipulación • Inspeccione las soluciones (sueros, bolsa de NP, heparina ...) para detectar turbideces u otras anomalías • Guarde el material en el lugar adecuado • Vigile los síntomas de alguna infección: catarro, anginas, infección de orina, problemas dentales • Evite el contacto con individuos con enfermedades transmisibles
<ul style="list-style-type: none"> • Sed importante, con disminución de la cantidad de orina 	<ul style="list-style-type: none"> • Póngase en contacto con su médico 	<ul style="list-style-type: none"> • Revise el volumen de la bolsa de NP y compruebe que administra su totalidad • Cumpla correctamente con las indicaciones de líquidos diarios • Registro de pérdidas: diuresis, fistulas, ostomías • Si aparecen vómitos, diarrea, fistulas, hinchazón de piernas..., anó-telo y consulte con su médico
<ul style="list-style-type: none"> • Sed importante, con aumento o no de la cantidad de orina 	<ul style="list-style-type: none"> • Si dispone del material necesario, haga un análisis de glucosa en sangre • Contacte con su médico 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenga constante el ritmo de infusión de la NP, como se le indicó • Si por alguna causa se enlentece el ritmo de infusión, no lo acelere. Alargue la programación • Compruebe siempre la etiqueta de su NP • Avise a su médico si otros profesionales le recetan algún medicamento

Tabla 15. Control de complicaciones (continuación)

I. COMPLICACIONES GENERALES		
Síntomas	Actitud a seguir	Prevención
<ul style="list-style-type: none"> Sudoración, mareo, dolor de cabeza, sensación de debilidad, alteraciones de la conducta (Puede ocurrir durante la infusión pero es más habitual a los 15-30' de finalizarla) 	<ul style="list-style-type: none"> Si dispone del material necesario, realice una determinación de glucemia Si puede beber, tome un vaso de agua con 2 cucharadas de azúcar Si no puede beber, deje disolver en la boca 2 terrones o 2 cucharadas de azúcar. Si se comprueba la existencia de hipoglucemia, puede utilizar suero glucosado al 10% endovenoso Avisé luego a su médico para ajustes posteriores 	<ul style="list-style-type: none"> Vigile el ritmo de infusión de la NP Siga correctamente las indicaciones que tiene para la retirada de la NP Compruebe la etiqueta de su bolsa
<ul style="list-style-type: none"> Cuadro brusco de tos, con dificultad para respirar y dolor u opresión en el pecho 	<p>INMEDIATAMENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> Clampe el catéter lo más cercano al punto de inserción de la piel Tumbese sobre el lado izquierdo, con la cabeza más baja que los pies. AVISE URGENTEMENTE A UN MÉDICO 	<ul style="list-style-type: none"> Utilice adecuadamente los cierres de las nutrilineas Purgue correctamente las nutrilineas Siga cuidadosamente las indicaciones que ha recibido respecto a clampar y desclampar el catéter
II. COMPLICACIONES DEL CATÉTER		
<ul style="list-style-type: none"> Desgarro o rotura completa del catéter 	<ul style="list-style-type: none"> Clampe el catéter lo más cercano a su punto de inserción en la piel Si la rotura no es completa, infunda heparina antes de clampar Contacte luego con su médico para proceder a su reparación o recambio o acuda al S° de Urgencias 	<ul style="list-style-type: none"> Evite la excesiva presión al conectar o desconectar el catéter Utilice pinzas almohadilladas para clampar el catéter, en la zona específica para ello
<ul style="list-style-type: none"> Obstrucción del catéter: no es posible aspirar o infundir soluciones 	<ul style="list-style-type: none"> Cierre el catéter según la técnica habitual Avisé a su médico <p>NO FUERCE NUNCA LA PRESIÓN CON LA JERINGA</p>	<ul style="list-style-type: none"> No olvide nunca lavar el catéter al terminar la administración de la NP (con/sin heparina)

Tabla 15. Control de complicaciones (continuación)

III. COMPLICACIONES EN EL PUNTO DE INSERCIÓN Y ZONA DEL CATÉTER		
Síntomas	Actitud a seguir	Prevención
<p>En el punto de inserción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enrojecimiento, hinchazón y/o supuración (puede o no, tener fiebre) 	<ul style="list-style-type: none"> • Avise a su médico • Si no lo localiza y tiene fiebre, acuda al S° de Urgencias del hospital 	<ul style="list-style-type: none"> • Emplee siempre técnicas asépticas siguiendo las instrucciones que se le explicaron
<p>De las zonas próximas al catéter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dolor y/o inflamación del cuello y/o brazo del mismo lado en que tiene el catéter • Inflamación de las venas del cuello y/o pecho 	<ul style="list-style-type: none"> • Suspenda la administración de la NP siguiendo todas las instrucciones de retirada • Contacte con su médico. En su ausencia acuda al S° de Urgencias del Hospital 	<ul style="list-style-type: none"> • Siga correctamente las indicaciones para la realización de la técnica • Cuando retire la NP, no olvide lavar el catéter con suero salino (con/sin heparina) • Detecte lo antes posible cualquiera de los síntomas anteriores
IV. COMPLICACIONES DE LA NUTRILÍNEA		
<ul style="list-style-type: none"> • Se rompe o se contamina 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituirla por otra nueva, realizando el proceso de retirada y posteriormente de inicio de NP habituales • Si carece de nutrilínea de repuesto, póngase en contacto con su equipo sanitario 	<ul style="list-style-type: none"> • Revise el material periódicamente • Siga correctamente las normas de manejo
V. COMPLICACIONES DE LA BOLSA DE NP		
<ul style="list-style-type: none"> • Pierde contenido de la solución 	<ul style="list-style-type: none"> • Deséchela y utilice otra nueva • Suspenda la NP siguiendo todos los pasos de retirada. Coloque otra bolsa nueva según la técnica habitual • Si carece de bolsa de repuesto, contacte con su equipo sanitario 	<ul style="list-style-type: none"> • Revise la bolsa antes de su utilización • Evite desgarrar la bolsa al introducir el punzón de la nutrilínea

