

Grupo de Apoyo Nutricional. Hospital Clínicoquirúrgico "Hermanos Ameijeiras".

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ESQUEMA INTRA-HOSPITALARIO DE NUTRICIÓN PARENTERAL. I. NUTRICIÓN PARENTERAL PERIFÉRICA.

Sergio Santana Porbén,¹ Jesús Barreto Penié,² Carmen Martínez González,³ Alicia Espinosa Borrás.³

RESUMEN

En este artículo se presenta el diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral Periférica. Este trabajo se acompaña de otro dedicado a la organización de los esquemas de Nutrición Parenteral Central [**Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A.** Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral. II. Nutrición Parenteral Central. Remitido para publicación]. Ambos complementan uno anterior relacionado con la provisión de Nutrición enteral en un ámbito institucional [**Martínez González C, Santana Porbén S.** Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición enteral. Rev Cub Aliment Nutr 2001;15:130-8]. El diseño del esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral Periférica conlleva la selección del paciente; la selección de la vía venosa que se utilizará para la infusión de los nutrientes parenterales; y la selección del dispositivo que servirá para la canalización de la vía venosa escogida. Asimismo, la implementación del esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral Periférica implica la definición de las acciones para la inicio, progresión y mantenimiento de las tasas de infusión de las soluciones de nutrientes parenterales. El monitoreo de la marcha del esquema instalado, y la corrección de las desviaciones, constituyen parte importante de la labor de los grupos locales de apoyo nutricional. El diseño del esquema de Nutrición Parenteral Periférica debe incluir las acciones profilácticas de los errores que ocurran durante su conducción. Se espera de la observancia de este esquema que se maximicen los beneficios de la Nutrición Parenteral Periférica, se minimicen las complicaciones, y disminuyan los costos de aplicación de tales tecnologías. *Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A. Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral. I. Nutrición Parenteral Periférica. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2007;17(2):186-208. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.*

Descriptor DeCS: Nutrición Parenteral Periférica, Acceso venoso periférico, Trócares.

¹ Médico. Especialista de Segundo Grado en Bioquímica Clínica. Profesor Instructor de Bioquímica Clínica.

² Especialista de Segundo Grado en Medicina Interna. Profesor Instructor de Medicina Interna. Máster en Nutrición en Salud Pública.

³ Licenciada en Enfermería. Máster en Nutrición en Salud Pública.

INTRODUCCIÓN

La Nutrición Parenteral trajo consigo la realización de la posibilidad de sostener el crecimiento y desarrollo de los seres vivos mediante el aporte de los nutrientes necesarios por vías diferentes de la enteral.¹⁻⁵ La Nutrición Parenteral se ha convertido en una parte insustituible del apoyo nutricional perioperatorio, la Cirugía oncológica y el trasplante de órganos y células, entre otras especialidades médicas.⁶⁻¹⁰ La Nutrición Parenteral ha significado un cambio radical en la evolución y tratamiento del paciente sujeto de enterectomías masivas.¹¹ Asimismo, la Nutrición Parenteral se ha convertido en una indicación primaria en la atención de pacientes en condiciones críticas, incluidos los recién nacidos prematuros, o de muy bajo peso al nacer.¹²⁻¹⁵ El desarrollo tecnológico de la Nutrición Parenteral ha hecho posible la provisión de estos esquemas en el domicilio del paciente.¹⁶⁻¹⁹

No obstante, y a pesar de sus extraordinarios beneficios, la Nutrición Parenteral conlleva complicaciones importantes, que pueden poner en peligro la vida del paciente.²⁰⁻²³

La necesidad de minimizar las complicaciones asociadas a esta forma de Nutrición artificial ha obligado al diseño e implementación de esquemas de Nutrición Parenteral de alcance hospitalario, de obligatorio cumplimiento para todos los involucrados en la provisión de cuidados nutricionales al paciente hospitalizado que requiera de esta técnica de repleción nutricional.²⁴⁻²⁵

En este artículo se presenta una propuesta de diseño para un esquema de Nutrición Parenteral Periférica, junto con las recomendaciones para la

implementación y monitoreo del mismo.

Este trabajo se acompaña de otro dedicado a la organización de esquemas de Nutrición Parenteral Central [**Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A.** Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral. II. Nutrición Parenteral Central. Remitido para publicación]. Ambos complementan otro, publicado anteriormente, relacionado con la provisión de Nutrición enteral en un ámbito institucional.²⁶

Definiciones y términos.

Por Nutrición Parenteral se entiende el aporte por vía venosa de soluciones de nutrientes formulados expresamente para su completa absorción una vez infundidos (Tablas 1 – 2). La instalación de un esquema de Nutrición parenteral no implica forzosamente la suspensión de la vía oral en el paciente. Siempre que sea posible, los esquemas de Nutrición parenteral deben acompañarse de la provisión de alimentos/nutrientes por vía enteral (oral incluida). Entonces, la Nutrición Parenteral puede ser *Exclusiva*: el esquema satisface las necesidades nutrimentales diarias mediante el aporte de los nutrientes exclusivamente por vía venosa; o *Mixta*: el esquema satisface las necesidades nutrimentales diarias mediante el aporte de nutrientes tanto por vía venosa como por vía enteral.

Los nutrientes aportados pueden satisfacer (o no) los requerimientos nutrimentales diarios del paciente. En consecuencia, la Nutrición Parenteral puede ser *Completa (Total)*: el esquema satisface (cubre) más del 90% de las necesidades nutrimentales diarias del paciente; o *Parcial (Incompleta)*: el

esquema satisface (cubre) menos del 40% de las necesidades nutrimentales diarias del paciente.

Las soluciones de nutrientes pueden ser aportadas por vía venosa periférica o central. Por consiguiente, en

Presentación del esquema hospitalario de Nutrición Parenteral Periférica.

Los esquemas de Nutrición Parenteral Periférica se han convertido en una parte indispensable de la provisión de

Tabla 1. Soluciones de nutrientes parenterales empleadas con fines de Nutrición parenteral.

Nutrimento	Concentración (%)	Osmolaridad (mOsm/L)
Glúcidos	5	278
	10	555
	20	1110
	30	1660
	50	2770
Aminoácidos	Aminoplasmal-5 [B BRAUN, Alemania]	590
	Aminoplasmal-10 [B BRAUN, Alemania]	885
	Aminoesteril-10 [Fresenius-Kabi, Alemania]	965
	Lípidos	Lipofundin MCT 10 [B BRAUN, Alemania]
	Lipofundin MCT 20 [B BRAUN, Alemania]	380
	Lipovenoes 10 [Fresenius-Kabi, Alemania]	272
	Lipovenoes 20 [Fresenius-Kabi, Alemania]	273
	Lipovenoes MCT 20 [Fresenius-Kabi, Alemania]	273

Osmolaridad: Concentración molar de las moléculas osmóticamente activas presentes en 1 litro de la solución. La osmolaridad del agua es de 300 – 350 mOsm/L.

Fuente: [38].

Otras fuentes: Anónimo. Aminoesteril [Monografía]. Fresenius Kabi de México SA de CV. Guadalajara: 1999; Anónimo. Lipovenous [Monografía]. Fresenius Kabi de México SA de CV. Guadalajara: 1999.

un esquema de *Nutrición Parenteral Periférica*, los nutrientes se infunden a través de una vena periférica, tales como las venas superficiales de las extremidades superiores; mientras que en un esquema de *Nutrición Parenteral Central* los nutrientes se infunden en la vecindad de la vena cava superior, a través de una vena profunda (léase central), como pudiera ser cualquier rama del tronco yugulo-subclavio.

cuidados nutricionales al paciente hospitalizado.²⁷⁻²⁸

Los avances recientes en la tecnología de los accesos venosos periféricos y la formulación de las soluciones de infusión parenteral, y una mejor comprensión de los mecanismos hemodinámicos y fisiológicos asociados con la infusión de fluidos de composición química definida a través de lechos venosos periféricos, han hecho posible una revalorización de la utilidad de los

esquemas de Nutrición Parenteral Periférica en el entorno hospitalario.²⁹

En consecuencia, las indicaciones para la instalación de un esquema de

Tabla 2. Soluciones de vitaminas, minerales y oligoelementos empleadas con fines de Nutrición parenteral periférica.

