



Revisión

Protocolo para el manejo de nutrición parenteral periférica lista para usar en paciente quirúrgico

Olga Lucia Pinzón Espitia¹ y Martha Liliana Varón Vega².

¹Méderi. Universidad del Rosario - Doctorando en Ciencias de la Dirección. Bogotá D.C. Colombia. ²Universidad Universitat Pompeu Fabra - Máster en curso. Barcelona. España.

Resumen

Introducción: Los pacientes sometidos a cirugía electiva, requieren de un tratamiento clínico integral que propenda por mantener o evitar el deterioro del estado nutricional y favorecer los resultados clínicos, y a su vez mejorar la seguridad de la terapia nutricional parenteral mediante la optimización de la tecnología, como una opción enfocada a la minimización de riesgo y la disminución de los costos operativos en las instituciones de prestación de servicios de salud.

Objetivo: Realizar una revisión de la literatura con el fin de estudiar las indicaciones y recomendaciones del soporte nutricional parenteral periférico y/o complementario listo para usar en personas sometidas a una intervención quirúrgica.

Métodos: Síntesis de datos tras la revisión de la bibliografía pertinente, que permitiera el diseño del protocolo. Se realizó la búsqueda en las siguientes bases de datos: PubMed, Medline, ScienceDirect y Embase.

Conclusiones: La nutrición parenteral periférica lista para usar es una alternativa de soporte nutricional, que permite mejorar el aporte Proteico-Energético así como demostrar mejoras en la seguridad del paciente, disminución de los costos y aumentar la satisfacción del paciente.

(Nutr Hosp. 2015;31:1003-1011)

DOI:10.3305/nh.2015.31.3.8123

Palabras clave: *Nutrición Parenteral. Alimentación Intravenosa. Procedimiento Quirúrgico. Soluciones Farmacéuticas.*

Introducción

La nutrición parenteral (NP) es una solución compuesta de nutrientes infundidos a través de una vía intravenosa que no pasa por el tracto gastrointestinal¹. La determinación de la ruta más apropiada, ya sea vía central o vía periférica es determinada por el riesgo

PROTOCOL FOR PERIPHERAL PARENTERAL NUTRITION MANAGEMENT READY TO USE IN SURGICAL PATIENTS

Abstract

Introduction: Patients undergoing elective surgery, require a comprehensive clinical treatment that tends to maintain or prevent deterioration of nutritional status and promote clinical outcomes, and in turn improve the safety of parenteral nutrition therapy through optimization of technology, as a option aimed at minimizing risk and lower operating costs in institutions providing health services.

Aim: To review the literature in order to study the requirements and recommendations of peripheral parenteral nutritional support and / or complementary ready to use in people undergoing surgery.

Methods: Data synthesis after reviewing the relevant literature, to allow the protocol design. The search was conducted in the following databases: PubMed, Medline, Embase and ScienceDirect.

Conclusions: Peripheral parenteral nutrition is a ready to use alternative nutritional support that improves the contribution Protein-Energy and demonstrate improvements in patient safety, decrease costs and increase patient satisfaction.

(Nutr Hosp. 2015;31:1003-1011)

DOI:10.3305/nh.2015.31.3.8123

Key words: *Parenteral Nutrition. Intravenous Feeding. Surgical Procedures. Operative. Pharmaceutical Solutions.*

nutricional del paciente, el diagnóstico clínico, la condición clínica del paciente y la duración de la terapia nutricional parenteral².

La nutrición parenteral vía periférica (NPP), objeto del presente protocolo, es definida como un tipo de nutrición parenteral que permite aportar nutrientes directamente al torrente circulatorio por vía periférica al tener una osmolaridad menor a 900 mOsm/L³.

En pacientes, una vez valorada la condición clínica, el estado nutricional y calculados los requerimientos nutricionales del paciente con indicación de NPP, se prescribe la NPP con una osmolaridad menor de 900 mOsm/L y un pH entre 6,0, y 7,4 permitiendo su

Correspondence/Correspondencia: Olga Lucia Pinzón Espitia.
olga@urosario.edu.co

Recibido: 25-IX-2014.

Aceptado: 23-X-2014.

administración por vía periférica y evitando los posibles efectos deletéreos del acceso venoso central⁴.

El presente protocolo presenta la Nutrición Parenteral Periférica Lista Para Usar (NPP – LPU) como una terapia nutricional que facilita a los especialistas en nutrición el poder cubrir las necesidades nutricionales de los pacientes hospitalizados, jugando un papel fundamental para mejorar la calidad de la atención, la prevención y el tratamiento de la desnutrición hospitalaria en pacientes con indicaciones de nutrición parenteral periférica.

Por consiguiente, el presente protocolo hace una revisión exhaustiva del uso adecuado de la nutrición parenteral periférica, la cual se constituye en una terapia que maximiza el beneficio clínico y conlleva a reducir al mínimo el potencial riesgo de eventos adversos⁵, eventos que en ocasiones son asociados a las complicaciones derivadas del soporte nutricional parenteral total o periférico, que pueden resultar por inadecuado manejo técnico de la propia mezcla de nutrición parenteral como de los procesos de suministro.

El hecho de que la nutrición parenteral sea un medicamento, debe ser manejado como una terapia de máxima alerta, la cual requiere que las organizaciones de salud desarrollen políticas basadas en la evidencia, procedimientos y prácticas seguras⁵, que a su vez, evolucionen hacia sistemas que se articulen a políticas de seguridad del paciente, por lo cual un sistema de fórmulas parenterales listas para usar, se constituye en una alternativa que brinda mayor seguridad, durante el tiempo que el paciente requiera el tratamiento.