Tabla 15. Control de complicaciones (continuación)

VI. COMPLICACIONES DE LA BOMBA

Síntomas	Actitud a seguir	Prevención
<ul style="list-style-type: none">No funciona	<ul style="list-style-type: none">Revise la toma de corrienteRevise la programación (repase el manual de instrucciones). Si sigue sin funcionar, programe el paso de la NP por gravedad: $\text{n}^\circ \text{ de gotas/min} = \frac{\text{volumen}}{3 \times \text{n}^\circ \text{ de horas}}$Póngase en contacto con la casa comercial que suministra la bomba o con su equipo sanitario	<ul style="list-style-type: none">Siga las instrucciones de mantenimiento de la bomba

Tabla 16. Ficha de alta con NPD

Nombre y Apellidos

Domicilio

Teléfono

Hospital de origen

Número de historia clínica

Unidad de Nutrición de referencia

Teléfonos y horarios de contacto de la Unidad de Nutrición

Características del catéter

- Fecha de colocación
- Tipo de catéter
- Vía de acceso

Bolsa de NP

- Características (volumen, macronutrientes, Na, K, Ca, P, micronutrientes)
- Lugar de suministro
- Teléfonos de contacto del Servicio de Farmacia
- Días de recepción de la bolsa
- Modo de conservación

Método de administración

- Días de la semana
- Horario
- Ritmo de infusión

Bomba de infusión

- Marca y modelo
- Cedida por
- Teléfonos de contacto de la Unidad de Nutrición/ proveedor

Material fungible

- Listado del material necesario
- Lugar de suministro
- Periodicidad para solicitarlo
- Teléfonos de contacto de la Unidad de Nutrición/ Servicio de Farmacia/ proveedor

7. Complicaciones de la Nutrición Parenteral Domiciliaria

Dra. M^a Cristina Cuerda Compés

La mayoría de las complicaciones que presentan los pacientes con NPD están relacionadas con su enfermedad de base. Sin embargo, no hay que olvidar que el propio tratamiento con NP está asociado a complicaciones, en ocasiones muy graves. Estas pueden dividirse en 4 grandes grupos⁸⁰:

- Complicaciones mecánicas
- Complicaciones infecciosas
- Complicaciones metabólicas
- Complicaciones psicosociales

7.1. Complicaciones mecánicas

Las complicaciones mecánicas están relacionadas con la colocación del catéter y su manejo (por el propio paciente o cuidador).

Complicaciones mecánicas de la NP		
Complicaciones	Etiología y Frecuencia	Recomendaciones
Neumotórax	<ul style="list-style-type: none">• Es la complicación mecánica más frecuente (< 4%)• Mayor riesgo en pacientes delgados, deshidratados y en la punción de la vena subclavia	<ul style="list-style-type: none">• Realizar siempre Rx tórax tras colocar un acceso venoso central²• 25-50% tratamiento conservador, en el resto drenaje torácico
Lesión de la arteria subclavia	<ul style="list-style-type: none">• Canalización de la vena subclavia	<ul style="list-style-type: none">• Compresión local
Malposición del catéter	<ul style="list-style-type: none">• Colocación de la punta del catéter en vena yugular, aurícula derecha• En ocasiones puede ocurrir perforación vascular con aparición de derrame (pleural, pericárdico)	<ul style="list-style-type: none">• Retirada del catéter y recolocación• Posición óptima de la punta del catéter cerca de la unión de la cava superior-aurícula derecha, paralelo a la vena cava ^{38,41}

Complicaciones mecánicas de la NP (continuación)

Complicaciones	Etiología y Frecuencia	Recomendaciones
Embolia gaseosa	<ul style="list-style-type: none"> • Presión negativa durante la inspiración • En la inserción del catéter y/o durante la manipulación del mismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte ventilatorio
Oclusión del catéter	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia 0,071 casos/catéter/año (IC 0,059-0,083)⁸¹ • Etiología: <ul style="list-style-type: none"> - Trombosis (más frecuente) - Precipitación de sustancias contenidas en la NP 	<p><u>Prevención</u>^{41,82}:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lavar y sellar el catéter con suero salino o heparina después de su uso • EDTA • Válvulas antirreflujo <p><u>Tratamiento</u>^{41,81-85}:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trombosis: fibrinolíticos (urokinasa 5000 U, estreptokinasa 150 UI, activador del plasminógeno tisular 2 mg) • Precipitados Ca/P: ácido clorhídrico 0,1 N • Precipitados lipídicos: etanol 70% • Precipitados de drogas: ácido clorhídrico 0,1 N, bicarbonato sódico, hidróxido sódico 0,1 N • Radiología intervencionista
Trombosis venosa	<ul style="list-style-type: none"> • Complicación a menudo silente • Frecuencia 0,027 casos/catéter/año (IC 0,02-0,034)⁸¹ • Se manifiesta por edema local y circulación colateral • Más frecuente en la vena femoral 	<p><u>Prevención</u>^{2,3,41,86}:</p> <p>Anticoagulación oral a dosis bajas (INR: 1,5-2) o con HBPM</p> <p><u>Tratamiento</u>:</p> <p>Generalmente retirar el catéter y anticoagulación y/o fibrinolíticos</p>
Rotura del catéter, enfisema subcutáneo, lesión del plexo braquial, punción del conducto torácico, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Dependerá de cada caso 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependerá de cada caso

EDTA: etilendiamina tetraacético, INR: ratio internacional normalizado, HBPM: heparina de bajo peso molecular

7.2. Complicaciones infecciosas

Las complicaciones infecciosas son las más frecuentes en los pacientes con NPD. Conviene recordar que los accesos vasculares que se utilizan para la infusión de la NP tienen un mayor riesgo de infección⁸⁷.

