


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a woman in a red dress and white headscarf, likely the Virgin Mary, holding a child. The figure is surrounded by various heraldic symbols, including a golden crown at the top, a lion rampant on the right, and a shield with a cross on the left. The background of the seal is light blue and green, with a mountain range at the bottom. The Latin motto "CETERAS ORBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEMMENSIS INTER" is inscribed around the perimeter of the seal.

“Determinación de características básicas para la creación de una Unidad de Nutrición Parenteral
en el Hospital Nacional de Amatlán”

Informe de Tesis

Presentado por

Thelma Paola García Chinchilla

Para optar por el título de

Química Farmacéutica

Guatemala, Febrero de 2016

JUNTA DIRECTIVA

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda	Decano
Licda. Elsa Julieta Salazar Meléndez de Ariza, M. A.	Secretaria
MSc. Miriam Carolina Guzmán Quilo	Vocal I
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	Vocal II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	Vocal III
Br. Michael Javier Mó Leal	Vocal IV
Br. Blanqui Eunice Flores de León	Vocal

DEDICATORIA

Acto que dedico:

Dedico primero mi trabajo a Dios y la Virgen por darme el entendimiento y fortaleza en los momentos de debilidad para culminar uno de mis grandes sueños.

A mi madre Thelma Chinchilla, este triunfo no es mío, es tuyo, ya que tu más que nadie me ha acompañado es este recorrido, por lo que todo esto es por ti y para ti. Sin ti, sin tus múltiples esfuerzos nada hubiese sido posible. Eres mi vivo ejemplo de lucha y dedicación, me has demostrado que todo en las manos de Dios es posible. Eres mi inspiración.

A mi padre, Fredy García, que desde el cielo me guía y cuida.

A mi abuelita, Hortencia Ortega por sus múltiples oraciones y su inmenso amor. Por su fe en mí.

A mis hermanos, Lucía y Bernardo García por siempre estar a mi lado cuando lo necesito, por ser mis ejemplos a seguir, son los mejores hermanos del mundo.

A mis sobrinos, Valeria, Alejandro y Diego por llenar mi vida de amor y alegría.

A mis tíos, Patricia, Ana, Dinora, Mario, Lando y Wilder Chinchilla

A mis amigas, Andrea Cordero, Ligia Sandoval y Marian Chávez por compartir todo tipo de momentos inolvidables en esta casa de estudios. Silvia Sánchez y Cristian Lima por su apoyo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por bendecirme con las capacidades necesarias para culminar esta meta.

A mi familia y amigos por siempre estar a mi lado en todo momento, a ustedes que siempre tienen fe en mí y me animan a seguir adelante.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, a la Escuela de Química Farmacéutica, por ser mi casa de estudios, brindarme las herramientas y conocimientos necesarios para formarme y desempeñarme como profesional.

A mis profesores, por ser esas personas ejemplares, les agradezco el apoyo brindado a lo largo de la carrera, por su tiempo, amistad y los conocimientos transmitidos para ser una profesional de bien. En especial a mi asesora Licda. Eleonora Gaitán por guiarme en esta investigación con paciencia, cariño y motivación. A mi revisor Gerardo Chinchilla por su incondicional apoyo, sus siempre atentas y rápidas respuestas a las diferentes inquietudes surgidas durante el desarrollo de este trabajo.

Al Hospital Nacional de Amatlán, a los profesionales y pacientes. Por haberme permitido realizar este trabajo de investigación. En especial a mi co-asesora Licda. Sonia Díaz por sus consejos que ayudan a formarte como persona e investigador.