Componente	Forma de presentación	Dosis unitaria
Cloruro de sodio 22.0% (hipertónico)	Ampulas x 20 mL	75 mEq Na ⁺ /20 mL 75 mEq Cl ⁻ /20 mL
Gluconato de potasio 30.0% (Polisal)	Ampulas x 20 mL	25.5 mEq (1 g) K ⁺ /20 mL
Cloruro de potasio 18.6%	Ampulas x 10 mL	25 mEq K ⁺ /10 mL 25 mEq Cl ⁻ /10 mL
Cloruro de calcio 10.0%	Ampulas x 10 mL	18 mEq Ca ⁺² /10 mL 18 mEq Cl ⁻ /10 mL
Gluconato de calcio 10%	Ampulas x 10 mL	5 mEq (100 mg) Ca ⁺² /10 mL
Sulfato de magnesio 10%	Ampulas x 10 mL	16.6 mEq Mg ⁺² /10 mL
Sulfato de magnesio 25%	Ampulas x 5 mL	20.2 mEq Mg ⁺² /5 mL
Sulfato de zinc	Bulbo x 5 mL	1 mg Zn ⁺² /mL
Sulfato de cobre	Bulbo x 3 mL	0.5 mg Cu ⁺² /mL
Hidroxibalamina 1000	Bulbo x 5 mL	1000 µg/mL
Tiamina	Bulbo x 5 mL	100 mg/mL
Vitamina C	Ampula x 2 mL	200 mg Acido ascórbico/2 mL
Bicomplex	Ampula x 1 mL	10 mg Tiamina (B ₁)/mL 1 mg Riboflavina (B ₂)/mL 3 mg Vitamina B ₆ /mL 25 mg Niacina/mL

Fuente: [37].

Otras fuentes: **Anónimo**. Guía Terapéutica. Ministerio de Salud Pública. República de Cuba. Editorial Orbe. Segunda Edición. Ciudad Habana: 1981.

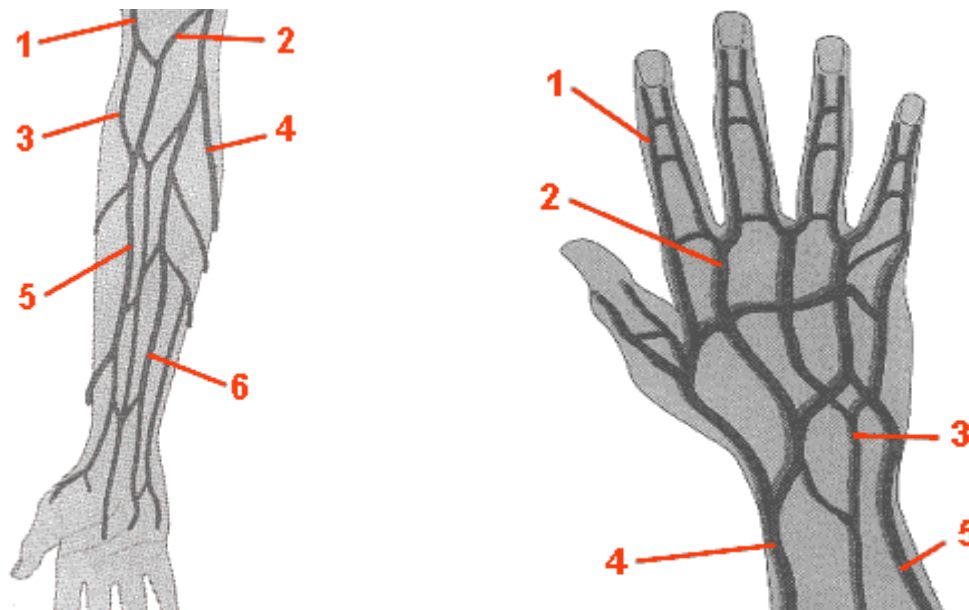
Selección del paciente. Los esquemas de Nutrición Parenteral Periférica se conciben como una terapia de apoyo nutricional en aquellos pacientes no estresados metabólicamente, sin restricción en el aporte de volúmenes, que afrontarán suspensión temporal del aporte de alimentos/nutrientes por vía enteral (incluida la oral), siempre y cuando la reapertura de la vía enteral se prevea para dentro de los siguientes 5 – 7 días de evolución; a pesar de los esfuerzos del equipo médico de trabajo, no logran satisfacer sus necesidades nutrimentales mediante esquemas de Alimentación/Nutrición enteral; y tienen necesidades nutrimentales especiales.

Nutrición Parenteral Periférica serían las siguientes: (1) Pacientes no estresados metabólicamente que sólo satisfacen el 60 – 70% de sus necesidades nutrimentales diarias mediante esquemas de Alimentación/Nutrición enteral; (2) Pacientes en los que se ha suspendido temporalmente la vía enteral (oral incluida) después de la realización de un acto quirúrgico, y en los que se prevé la reapertura de la vía enteral antes de los 7 días de evolución post-quirúrgica; (3) Pacientes en los que se ha decidido la suspensión de la vía enteral durante no más de 10 días (el caso de la estenosis pilórica incompleta en el curso de una enfermedad ulcerosa crónica complicada);

y (4) Pacientes con deficiencia de ácidos grasos esenciales.

Los equipos básicos de trabajo deben documentar los criterios para la

Figura 1. Venas periféricas empleadas con fines de Nutrición Parenteral Periférica.



Venas del antebrazo (lado ventral):

1. Vena cefálica.
2. Vena cubital mediana.
3. Vena cefálica accesoria.
4. Vena basílica.
5. Vena cefálica.
6. Vena antebraquial (mediana del antebrazo).

Venas de la mano (lado dorsal):

2. Venas metacarpianas.
3. Red venosa del dorso de la mano.
4. Vena basílica.
5. Vena cefálica.

Fuente: <http://www.nova.edu/~stmartin/IV/IVTherapyPrintout.html>. Fecha de última visita: 27 de Diciembre del 2006.

Otras indicaciones de la Nutrición Parenteral Periférica serían: Transición de un esquema de Nutrición enteral por sonda hacia uno de Nutrición Parenteral Central; Transición de un esquema de Nutrición Parenteral Central hacia uno de Alimentación/Nutrición enteral; Pacientes con pérdida temporal del acceso venoso profundo; Pacientes con dificultades para la instalación de un acceso venoso central (el caso de la trombosis del tronco yugulo-subclavio); y Pacientes en los que se decide repleción de la hipalbuminemia mediante la infusión de Albúmina exógena.

selección de aquellos pacientes que se beneficiarán máximamente de la operación de esquemas de Nutrición Parenteral Periférica. Estos criterios deben quedar incluidos en los procedimientos correspondientes.

El equipo básico debería considerar la implementación de un esquema de Nutrición Parenteral Central si la suspensión de la vía oral se extendiera más de 15 días, o si las cantidades a aportar representan más del 40% de las necesidades nutrimentales diarias del paciente [**Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C,**

Espinosa Borrás A. Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral. II. Nutrición Parenteral Central. Remitido para publicación].

sobre la articulación del codo puede provocar oclusión de la cánula en caso de que el paciente flexione el brazo inadvertidamente, si bien constituyen una opción salvadora en caso de

Figura 1. Dispositivos empleados en la canalización percutánea de venas periféricas. Izquierda: Imagen de una "mochita". Se aprecian los expansores, y el tramo empleado en la conexión al sistema de infusión. Derecha: Imagen de un trócar empleado como acceso venoso periférico.



Fuente: <http://www.nova.edu/~stmartin/IV/IVTherapyPrintout.html>. Fecha de última visita: 27 de Diciembre del 2006.

Selección de la vía venosa. Varias venas periféricas del tronco superior están disponibles para la instalación de esquemas de Nutrición Parenteral Periférica. De ellas, es de elección la vena cefálica (que corre por el lado radial del antebrazo), por el calibre, la extensión, y la facilidad en el acceso. Otros territorios venosos periféricos que pueden emplearse en la infusión de soluciones de nutrientes parenterales son la vena basílica, que corre por el borde ulnar (léase cubital) del antebrazo, y que constituye la segunda opción para la instalación de accesos periféricos; las venas del dorso de la mano, que son de fácil acceso; la vena antebraquial (léase mediana del antebrazo); la vena braquial; las venas del cuero cabelludo, que son de utilidad en la administración de volúmenes a niños pequeños; y las venas de la fosa antecubital, que comprenden las venas cefálica media, basílica media y la cubital mediana. La ubicación de estas venas

imposibilidad de canalizar otros territorios.