Complicaciones infecciosas de la NP		
Complicaciones	Etiología y Frecuencia	Recomendaciones
<p>Tipos³⁵:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infección del orificio de salida del catéter • Infección del túnel subcutáneo • Infección del bolsillo del reservorio • Bacteriemia y/o sepsis asociada al catéter (son las más frecuentes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia (sepsis): 0,34 casos/catéter/año, IC 0,32-0,37, ó 1-2/1.000 días de catéter⁸¹ • La mayoría (> 50%) producidas por bacterias Gram + (en su mayoría estafilococcus coagulasa negativo) • De mayor a menor frecuencia: catéter femorales> yugular >sub-clavia • Origen de la infección: <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación extraluminal, desde la piel a la punta del catéter (frecuente) - Contaminación intraluminal, desde la conexión a la punta del catéter (frecuente) - Contaminación de la bolsa de NP (rara) - Diseminación hematógena desde otro foco (rara) 	<p><u>Diagnóstico:</u> Extracción de cultivos (piel, conexión, hemocultivos a través del catéter y vía periférica, etc.)</p> <p><u>Prevención</u>^{35,46,67,88,89}:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protocolo de inserción • Protocolo de cuidados del catéter por el paciente y/o cuidador <p><u>Tratamiento</u>^{41,90,91}:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infusión de antibióticos a través del catéter (cobertura inicial de Gram + y Gram -, ajustando según cultivos y antibiograma) Glucopéptido (vancomicina o teicoplanina) o linezolid + aminoglicósido o aztreonam o cefalosporina de 3º generación • Sellado del catéter con antimicrobianos (solución con un volumen de 2-3 ml con heparina al 5% con alguno de los siguientes antibióticos): Vancomicina 2-5 mg/ml Gentamicina 2-5 mg/ml Amikacina 1,5-3 mg/ml Ciprofloxacino 1-2 mg/ml
SDRA: Síndrome de distress respiratorio del adulto		

Complicaciones infecciosas de la NP (continuación)		
Complicaciones	Etiología y Frecuencia	Recomendaciones
		<ul style="list-style-type: none"> • Valorar criterios de retirada del catéter: <ul style="list-style-type: none"> - persistencia de fiebre o bacteriemia después de 48-72 h de iniciado el tratamiento antibiótico - y/o metástasis sépticas (embolia pulmonar, endocarditis) o tromboflebitis séptica - y/o infección del túnel - y/o sepsis complicada con shock séptico, fracaso renal agudo, SDRA - y/o infecciones causadas por hongos o microorganismos difícilmente tratables con antibióticos (<i>S aureus</i>, <i>Pseudomonas spp polimicrobianas</i>).
SDRA: Síndrome de distress respiratorio del adulto		

7.3. Complicaciones metabólicas

Las complicaciones metabólicas pueden ocurrir de forma aguda debido a variaciones en los niveles de glucemia y electrolitos secundarios a la administración de la NP, o a largo plazo por los efectos de la NP sobre diferentes órganos, principalmente el hígado y el hueso⁹².

Complicaciones metabólicas de la NP

Complicaciones	Etiología y Frecuencia	Recomendaciones
Hipoglucemia	<ul style="list-style-type: none"> Más frecuente en niños Causa: Por interrupción brusca de la NP Por adición de insulina en la NP 	<p><u>Prevención:</u> Disminuir la velocidad de infusión al final de la infusión de la NP</p> <p><u>Tratamiento:</u> Tratamiento de la hipoglucemia (agua con azúcar, terrones de azúcar, suero glucosado 10%)</p>
Hiperglucemia	<ul style="list-style-type: none"> Es la complicación metabólica más frecuente (hasta 20%) Causa: Excesivo aporte de glucosa, de la velocidad de infusión, resistencia insulínica, diabetes mellitus, posible infección coexistente 	<p><u>Prevención</u>^{2,3}:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aporte de glucosa < 5g/kg/día, o < 15-16 g/kg/día /min (lactantes) Controles de glucemia capilar, según su médico <p><u>Tratamiento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Disminuir el aporte de glucosa en la NP Añadir insulina (en bolsa, subcutánea, etc.)
Alteraciones hidroelectrolíticas	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia 0,12-0,61 casos/paciente/año⁶⁰ Por escaso o excesivo aporte de los mismos en la NP Por pérdidas a través de ostomías, fístulas, diarrea... 	<p><u>Prevención:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar controles analíticos periódicos en sangre Balances de entradas y pérdidas de fluidos <p><u>Tratamiento:</u> Individualizar en cada caso</p>
Síndrome de realimentación	<ul style="list-style-type: none"> Se define como el conjunto de alteraciones metabólicas (hipoK, hipoP, hipoMg, déficits vitamínicos) y fisiológicas (sobrecarga de volumen) producidas como consecuencia de la renutrición de sujetos desnutridos Mayor riesgo: <ul style="list-style-type: none"> Pacientes con desnutrición grave Aportes altos de glucosa en la fórmula nutricional 	<p><u>Prevención</u>^{2,3}:</p> <ul style="list-style-type: none"> Controlar las calorías administradas (sobre todo la glucosa) en sujetos desnutridos Realizar controles periódicos de electrolitos (K, Mg, P) Vigilar la aparición de edemas <p><u>Tratamiento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Disminuir el aporte de glucosa en la NP Tratamiento de la sobrecarga hídrica (disminuir volumen, diuréticos) Tratamiento de los trastornos hidroelectrolíticos y déficits vitamínicos