ÍNDICE

1. Resumen	1
2. Introducción	3
3. Antecedentes	5
3.1 Historia	5
3.2 Generalidades	6
3.3 Características básicas de una nutrición parenteral	20
3.4 Unidades de nutrición parenteral en Guatemala	28
3.5 Papel de Químico Farmacéutico en Nutrición Parenteral	37
3.6 Indicaciones para uso de Nutrición Parenteral	40
3.7 Contraindicaciones en el uso de Nutrición Parenteral	45
3.8 Evaluación y exámenes de laboratorio	47
3.9 Cálculos para preparación de Nutrición Parenteral	50
3.10 Proceso de preparación de mezclas de Nutrición Parenteral	53
3.11 Control de Calidad de Nutrición Parenteral	58
3.12 Estabilidad y Compatibilidad de la Nutrición Parenteral	61
3.13 Estudios a nivel Nacional	66
3.14 Estudios a nivel Internacional	67
4. Justificación	69
5. Objetivos	70
6. Hipótesis	72

7. Material y Métodos	73
8. Resultados y Discusión	76
9. Conclusiones	90
10. Recomendaciones	91
11. Bibliografía	92
12. Anexos	97

1. RESUMEN

El objetivo principal de la investigación fue determinar las características básicas de una Unidad de Nutrición Parenteral (UNP), en el Hospital Nacional de Amatlán aplicable a los servicios de Intensivo Pediátrico e Intensivo de adultos. Este trabajo cuenta con la descripción y cotización del equipo básico, insumos y materiales necesarios para la elaboración de Nutriciones Parenterales. La mayoría de los profesionales de salud en soporte nutricional, determinaron que el lugar óptimo para la ubicación de la UNP es la Farmacia Interna, ya que cuenta con las características y el espacio disponible.

La nutrición es un tema importante para el ser humano ya que en base a su nutrición se ve el desempeño del organismo por ello es de vital importancia que un paciente posea las condiciones óptimas en cuanto a nutrientes para que su recuperación sea rápida y eficaz.

El organismo del ser humano es una máquina que necesita de todas sus funciones para permanecer en un constante y perfecto equilibrio; para que esto suceda el cuerpo debe poseer todos los nutrientes necesarios.

La Terapia Nutricional Parenteral es un apoyo a la terapia del paciente la cual aporta las necesidades energéticas necesarias para que el paciente responda adecuadamente a este y pueda lograr su estado óptimo de salud. Los profesionales que laboran en el Hospital Nacional de Amatlán confirman esta importancia, dicha información se obtuvo mediante encuestas realizadas en físico, cuyo objetivo fue alcanzado con éxito ya que se contó con la participación de los 28 profesionales en salud, Químicos Farmacéuticos, Nutricionistas y Médicos. Los profesionales conforman el grupo multidisciplinario del programa de soporte nutricional que consiste en una serie de procesos, donde cada uno de ellos realiza un papel fundamental. Además se describe el papel del farmacéutico, pieza importante de esta cadena de proceso, ya que es el responsable de la elaboración

de la nutrición parenteral. Para realizar dicha actividad el Químico Farmacéutico debe poseer los conocimientos necesarios para poder realizar la preparación de la mezcla por lo que se realizó una Guía de Funcionamiento la cual cuenta con procedimientos estándares de operación, siendo una herramienta necesaria y eficaz de soporte, que permite a cualquier profesional de salud conocer mejor el rol que debe desempeñar en los servicios de Soporte Nutricional. La Guía también propone formatos a utilizar para requisición y solicitud de Nutrición Parenteral, que serían utilizados por las nutricionistas y médicos.

De los resultados obtenidos se concluye que es importante contar con la implementación de un área de Nutrición Parenteral especial para el Hospital Nacional de Amatlán, ya que a través de ella se mejorará la calidad de los servicios de atención al paciente a nivel hospitalario. Actualmente los pacientes pediátricos y pacientes adultos que necesitan de un soporte nutricional deben ser trasladados a otras instituciones por no contar con una unidad de nutrición parenteral.

2. INTRODUCCIÓN

La nutrición parenteral se refiere (NP) al aporte de micronutrientes y macronutrientes por vía endovenosa central o periférica, es decir administración de líquidos, carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas y minerales en cantidades adecuadas para cubrir los requerimientos del paciente según su edad y patología con el propósito de mantener un adecuado estado metabólico y nutricional. (Carreño, 2002).