El abordaje de los vasos periféricos debe realizarse por aquellos situados en los extremos más distales de los miembros superiores, y progresando siempre en sentido proximal: Mano → Antebrazo → Brazo. La rotación de los lechos periféricos abarcará tanto a las venas ubicadas en el dorso de la extremidad, como las de su lado ventral. De esta manera, el médico tendrá a su disposición varios lechos venosos que abordar mientras dure el esquema de Nutrición Parenteral Periférica.

Si bien las venas periféricas de las extremidades superiores son de elección en la instalación de esquemas de Nutrición Parenteral Periférica, la canalización de las mismas puede ser imposible en algunas situaciones clínico-quirúrgicas. El caso del paciente quemado pudiera ser el ejemplo más representativo. El acceso a lechos venosos profundos

también puede estar afectado en circunstancias como ésta. En tales escenarios, se hace forzoso acceder a una vena periférica ubicada en los miembros inferiores (e.g.: la vena femoral). Deben existir recomendaciones claras sobre el acceso venoso en estas situaciones. Se aconseja que el acceso periférico instalado en una extremidad inferior sea rotado hacia el tronco superior tan pronto como sea posible.

dificultades en la canalización periférica, y las acciones a tomar en caso de imposibilidad de canalizar lechos periféricos comunes, o de acceso a lechos venosos poco frecuentes o no recomendados.

Podría ser recomendable la institución de equipos especializados en la canalización venosa periférica y central, que se ocuparán de establecer estas políticas, y de actuar ante cualquier

Tabla 3. Propuesta de formulación de Nutrición Parenteral Periférica.

Componente	Volumen (mL/24 horas)	Ampulas	Aportes
Dextrosa 10%	2000	---	200 g (680 Kcal)
Aminoácidos 5%	500	---	25 g
Cloruro de sodio 22.0%	40	2	155 mEq Na ⁺
Gluconato de potasio 30% (Polisal) ∞	40	2	51.0 mEq K ⁺
Gluconato de calcio 10%	20	2	10.0 mEq Ca ⁺²
Sulfato de magnesio 10%	10	1	16.6 mEq Mg ⁺²
Sulfato de zinc	1.0	---	1.0 mg Zn ⁺²
Sulfato de cobre	1.0	---	0.5 mg Cu ⁺²
Bicomplex	2.0	2	20 mg Tiamina 6 mg Vitamina B ₆ 2 mg Riboflavina 50 mg Niacina
Vitamina C (Acido ascórbico)	4.0	2	400 mg

∞ El Gluconato de potasio 30% es el estándar en la repleción de las cifras séricas de potasio. Puede intercambiarse con el Cloruro de potasio 22.0% en los mismos volúmenes.

El logro de los objetivos del esquema de Nutrición Parenteral Periférica implica una rotación sistemática del acceso venoso. Se recomienda que el acceso venoso periférico se rote cada 3 – 5 días, aún en ausencia de flebitis.³⁰ En cualquier caso, deben quedar documentados fehacientemente los criterios para la selección de la vía periférica a canalizar, las acciones a realizar en caso de

dificultad que surja en la obtención de un acceso periférico.³⁰

Selección del dispositivo de acceso venoso. La vía venosa periférica puede ser canalizada temporalmente mediante la instalación de “mochitas” o trócares.³¹ La “mochita” es en realidad una aguja metálica de calibre 18 – 24 incluida dentro de unos expansores semiflexibles, que se proyectan hacia ambos lados de la misma, y que le dan

aspecto de una mariposa (Figura 1). Estos expansores, una vez plegados, se emplean para asir la aguja, y así, canalizar la vena periférica escogida. La “mochita” (también conocida como “mariposita”, en alusión a su denominación en inglés de “*butterfly indwelling catheter*”) se continúa en un tramo de poliuretano que sirve para conectarla al sistema de infusión de las soluciones.

dispositivos venosos, se pueden emplear “mochitas”, siempre y cuando el calibre de la aguja sea de 20 (o menos).

El trócar (también conocido como cánula o bránula) no es más que una aguja metálica de calibre 14 – 22 enfundada dentro de un catéter de 4 – 5 cm de longitud, al que le sirve de guía (Figura 1). El catéter puede ser de poliuretano, silicona, o de tetra-fluoro-etileno-hexa-

Tabla 4. Necesidades y recomendaciones para el aporte de minerales y oligoelementos.

Componente	Aportes					Necesidades mg/24 h
	mmol/24 h	mmol/Kg/24 h	mEq/24 h	mEq/Kg/24 h	mg/24 h	
Sodio	45 – 145	1.0 – 3.0 2.0 – 3.0 [‡]		1.0 – 2.0		1000 – 3330
Potasio	45 – 145	1.0 – 1.5 1.0 – 2.0 [‡]		1.0 – 2.0		1700 – 5700
Cloro	45 – 145	1.0 – 3.0				1600 – 5100
Calcio	20 – 30	0.05 – 0.10 0.11 – 0.15 [‡]	10		200	800 – 1200
Fosfatos	30	0.05 – 0.10 0.15 – 0.40 [‡]				800 – 1200
Magnesio		0.2 – 0.5 0.15 – 0.20 [‡]	10		120	H: 280 – 400 M: 280 – 300
Zinc	0.05 – 0.10				2.5 – 5.0	15
Cobre	0.02 – 0.03				0.5 – 1.5	2.0 – 3.0

[‡] Cantidades a aportar en un paciente con necesidades nutrimentales incrementadas moderadamente.
Fuentes: [37-38], [46-48].

La “mochita” se ha empleado profusamente para la canalización temporal de venas periféricas con fines de reposición de volúmenes y extracción de muestras de sangre, pero no es un dispositivo de acceso venoso útil para la instalación de esquemas de Nutrición Parenteral Periférica, por cuanto su uso se ha asociado a una tasa incrementada de dislocación del dispositivo, extravasación y flebitis. Sin embargo, en pacientes con dificultades para el acceso venoso periférico, y que no toleran otros tipos de

fluoro-propeno (mejor conocido por el nombre comercial de *Teflon*®). La vena periférica a canalizar se punciona con el trócar, y una vez logrado un acceso venoso útil y seguro, el mandril se retira, dejando en su lugar el catéter.

El trócar debe constituirse en el dispositivo de acceso venoso periférico de elección. La biocompatibilidad incrementada de los catéteres incorporados en estos accesorios, y con ello, la posibilidad de utilizar un lecho venoso periférico durante 5 – 7 días para

la infusión de soluciones de nutrientes parenterales sin mayores complicaciones, ha permitido reubicar la Nutrición Parenteral Periférica dentro de las terapias de apoyo nutricional.³²

tienen a su disposición, sus propiedades, indicaciones, ventajas y desventajas. Se debe documentar exhaustivamente todo lo concerniente a la utilización de uno u otro dispositivo, su mantenimiento,

Tabla 5. Esquemas de reposición de las pérdidas de electrolitos.

Componente	Algoritmo de cálculo de los aportes
Sodio	<u>B Braun (1997):</u> Na^+ a aportar \equiv Déficit de $\text{Na}^+ = [\text{Na}_{\text{referencia}} - \text{Na}_{\text{medido}}] * \text{Peso corporal} * 0.2$ <u>Fernández Mirabal JE, Rabell Hernández S (1977):</u> Na^+ a aportar = 90 mEq + Pérdidas concurrentes*
Potasio	<u>B Braun (1997):</u> K^+ a aportar \equiv Déficit de $\text{K}^+ = [\text{K}_{\text{referencia}} - \text{K}_{\text{medido}}] * \text{Peso corporal} * 0.4$
Cloro	<u>Fernández Mirabal JE, Rabell Hernández S (1977):</u> Cl^- a aportar = 90 mEq + Pérdidas concurrentes*

* Se asume que el balance acumulado para el ión es neutro. En caso de balances no-neutros, ajuste los aportes de acuerdo con la cuantía del déficit (exceso) acumulado.