Complicaciones metabólicas de la NP (continuación)

Complicaciones	Etiología y Frecuencia	Recomendaciones
Alteraciones hepatobiliares	<p>Frecuencia⁸⁰:</p> <ul style="list-style-type: none"> formas graves 0,024/paciente/año (IC 0,008-0,057) formas leves 0,42/paciente/año (IC 0,27-0,63) <p>Más frecuente en niños</p> <p><u>Formas de presentación:</u></p> <p>Esteatosis, colestasis, alteraciones biliares (barro biliar, colelitiasis)</p> <p><u>Etiología multifactorial:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Enfermedad de base (presencia de inflamación y/o infección crónica) Falta del estímulo de los alimentos sobre las secreciones gastrointestinales Sobrecrecimiento bacteriano Toxicidad de los componentes de la NP (exceso de glucosa, grasas, fitosteroles, Mn, etc.) o déficit de algunas sustancias (taurina, carnitina, colina, etc.) <p><u>Prevención:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> Ajustar el aporte calórico de la NP (aporte mixto glucosa/grasas) Estimular la alimentación oral Infusión cíclica de la NP Prevención y tratamiento precoz de las infecciones del catéter <p><u>Tratamiento</u>⁹³⁻⁹⁶:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tratamiento del sobrecrecimiento bacteriano Adición de taurina, colina en la NP Acido ursodeoxicólico (10-30 mg/Kg/día vía oral) Colecistokinina (0,02-0,32 µg/Kg iv) Utilización de soluciones lipídicas enriquecidas en ácidos grasos omega-3
Enfermedad metabólica ósea	<p>Muy frecuente, 0,05 casos/paciente/año (IC 0,01-0,15)⁹⁰</p> <p><u>Formas de presentación:</u></p> <p>Osteomalacia, osteoporosis, fracturas</p> <p><u>Etiología multifactorial</u>⁹⁷:</p> <ul style="list-style-type: none"> Factores de predisposición individual Enfermedad de base (malabsorción, tratamiento esteroideo, aumento de citokinas) Factores relacionados con la NP (hipercalcemia, toxicidad por aluminio, deficiencia y/o toxicidad por vitamina D, déficit de otros micronutrientes) 	<p><u>Prevención</u>^{2,3,97}:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aporte adecuado de micronutrientes (Ca, P, vitamina D, etc.) Ejercicio físico regular Monitorización de micronutrientes y realizar densitometría ósea periódicamente <p><u>Tratamiento</u>⁹⁷:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tratamiento con Ca y vit D si existen deficiencias Valorar tratamiento con antiosteoporóticos (bifosfonatos, estrógenos, moduladores selectivos de los receptores de estrógenos, calcitonina), paratohormona

7.4. Complicaciones psicosociales

La NPD se asocia con frecuencia a alteraciones psicológicas y en el entorno social de los pacientes que pueden influir en su calidad de vida. La calidad de vida de estos pacientes está influenciada por la enfermedad de base y por el propio tratamiento con NPD. Por ello, es necesario que se elaboren cuestionarios de calidad de vida diseñados para este tipo de pacientes que exploren ambos aspectos⁹².

En los estudios realizados la calidad de vida tiende a ser mejor en las personas jóvenes, pacientes con larga evolución, fuerte autoestima y buen apoyo familiar, que les permite su reincorporación al mundo laboral y escolar. Por el contrario, la calidad de vida suele ser peor en pacientes con corto tiempo de evolución, ancianos, adictos a narcóticos, solteros, pobres y desempleados⁸⁰.

- La heparina y el suero salino son igualmente eficaces para el mantenimiento de la permeabilidad de los accesos vasculares (A).
- El tratamiento con dosis bajas de anticoagulantes debería utilizarse en los pacientes que utilizan catéteres por un tiempo prolongado (B).
- No se recomienda la utilización rutinaria de sellado con soluciones antibióticas en los catéteres para prevenir las infecciones (B).
- No se recomienda utilizar cremas con antibióticos tópicos en la zona de salida del catéter por la posibilidad de seleccionar flora resistente (A).
- No se recomienda administrar antibióticos profilácticos de forma rutinaria antes de la inserción del catéter central (A).
- No se recomienda utilizar filtros de forma rutinaria para disminuir el riesgo de infección (A).
- En los pacientes desnutridos con riesgo de desarrollar un síndrome de realimentación se deberían monitorizar los niveles de fósforo, magnesio, potasio y glucosa al inicio de la NPD (B).
- En los pacientes con diabetes o con riesgo de desarrollar hiperglucemia, se debería iniciar la NP con dosis bajas de glucosa, con monitorización de los niveles de glucosa en plasma y orina (C).
- Se deben monitorizar las pruebas de función hepática de forma periódica en los pacientes con NP (A).
- En los pacientes que vayan a requerir NPD por un tiempo prolongado se debería realizar una densitometría ósea al inicio del tratamiento y posteriormente de forma periódica (C).