Los pacientes sometidos a cirugía electiva, requieren de un tratamiento clínico integral que propenda por mantener o evitar el deterioro del estado nutricional. El efecto del estado nutricional sobre la morbilidad y mortalidad de la cirugía mayor gastrointestinal para enfermedades benignas es relevante, dado que después de la cirugía, la duración media del período de ingesta oral inadecuada (ingesta menor al 60% de los requerimientos calóricos), se puede prolongar significativamente, siendo mayor en pacientes con desnutrición, lo cual puede conllevar a mayor morbilidad, y por lo cual se justifica la consideración de apoyo (postoperatorio) con terapia nutricional parenteral en pacientes que se someten a cirugía mayor gastrointestinal por enfermedad benigna⁶.

En la atención de los pacientes llevados a cirugía, la malnutrición unida a la ingesta oral inadecuada, sigue siendo un problema común, que requiere atención. En los pacientes con cáncer colorrectal, la malnutrición es una consecuencia directa de las enfermedades, como por ejemplo, la enfermedad inflamatoria intestinal y el cáncer colorrectal. La literatura reporta que la incidencia global de malnutrición sigue siendo poco reconocida, sin embargo, la desnutrición sigue afectando negativamente la recuperación postoperatoria y los resultados clínicos del paciente⁷.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, el apoyo nutricional debe ser suministrado en el preope-

riorio o postoperatorio, según la condición clínica del paciente, y las vías de administración enteral y parenteral indicadas, con el fin de favorecer los resultados clínicos esperados. Cada método conlleva sus retos únicos, que instaurados oportunamente, en el paciente desnutrido impacta los resultados, al ofrecer beneficios como un menor número de complicaciones postoperatorias, menor duración de la estancia hospitalaria y una mortalidad potencialmente menor⁷.

Objetivos

Realizar una revisión de la literatura con el fin de estudiar las indicaciones y recomendaciones del soporte nutricional parenteral periférico y/o complementario listo para usar en personas sometidas a una intervención quirúrgica.

Métodos

Síntesis de datos tras la revisión de la bibliografía pertinente, que permitiera el diseño del protocolo. Se realizó la búsqueda en las siguientes bases de datos: PubMed, Medline, ScienceDirect y Embase. Las palabras claves utilizadas fueron las siguientes: Nutrición Parenteral, Alimentación Intravenosa, Procedimiento Quirúrgico Operativo, Soluciones Farmacéuticas.

Requerimientos nutricionales en paciente quirúrgico

Para determinar los requerimientos nutricionales es necesario realizar el tamizaje y/o evaluación nutricional con el fin de detectar de manera oportuna el riesgo de desnutrición en los pacientes hospitalizados. Seguido, se sugiere la evaluación nutricional para todos los pacientes que estén identificados como en riesgo de desnutrición con el fin de realizar una intervención de apoyo nutricional tanto para los pacientes en riesgo como los que se encuentran en estado de malnutrición⁸.

La NPP se recomienda por un periodo de duración que no sea superior a los 7-10 días, la cual estará determinada tanto por la calidad, como por la localización de los accesos venosos, los cuales determinan la composición de macro y micronutrientes y por el cubrimiento de las necesidades calórico - proteicas. En algunas indicaciones se puede evaluar su empleo en periodos de tiempos cortos (3-4 días), salvo que sea complementaria a una nutrición oral/enteral en cuyo caso no existe límite de tiempo⁴.

En una investigación realizada por De Waele, De Bondt⁹, que incluyó doscientos pacientes, reclutados durante un período de 10 meses, se encontró que el 42,5% de los pacientes tenían una puntuación mayor a 3 en NRS 2002 (NRS: Nutritional Risk Screening), siendo clasificados en riesgo nutricional. En referencia a los requerimientos nutricionales de los pacientes ob-

jeto de estudio, la media de requerimiento de energía fue 2046 ± 347 kcal y la ingesta media diaria 1.452 ± 335 kcal, dando un cubrimiento del 62% de los requerimientos nutricionales durante toda la estancia en el hospital, siendo la intervención nutricional necesaria en el 52% de los casos, con el fin de disminuir el déficit de calorías.

En los pacientes hospitalizados con riesgo nutricional que requieren nutrición parenteral (NP), dicho apoyo nutricional tiene efectos positivos sobre la duración de la estancia hospitalaria, la morbilidad, la mortalidad y las tasas de complicaciones. Un estudio que tuvo como objetivo investigar el cumplimiento de las pautas nutricionales para NP en hospitales universitarios, durante un período de 6 meses, y el cual reclutó prospectivamente pacientes médicos - quirúrgicos que requirieron NP, identificó que sólo se cumplió el 75% del requerimiento calórico indicado, siendo necesario incluir en la práctica de rutina del hospital, protocolos de NP que permitieran mejorar la calidad de la terapia nutricional, sugiriendo que dichos protocolos deben ser incluidos en los procesos de capacitación periódica para el personal médico y de enfermería, así como en los procedimientos operativos estándar de las Instituciones¹⁰.

Para la elaboración del presente protocolo y establecer la recomendación de calorías y proteínas se revisaron documentos de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN por su sigla en inglés), los cuales tienen una alta aceptación por parte de los profesionales de la salud¹¹.

Requerimientos energéticos

Las directrices ESPEN sobre Nutrición Parenteral en Cirugía, sugieren el uso de la fórmula general de 25 kcal / kg de peso corporal ideal, la cual proporciona una estimación aproximada del gasto diario de energía y los requerimientos de calorías de los pacientes. En condiciones de estrés severo los requerimientos pueden acercarse a 30 kcal / kg peso corporal ideal¹².

En cirugía, la pérdida clínicamente significativa de peso sigue siendo frecuente, por ejemplo, en pacientes con cáncer de cabeza y cuello, a pesar de las intervenciones preventivas, dicha pérdida es evidente. Los predictores de pérdida de peso se soportan en las categorías de riesgo de las directrices basadas en la evidencia¹³, por lo cual es importante tener en cuenta que el gasto de energía y la pérdida de proteínas varían en gran medida a través de diversas poblaciones. El aumento del gasto de energía y de nitrógeno por encima de los valores normales se asocian directamente con la gravedad de la lesión de una cirugía electiva^{14,15}.