Fuentes: [37-38].

Se han descrito técnicas de disección para la canalización permanente de venas periféricas. Sin embargo, debe desaconsejarse el uso de tales procedimientos con fines de Nutrición Parenteral Periférica, por cuanto la disección venosa es un proceder mutilante, y conlleva la pérdida definitiva del lecho venoso diseccionado. La necesidad de un acceso venoso prolongado (que no permanente) puede ser satisfecha mediante dispositivos que se considerarán en un artículo acompañante de este trabajo [**Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A.** Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral. II. Nutrición Parenteral Central. Remitido para publicación].

Los equipos básicos de trabajo deben identificar los diferentes tipos de dispositivos de acceso periférico que

monitoreo y retiro. Asimismo, se deben elaborar pautas de consumo estacional de estos dispositivos, junto con sus accesorios, a fin de programar un suministro sostenible en el tiempo.

Instalación del esquema de Nutrición Parenteral Periférica. Conlleva la formulación de la orden de Nutrición Parenteral Periférica, la instalación de la orden de Nutrición Parenteral Periférica, el monitoreo del esquema, identificación y tratamiento de las complicaciones, y retiro del esquema.

La orden clásica de Nutrición Parenteral Periférica se correspondía con una solución iso-osmolar de glúcidos, enriquecida con electrolitos selectos, y administrada durante estados post-operatorios a pacientes en los que se había suspendido la vía oral suspendida. El aporte diario de 150 g de glucosa durante cortos períodos de ayuno se

trajo en un efecto ahorrador de proteínas.³³⁻³⁴

En la actualidad, la formulación de la orden de Nutrición Parenteral Periférica incluye casi siempre la prescripción de glúcidos y aminoácidos, junto con minerales, oligoelementos y vitaminas seleccionados.

prescripción, la dosis máxima de glúcidos a administrar sería de 2 – 3 g/Kg/24 horas, mientras que las cantidades máximas de aminoácidos a infundir serían de 0.3 – 0.5 g/Kg/24 horas. Para un sujeto de 70 Kg de peso, estas dosis se traducirían en aportes diarios de 140 – 210 g de glúcidos en forma de Dextrosa

Tabla 6. Necesidades y recomendaciones para el aporte de vitaminas hidrosolubles.

Componente	Aportes		Necesidades mg/24 horas
	mg/24 horas	mg/Kg/24 horas ^ψ	
Vitamina C (Acido ascórbico)	100	0.5 – 2.0	H: 50 – 60 M: 50 – 60
Vitamina B ₁ (Tiamina)	3.0	0.02 – 0.04	H: 1.2 – 1.5 M: 1.0 – 1.1
Vitamina B ₂ (Riboflavina)	3.6	0.03 – 0.06	H: 1.4 – 1.8 M: 1.2 – 1.3
Vitamina B ₆ (Piridoxal)	4.0	0.03 – 0.06	H: 1.7 – 2.0 M: 1.4 – 1.6
Niacina	40	0.2 – 0.4	H: 15 – 20 M: 13 – 15

^ψ Cantidades a aportar en un paciente con necesidades nutrimentales incrementadas moderadamente.

Fuentes: [38], [46], [48-49], [50].

Por su propia definición, el esquema de Nutrición Parenteral Periférica está orientado a la preservación de los tejidos magros en sujetos no desnutridos, no estresados metabólicamente, en los que se ha suspendido temporalmente la vía oral. No se pretende entonces que las dosis de glúcidos y aminoácidos incorporadas a la orden de Nutrición Parenteral Periférica satisfagan las necesidades diarias de estos macronutrientes. Por lo tanto, a los fines del esquema, es suficiente administrar glúcidos y/o aminoácidos en cantidades que no sobrepasen el 50% de las necesidades diarias estimadas para el paciente. De acuerdo con esta

(476 – 714 Kcal/24 horas), y 21 – 35 g de aminoácidos (3.4 – 5.6 g de nitrógeno). Las dosis prescritas de macronutrientes pueden satisfacerse con soluciones parenterales de Dextrosa de baja densidad energética (< 0.5 Kcal/mL) y preparaciones poco concentradas de Aminoácidos (≤ 5%). En la Tabla 1 se muestran las soluciones de glúcidos y aminoácidos disponibles en nuestro medio que pueden ser útiles con fines de Nutrición Parenteral Periférica.

En la Tabla 3 se muestra una propuesta de formulación de una orden de Nutrición Parenteral Periférica. Si la satisfacción de las necesidades nutrimentales del paciente implicara un

aporte de estos nutrientes en cantidades mayores a las expuestas, entonces debe considerarse la instalación de un esquema de Nutrición Parenteral Central [**Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A.** Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral. II. Nutrición Parenteral Central. Remitido para publicación].

Existen límites naturales a las cantidades de nutrientes que se pueden administrar por una vena periférica. El uso de un lecho venoso periférico para la infusión de nutrientes parenterales está limitado fundamentalmente por la osmolaridad de la solución, determinada en gran parte por las concentraciones de los solutos de pequeño tamaño y/o los iones presentes. En razón de lo apuntado anteriormente, las soluciones de lípidos son iso-osmolares, no importa la concentración molar del sustrato. La baja osmolaridad de las soluciones parenterales de lípidos las hace particularmente idóneas para su administración por vía periférica, sin mayores complicaciones para el paciente. Por el contrario, las soluciones de aminoácidos son intrínsecamente hiperosmolares, en las presentaciones disponibles en el mercado [5 – 10%]. Además, las soluciones de aminoácidos incorporan en su composición iones libres (cloro entre ellos), que se añaden para estabilizar la mezcla. Ello le imparte una osmolaridad mayor a la solución de la que pudiera esperarse sólo de la presencia de los aminoácidos.

La osmolaridad de las soluciones de Dextrosa depende de la concentración molar del sustrato. Esto es: mientras mayor sea la proporción de Dextrosa en la preparación farmacéutica, mayor será la osmolaridad de la solución. Las

soluciones de glúcidos con concentraciones de Dextrosa mayores del 10% (p/v) son, por definición, hiperosmolares. En la Tabla 1 se muestran los valores estimados de osmolaridad de las soluciones de aminoácidos y glúcidos disponibles en nuestro medio.

Se acepta que la infusión de las soluciones de nutrientes parenterales es segura a través de una vena periférica si la osmolaridad acumulada de las soluciones parenterales infundidas no supera los 600 mOsm/L.³⁵ Tal prescripción impide entonces el aporte, por vía periférica, de soluciones parenterales hiperosmolares para satisfacer las necesidades nutrimentales diarias del paciente: la osmolaridad incrementada de la solución puede dañar el endotelio vascular, con riesgo de desarrollo de flebitis, trombosis y pérdida del acceso periférico^{¶,‡}. Si la osmolaridad de la orden de Nutrición Parenteral Periférica sobrepasa los 600 mOsm/L, debe considerarse la instalación de un esquema de Nutrición Parenteral Central [**Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A.** Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral. II. Nutrición Parenteral Central. Remitido para publicación]. El calibre de las venas profundas y la velocidad del torrente sanguíneo a ese nivel facilitan la rápida dilución de la solución infundida, no importa su osmolaridad.

¶ Algunos autores han establecido 800 mOsm/L como límite seguro de infusión de nutrientes parenterales a través de una vía periférica [36].

‡ Correia y cols. infundieron 825 Kcal (Energía-No-Proteica) en 2000 mL de una mezcla 3-en-1 de nutrientes parenterales, para una osmolaridad final de 993 mOsm/L, a través de una vena periférica, durante 7 días, a 53 pacientes. La tasa de pérdida del acceso periférico fue del ~60.0% [29].

El volumen de líquidos a aportar constituye otra limitante de los esquemas de Nutrición Parenteral Periférica. Debido a las bajas concentraciones de los nutrientes en las soluciones permitidas, la instalación de tales esquemas implica el aporte de volúmenes generosos de líquidos[£]. Es necesario entonces asegurarse de la integridad de las funciones cardíaca y renal del paciente antes de la instalación del esquema, a fin de evitar la exposición a sobrecargas hídricas indeseables. En caso de que sea necesario una restricción en el aporte de volúmenes, se considerará la instalación de un esquema de Nutrición Parenteral Central [**Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A.** Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral. II. Nutrición Parenteral Central. Remitido para publicación].