En el ámbito hospitalario la NP desempeña un importante papel en el manejo del paciente en estado crítico, formando parte del tratamiento global que este recibe. Es el método de administrar nutrientes a los pacientes en los que el tracto gastrointestinal no funciona o se cree conveniente mantener en reposo funcional. (Hernández, 1999).

En el Hospital Nacional de Amatlán, no se administran nutrición parenteral a los pacientes en estado crítico, que según sus condiciones de salud hace necesaria su administración, debido a que no cuentan con una unidad de Nutrición Parenteral. A partir de marzo de 2014 el hospital cuenta con las unidades de terapia intensiva de pediatría y adultos, en donde los pacientes permanecen por varios días sin una dieta enteral por el estado en el que se encuentran.

Con el objetivo de cubrir estas necesidades, se propuso la Unidad de Nutrición Parenteral, ante las autoridades del Hospital de Amatlán. Por lo que se realizó una evaluación con respecto a la importancia de contar con una unidad de nutrición parenteral dentro del hospital, tomando en cuenta la opinión del personal profesional de salud que labora en dicha institución, de igual forma se evaluó la ubicación óptima de la misma.

El personal profesional que se tomó en cuenta son los que conforman el grupo multidisciplinario para el soporte nutricional de un paciente; los cuales son médicos, farmacéuticos, nutricionistas.

Se determinó la frecuencia de las patologías y procedimientos de las unidades de cuidados intensivos pediátricos y adultos; que corresponde al periodo de marzo a diciembre del 2014. Ya que hasta el año de 2014 se abrió el área de Intensivos para éste hospital.

Según la infraestructura del Hospital Nacional de Amatlán, se evaluó el área óptima para establecer la Unidad de Nutrición Parenteral, determinar el mobiliario, instrumentos, insumos y cristalería necesarios para el funcionamiento de esta unidad. Fue importante definir las funciones del profesional Químico Farmacéutico dentro del equipo interdisciplinario responsable del programa de Nutrición Parenteral a nivel hospitalario, ya que la interfuncionalidad es necesaria porque se requiere de la experiencia de cada profesional en su campo, cada uno tiene a cargo funciones específicas que son complementarias, no restrictivas. Lo importante es cumplir con el objetivo de magnificar el bienestar del paciente.

Se realizó una guía como propuesta sobre el funcionamiento de una unidad de nutrición parenteral, que incluyó procedimientos estándares de operación y los formatos necesarios para el manejo de nutriciones parenterales. Se realizó para que el departamento de Farmacia cuente con dicho documento como base para un futuro, si las autoridades aceptan la instalación de la Unidad de Nutrición Parenteral.

3. ANTECEDENTES

1. Historia

La administración de nutrición parenteral (NP) pretende cubrir los requerimientos energéticos y de nutrientes de un individuo que no puede, no debe administrarse por vía oral/enteral o cuando estas vías resultan insuficientes. (Martínez y Blanco, 2005)

Las primeras soluciones parenterales con fines nutritivos, las realizaron Biedl y Kraus, en la última década del siglo XIX, quienes administraron glucosa por vía intravenosa. Pero fue hasta 1968 cuando se inició como terapia la alimentación parenteral, cuando Stanley J. Dudrick y colaboradores de la universidad de Pensilvania demostraron que era factible la administración de nutrientes a nivel de la vena cava superior, lo cual permitía mantener un buen estado nutricional y el crecimiento en infantes sin necesidad de utilizar el tubo digestivo. Desde esta demostración su uso se generalizó y fue punto de partida para múltiples investigaciones en el campo del metabolismo. A ellos se debe la implantación y desarrollo definitivo de la nutrición parenteral. (Patiño, 200).