Adicionalmente, es de resaltar que los pacientes con mayor gravedad de las lesiones tienen un mayor gasto de energía y las pérdidas de nitrógeno (como consecuencia del aumento actividades metabólicas de diversos órganos, incluyendo el aumento de la proteólisis asociadas a la herida y alteraciones del sistema inmunológico¹⁴.

Requerimientos proteicos

Los principales objetivos del soporte nutricional peri-operatorio son minimizar el balance proteico negativo, con el propósito de mantener la reserva muscular, evitar el deterioro del sistema inmunológico, y mejorar la recuperación postoperatoria¹².

En las enfermedades y/o condiciones de estrés el aporte diario de nitrógeno equivalente a una ingesta de proteínas de 1,5 g / kg de peso ideal, aproximadamente el 20% de las necesidades totales de energía, es generalmente eficaz para limitar las pérdidas de nitrógeno¹².

Los estudios han reportado efectos positivos en el periodo postoperatorio, al favorecer el equilibrio de proteínas¹⁶, la conservación y fuerza de la masa muscular^{17,18} y la reducción de la estancia hospitalaria posterior al procedimiento quirúrgico^{19,20}.

Autores como Kreyman, DeLegge¹⁴ describen, que aunque el 35% de los pacientes en trauma reciben un aporte mayor a 1,5 g/kg de peso corporal/ día, el 60% de las cohortes objeto de estudio, tuvieron una pérdida de proteínas mayor a 1,5 g/kg de peso corporal, el cual los llevó a un balance negativo de proteína, no derivado de la sobrealimentación de proteína, sino como resultado de factores como la enfermedad y la subyacente ingesta de proteínas que no cubrió las pérdidas. Identificando de manera complementaria que la excreción de nitrógeno y la pérdida de proteínas en sujetos sanos fue mayor que la ingesta diaria recomendada de proteína es decir, aproximadamente 0.7 a 0.8 g / Kg/ día, siendo la pérdida de proteína promedio en personas sanas de 0,94 g / kg peso corporal / día.

Las directrices actuales para pacientes en estado crítico ESPEN²¹, recomiendan una ingesta de proteínas de 1.3 a 1.5 g / kg peso corporal / día, mientras que las directrices para pacientes en estado crítico editado por la Sociedad Americana de Nutrición enteral y Parenteral (ASPEN por su sigla en inglés)²², recomiendan 1.2 a 2.0 g / kg peso corporal / día (con el peso corporal real para los pacientes con un IMC <30); de manera complementaria recomiendan tener en cuenta que las necesidades de proteínas en pacientes con quemadura, obesos o pacientes politraumatizados, es mayor. Para efectos del presente protocolo se sugieren las directrices ESPEN, dadas la diferencia en las recomendaciones dadas por las dos Sociedades.

Sistema venoso periférico como alternativa de soporte nutricional por vía parenteral, para mejorar el aporte Proteico-Energético.

Indicaciones de la Nutrición Parenteral Periférica

Las recomendaciones actuales para el uso de la nutrición parenteral (NP) incluyen, utilizar únicamente NP cuando la vía enteral no es posible, prescribir NP basado en el tamizaje de riesgo nutricional del paciente, si el riesgo nutricional es medio o alto (2, 23), y

Tabla I
Nutrición enteral precoz inviable

Repleción nutricional < 7 días
Progresión de la nutrición enteral
Nutrición enteral insuficiente (< 60% de los requerimientos nutricionales)
Deterioro del estado nutricional Vs necesidad de cubrir requerimientos nutricionales
Inicio temprano y/o inmediato del soporte nutricional parenteral

finalmente tan pronto sea tolerada la nutrición enteral, y se hayan alcanzado las metas de aporte de energía y proteína, reducir el aporte nutricional vía parenteral con el fin de reducir los riesgos asociados con la NP². Ver tabla I.

Los estudios de eficacia, seguridad y farmacoeconomía demuestran que la NPP es un recurso terapéutico muy útil en determinadas situaciones clínicas tanto médicas como quirúrgicas para evitar el deterioro metabólico y nutricional del paciente, lo cual repercute en una reducción significativa de las complicaciones clínicas y el número de días de estancia hospitalaria⁴.

La NPP también está indicada como nutrición parenteral complementaria (NPC), la cual se ha definido como el aporte de nutrición parenteral, como su nombre lo dice, complementaria a la nutrición enteral, cuando con el aporte vía enteral no permite alcanzar los requerimientos nutricionales calculados para el paciente. La NPC se debe iniciar cuando no se consiga cubrir el 60% de los requerimientos nutricionales al cuarto día de ingreso, o a lo largo de la estancia, durante al menos 2 días consecutivos³. Teniendo en cuenta la oportunidad de atención con la que se debe dar cumplimiento a los requerimientos nutricionales, las mezclas listas para usar son una opción con la cual el equipo multidisciplinario puede prescribir la NPP oportunamente en la Institución de salud.

La desnutrición se ha reconocido como un factor de riesgo significativo para los pacientes post operados, especialmente para aquellos pacientes sometidos a cirugías abdominales. Un estudio evaluó el efecto de las nutriciones hipocalóricas con adición de micronutrientes suministradas a través del apoyo nutricional parenteral periférico (NPP) para los pacientes con cáncer rectal, encontrando resultados que mostraron que la albúmina de suero post-operatoria de los 25 pacientes que recibieron NPP (promedio de $2,5 \pm 0,32$ g/dl) fue significativamente mayor que los de los 15 pacientes que no recibieron NPP (promedio de $1,92 \pm 0,42$ g/dl). Siendo menor el número de días de estancia hospitalaria post-operatoria para los pacientes que recibieron NPP, de $18,2 \pm 10,5$ días, Vs $33,7 \pm 20,0$ días, de los pacientes que no recibieron NPP. Más del 25% de los pacientes que no recibieron NPP estaba infectado con sepsis, poniendo en evidencia los beneficios del apo-

yo nutricional parenteral para pacientes con cáncer de recto²⁴.