Las soluciones de lípidos pueden incorporarse a una orden de Nutrición Parenteral Periférica compuesta por soluciones de Dextrosa y Aminoácidos para aportar energía adicional, corregir las deficiencias de ácidos grasos esenciales, y aminorar el riesgo de tromboflebitis. Las necesidades de lípidos del paciente se pueden satisfacer dentro de un esquema de Nutrición Parenteral Periférica con dosis no mayores de 2.0 g/Kg de peso corporal/24 horas, en días alternos.

En virtud del propio carácter del esquema, y el estado clínico del paciente, no se prevé una reposición energética de micronutrientes, como sería el caso de la Nutrición Parenteral Central. El aporte de minerales y oligoelementos será en las cantidades mínimamente necesarias para preservar las cifras séricas de compuestos

tenidos como importantes para la homeostasis y las funciones de regeneración y cicatrización tisular, tales como el sodio, potasio, calcio, magnesio, zinc y cobre, dentro de los rangos deseables. Estas cantidades podrían representar el 50 - 60% de las necesidades diarias de estos componentes [Tabla 4]. En definitiva, como se espera que la vía oral se reabra en un plazo breve, no tendrían lugar aportes mayores de los micronutrientes. En caso de que ocurran pérdidas, como suele suceder en los estados post-operatorios, éstas se pueden reponer según los algoritmos avanzados previamente, y que se muestran en la Tabla 5.³⁷⁻³⁸

El aporte de vitaminas se hará en las cantidades recomendadas, a expensas de preparaciones de las formas hidrosolubles, tales como el ácido ascórbico, niacina, tiamina (B₁), riboflavina (B₂) y piridoxal (B₆), involucradas en la regulación de funciones vitales para la economía [Tabla 6]. En caso de que sea necesario una reposición energética y/o exhaustiva de micronutrientes, debe considerarse la instalación de un esquema de Nutrición Parenteral Central [**Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A.** Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral. II. Nutrición Parenteral Central. Remitido para publicación].

En la Tabla 7 se resumen los diferentes modos que puede asumir un esquema de Nutrición Parenteral Periférica. La orden de Nutrición Parenteral Periférica se puede formular según un protocolo preexistente, si las necesidades nutrimentales del paciente se han estandarizado. Este sería el caso de pacientes no desnutridos, no estresados

[£] En la orden propuesta en la Tabla 4, se infunden 2000 mL para aportar 680 Kcal [Densidad energética: 0.34 Kcal/mL].

metabólicamente, que evolucionan después de la realización de actos quirúrgicos electivos. No obstante, algunos pacientes pueden exhibir necesidades nutricionales especiales que obliguen a una formulación “personalizada” de la orden.

esquemas de Nutrición Parenteral Periférica.

Otros aditivos no-nutrientes se pueden incorporar a la orden de Nutrición Parenteral Periférica. Entre ellos se pueden mencionar a la Heparina y la Prednisona, que se han incluido en la

Tabla 7. Modos de la Nutrición Parenteral Periférica.

Modo	Comentarios
Individualizada	Se aportan los macronutrientes y micronutrientes según las necesidades del paciente
Sinonimia: Personalizada	
Protocolizada	Se aportan los macronutrientes y micronutrientes según un protocolo especificado
Sinonimia: Normalizada, Estandarizada	
Mediante frascos	Los nutrientes parenterales se administran en los frascos que los contienen, por separado
Mediante bolsas	Se prepara una mezcla de los nutrientes parenterales bajo condiciones de asepsia
Sinonimia: Sistema "Todo-en-Uno"	La mezcla resultante se coloca en una bolsa

Fuente: PNO 2.021.98. Nutrición Parenteral. Manual de Procedimientos. Grupo de Apoyo Nutricional. Hospital Clínico-Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. Ciudad Habana: 1998.

La formulación de Nutrición Parenteral Periférica se puede administrar en los propios frascos que contienen las soluciones de los nutrientes (Modo “En Botellas”), o compuesta en mezclas de nutrientes (Modo “Todo-En-Uno”). Ciertamente, la administración de una mezcla “Todo-En-Uno” de Nutrición Parenteral Periférica contribuye a reducir costos, errores de formulación y manipulación, y horas-hombre en la conducción del esquema, e incrementar la seguridad del mismo. La preparación de mezclas de nutrientes parenterales “Todo-En-Uno” también traería consigo un mejor control de la osmolaridad final de la orden Nutrición Parenteral Periférica. En la Tabla 8 se muestran propuestas de formulaciones “Todo-En-Uno” para

orden para prevenir el desarrollo de flebitis y mejorar la tolerancia del paciente al acceso venoso periférico. Se ha recomendado la administración de 0.3 mL de una solución de Heparina 5000 U/L por cada 2000 mL de la orden de Nutrición Parenteral Periférica.²⁹ Otro protocolo prescribe la co-administración de Heparina (500 U) e Hidrocortisona (10 mg) por cada litro de la orden de Nutrición Parenteral Periférica.³⁹⁻⁴⁰ La utilidad de estas recomendaciones puede ser dudosa.⁴¹

Debe evitarse la incorporación de Insulina a la orden de Nutrición Parenteral Periférica. Por definición, se infundirán dosis bajas de glúcidos, a ritmos lentos de administración, a pacientes por demás no estresados

metabólicamente, lo que hace innecesario esta práctica.

incluyan las soluciones de macro- y micronutrientes disponibles en el mercado

Tabla 8. Propuesta de mezclas "Todo-En-Uno" de nutrientes para esquemas de Nutrición Parenteral Periférica.

Componente	Propuesta de mezcla de nutrientes	
	"2-en-1"	"3-en-1"
Dextrosa	Dextrosa:Aminoácidos 500 mL de una solución al 10% [50 g] [170 Kcal]	Dextrosa:Aminoácidos:Lípidos 500 mL de una solución al 10% [50 g] [170 Kcal]
Aminoácidos	500 mL de una solución al 3.5% [17.5 g]	500 mL de una solución al 3.5% [17.5 g]
Lípidos	---	100 mL de una solución al 20% [20 g]
Volumen total	1,000 mL	1,100 mL
Dextrosa (Concentración final)	5.0%	4.5%
Energía No Proteica	170 Kcal	336 Kcal
Densidad energética	0.17 Kcal/mL	0.30 Kcal/mL
Aminoácidos (Concentración final)	1.75%	1.59%
Nitrógeno (g/1000 mL)	2.8	2.55
Osmolaridad (mOsm/L)	512	496

Fuente: Modificado de: Capítulo 17. Manual de Terapia Nutricional Total. Comité Educativo. Federación Latinoamericana de Nutrición Parenteral y Enteral. Segunda Edición. Sao Paulo: 2003.

La labor documental de los equipos básicos de trabajo debe incluir: 1) las dosis máximas de nutrientes a administrar dentro de un esquema de Nutrición Parenteral Periférica, 2) las tasas de infusión de los nutrientes, 3) las indicaciones para la correcta prescripción de la orden de Nutrición Parenteral Periférica, y 4) los aditivos no-nutrientes que pueden incorporarse seguramente a la orden.

Por otro lado, se debe construir una carpeta de proveedores donde se

local, sus propiedades, dosis y condiciones para la administración. En la misma cuerda, se deben elaborar pautas de consumo estacional para establecer normas de suministro sostenible en el tiempo.

Los esquemas de Nutrición Parenteral Periférica son, por lo general, bien tolerados por el paciente. Las cantidades de nutrientes a administrar son tales que es posible alcanzar la tasa máxima de infusión a las 24 – 48 horas de instalación. Por lo tanto, no es necesario

fraccionar la mezcla de nutrientes parenterales para administrarla de forma gradual y progresiva, a lo largo de 3 – 5 días, hasta alcanzar las dosis de mantenimiento, como sería el caso de la Nutrición Parenteral Central [**Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A.** Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral. II. Nutrición Parenteral Central. Remitido para publicación].