Bibliografía

1. ASPEN Board of Directors and the Standards for Specialized Nutrition Support Task Force. Standards for specialized nutrition support: home care patients. *Nutr Clin Pract* 2005; 20: 579-90.
2. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the Use of Parenteral and Enteral Nutrition in Adult and Pediatric Patients. *JPEN* 2002; 26: 1S1-138.
3. Messing B, Joly F. Guidelines for management of home parenteral support in adult chronic intestinal failure patients. *Gastroenterology* 2006; 130: S43-51.
4. Scolapio JS. A review of the trends in the use of enteral and parenteral nutrition support. *J Clin Gastroenterol* 2004; 38: 403-7.
5. Duro D, Collier S, Duggan C. Overview of parenteral and enteral nutrition. Up to Date online 14.2. Abril 2006. (citado 11 enero 2008).
6. McKinlay AW. Nutritional support in patients with advanced cancer. Permission to fall out? *Proc Nutr Soc* 2004; 63: 431-5.
7. Grupo NADYA. Informe sobre la situación actual de la nutrición parenteral domiciliaria en España. Diciembre 2005 (citado 11 enero 2008). Disponible en www.nadya-senpe.com.
8. García de Lorenzo A, Barbero J, Castaño A, et al. Conclusiones del III Foro de Debate SENPE. Soporte nutricional especializado: aspectos éticos. *Nutr Hosp* 2006; 21: 300-2.
9. Sanz Ortiz J, Ordóñez J. Nutrición parenteral y cuidados paliativos. *Medicina Clínica* 2000; 114(16): 622-3.
10. Martínez Costa C, Sierra C, Pedrón Giner C, Moreno Villares JM, Lama R, Codoceo R. Nutrición enteral y parenteral en pediatría. *An Esp Pediatr* 2000; 52: S1-S33.
11. Mirtallo J, Canada T, Johnson D, Krum P, Petersen C, Sacks G, et al. Task Force for the Revision of Safe Practices for Parenteral Nutrition. Safe practices for parenteral nutrition. *JPEN* 2004; 28(6):S39-S70.
12. Carpentier Y. Substrates used in parenteral and enteral nutrition. *Basics in Clinical Nutrition* 3rd ed. Galen. Pags 149-75. Prague, 2004.
13. Fürst P, Kuhn KS, Stehle P. Parenteral Nutrition. *Artificial Nutrition Support in Clinical Practice*. GMM. Pags 401-434. London, 2001
14. Koletzko B, Goulet O, Hunt, et al. Guidelines on Pediatric Parenteral Nutrition of ESPGHAN and European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), supported by European Society of Pediatric Research (ESPR). *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005; 41: S1-87.
15. Holliday MA, Segar WE. Maintenance need for water in parenteral fluid therapy. *Pediatrics* 1957; 19:823.
16. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN* 2002; 26: S1-S138.

17. Schofield W. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Human Nutr Clin Nutr* 1985; 39C; S5-S41.
18. Tappy L. Carbohydrates. *Home parenteral Nutrition*. Cabi. p 207-15. London, 2006.
19. Reimund JM. Lipids. *Home parenteral Nutrition* Cabi. p 216-33. London, 2006.
20. Holman RT, Smythe L, Johnson F. Effect of sex and age on fatty acid composition of human serum lipids. *Am J Clin Nutr* 1979; 32: 2.390-9.
21. Soeters PB, van de Poll MCG. Amino Acids, protein and the intestine. *Home parenteral Nutrition*. Cabi. p 234-58. London, 2006.
22. Shulman RJ, Phillips S. Parenteral nutrition in infants and children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2003; 36:587-607.
23. Shenkin A. Micronutrients. *Home parenteral Nutrition*. Cabi. p 259-72. London, 2006.
24. Foulman K, Charpiat B, Gadot A, Gérard- Boncompain M. Adéquation des apports en nutrition parentérale: poches à la carte ou prémélanges industriels? *Nutr Clin Métab* 2004; 18: 61-5.
25. Berger MM, Shenkin A. Vitamins and trace elements: practical aspects of supplementation. *Nutrition* 2006; 22: 952-5.
26. Gomis P. Preparation and provision of HPN solutions. En: *Home parenteral Nutrition*. Bozzetti F, Staun M, Van Gossum A (eds). Cabi. p 292-301. London, 2006.
27. Shenkin A. Adult micronutrient requirements. *Artificial Nutrition Support in Clinical Practice*. GMM. p 193-212. London, 2001.
28. Driscoll DF. Stability and compatibility assessment techniques for total parenteral nutrition admixtures: setting the bar according to pharmacopeial standards. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2005; 8: 297-303.
29. Dudrick SJ, Wilmore DW, Vars HM, Rhoads JE. Long-term total parenteral nutrition with growth, development, and positive nitrogen balance. *Surgery* 1968; 64: 134-42.
30. Wilmore DW, Dudrick SJ. Growth and development of an infant receiving all nutrients exclusively by vein. *JAMA* 1968; 203: 860-4.
31. Grant JP. Anatomy and physiology of venous system vascular access: implications. *JPEN* 2006; 30: S7-12.
32. Sands MJ. Vascular access in the adult home infusion patient. *JPEN* 2006; 30: S57-64.
33. Chawls WJ. Vascular access for home intravenous therapy in children. *JPEN* 2006; 30: S65-9.
34. Gomis Muñoz P, Gómez López L, Martínez Costa C, Moreno Villares JM, Pedrón Giner C, Pérez-Portabella Maristany, et al. Documento de Consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica. *Nutr Hosp* 2007; 22:710-9.
35. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *MMWR* 2002; 51 (No. RR-10): 1-29.
36. Trerotola S, Kuhn-Fulton J, Johnson M, Shah H, Ambrosius W, Kneebone P. Tunneled infusion catheters: increased incidence of symptomatic venous thrombosis after subclavian versus intrathoracic jugular venous access. *Radiology* 2000; 217: 89-93.