La actividad de la farmacia de hospital en la preparación de mezclas de nutrición parenteral comenzó en la década de los 60 en Estados Unidos en el marco de las Unidades de Elaboración de Mezclas Intravenosas, tras una serie de incidentes clínicos relacionados tanto con la preparación como la detección de errores de medicación (Castañeda y Dell'Acqua, 2012).

2. Generalidades

2.1. Definición

La nutrición resulta fundamental para nuestra salud. La alimentación satisface las necesidades de nutrientes esenciales y nos protege de enfermedades varias. Por lo que es importante contar con un soporte nutricional especializado para los pacientes, que es la administración de nutrimentos de forma oral, enteral o parenteral con fines terapéuticos. (Castañón y Campos, 2008).

La nutrición enteral comprende todas las formas de soporte nutricional que comprende el uso de alimentos dietéticos con un objetivo médico específico; incluye suplementos nutricionales orales y la alimentación por sonda nasogástrica, nasoenterales o percutáneos (Cuellar, 2012).

La nutrición parenteral NP, es una solución o emulsión, estéril y apirógena que permite administrar macro y micronutrientes por vía intravenosa. (Castañón y Campos, 2008). La nutrición parenteral (NP) consiste en la provisión de nutrientes mediante su infusión a una vía venosa a través de catéteres específicos, para cubrir los requerimientos metabólicos y del crecimiento. La NP puede ser utilizada en pacientes en estado de desnutrición o que tengan riesgo de desnutrición secundario a una patología digestiva o extra digestiva, aguda o crónica para dar cobertura a sus necesidades nutricionales con el objetivo de mantener su salud, siempre que sus necesidades no logren ser administradas completamente por vía enteral (Moreno, 2002).

La nutrición parenteral se ha usado con éxito para promover el crecimiento en un amplio grupo de enfermedades en los primeros estadios de la vida, sobre todo en situaciones con afectación grave de la función intestinal.

El desarrollo de nuevas formulaciones de nutrientes y el mejor conocimiento de los requerimientos han llevado a una reducción de la frecuencia de complicaciones, sobre todo metabólicas (Moreno, 2002).

2.2. Tipos de Nutrición Parenteral

La nutrición parenteral se clasifica en dos tipos de nutrición según su vía de administración: Central y Periférica.

2.2.1. Nutrición Parenteral Central o Total (NPT)

Se define como el conjunto de técnicas de administración de nutrientes que han de ser infundidos en una vía venosa central debido principalmente a la elevada osmolaridad de la solución que sobre pasa los 900 mOsm/L (Montejo y Urgelés, 2010).

Al tener una osmolaridad ente 1300-1800 mOsm/L; hace que sea una fórmula hiperosmolar por tener un alto contenido de glucosa, aminoácidos y electrolitos, por lo que se debe administrar en una vena de alto calibre, usualmente la vena cava superior. Ya que si se administra en una de bajo calibre puede causar tromboflebitis. La vía venosa central puede utilizarse por largos periodos de tiempo y proporciona los elementos energéticos suficientes de forma diaria. (Mirtallo, 2001)

2.2.1.1 Nutrición Parenteral Domiciliar (NPD)

Se le conoce así a la nutrición parenteral total que se administra estando el paciente ubicado en su propio domicilio. Está indicada en todos aquellos pacientes candidatos a recibir una NPT, por periodos de tiempo prolongados y que no presentan alteraciones clínicas que obliguen a mantenerlos hospitalizados. (Planas y Sabin, 1999, P1225)

2.2.2. Nutrición Parenteral Periférica o Parcial (NPP)

Se define como el conjunto de técnicas de administración de nutrientes por vía venosa periférica a pacientes que tienen excluida la función del tracto gastrointestinal (Montejo y Urgelés, 2010).

La concentración de dextrosa es menor para proporcionar una fórmula que sea menos hiperosmolar, para evitar la trombosis venosa. El volumen y concentración de los nutrientes que pueden administrarse a través de una vena periférica es limitado, lo que condiciona el poder administrar todos los requeridos por el paciente. Este tipo de nutrición no está indicada para situaciones en que se deba administrar gran cantidad de nutrientes o bien por un tiempo prolongado, por lo que no se debe emplear más de 10 días. (Castañeda y Dell'Acqua, 2012).