En caso del modo “En Botellas” del esquema de Nutrición Parenteral Periférica, se recomienda administrar las soluciones de glúcidos separadamente de las de aminoácidos. Para ello, debe adosarse una llave de 3 pasos al trócar. Las soluciones de glúcidos deben infundirse en forma continua, esto es, a durar 24 horas, por uno de los pasos de la llave, a fin de preservar la permeabilidad de la vena periférica canalizada. Por su parte, las soluciones de aminoácidos se administrarán por otro paso de la llave, a durar 8 – 12 horas.

Asimismo, se recomienda que las dosis de micronutrientes se incorporen fraccionadamente a la orden de Nutrición Parenteral Periférica, compuestas con la solución de glúcidos que se emplee. A modo de ejemplo: por cada 1000 mL de la solución de glúcidos se deben incorporar: 1 ampula (75 mEq) de Cloruro de sodio al 22%, 1 ampula (25.5 mEq) de Gluconato de potasio al 30%, 1 ampula (5 mEq) de Gluconato de calcio al 10%, ½ ampula (8.8 mEq) de Sulfato de magnesio al 10%, 1 ampula de Bicomplex, y 1 ampula de Vitamina C [Tabla 3].

En el caso del modo “Todo-En-Uno” del esquema de Nutrición Parenteral Periférica, la bolsa contentiva de la mezcla de nutrientes se conectará al trócar y se administrará a la tasa de

velocidad tal que asegure su completa infusión en 24 horas^Ω.

Las soluciones de lípidos se pueden infundir de varias formas, según sean los objetivos y el diseño del esquema de Nutrición Parenteral Periférica: (1) a través de un tercer paso de la llave, separadamente de las soluciones de glúcidos y aminoácidos, diariamente o en días alternos, a durar 8 – 12 horas (modo “En Botellas”); (2) junto con la mezcla de nutrientes (modo “3-En-1”); y (3) a través de un segundo paso de la llave, separadamente de la mezcla “2-en-1” de Dextrosa:Aminoácidos (“piggy-back”), diariamente o en días alternos, a durar 8 – 12 horas.

Los expertos del Grupo local de Apoyo Nutricional deben producir indicaciones claras sobre el modo de instalación de la orden de Nutrición Parenteral Periférica que mejor se avenga a las condiciones locales de prestación de cuidados nutricionales. Deben existir indicaciones claras sobre los ritmos de inicio y progresión del esquema de Nutrición Enteral Periférica, y de las tasas de infusión de las soluciones de los nutrientes.

Si bien los esquemas de Nutrición Parenteral Periférica se conciben para el sostén nutricional de pacientes no estresados metabólicamente durante cortos períodos de tiempo, y la tolerancia a tales esquemas usualmente es buena, no obstante, se deben establecer las medidas pertinentes para evaluar la marcha del esquema, la satisfacción continua de sus objetivos, y la identificación y corrección de las complicaciones.

^Ω La infusión continua de las soluciones de nutrientes parenterales persiguen un primer objetivo: mantener permeable la vía venosa periférica canalizada. Sin embargo, se ha propuesto la infusión intermitente (a durar 12 – 16 horas) de la formulación de Nutrición Parenteral Periférica para simular períodos post-absortivos en el paciente [42].

En la Tabla 9 se presenta una propuesta de un programa de monitoreo del esquema de Nutrición Parenteral Periférica. Esta propuesta no es exhaustiva, y le toca a cada equipo básico de trabajo definir el programa de monitoreo que mejor corresponda con las condiciones locales de operación. No obstante, el monitoreo del esquema de Nutrición Parenteral Periférica debería incluir (como mínimo): (1) el estado del medio interno del paciente, (2) el estado nutricional, (3) el estado hídrico, y (4) el estado del acceso venoso periférico.

Como quiera que el paciente recibirá fluidos en volúmenes desacostumbrados (y por demás generosos), es imperativo la evaluación diaria del estado hídrico del paciente. Se debe registrar el balance hídrico diario y acumulado del paciente mientras dure el esquema de Nutrición Parenteral Periférica. Asimismo, se deben identificar signos tempranos de retención hídrica bajo la forma de edemas en los maléolos. La tolerancia del paciente a la carga diaria de fluidos debe evaluarse también mediante el registro de la frecuencia

Tabla 9. Monitoreo del esquema de Nutrición Parenteral Periférica.

Acápites	Indicadores	Frecuencia	
Medio interno	Signos vitales:	2 veces al día	
	• Frecuencia cardíaca		
	• Presión arterial		
	• Temperatura		
	Hemograma	Diario	
	Ionograma	Diario	
	Gasometría	En días alternos	
	Glucosa	<u>Inicio</u> : 2 veces al día <u>Mantenimiento</u> : 1 vez al día	
	Creatinina y Urea	En días alternos	
	Estado nutricional	Talla	Al inicio del esquema
Peso		Al inicio del esquema En días alternos Al final del esquema	
Antropometría del brazo		Al inicio del esquema Al final del esquema	
Albúmina		Al inicio del esquema Al final del esquema	
Colesterol		Al inicio del esquema Al final del esquema	
Conteo de Linfocitos		En días alternos	
Excreción urinaria de Creatinina		Diario	
Excreción urinaria de nitrógeno ureico		Diario	
Balance energético		Diario	
Balance nitrogenado		Diario	
Estado hídrico		Diario	
Estado del acceso venoso periférico		Inspección del sitio del acceso	Diario
		Cura del acceso y cambios de vendajes	Diario

cardíaca y la presión arterial del paciente.

La implementación del esquema de Nutrición Parenteral Periférica conlleva también el aporte generoso de nutrientes y electrólitos. Se deben realizar determinaciones periódicas de la Glucosa sérica para evaluar la utilización periférica de los glúcidos infundidos. La frecuencia de determinación de la Glucosa dependerá de la etapa de implementación del esquema. Se recomienda que se hagan determinaciones en 2 momentos separados del día (6:00 de la mañana y 6:00 de la tarde) durante la instalación del esquema. Una vez que se compruebe estabilidad de las cifras séricas de Glucosa, se pueden realizar determinaciones únicas de este sustrato, de preferencia en horas tempranas de la mañana.

La determinación simultánea de Creatinina y Urea en el suero del paciente es necesaria para evaluar el aclaramiento renal, y con ello, la tolerancia renal a los fluidos aportados. Se recomienda la determinación en días alternos mientras dure el esquema.

La determinación de los electrólitos séricos es particularmente importante en el aseguramiento del éxito del esquema de Nutrición Parenteral Periférica. Se recomienda el monitoreo diario de las cifras séricas de Sodio y Potasio durante el tiempo que el esquema esté instalado.

La determinación de la Creatinina y el Nitrógeno ureico excretados en la orina son invaluable para el monitoreo de la marcha del paciente. El primer indicador permite evaluar la tasa de aclaramiento renal, y con ello, el estado funcional del órgano, y monitorear cambios en el tejido muscular esquelético. Por su parte, el segundo indicador sirve para el cálculo del balance nitrogenado, y

con ello, la adecuación de los aportes aminoacídicos al paciente, así como para evaluar la presencia de hipercatabolia.

La permeabilidad del acceso venoso periférico es esencial en el mantenimiento del esquema de Nutrición Parenteral Periférica. Se debe inspeccionar diariamente el sitio de la venipunción, a fin de detectar signos de tromboflebitis tan pronto se presenten. La cura del sitio de la venipunción debe ser periódica. La frecuencia de las curas debe estar fehacientemente documentada. Se recomienda que, en ausencia de signos de infección, el sitio de venipunción sea curado, y los vendajes y apósitos cambiados, cada 48 – 72 horas.³⁰

El registro diario del peso del paciente mientras esté instalado el esquema de Nutrición Parenteral Periférica es esencial para evaluar los cambios a corto plazo en el agua corporal total, y el impacto último del esquema sobre el estado nutricional del paciente. En un paciente sujeto a un esquema de Nutrición Parenteral Periférica se admiten incrementos de peso de 0.5 Kg cada 7 días, como signo de buena tolerancia a la infusión de los volúmenes contemplados.

Los esquemas de Nutrición Parenteral Periférica son, por lo general, bien tolerados por el paciente. La tasa de complicaciones observada en estos esquemas es mucho menor que la propia de los de Nutrición Parenteral Central, y los eventos que puedan ocurrir son de más fácil solución.