Otro estudio, muestra que la nutrición parenteral preoperatoria y postoperatoria ha demostrado que reduce las complicaciones infecciosas en pacientes severamente malnutridos, con cáncer gastrointestinal superior, si se les administra nutrición parenteral de 7-10 días en la fase preoperatoria²⁵. Los pacientes con cáncer de colon son menos propensos a tener malnutrición en comparación con los pacientes con cánceres del tracto gastrointestinal superior²⁶.

En un ensayo clínico comparativo para examinar la influencia de los 10 días de nutrición parenteral preoperatoria (PPN) en la tasa de complicaciones postoperatorias para el carcinoma gastrointestinal, 59 pacientes (controles) recibieron la dieta regular del hospital y 66 recibieron NPP, siendo los dos grupos similares en el estado nutricional y en la distribución del sitio y la etapa del tumor y el tipo de operación. Las tasas de infección postoperatoria de la herida, neumonía, complicaciones mayores y mortalidad fueron generalmente más bajas en el grupo que recibió NPP, siendo significativas las diferencias sólo para las complicaciones y la mortalidad. Los resultados clínicos pueden ser explicados por la mejora en diversos índices de inmunocompetencia humoral y celular y el estado de la proteína en el grupo de que recibe NPP y su deterioro en el grupo de control durante el curso de la fase preoperatoria⁶.

Accesos vasculares

Las recomendaciones de la ASPEN sugieren que la nutrición parenteral periférica tenga una osmolaridad de hasta 900 mOsm / L para ser infundida de manera segura^{5, 27-31}. La NP puede ser administrada de manera segura por un acceso periférico (cánula corta o catéter de línea media), siempre que se asegure el uso de una solución con baja osmolaridad³².

La administración de NPP a través de una vena periférica, requiere de un seguimiento con el fin de prevenir una de las complicaciones más importantes asociadas a la limitación de la tolerancia como es el desarrollo de tromboflebitis, ya que la incidencia de tromboflebitis se relaciona con la osmolaridad de la fórmula infundida, así como la velocidad de infusión.

Factores a considerar en la formulación de la nutrición parenteral periférica lista para usar (NPP_LPU)

Los factores a considerar al momento de realizar la formulación de la NPP-LPU propenden por la seguridad del paciente.

La prescripción segura de la nutrición parenteral periférica, requiere de tres puntos clave: 1) educación al equipo interdisciplinario que procederá con la for-

mulación 2) cálculo de las necesidades de proteínas y energía, macronutrientes, micronutrientes, la homeostasis de fluidos y el equilibrio ácido-base, del paciente y 3) el profesional una vez ha determinado las indicaciones apropiadas para la nutrición parenteral, calculará el volumen y la velocidad de infusión³³.

Las instituciones de salud deben disponer de protocolos y procesos estandarizados para la gestión del soporte nutricional parenteral, y este proceso deberá incluir el personal idóneo con experiencia en el área de soporte nutricional con apoyo preferiblemente de múltiples disciplinas^{33, 34}.

Las prácticas seguras en nutrición parenteral incluyen^{33, 35}:

- a. Disponer por escrito de políticas, procedimientos y protocolos para todos los aspectos de la terapia nutricional parenteral total y periférica.
- b. Informar acerca de los riesgos y beneficios asociados con la nutrición parenteral, al paciente y los cuidadores.
- c. Articular los procedimientos y/o protocolos institucionales de manejo nutricional parenteral a un programa integral de educación, en el que se realizará evaluación de las competencias de los profesionales involucrados en el cuidado de los pacientes que reciben terapia nutricional parenteral, la cual se debe realizar por lo menos anualmente.
- d. Evaluar la condición clínica del paciente y las indicaciones para la nutrición parenteral, por parte del equipo o profesionales médicos con el apoyo de los profesionales de soporte nutricional.
- e. Confirmar que el paciente tiene el acceso intravenoso (IV) apropiado para soporte nutricional antes de prescribir la terapia, o dará la orden médica de colocación del acceso.
- f. Especificar y registrar en la historia clínica el objetivo terapéutico de la terapia nutricional parenteral, incluyendo las metas de energía y proteínas determinadas según la condición del paciente.
- g. Realizar un monitoreo con una frecuencia apropiada, establecida en la institución de salud, en la que se determinará, para la condición del paciente la evaluación de la eficacia del soporte nutricional parenteral, recomendaciones para detectar y prevenir las complicaciones, asociadas a la terapia.
- h. Evaluar los siguientes parámetros de control: necesidades de líquidos, electrolitos séricos, concentraciones de glucosa en suero, función hepática, función renal, concentraciones de triglicéridos en suero y los signos o síntomas relacionados con el acceso vascular.
- i. Registrar en historia clínica una vez finalizada la terapia nutricional parenteral la respuesta al tratamiento, y las indicaciones para poder cum-

plir las metas nutricionales con la administración de un soporte nutricional enteral.

- j. Minimizar los riesgos inherentes de contaminación asociados a preparación de la mezcla, se sugiere optar por sistemas listos para usar.

Tendencias uso de la nutrición parenteral periférica lista para usar

Las instituciones de salud tienen la oportunidad de mejorar la seguridad de la terapia nutricional parenteral mediante la optimización de la tecnología para la prescripción, generación de ordenes e información, así como la estandarización de la revisión de la orden de la nutrición parenteral y los procesos de verificación³³, siendo las mezclas de nutrición parenteral listas para usar una opción enfocada a la minimización de riesgo y los costos operativos.