37. Chimoichowski G, Worley E, Rutherford W, Saratin J, Blondin J, Harter H. Superiority of the internal jugular over the subclavian access for temporary hemodialysis. *Nephron* 1990; 54: 154-61.
38. Vesely TM. Central venous catheter tip position: A continuing controversy. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14:527-34.
39. Pomp A, Caldwell MD, Feitelson M. Seldinger technique for central venous catheter insertions, a prospective study of 200 cases. *Clin Nutr* 1987; 6(suppl): 103.
40. Miller JA, Singireddy S, Maldjian P, Barker SR. A reevaluation of the radiographically detectable complications of percutaneous venous access lines inserted by four subcutaneous approaches. *Ann Surg* 1999; 65: 125-30.
41. Steiger E, and the HPEN Working Group. Consensus statements regarding optimal management of home parenteral nutrition (HPN) access. *JPEN* 2006; 30: S94-5.
42. Broviac JW, Cole JJ, Scribner BH. A silicone rubber atrial catheter for prolonged parenteral alimentation. *Surg Gynecol Obstet* 1979; 136: 602-6.
43. Hickman RO, Buckner CD, Clift RA, Sanders JE, Stewart P, Thomas ED. A modified right atrial catheter for access to the venous system in marrow transplant recipients. *Surg Gynecol Obstet* 1979; 148: 871-5.
44. Anderson MA, Aker SN, Hickman RO. The double-lumen Hickman catheter. *Am J Nurs* 1982; 272-3.
45. Niederhuber JE, Ensminger W, Gyves JW, Liepman M, Doan K, Cozzi E. Totally implanted venous and arterial access system to replace external catheters in cancer treatment. *Surgery* 1982; 92: 706-12.
46. Forbes A. Achieving and maintaining venous access for home parenteral nutrition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2005; 8: 285-9.
47. Pemberton LB, Lyman B, Lander V, Covinsky J. Sepsis from triple- vs single-lumen catheters during total parenteral nutrition in surgical or critically ill patients. *Arch Surg* 1986; 121: 591-4.
48. Dobbins BM, Catton JA, Kite P, McMahon MJ, Wilcox MH. Each lumen is a potential source of central venous catheter-related bloodstream infection. *Crit Care Med* 2003; 31: 1.688-90.
49. Shulman RJ, Phillips S. Parenteral nutrition in infants and children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2003; 36: 587-607.
50. Larson EL. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control* 1995; 23: 251-69.
51. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Sauvan V, Touveneau S, et al. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Infection Control Programme. Lancet* 2000; 356: 1307-12. Erratum in: *Lancet* 2000; 356: 2196.
52. Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, Maki DG. The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping. *Am J Med* 1991; 91: 197S-205S.
53. Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, Suleiman N, Hill LA, Brusco PA, et al. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15: 231-8.

54. Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. Prospective randomized trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous access and arterial catheters. *Lancet* 1991; 338: 339-43.
55. Humar A, Ostromecki A, Direnfeld J, Marshall JC, Lazar N, Houston PC, et al. Prospective randomized trial of 10% povidone-iodine versus 0,5% tincture of chlorhexidine as cutaneous antiseptics for prevention of central venous catheter infection. *Clin Infect Dis* 2000; 31: 1001-7.
56. Lee OK, Johnston L. A systematic review for effective management of central venous catheters and catheter sites in acute care paediatric patients. *Worldviews Evid Based Nurs* 2005; 2: 4-13. Discussion 14-5.
57. Chung DH, Ziegler MM. Central venous catheter access. *Nutrition* 1998; 14: 119-23.
58. Mauro M, Jaques P. Radiologic placement of long-term central venous catheters: a review. *J Vas Interv Radiol* 1993; 4: 127-37.
59. Teichgraber U, Benter T, Gebel M, Manns M. A sonographically guided technique for central venous access. *Am J Roentgenol* 1997; 169: 31-3.
60. Lewis CA, Allen TE, Burke DR, Cardella JF, Citron SJ, Cole PE, et al. Quality improvement guidelines for central venous access. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: S231-5.
61. Sri Paran T, Corbally M, Fitzgerald. New technique for fixation of Broviac catheters. *J Pediatr Surg* 2003; 38: 51-2.
62. Cardi JG, West JH, Stavropoulos SW. Internal jugular and upper extremity central venous access in interventional radiology: Is a post-procedure chest radiograph necessary? *Am J Roentgenol* 2000; 174: 363-6.
63. Naylor CJ, Griffiths RD, Fernandez RS. Does a multidisciplinary total parenteral nutrition team improve patient outcome? A systematic review. *JPEN* 2004; 28: 251-8.
64. Sitges-Serra A, Girvent M. Catheter-related bloodstream infections. *World J Surg* 1999; 23: 589-95.
65. Attard A, Messing B. Evidence-based prevention of catheter infection during parenteral nutrition. *Curr Opin Clin Metab Care* 2001; 4: 211-8.
66. Cook D, Randolph A, Kernerman P, Cupido C, King D, Soukup C, et al. Central venous catheter replacement strategies: A systematic review of the literature. *Crit Care Med* 1997; 25: 1417-24.
67. Banton J. Techniques to prevent central venous catheter infections: products, research, and recommendations. *Nutr Clin Pract* 2006; 21: 56-61.
68. National Collaborating Center for Acute Care. Nutrition support in adults: oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition. London 2006 (citado 12 diciembre 2007). Disponible en <http://guidance.nice.org.uk/CG32>
69. Kovacevich DS, Marsha EO. Consideration for home nutrition support. En: *ASPEN Nutrition Support Practice Manual* 2005. p 371-407
70. Celaya S, Ibáñez S, Ordóñez J. Fórmulas, sistemas de infusión y material en nutrición parenteral. En: Grupo NADYA-SENPE editores. *Manual de Nutrición Domiciliaria y Ambulatoria Zaragoza*. Ebro libro 1996. p 109-24 (citado 12 diciembre 2007). Disponible en <http://www.senpe.com/publicaciones/manuales.htm>