En la Tabla 10 se presenta una propuesta de identificación y solución de las complicaciones más comunes asociadas a la Nutrición Parenteral Periférica. No se pretende que constituya una lista exhaustiva. En lo concerniente a este artículo, se presenta con fines ilustrativos. Los equipos locales de

trabajo deben registrar las incidencias que ocurran durante la conducción del esquema, y desarrollar sus propios algoritmos de solución de problemas.

hiperglicemia, hipopotasemia o hipofosfatemia. En la misma cuerda, no se justifica la administración concurrente de insulina para “favorecer” una mejor

Tabla 10. Acciones correctivas ante mala tolerancia del esquema de Nutrición Parenteral Periférica.

Acápite	Signos de intolerancia	Acción correctiva
Medio interno	Hipopotasemia	<ul style="list-style-type: none"> • Repleción electrolítica • Monitoreo estricto
	Hiperpotasemia	<ul style="list-style-type: none"> • Restricción en el aporte de potasio • Monitoreo estricto
	Hiperglicemia	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste de las dosis y la tasa de infusión de las soluciones de Dextrosa • Monitoreo estricto • Administración de Insulina según cifras séricas
	Hiperazoemia	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste de las dosis y la tasa de infusión de las soluciones de aminoácidos • Evaluación de la función renal • Restricción de volúmenes • Monitoreo estricto
	Hipercatabolia	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste de las dosis de sustratos energéticos (Dextrosa/Lípidos) • Monitoreo estricto • Balance nitrogenado estricto
Estado hídrico	Aparición de edemas Balance hídrico fuertemente positivo: <ul style="list-style-type: none"> • > 1000 mL de exceso de fluidos aportados • Signos de insuficiencia cardíaca: taquicardia, hipotensión arterial • Encharcamiento pulmonar • Incrementos en el peso de más de 1 Kg anotados de un día para otro 	<ul style="list-style-type: none"> • Restricción de volúmenes • Monitoreo de las funciones cardíaca y renal • Administración de diuréticos • Administración/reajuste de las dosis de digitálicos • Balance hídrico estricto
Estado del acceso venoso periférico	Inflamación del sitio de la venipunción Extravasación del líquido infundido Dislocación del catéter	<ul style="list-style-type: none"> • Retiro del catéter • Recolocación en el miembro contralateral • Observancia de las normas de manipulación, curación, colocación y recambio del catéter

Es poco probable que ocurran trastornos graves de la homeostasis de sustratos importantes, como la Glucosa, el Potasio y los Fosfatos. En cualquier caso, un monitoreo estrecho y una repleción juiciosa de estos sustratos son suficientes para prevenir situaciones a tipo

utilización periférica de la Glucosa, incluso si el paciente es un diabético conocido, o arrastra consigo un historial de trastornos en el metabolismo de los carbohidratos. La decisión sobre la infusión de insulina será personalizada y

casuística, y documentada suficientemente.

Los esquemas de Nutrición Parenteral Periférica sufren de una alta tasa de pérdida del acceso venoso periférico, que puede afectar entre el 40 – 70% de los pacientes.²⁴ Este inconveniente se ha convertido, durante muchos años, en el principal obstáculo para la difusión de esta herramienta terapéutica. Una vez se comprueben signos de tromboflebitis en el sitio de venipunción, el catéter debe ser retirado inmediatamente, y objeto de cultivo microbiológico.⁴³ Se debe reintentar la canalización en las venas del miembro contralateral.

Se debe confeccionar un registro donde se asienten las incidencias, accidentes y errores que ocurran durante la operación de esquemas de Nutrición Parenteral Periférica, así como las acciones remediales adoptadas. Este registro debe servir eventualmente para la definición e instalación de las acciones profilácticas orientadas a incrementar la seguridad de tales esquemas.

Las condiciones clínicas y bioquímicas que pueden obligar al retiro del esquema de Nutrición Parenteral Periférica deben estar suficientemente documentadas. Si persiste el evento indeseable, después de la adopción de las correspondientes acciones correctivas, se debe suspender el esquema parenteral, e iniciar las terapias que sean necesarias para la solución del evento (reposición/restricción de volúmenes, reposición/restricción de electrolitos, retiro del catéter periférico, control metabólico estricto).

El esquema de Nutrición Parenteral Periférica debe retirarse una vez se hayan satisfecho los objetivos en virtud de los cuales se instaló. La

duración del esquema no debiera ser mayor de 15 días. El médico practicante debe asegurar que los ingresos dietéticos del paciente son suficientes para preservar su estado nutricional, antes de dar por terminado el esquema.

En caso de que no se logren los objetivos terapéuticos propuestos con la instalación del esquema de Nutrición Parenteral Periférica, a pesar de que se haya extendido durante 15 días, el médico practicante debiera emprender pasos para la instalación de un acceso venoso central y el inicio de un esquema de Nutrición Parenteral Central [**Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A.** Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral. II. Nutrición Parenteral Central. Remitido para publicación]. En todo caso, se deben asentar en los procedimientos correspondientes los criterios para la interrupción y/o el retiro de los esquemas de Nutrición Parenteral Periférica, y las acciones de apoyo nutricional a tomar en caso de que ello ocurra.

CONCLUSIONES

Los esquemas de Nutrición Parenteral Periférica tienen su propio lugar en los programas de apoyo nutricional al paciente hospitalizado. Como quiera que el tiempo promedio de las terapias de apoyo nutricional parenteral no superan los 7 días de duración en la mayoría de los pacientes hospitalizados,²⁹ la tolerancia del paciente a los esquemas de Nutrición Parenteral Periférica es bastante buena, la tasa de complicaciones asociadas a estos esquemas es usualmente baja, y de fácil resolución, y los costos de administración y mantenimiento son menores (si se

comparan con los de la Nutrición Parenteral Central), se debería promover un mayor uso de esta herramienta terapéutica.⁴⁴⁻⁴⁵ La seguridad de los esquemas de Nutrición Parenteral Periférica se incrementaría con la adopción de políticas orientadas a una correcta selección de los dispositivos de acceso venoso y de canalización venosa periférica, y los procedimientos necesarios para el cuidado del acceso venoso.

SUMMARY

The design and implementation of a hospital Peripheral Parenteral Nutrition scheme is presented in this article. This work will be followed by a second one dedicated to the organization of Central Parenteral Nutrition schemes [Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A. Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral. II. Nutrición Parenteral Central. Submitted for publication]. Both pieces are to be a complement of a previously published one regarding the provision of Enteral Nutrition in a hospital setting [Martínez González C, Santana Porbén S. Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición parenteral. Rev Cub Aliment Nutr 2001;15:130-8]. The design of the hospital Peripheral Parenteral Nutrition scheme implies proper selection of the patient; proper selection of the vein to be used for administering the parenteral nutrients; and proper selection of the device that will serve for accessing the chosen vein. The implementation of the hospital Peripheral Parenteral Nutrition scheme also implies defining actions for

initiating, advancing and maintaining the infusion rates of the solutions of parenteral nutrients. Monitoring of the conduction of the installed scheme and detection and correction of the deviations are important part of the operation of the local nutritional support groups. The design of the Peripheral Parenteral Nutrition scheme must include prophylactic actions of the errors occurring during its conduction. The observance of this scheme should result in maximization of the benefits, minimization of the complications, and diminishment of the costs of installment and conduction of such technologies. Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A. Design and implementation of a Parenteral Nutrition hospital scheme. I. Peripheral Parenteral Nutrition. RCAN Rev Cubana Aliment 2007;17(2):186-208. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.

Keywords: Peripheral Parenteral Nutrition / Peripheral veins / IV canulas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. 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.
2. Wilmore DW, Dudrick SJ. Growth and development of an infant receiving all nutrients exclusively by vein. *JAMA* 1968;203:860-4.
3. Dudrick SJ, Wilmore DW, Vars HN, Rhoads JE. Can intravenous feeding as the sole means of nutrition support growth in the child and restore weight loss in adults? An affirmative answer. *Ann Surg* 1969;169:974.