2.3. Objetivos de la Nutrición Parenteral

Objetivos Generales	Objetivos Específicos
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la deficiencia en ácidos grasos esenciales • Mantener con todo ello un balance positivo de fluidos y electrolitos • Disminuir las complicaciones quirúrgicas, las infecciones nosocomiales, con menos necesidad de tratamientos antimicrobianos • Reducir las estancias hospitalarias y con ello disminuir el coste hospitalario • En el caso de la nutrición parenteral domiciliar (NPD) se pretende además, mejorar calidad de vida y una mayor integración social. (Custodio y Rivera, 2012) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener y restablecer un adecuado estado nutricional • Proporcionar los nutrientes necesarios, glucosa (hidratos de carbono), lípidos (grasas), aminoácidos (proteínas), vitaminas, oligoelementos y minerales, que cada paciente necesita, para compensar la pérdida de masa celular corporal o masa proteica. (Lorenzo, 2012).

2.4. Componentes de la Nutrición Parenteral

La nutrición parenteral es una formulación para hiperalimentación y está constituida por carbohidratos, lípidos, proteínas, aminoácidos, electrolitos, oligoelementos y vitaminas que suministran al paciente los requerimientos diarios esenciales para cumplir su demanda metabólica, cuando no es posible otra forma de alimentación. El apoyo de nutrientes dependerá de las necesidades particulares de cada uno de los pacientes.

Dentro de la mezcla de nutrición parenteral existen diferentes componentes necesarios:

2.4.1. Carbohidratos

Los carbohidratos son la fuente calórica natural principal de los seres humanos. Se clasifican en dos categorías: complejos y simples. Los simples incluyen monosacáridos y disacáridos; dentro de los monosacáridos se encuentra la glucosa que es uno de los tres macronutrientes indispensables y es en forma de dextrosa monohidratada como se utiliza en NP, por lo que aporta 3.4 Kcal por cada gramo y se encuentra en concentraciones de 5, 10, 20 y 50%. Los disacáridos incluyen sacarosa, maltosa y lactosa que se metabolizan a azúcares simples para ser absorbidos en el tracto gastrointestinal. (Delgado y Díaz, 2005)

La glucosa es el sustrato obligado para obtener energía por algunos tejidos, como son eritrocitos, células de los túbulos renales y sistema nervioso central (SNC), y es precisamente la producción de energía a través de su metabolismo la función más importante, así mismo es la fuente para la síntesis de glucógeno. La glucosa es requerida por el tejido adiposo como fuente para la formación de glicéridos e interviene en la conservación de los

sustratos intermediarios en el ciclo del ácido cítrico en varios tejidos, es el único combustible que suministra energía al músculo esquelético en condiciones anaeróbicas. Los carbohidratos actúan como precursores de los ácidos nucleídos y son componentes de mucopolisacaridos, glicoproteínas y glicolipidos. (Sánchez C. , 2004)

El organismo requiere aproximadamente 250 g, de glucosa en condiciones de reposo 180 y 200 g; los eritrocitos 40-50 g, el tejido muscular 20 g el tejido adiposo 2g, en situaciones de estrés el organismo puede oxidar hasta 500g de glucosa al día. El glucógeno hepático durante el ayuno de una persona sana se agota a las 24 horas, por tanto su utilidad como reserva energética es a corto plazo, y es por medio de la gluconeogenesis que la producción de glucosa se puede mantener, por tanto la administración parenteral de glucosa disminuye este proceso. (Delgado y Díaz, 2005)

El carbohidrato de elección para la nutrición parenteral es la glucosa; dado que:

- Es más fisiológico
- Es más económico
- Es mejor tolerado en las situaciones normales después de un periodo de adaptación
- Las preparaciones son adecuadamente purificadas para la administración parenteral
- Se pueden administrar elevadas concentraciones siempre y cuando sea por una vía central
- El hígado utiliza un máximo de 30% de la glucosa proporcionada en una nutrición parenteral (Delgado & Díaz, 2005)

Inconvenientes al utilizar dextrosa en NP:

- Los pacientes diabéticos que reciben corticoides, quemados, sépticos o con traumas presentan intolerancia a la glucosa. En estas situaciones la administración de glucosa puede aumentar la hiperglucemia pre-existente.
- La mayoría de soluciones de glucosa son hiperosmolares (por ejemplo la dextrosa al 50% en agua destilada tiene una osmolaridad de 2525mOsm/L), por ello se debe administrar por una vía central.
- Altas dosis de glucosa o carbohidratos causan hipofosfatemia. (Delgado & Díaz, 2005)

2.4.2. Lípidos

Hacen parte importante de la alimentación debido a su elevado valor energético, y a las vitaminas liposolubles y ácidos grasos esenciales que se encuentran en las grasas de los alimentos naturales. (Delgado y Díaz, 2005)

Las grasas utilizadas en nutrición parenteral tienen la característica de que son emulsiones. Una emulsión es una mezcla de lípidos y agua, en la que las partículas de lípidos se mantienen dispersas en el medio acuoso por los agentes emulsionantes. El emulsificante utilizado en todas las soluciones es la lecitina de yema de huevo. También los provenientes del glicerol y el aceite de soja. (Cruz, 1993).

Los lípidos son la principal fuente calórica en NP porque aportan:

- Ácidos grasos esenciales que son necesarios para una correcta función plaquetaria, la cicatrización de heridas, la inmunocompetencia y síntesis de prostaglandinas.
- Grandes cantidades de calorías en poco volumen debido a su alta densidad calórica (9Kcal/g).
- Son isotónicos con el plasma y pueden administrarse por vía periférica sin producir tromboflebitis.
- No promueve liberación de insulina
- Es una forma de administrar más Kcal en un paciente que no tolera la glucosa. (Delgado & Díaz, 2005)

Inconvenientes de los lípidos en NP:

- Ciertos pacientes como neonatos no toleran altas cantidades de Kcal en forma de lípidos.
- Existen pacientes alérgicos a emulsiones lipídicas. (Delgado y Díaz, 2005)

Es importante recordar que los fosfolípidos, presentes en las emulsiones lipídicas, aportan fosfatos en cantidades de 15mmol/L. Por tanto, se debe de tomar en cuenta para valorar la cantidad necesaria de fosfato que se desea aportar al paciente. (Delgado y Díaz, 2005)

2.4.3. Aminoácidos

Las proteínas se aportan en forma de aminoácidos esenciales y no esenciales y son necesarios para el mantenimiento de los tejidos. Los requerimientos proteicos (entre el 8- 15% de las kilocalorías totales) varían según las necesidades de cada tipo de paciente, ya sea recién nacido, lactante o niño mayor. Se recomienda en recién nacidos prematuros mayor proporción de AA esenciales y que se incluya cisteína, taurina y tirosina, para favorecer un adecuado crecimiento global y cerebral.

El aporte nitrogenado se efectúa en la actualidad a base de soluciones de aminoácidos (AA) cristali-Nutrición parenteral son semisintéticos en forma levógira. No está resuelto todavía el problema del patrón ideal de AA en NP. Existen unas condiciones mínimas recomendadas en lo referente a calidad y proporción de los diferentes AA y en la actualidad existen patrones muy diversos adaptados a diferentes situaciones clínicas y según las hipótesis de varios grupos de investigadores (Reeds, 2001)

Las proteínas de mayor valor biológico son aquellas que por su composición consiguen retener una mayor cantidad de nitrógeno. Las soluciones de aminoácidos en las NP deben de contener todos los aminoácidos ya que la deficiencia de alguno de ellos puede tener un impacto negativo sobre el balance de nitrógeno. (American Medical Association, 1996)