71. García-Luna PP, García-Arcal JA, Navarro A. Seguimiento y monitorización de los pacientes. En: Grupo NADYA-SENPE editores. Manual de Nutrición Domiciliaria y Ambulatoria Zaragoza. Ebro libro 1996. p125-139 (citado 12 diciembre 2007). Disponible en <http://www.senpe.com/publicaciones/manuales.htm>.
72. Bethune K, Allwood M, Grainger C, et al. Use of filters during the preparation and administration of parenteral nutrition: position paper and guidelines prepared by a British Pharmaceutical Nutrition Group Working Party. *Nutrition* 2001; 17: 403-8.
73. Ball P: Intravenous in line filters: filtering the evidence. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2003; 6: 319-25.
74. Gómez-Enterria P. Educación y entrenamiento de los pacientes. En: Grupo NADYA-SENPE editores. Manual de Nutrición Domiciliaria y Ambulatoria Zaragoza Ebro libro 1996. p 35-51 (citado 12 diciembre 2007). Disponible en <http://www.senpe.com/publicaciones/manuales.htm>.
75. Ireton-Jones C, DeLegge M, Epperson LA, Alexander J. Management of the home parenteral nutrition patient. *NCP* 2003; 18:310-7.
76. Burgos R, Planas M. Organización de la nutrición parenteral domiciliaria. *Endocrinol Nutr* 2004; 51(4):179-82.
77. Rodríguez T. Proceso de educación del paciente/familiar en programa de nutrición parenteral domiciliaria. *Farmacéutico Hospitales* 2006; 6:319-25.
78. HPN Complication Chart. Oley Foundation (citado 12 diciembre 2007). Disponible en <http://oley.org/charts.html>.
79. Manual de Formación al paciente en nutrición parenteral domiciliaria. Grupo NADYA (citado 12 diciembre 2007). Disponible en <http://www.senpe.com/publicaciones/manuales.htm>.
80. Howard L, Ashley C. Management of complications in patients receiving home parenteral nutrition. *Gastroenterology* 2003; 124: 1.651-61.
81. Richards DM, Deeks JJ, Sheldon TA, Shaffer JL. Home parenteral nutrition: a systematic review. *Health Technol Assess* 1997; 1: 1-59.
82. Ryder M. Evidence-based practice in the management of vascular access devices for home parenteral nutrition therapy. *JPEN* 2006; 30: S82-93.
83. Steiger E. Dysfunction and thrombotic complications of vascular access devices. *JPEN* 2006; 30: S70-2.
84. Kerner JA, García-Careaga MG, Fisher AA, Poole RL. Treatment of catheter occlusion in pediatric patients. *JPEN* 2006; 30: S73-81.
85. Deitcher SR, Fesen MR, Kiproff PM, Hill PA, Li X, Mc Cluskey ER, et al. Safety and efficacy of alteplase for restoring function in occluded central venous catheters: results of the cardiovascular thrombolytic to open occluded lines trial. *J Clin Oncol* 2001; 20: 317-24.
86. Klerck CPW, Smorenburg SM, Büller HR. Thrombosis prophylaxis in patient populations with a central venous catheter. *Arch Intern Med* 2003; 163: 1.913-21.
87. Attar A, Messing B. Evidence-based prevention of catheter infection during parenteral nutrition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2001; 4: 211-8.

88. Krzywda EA, Andris DA. Twenty-five years of advances in vascular access: bridging research to clinical practice. *Nutr Clin Pract* 2005; 20: 597-606.
89. Galloway S, Bodenham A. Long-term central venous access. *BJA* 2004; 92: 722-34.
90. Cuerda C, Bretón I, Bonada A, Planas M, y grupo NADYA. Protocolo para el diagnóstico y tratamiento de las infecciones relacionadas con el catéter en el paciente con nutrición parenteral domiciliaria. *Rev Clin Esp* 2005; 205(8): 386-91.
91. Cuerda C, Parón L. Complicaciones infecciosas de la nutrición parenteral domiciliaria. *El Farmacéutico Hospitales* 2006; 176: 30-9.
92. Van Gossum A. Home parenteral nutrition in adults. *Curr Opin Organ Transplant* 2007; 12: 255-60.
93. De Marco G, Sordino D, Bruzzese E, Di Caro S, Mambretti D, Tramontano A, et al. Early treatment with ursodeoxycholic acid for cholestasis in children on parenteral nutrition because of primary intestinal failure. *Alim Pharmacol Ther* 2006; 24: 387-94.
94. Carter B, Karpen S. Intestinal failure-associated liver failure: management and treatment strategies past, present and future. *Semin Liver Dis* 2007; 27: 251-8.
95. Ballesteros MD, Vidal A. Síndrome de intestino corto: definición, causas, adaptación intestinal y sobrecrecimiento bacteriano. *Nutr Hosp* 2007; 22: 74-85.
96. Gura KM, Lee S, Valim C, Zhou J, Kim S, Modi BP, et al. Safety and efficacy of a fish-oil-based emulsion in the treatment of parenteral nutrition-associated liver disease. *Pediatrics* 2008; 121: 678-86.
97. Gómez P, Laborda L, Martínez C y grupo de trabajo NADYA-SENPE. Protocolo para el diagnóstico y tratamiento de la osteopatía metabólica en el enfermo con nutrición parenteral domiciliaria. *Nutr Hosp* 2007; 22: 351-7.

Anexo I. Modelo de consentimiento informado para recibir Nutrición Parenteral

El objeto de este documento es aportarle la información que usted necesita para que pueda comprender el tratamiento que se le ofrece y así poder tomar una decisión al respecto, haciendo uso de su autonomía y libertad. Le invitamos a preguntar todas las dudas que se le presenten.