Las formulaciones de NP se adaptan a las necesidades nutricionales individuales de cada paciente, las cuales deben ser preparadas por farmacéuticos especialmente certificados en procesos de elaboración, ya sea de forma manual o automatizada a través de los dispositivos disponibles. Sin embargo, numerosos casos de error son evidenciados en la producción de la NP, los cuales se pueden dar en el momento de la elaboración de la mezcla, errores en los pedidos, la transcripción, composición, conllevando a reportes como las complicaciones infecciosas³⁶⁻³⁸.

Para abordar estos problemas, la preparación de NP puede ser subcontratada a través de centrales de mezclas, teniendo en cuenta los costos adicionales que implica la maquila de la NP. Existen en el mercado mezclas estandarizadas y premezcladas, que pueden contribuir a mejorar la administración segura de la NP, unido a la facilidad de reconstitución, facilitando al equipo de salud la elaboración de las ordenes, la dosificación de los nutrientes, la administración y monitoreo^{36, 37, 39}.

Las fórmulas de nutrición parenteral comercialmente disponibles en bolsas individuales con múltiples cámaras, referenciadas a menudo como "premezcladas", se han promovido como sistemas más seguros y eficientes^{5, 40}. La literatura disponible centrada en evaluaciones secuenciales en las instituciones, después de la conversión del enfoque de nutrición parenteral calculada a sistemas estandarizados listos para usar, se derivan de experiencias europeas⁴¹, los cuales soportan las siguientes ventajas de las mezclas listas para usar, disminución de la mano de obra y los costos de inventario, menor tiempo de preparación, y menor esfuerzo de enfermería para su entrega y administración⁵.

Un Consenso de ASPEN, emitió la siguiente recomendación, como base para la identificación del mejor sistema de entrega de la nutrición parenteral, teniendo en cuenta el número y tipo de pacientes que requieren nutrición parenteral en una institución de salud^{5, 38}, cada institución debe realizar la comparación del costo y el

beneficio de uso de las bolsas multicámara listas para usar Vs las mezclas elaboradas en central de mezclas⁴².

Complementariamente, el Grupo Británico de Nutrición Farmacéutica concluyó que la idoneidad del paciente y la decisión de utilizar mezclas de nutrición parenteral listas para usar deben ser determinadas por personal clínico debidamente entrenado, para así brindar un apoyo nutricional adecuado^{5,43}.

Teniendo en cuenta lo anterior, tres factores, deben ser considerados por las instituciones para la toma de la decisión de utilizar mezclas de nutrición parenteral listas para usar, estos son el seguimiento de los resultados clínicos, la seguridad y el costo^{5,44}, por lo cual se puede concluir, que las mezclas para nutrición parenteral listas para usar, son recomendadas con un adecuado tamizaje de los pacientes y la evaluación por parte de los clínicos debidamente capacitados y con experiencia en soporte nutricional.

Otro factor relevante a tener en cuenta en el uso de las mezclas listas para usar es la disminución de los errores de formulación y en la administración del soporte nutricional parenteral, ya que disminuye los errores con la eliminación de ordenes escritas a mano y /o el uso de editable de órdenes electrónicas por cada uno de los componentes requeridos para la prescripción.

Adicionalmente y previo entrenamiento del equipo médico y de soporte nutricional se disminuyen errores asociados con el proceso de verificación por parte de los profesionales en enfermería, dado que se cuenta con un sistema de fórmulas balanceadas con indicaciones precisas para la infusión de paso³³.

En cuanto a la participación en el equipo de nutrición de los Servicios Farmacéuticos, estos se ven beneficiados en la medida que disminuyen los errores asociados a la práctica clínica y opiniones farmacéuticas³³, como por ejemplo errores asociados con la transcripción de los datos de la orden de nutrición parenteral. Esto puede ser evidenciado y demostrado a través de listas de control estandarizadas para la verificación y la revisión de las órdenes.

Lo anterior permite a los profesionales de la salud dedicados al cuidado nutricional demostrar mejoras de la seguridad del paciente, disminución de los costos y aumentar la satisfacción del paciente.

Un estudio cuyo objetivo fue evaluar la disminución de la carga de trabajo de la farmacia y las adaptaciones de la mezcla para el cumplimiento de los requerimientos de los pacientes, concluyó que las mezclas listas para usar tienen progresivamente un tiempo sustituido que resulta en una disminución de la carga de trabajo⁴⁵, constituyéndose así la NPP-LPU en un factor atractivo para la gestión de personal.

Prácticas seguras para la administración de la nutrición parenteral periférica, lista para usar

Las formulaciones parenterales deben ser preparadas con precisión y seguridad utilizando políticas y

procedimientos establecidos. La formulación parenteral debe ser preparada y revisadas bajo la supervisión directa de un farmacéutico. Todas las formulaciones nutricionales deben ser debidamente etiquetadas y administradas según los protocolos y procedimientos de cada institución, los cuales deben cumplirse con el fin de reducir y prevenir los riesgos de la regurgitación, aspiración e infección².

Orden de Nutrición Parenteral Periférica

En referencia a la orden de Nutrición Parenteral Periférica, en la práctica clínica a nivel mundial se sugiere el uso de mezclas listas para usar, como estrategia para disminuir errores en el momento en que los profesionales en salud generan la orden de nutrición parenteral, en las unidades.

ASPEN, establece que la nutrición parenteral es una terapia compleja de prescribir, que en ocasiones se asocia con efectos adversos significativos. La literatura ha referenciado casos de muerte asociados a prácticas no seguras, por lo que contar con un orden en la prescripción de la nutrición parenteral es un primer paso crítico⁵.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, es necesario ser enfáticos en participar en programas de educación asociados con prácticas seguras de prescripción, los cuales conllevan a una disminución sustancial de los errores generales de prescripción que pueden llevar a sobrealimentación, y /o incremento de los costos asociados a la atención⁵.