4. Wilmore DW, Dudrick SJ, Daly JM, Vars HM. The role of nutrition in the adaptation of the small intestine after massive resection. *Surg Gynecol Obstet* 1971;132:673-80.
5. Breen KJ, McDonald IA, Panelli D, Ihle B. Planned pregnancy in a patient who was receiving home parenteral nutrition. *Med J Aust* 1987;146:215-7.
6. Anónimo. Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. The Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group. *N Engl J Med* 1991;325:525-32.
7. Daly JM, Hoffman K, Lieberman M, Leon P, Redmond HP, Shou J, Torosian MH. Nutritional support in the cancer patient. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1990;14(5 Suppl):244S-248S.
8. Ignoffo RJ. Parenteral nutrition support in patients with cancer. *Pharmacotherapy* 1992;12:353-7.
9. Hasse JM. Nutrition assessment and support of organ transplant recipients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2001;25:120-31.
10. Weisdorf SA, Lysne J, Wind D, Haake RJ, Sharp HL, Goldman A, Schissel K, McGlave PB, Ramsay NK, Kersey JH. Positive effect of prophylactic total parenteral nutrition on long-term outcome of bone marrow transplantation. *Transplantation* 1987;43:833-8.
11. Messing B, Crenn P, Beau P, Boutron-Ruault MC, Rambaud JC, Matuchausky C. Long-term survival and parenteral nutrition dependence in adult patients with short bowel syndrome. *Gastroenterology* 1999;117:1043-50.
12. Birmingham CL. Total parenteral nutrition in the critically ill patient. *Lancet* 1999;353(9159):1116-7.
13. Peden VH, Karpel KT. Total parenteral nutrition in premature infants. *J Pediatr* 1972;81:137-44.
14. Thureen PJ, Hay WW Jr. Intravenous nutrition and postnatal growth of the micropremie. *Clin Perinatol* 2000;27:197-219.
15. Pereira GR, Zeigler MM. Nutritional care of the surgical neonate. *Clin Perinatol* 1989;16:233-53.
16. Puntis JW. Nutritional support at home and in the community. *Arch Dis Child* 2001;84:295-8.
17. Reimund JM. Home parenteral nutrition: a continuous challenge. *Gastroenterol Clin Biol* 2003;27:692-6.
18. Scolapio JS, Fleming CR, Kelly DG y cols. Survival of home parenteral nutrition-treated patients: 20 years of experience at the Mayo Clinic. *Mayo Clin Proc* 1999;74:217-222.
19. Moukarzel AA, Haddad I, Ament ME, Buchman AL, Reyen L, Maggioni A, Baron HI, Vargas J. 230 patient years of experience with home long-term parenteral nutrition in childhood: natural history and life of central venous catheters. *J Pediatr Surg* 1994;29:1323-1327.
20. Maroulis J, Kalfarentzos F. Complications of parenteral nutrition at the end of the century. *Clin Nutr* 2000;19:295-304.
21. Lyman B. Metabolic complications associated with parenteral nutrition. *J Infus Nurs* 2002;25:36-44.
22. Arenas Márquez H, Anaya Prado R, Barrera Zepeda LM, González Ojeda. Complications of central venous catheters. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2001;4:207-10.

23. Meadows N. Monitoring and complications of parenteral nutrition. *Nutrition* 1998;14:806-8.
24. Tomford JW, Hershey CO, McLaren CE, Porter DK, Cohen DI. Intravenous therapy team and peripheral venous catheter-associated complications. A prospective controlled study. *Arch Intern Med* 1984;144:1191-4.
25. Naylor CJ, Griffiths RD, Fernández RS. Does a multidisciplinary total parenteral nutrition team improve patient outcomes? A systematic review. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2004;28:251-8.
26. Martínez González C, Santana Porbén S. Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición enteral. *Rev Cub Aliment Nutr* 2001;15:130-8.
27. Anderson AD, Palmer D, MacFie J. Peripheral parenteral nutrition. *Br J Surg* 2003;90:1048-54.
28. Culebras JM, Martín Peña G, García de Lorenzo A, Zarazaga A, Rodríguez Montes JA. Practical aspects of peripheral parenteral nutrition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2004;7:303-7.
29. Correia MITD, Guimarães J, Cirino de Mattos L, Araújo Gurgel KC, Cabral EB. Peripheral parenteral nutrition: an option for patients with an indication for short-term parenteral nutrition. *Nutrición Hospitalaria (España)* 2004; 19:14-8.
30. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, Masur H, McCormick RD, Mermel LA, Pearson ML, Raad II, Randolph A, Weinstein RA. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *MMWR Recomm Rep* 2002;51(RR-10):1-29 [Published erratum appears in *MMWR Weekly* 2002;51(32):71].
31. Orr ME. Vascular access devices selection for parenteral nutrition. *Nutr Clin Pract* 1999; 14:172-7.
32. Maki DG, Ringer M. Risk factors for infusion-related phlebitis with small peripheral venous catheters. A randomized controlled trial. *Ann Intern Med* 1991;114:845-54.
33. Lohlein D. Protein-sparing mechanisms of parenteral feeding. I. Principles and methods. *Infusionsther Klin Ernahr* 1984;11:90-9.
34. Lohlein D. Protein-sparing mechanisms of parenteral feeding. II. Clinical aspects. *Infusionsther Klin Ernahr* 1984;11:114-28.
35. Gazitúa R, Wilson K, Bistran BR, Blackburn GL. Factors determining peripheral vein tolerance to amino acid infusions. *Arch Surg* 1979;114:897-900.
36. Kane KF, Colgiovanni L, McKiernan J, Panos MZ, Ayres RCS, Langaman MJS y cols. High osmolality feeding do not increase the incidence of thrombophlebitis during peripheral IV nutrition. *JPEN J Parent Enter Nutr* 1996;20:194.
37. Fernández Mirabal JE, Rabell Hernández S. Trastornos del sistema hidromineral y del equilibrio ácido-básico. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana: 1977 [Monografía].
38. Anónimo. Basics of IV Therapy. B|BRAUN Pharma Division. B|BRAUN Melsungen AG. Melsungen: 1997.
39. Roongpisuthipong C, Puchaiwatananon O, Songchitsomboon S, Kanjanapanjapol S. Hydrocortisone, heparin, and

- peripheral intravenous infusion. *Nutrition* 1994;10:211-3.
40. Tighe MJ, Wong C, Martin IG, McMahon MJ. Do heparin, hydrocortisone, and glyceryl trinitrate influence thrombophlebitis during full intravenous nutrition via a peripheral vein? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1995;19:507-9.
41. Shah PS, Ng E, Sinha AK. Heparin for prolonging peripheral intravenous catheter use in neonates. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;(4): CD002774.
42. Lerebours E, Rimbert A, Hecketsweiler B, Hellot MF, Denis P, Colin R. Comparison of the effects of continuous and cyclic nocturnal parenteral nutrition on energy expenditure and protein metabolism. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1988; 12:360-4.
43. Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, Raad II, O'Grady N, Harris JS, Craven DE. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *J Intraven Nurs* 2001;24: 180-205.
44. Jiménez Jiménez FJ, Ortiz Leyba C. Hypocaloric peripheral parenteral nutrition in postoperative patients (Proyecto European). *Nutr Hosp* 1992; 7:245-52.
45. Jiménez Jiménez FJ, Ortiz Leyba C, Jiménez Jiménez L, García Valdecasas MS. Hypocaloric peripheral parenteral nutrition in postoperative patients (the European Project) (II). *Nutr Hosp* 1994;9(3):139-54.
46. Porrata Maury C, Hernández Triana M, Argüelles Vázquez JM. Recomendaciones nutricionales y guías de alimentación para la población cubana. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Ciudad Habana: 1996.
47. American Medical Association Department of Foods and Nutrition. Guidelines for essential trace element preparations for parenteral use. A statement by an expert panel. *JAMA* 1979;241: 2051-4.
48. Mora RJF. Nutrición Parenteral. Requerimientos nutricionales en un individuo sano. Soporte nutricional especial. Editorial Médica Panamericana. Segunda Edición. Bogotá: 1997. pp 53.
49. *Ibidem*. pp 117.
50. American Medical Association Department of Foods and Nutrition, 1975. Multivitamin preparations for parenteral use: a statement by the Nutrition Advisory Group. *JPEN* 1979;3:258-62