¿En qué consiste la Nutrición Parenteral?

Es la forma de proporcionarle los alimentos directamente a través de una vía venosa. Esto se consigue con preparados especiales de nutrientes, vitaminas y minerales de farmacia. La vía venosa generalmente es central aunque en algunos casos puede ser periférica. Para ello tendrá colocado un catéter o un reservorio subcutáneo por el que se realiza la infusión. En su caso es _____ (informará según el caso, el responsable de la técnica de colocación).

¿Para qué se hace?

Para poder proporcionar la energía, los nutrientes y los elementos (vitaminas y minerales) que necesita su organismo para poder funcionar.

¿Qué beneficios podemos esperar si hacemos el tratamiento?

Mejorar, mantener, o evitar que se deteriore su estado nutricional. Permitir el crecimiento en el niño.

¿Qué riesgos, molestias y efectos secundarios se pueden presentar?

Las complicaciones más frecuentes son las que se asocian a la vía venosa que utilizamos. Cuando es periférica, las más usuales son la inflamación de la vena o la extravasación del líquido, que pueden causar dolor e hinchazón de la zona. En el caso de la vía central, las complicaciones más frecuentes son el neumotórax (en el momento de la canalización), la infección y la obstrucción del catéter, pudiendo presentar trombosis venosa.

Pueden ocurrir también alteraciones metabólicas: hiperglucemia (la más frecuente), hipoglucemia y alteraciones electrolíticas.

Si la Nutrición Parenteral se necesita por un período prolongado de tiempo pueden presentarse complicaciones hepatobiliares (barro biliar, esteatosis, colestasis intrahepática, incluso cirrosis en algún caso), enfermedad metabólica ósea (osteomalacia, osteoporosis) y trastornos renales.

¿Hay alguna alternativa a este tratamiento nutricional?

Ninguno hasta que su aparato digestivo sea funcionante y se le puedan proporcionar por vía digestiva la cantidad y calidad necesaria de energía, nutrientes, vitaminas y minerales.

- En todo momento tendrá la posibilidad de retirar este consentimiento cuando lo desee, renunciando así al tratamiento.

Don/ña _____

Con DNI _____

He sido informado por el Dr/a _____
y he comprendido todos los aspectos relacionados con el tratamiento que se me recomienda.

Por tanto ____ Acepto recibirlo.

En _____ a ____ de _____ de 20 ____

Fdo. _____

Existe la posibilidad de cambiar su decisión cuando lo desee.

El Dr/a _____ me ha recomendado Nutrición Parenteral.

NO deseo ser informado ni de sus beneficios ni de sus posibles riesgos.

Don/ña _____

Con DNI _____

Decido ____ Aceptar recibirlo.

En _____ a ____ de _____ de 20 ____

Fdo. _____

Abreviaturas

ω 3: Ácidos grasos omega 3
 ω 6: Ácidos grasos omega 6
 μ g: Microgramos
 μ mol: Micromoles
AA: Aminoácidos
AHRQ: Agency for Healthcare Research and Quality
ALT: Alanina transaminasa
ASPEN: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition
ASt: Aspartato transaminasa
BAPEN: Sociedad Británica de Nutrición Parenteral y Enteral
Ca: Calcio
Cm: Centímetro
CVC: Catéter venoso central
d: Día
DEXA: Absorciometría de doble rayo (Densitometría ósea)
dl: Decilitros
EDTA: Etilendiamina tetraacético
ESPEN: European Society for Parenteral and Enteral Nutrition
F: French
FA: Fosfatasa alcalina
g: Gramos
GER: Gasto energético en reposo
GGT: Gamma-glutamil transferasa
h: Hora
HBPM: Heparina de bajo peso molecular
IC: Intervalo de confianza
INR: Ratio Internacional Normalizada
Iv: Intravenoso
K: Potasio
Kcal: Kilocalorías
Kg: Kilogramos
LCT: Triglicéridos de cadena larga
MCT: Triglicéridos de cadena media
mEq: Miliequivalentes
Mg: Magnesio
mg: Miligramos
min: Minuto
ml: Mililitros

mm: Milímetros
mM: Milimoles
MNGIE: Encefalopatía mitocondrial neurogastrointestinal
Na: Sodio
NAD: Nutrición Artificial Domiciliaria
NADYA: Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria
NICE: National Institute of Clinical Excellence
nº: Número
NP: Nutrición Parenteral
NPD: Nutrición Parenteral Domiciliaria
OASIS: Oley-ASPEN Information System
P: Fósforo
p: Peso
PCR: Proteína C reactiva
PFH: Pruebas de función hepática
RNT: Recién nacido a término
RTU: Bolsas listas para usar "Ready To Use"
Rx: Radiografía
SENPE: Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral
SNE: Soporte nutricional especializado
SNS: Sistema Nacional de Salud
STEP: Enteroplastia serial transversa
T: Talla
TA: Tensión arterial
UI: Unidades Internacionales
VCS: Vena cava superior
Zn: Zinc

Esta Guía contiene unas líneas claras de actuación, consensuadas entre expertos, que permitan llevar a cabo, de una forma racional, la nutrición parenteral domiciliaria (NPD) como Prestación del Sistema Nacional de Salud, con la elección de la dieta más adecuada a cada situación clínica, los controles y medidas a adoptar en caso de aparición de complicaciones, el seguimiento del tratamiento y la educación que han de recibir el paciente y sus cuidadores para un uso adecuado de la nutrición parenteral en el domicilio. Mediante esta Guía se pretende unificar criterios y conceptos sobre indicación, tratamiento y seguimiento de los pacientes que reciben NPD y contribuir al éxito de dichos tratamientos.