Al haber una adecuada administración de calorías no proteicas, la utilización del nitrógeno será efectiva. Al no existir un aporte adecuado de energía procedente de dextrosa o de lípidos, los aminoácidos serán catabolizados para suministrar carbono para la oxidación y la mitad del

nitrógeno será excretado en vez de ser utilizada para la síntesis de los tejidos. (Beltrán, 2000) (Celaya, 2005)

2.4.4. Electrolitos

Las necesidades de electrolitos estarán dadas por el balance del paciente. Hay que prestar especial atención a las pérdidas extraordinarias y déficit previos. La cantidad a aportar en la solución de NP debe de ser individualmente calculada según las pérdidas y su nivel plasmático.

La composición de electrolitos dentro de la fórmula de nutrición parenteral también depende de la compatibilidad de cada electrolito con los otros componentes de la fórmula. Los electrolitos se encuentran disponibles en forma de sales (ASPEN, 1993).

2.4.4.1. Sodio

El sodio presenta amplias variaciones en su aporte. En situación de desnutrición severa y estado postagresión debe restringirse su aporte. En los desnutridos, los aportes elevados provocan tendencia al edema y en la fase de estrés, la respuesta hormonal tiende a favorecer la retención de sodio. En pacientes estables y con aceptable estado de nutrición, los aportes suelen elevarse hasta 120 mEq/día. Es probable que existan alteraciones del equilibrio ácido/base al alterar los niveles de aporte de electrolitos. (Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral, 2007)

El sodio es el principal ion extracelular. Su concentración en suero oscila entre 135-147 mmol/L, valores superiores serán indicativos de hipernatremia e inferiores de hiponatremia. Las necesidades de sodio oscilan entre 60-125 mmol/día. Es preciso aumentar el aporte en caso de

pérdidas excesivas, o disminuir en caso de insuficiencia renal o cardiopatía. Se encuentra disponible como cloruro, acetato, bicarbonato, fosfato o lactato de sodio (Martínez & Blanco, 2005)

2.4.4.2. Potasio

El potasio corporal se encuentra en un 98 % en el compartimento intracelular. La concentración de potasio en suero oscila entre 3,5 y 5,0 mmol/L. Sus necesidades diarias se estiman entre 50 y 100 mmol, precisándose dosis bajas en caso de catabolismo severo y altas en caso de pérdidas excesivas o en una etapa anabólica, pues por cada gramo de nitrógeno incorporado a la síntesis de proteínas se requieren 3 mmol de potasio. Se elimina en un 90 % por vía renal, y por este motivo se requiere precaución en pacientes con insuficiencia renal. El potasio está disponible como cloruro, acetato o fosfato de potasio. (Comité de Educación de FELANPE, 1997).

2.4.4.3. Cloruro

Este elemento está presente en el cuerpo principalmente como anión extracelular, aunque las células de la mucosa gástrica que producen el ácido clorhídrico también contienen grandes cantidades de cloruro. (Cartañeda & Dell'Acqua, 2012)

2.4.4.4. Calcio

El calcio juega un importante papel en el organismo para mantener la excitabilidad nerviosa y la contractibilidad muscular. Se considera adecuado un aporte de entre 0,06 y 0,15 mmol/Kg/día. Su concentración en suero oscila entre 2,12 y 2,62 mmol/L. Está regulada por la paratirina, la

vitamina D y la calcitonina. Aproximadamente el 40 % del calcio en suero se encuentra unido a la albúmina, y por este motivo hay que considerar las alteraciones que puedan afectar a la concentración de albúmina para evaluar el calcio en suero. Del orden de un 45 % se encuentra en forma iónica o libre, y el resto unido a aniones. (Sagalés & Blasco , 2003)

El calcio se encuentra disponible como cloruro o gluconato de calcio, en nutrición parenteral se utiliza gluconato de calcio debido a su estabilidad en la solución. (Cartañeda & Dell'Acqua, 2012)