Revisión de la orden, etiquetado y dispensación

Las mezclas de nutrición parenteral listas para usar, una vez se han mezclado los tres compartimientos, facilitan la inspección visual, el etiquetado y dispensación de la NPP.

La manera en que se etiquetan los componentes de la NP tienen un orden sugerido, en función de los componentes de base de la NP, dextrosa y aminoácidos, los cuales se deben etiquetar registrando el volumen y el porcentaje de concentración de la solución (250 ml de dextrosa al 50%), seguido el porcentaje de concentración final después de la mezcla (25% de dextrosa), y los gramos por litro o gramos en el volumen total de la mezclada de NP (250 g por litro o 375 g por total en el volumen preparado)⁴⁶.

Los aditivos, especialmente los electrolitos, se etiquetan como mmol o mEq por litro o por volumen. Por ejemplo, cloruro de sodio (NaCl) en una dosis de 80 mEq / L de mezclado en una NP con un volumen de 2 litros, facultativamente, de la siguiente manera⁴⁶:

- NaCl 80 mEq / L
- NaCl 160 mEq por volumen total
- Na 80 mEq / L, Cl 80 mEq / L
- Na 160 mEq Cl y 160 mEq por volumen total.

Una vez revisada la orden médica Vs la etiqueta, se procede a la dispensación de la NPP-LPU, en este paso es relevante verificar los cinco correctos en la administración de medicamentos, usuario correcto, medicamento correcto, vía correcta, dosis correcta y hora correcta.

Minimizando los riesgos potenciales con las nutricionales parenterales

Las bolsas multicámara para nutrición parenteral, están diseñados para reducir el riesgo de inestabilidad o precipitación, se encuentran disponibles comercialmente y disponen de una separación de sus componentes que se activa cuando se va a administrar³³.

Otro de los aspectos relevantes de las nutriciones parenterales listas para usar, es la disminución de la infección en el torrente sanguíneo, una revisión retrospectiva de una gran base de datos (n = 15.328 pacientes), encontró que la probabilidad ajustada de infección del torrente sanguíneo fue significativamente menor en los pacientes que recibieron NP-LPU Vs NP preparada en las centrales de mezclas⁴⁷,

Las ventajas adicionalmente relevantes de las mezclas listas para usar, son una vida útil más larga, al ser empacados los nutrientes en bolsas de materiales recién desarrollados y con tecnología de punta⁴⁸, previniendo riesgos de pérdidas de recursos económicos asociados al tiempo de colgado.

Seguimiento y monitoreo de la administración de la nutrición parenteral periférica lista para usar

El seguimiento a la administración, forma parte del rol de los integrantes del equipo de soporte nutricional y de las enfermeras en los diferentes servicios de atención, en la administración y los procedimientos de verificación, los cuales deben incluir³³:

Antes de la administración

1. Confirmación de la identidad del paciente de acuerdo con la política de la Institución.
2. Comprobación de la etiqueta de nutrición parenteral contra la orden, incluyendo componentes de la formulación, la vía, la velocidad de infusión y la fecha de caducidad.
3. Inspección visual de la formulación para detectar defectos o cambios en la mezcla.
4. Verificación de las condiciones adecuadas del acceso vascular antes de iniciar la infusión de la nutrición parenteral.
5. Confirmación de la permeabilidad.

Durante la administración

1. Verificación de la configuración de la bomba de infusión.
2. Observación de la integridad de la formulación durante la infusión.
3. Cumplimiento de la tasa de infusión ordenada, con el fin de evitar interrupciones durante la atención.
4. Cumplimiento de las directrices para la administración de medicamentos para los pacientes que reciben nutrición parenteral.
5. Implementación de las medidas de control de la infección por contaminación del catéter.
6. Verificación del tiempo de colgado.
7. Reducción al mínimo de manipulaciones.
8. Seguimiento a la efectividad del protocolo de apoyo nutricional que incorpore evaluaciones periódicas de la función gastrointestinal y la tolerancia de alimentación parenteral y enteral³.

Monitoreo y Seguimiento

Los autores, Ayers, Adams³³ definen los siguientes cuatro puntos a tener en cuenta durante el monitoreo del soporte nutricional parenteral:

1. Realizar un adecuado seguimiento de la glucosa en sangre en función del estado clínico y el horario de infusión de la nutrición parenteral (administración ciclada Vs infusión continua).
2. Monitoreo de los exámenes de laboratorios solicitados.
3. Evaluación de la respuesta a la terapia nutricional parenteral.
4. Evaluación y tratamiento de las complicaciones, y resolución de problemas

Después de la administración

1. Realizar la terminación de la terapia y registro en la historia clínica.
2. Realizar la educación del paciente, referente al plan nutricional a seguir.
3. Verificación de la documentación relacionada con la administración de la nutrición parenteral de acuerdo con los requisitos legales y reglamentarios, del sistema de salud.

Conclusión

La Nutrición Parenteral Periférica Lista Para Usar, es una terapia nutricional que facilita el poder cubrir las necesidades nutricionales de los pacientes hospitalizados, jugando un papel fundamental para mejorar la calidad

de la atención, la prevención y el tratamiento de la malnutrición hospitalaria, en un periodo inferior a 10 días.

De manera complementaria, sirve como forma parte integral del tratamiento médico, en los pacientes con indicaciones de uso, al ser una terapia compleja que tiene como objetivo maximizar el beneficio clínico y reducir al mínimo los riesgos potenciales para los eventos adversos debe ser manejado como una terapia de máxima alerta, la cual requiere que las organizaciones de salud desarrollen protocolos de uso, en pro de la seguridad del paciente. Al ser administrado por un acceso venoso periférico la osmolaridad de la solución a administrar debe ser menor a 900 mOsm/L.

En el paciente quirúrgico la NPP – LPU se constituye en una alternativa para alcanzar los requerimientos nutricionales de los pacientes, una vez se ha realizado la valoración nutricional. Los requerimientos de energía establecidos por ESPEN corresponden a 25 a 30 Kcal/kg/ día, y los requerimientos de proteína pueden variar de 1,3 a >1,5 gr/Kg/día.

La NPP-LPU es una alternativa de soporte nutricional por vía parenteral, para mejorar el aporte Proteico-Energético, está indicado en las siguientes situaciones: nutrición enteral precoz inviable, repleción nutricional menor a 7 días, progresión de la nutrición enteral, nutrición enteral insuficiente (< 60% de los requerimientos nutricionales y deterioro del estado nutricional versus la necesidad de cubrir requerimientos nutricionales, cuando la vía enteral es limitada.

La NPP_LPU permite a los profesionales de la salud dedicados al cuidado nutricional demostrar mejoras de la seguridad del paciente, disminución de los costos y aumentar la satisfacción del paciente.

Las limitaciones para el uso de NPP dependen en la frecuencia de tromboflebitis de las vías periféricas que impide que pueda administrarse durante periodos prolongados y de la situación clínica del paciente, siendo relevante el uso de NPP-LPU Versus la NPP – preparada en central de mezclas, en la disminución en la incidencia de las infecciones del torrente sanguíneo. El impacto de la preparación de la nutrición parenteral lista para usar se evidencia en la disminución en el riesgo de infección del torrente sanguíneo y los costos asociados⁴⁹.

Referencias

1. Robertson S. Parenteral nutrition: A CPD article improved Suzie Robertson's knowledge and understanding of parenteral feeding and nutritional solutions. *Nursing Standard* 2014;28(30):61-.
2. Siobal M, Baltz J. Guide to nutritional assesment and treatment of the critical ill patient. *The American Association for Respiratory Care* 2013.
3. Masejo A. Recomendaciones para el Soporte Nutricional del paciente crítico. *Medicina Intensiva* 2011;35(extraordinario 1):1-90.
4. García de Lorenzo A, Ayúcar A, Sagalés M, Zarazaga A. II Mesa de Trabajo Baxter-SENPE: Nutrición Parenteral Periférica. *Nutrición Hospitalaria* 2007;22:213-6.

5. Boullata JJ, Gilbert K, Sacks G, Labossiere RJ, Crill C, Goday P, et al. Parenteral Nutrition Ordering, Order Review, Compounding, Labeling, and Dispensing. A.S.P.E.N. Clinical Guidelines. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2014;38.
6. Müller J, Dienst C, Brenner U, Pichlmaier H. Preoperative parenteral feeding in patients with gastrointestinal carcinoma. *The Lancet* 1982;319(8263):68-71.
7. Maykel JA. Perioperative Nutrition Support in Colorectal Surgery. *Complexities in Colorectal Surgery: Springer;* 2014. p. 29-44.
8. Mueller C, Compber C, Ellen DM. ASPEN clinical guidelines nutrition screening, assessment, and intervention in adults. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 2011;35(1):16-24.
9. De Waele E, De Bondt K, Czaplá J, Nijs J, Nguyen D, Honoré P, et al. A nutritional protocol and personalized support reduce the cumulative caloric deficit of cardiac surgery patients. *Critical Care* 2014;18(Suppl 1):P427.
10. Kraft M, Gärtner S, Simon P, Kraft K, Schüler N, Krüger J, et al. Quality control of parenteral nutrition in hospitalized patients. *Nutrition* 2014;30(2):165-8.
11. Bozzetti F, Mariani L, Laviano A. Compliance of health professionals with the recommendations of the ESPEN Clinical Practice Guidelines: Results of ad hoc questionnaire. *e-SPEN Journal* 2014;9(1):e34-e8.
12. Braga M, Ljungqvist O, Soeters P, Fearon K, Weimann A, Bozzetti F. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: surgery. *Clinical Nutrition* 2009;28(4):378-86.
13. Brown T, Ross L, Jones L, Hughes B, Banks M. Nutrition outcomes following implementation of validated swallowing and nutrition guidelines for patients with head and neck cancer. *Supportive Care in Cancer* 2014:1-11.
14. Kreymann G, DeLegge MH, Luft G, Hise ME, Zaloga GP. The ratio of energy expenditure to nitrogen loss in diverse patient groups – A systematic review. *Clinical Nutrition* 2012;31(2):168-75.
15. Long CL, Schaffel N, Geiger JW, Schiller WR, Blakemore WS. Metabolic response to injury and illness: estimation of energy and protein needs from indirect calorimetry and nitrogen balance. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 1979;3(6):452-6.
16. Crowe P, Dennison A, Royle G. The effect of pre-operative glucose loading on postoperative nitrogen metabolism. *British Journal of Surgery* 1984;71(8):635-7.
17. Yuill K, Richardson RA, Davidson H, Garden O, Parks R. The administration of an oral carbohydrate-containing fluid prior to major elective upper-gastrointestinal surgery preserves skeletal muscle mass postoperatively—a randomised clinical trial. *Clinical Nutrition* 2005;24(1):32-7.
18. Henriksen M, Hessov I, Dela F, Vind Hansen H, Haraldsted V, Rodt SÅ. Effects of preoperative oral carbohydrates and peptides on postoperative endocrine response, mobilization, nutrition and muscle function in abdominal surgery. *Acta anaesthesiologica scandinavica* 2003;47(2):191-9.
19. Ljungqvist O, Nygren J, Thorell A, Brodin U, Efendic S. Preoperative nutrition—elective surgery in the fed or the overnight fasted state. *Clinical Nutrition.* 2001;20:167-71.
20. Noblett S, Watson D, Huong H, Davison B, Hainsworth P, Horgan A. Pre-operative oral carbohydrate loading in colorectal surgery: a randomized controlled trial. *Colorectal Disease* 2006;8(7):563-9.
21. Black A, Bingham S, Johansson G, Coward W. Validation of dietary intakes of protein and energy against 24 hour urinary N and DLW energy expenditure in middle-aged women, retired men and post-obese subjects: comparisons with validation against presumed energy requirements. *European journal of clinical nutrition* 1997;51(6):405-13.
22. McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, McCarthy M, Roberts P, Taylor B, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN). *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 2009;33(3):277-316.

23. Detsky AS, Baker JP, O'Rourke K, Goel V. Perioperative parenteral nutrition: a meta-analysis. *Annals of Internal Medicine* 1987;107(2):195-203.
24. Liu M-Y, Tang H-C, Yang H-L, Huang H-H, Chang S-J. Hypo-Calories with Micronutrients and Fat Emulsion of Pre-Operative Peripheral Parenteral Nutrition in Malnutrition Risk Rectal Cancer Patients: A Retrospective Cross-Sectional Study. *Food and Nutrition Sciences* 2013;4:821.
25. Corrigan M, John BK, Steiger E. 23 Parenteral Nutrition. *Gastrointestinal and Liver Disease Nutrition Desk Reference* 2011:343.
26. Latifi R, Steiger E, Damreis J, Merrell RC. Total Parenteral Nutrition in the Perioperative Nutrition Support of Cancer Patients. *Nutritional Support in Cancer and Transplant Patients* 2001:92.
27. Kane K, Cologiovanni L, McKiernan J. High osmolality feedings do not increase the incidence of thrombophlebitis during peripheral i.v. nutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1996;20(3):194-7.
28. Bayer-Berger M, Chioloro R, Freeman J, Hirschi B. Incidence of phlebitis in peripheral parenteral nutrition: effect of the different nutrient solutions. *Clin Nutr* 1989;8(4):181-6.
29. Isaacs J, Millikan W, Stackhouse J, Hersh T, Rudman D. Parenteral nutrition of adults with a 900 milliosmolar solution via peripheral veins. *Am J Clin Nutr* 1977;30(4):552-9.
30. Hoheim D, O'Callaghan T, Joswiak B, Boysen D, Bommarito A. Clinical experience with three-in-one admixtures administered peripherally. *Nutr Clin Pract* 1990;5(3):118-122.
31. Williams N, Wales S, Irving M. Prolonged peripheral parenteral nutrition with an ultrafine cannula and low-osmolality feed. *Br J Surg* 1996;83(1):114-6.
32. Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M, Espen. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr* 2009;28(4):365-77.
33. Ayers P, Adams J, Boullata J, Holcombe B, Kraft M, Marshall N, et al. A.S.P.E.N. Parenteral Nutrition Safety Consensus Recommendations. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2014;38(3):296-333.
34. Hicks R, Becker S, Chuo J. A summary of NICU fat emulsion medication errors and nursing services: data from MED-MARX. *Adv Neonatal Care* 2007;7:299-310.
35. Narula P, Hartigan D, Puntis J. *The frequency and significance of errors related to parenteral nutrition in children* 2010. Proc Nutr Soc. 2010;69(OCE7):E556.
36. Cohen MR. Safe practices for compounding of parenteral nutrition. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 2012;36(2 suppl):14S-9S.
37. Curtis C, Sacks GS. Compounding parenteral nutrition: reducing the risks. *Nutrition in Clinical Practice*. 2009;24(4):441-6.
38. Kochevar M, Guenter P, Holcombe, Beverly. ASPEN statement on parenteral nutrition standardization. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2007;31(5):441-8.
39. Kochevar M, Guenter P, Holcombe B, Malone A, Mirtallo J. ASPEN statement on parenteral nutrition standardization. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 2007;31(5):441-8.
40. Pontes-Arruda A, Dos Santos M, Martins L. Influence of parenteral nutrition delivery system on the development of bloodstream infections in critically ill patients: an international, multicenter, prospective, open-label, controlled study—EPICOS study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2012;36(5):574-86.
41. Miller SJ. Commercial premixed parenteral nutrition: is it right for your institution? *Nutrition in Clinical Practice* 2009;24(4):459-69.
42. Bozat E, Korubuk G, Onar P, Abbasoglu O. Cost Analysis of Premixed Multichamber Bags Versus Compounded Parenteral Nutrition: Breakeven Point. *Hospital pharmacy* 2014;49(2):170-6.
43. Group BPN. Position statement on the use of multi-chamber parenteral nutrition bags for use in adult patients 2014 [cited 2014 5 de Junio]. Available from: www.bpng.co.uk/pdf/BPNG_MCB-Bags_Position_Statement.pdf.
44. Miller S. Commercial premixed parenteral nutrition: is it right for your institution?. *Nutr Clin Pract* 2009;24(4):459-69.
45. Llop-Talaverón J, Padull'es-Zamora A, Figueras-Suriol A, Badia-Tahull M, Tubau-Molas M, J'odar-Masanes M, editors. Ready-to-use multichamber bags: pharmacy's Workload and patient's requirements. *Nutritional assessment, techniques and epidemiology*; 2008.
46. Compounding P. *Safe practices for parenteral nutrition* 2004.
47. Pontes-Arruda A, Zaloga G, Wischmeyer P, Turpin R, Liu FX, Mercaldi C. Is there a difference in bloodstream infections in critically ill patients associated with ready-to-use< i> versus</i> compounded parenteral nutrition? *Clinical Nutrition* 2012;31(5):728-34.
48. Mühlebach S. Practical aspects of multichamber bags for total parenteral nutrition. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care* 2005;8(3):291-5.
49. Turpin R, Solem C, Pontes-Arruda A, Sanon M, Mehta S, Liu FX, et al. The impact of parenteral nutrition preparation on bloodstream infection risk and costs. *European journal of clinical nutrition* 2014.