2.4.4.5. Magnesio

El magnesio es un catión predominantemente intracelular. Interviene en muchos procesos metabólicos, entre los que cabe citar la síntesis proteica, síntesis de DNA, fosforilación de la glucosa, metabolismo oxidativo mitocondrial, etc. En pacientes con nutrición parenteral se recomienda un aporte diario de magnesio de entre 10 y 15 mmol/día. En pacientes con pérdidas de fluidos gastrointestinales se precisan aportes superiores para mantener la concentración en suero. (Sagalés & Blasco , 2003)

Al igual que el potasio, la excreción de magnesio es regulada por el riñón. La concentración en suero oscila entre 0,6 y 1,1 mmol/L. Cuando existe una falta prolongada de aporte, los mecanismos compensadores (disminución de la excreción urinaria de magnesio) permiten mantener concentraciones en suero adecuadas durante largo tiempo. El magnesio se encuentra como sal de sulfato o cloruro de magnesio. En la nutrición parenteral se prefiere utilizar la sal de sulfato de magnesio ya que produce menos incompatibilidades en la fórmula. (Binkley, 2001).

2.4.4.6. Fósforo

El fosfato se encuentra mayormente en los huesos y en el espacio intracelular. La concentración en suero en el adulto oscila entre 0,87 y 1,52 mmol/L. Se encuentra en equilibrio con el calcio y está regulado por la paratirina, la vitamina D y los mecanismos de excreción renal. En pacientes con nutrición parenteral se recomienda un aporte diario de entre 20 y 40 mmol. Es preciso considerar el fosfato que aportan las emulsiones lipídicas (normalmente entre 12-15 mmol/L). (Sagalés & Blasco , 2003)

Hay que tener en cuenta que el pH del suero, la glucosa y la disponibilidad de insulina, afectan a la concentración de fosfato en suero. El fosfato se encuentra disponible en sales de sodio o potasio. (Delgado & Díaz, 2005)

2.4.5. Elementos Traza

Al igual que para las vitaminas, existen soluciones de oligoelementos capaces de cubrir los requerimientos calculados para la vía parenteral. La mayoría de ellos incluyen: cinc (sulfato), cobre (sulfato), cromo (cloruro) y manganeso (sal sódica). (Meneses, 2003)

En los últimos años se ha prestado mayor interés al selenio, que se incluye en algunos preparados disponibles. Los pacientes con incremento de requerimientos o pérdidas excesivas de cinc deben recibir una mayor dosis, cifrada en 5-10 mg/día en pacientes con estrés o drenaje de heridas y que debe elevarse hasta 12-17 mg/día si existen pérdidas de líquido intestinal por diarreas o fístula digestiva. (Pérez, 2014)

Los aportes de hierro son raramente necesarios. Cuando sea preciso deben utilizarse con precaución por la posibilidad de reacciones de

hipersensibilidad, especialmente en pacientes con enfermedades autoinmunes. Las dosis de 50 mg de hierro son mejor asimiladas por el sistema hematopoyético que dosis más elevadas. (Vázquez & Martínez, 2006)

2.4.6. Vitaminas

Estas son necesarias para el cuerpo pueda convertir eficazmente los aminoácidos, la dextrosa y los micronutrientes en productos metabólicos utilizados. Las soluciones de multivitaminas que se utilizan, se encuentran para uso intravenoso, lo que proporciona tanto vitaminas hidrosolubles como liposolubles. (Muñoz, Componentes de las Mezclas de Nutrición Parenteral para Pediatría , 2008)

La Asociación Médica Americana (AMA) ha establecido unas pautas o recomendaciones para el mantenimiento de los requerimientos de vitaminas por vía parenteral. (Pérez, 2014)

La Vit K es la única que no se aporta en los preparados multivitamínicos, por lo que debe administrarse por vía intramuscular (10 mg) una vez por semana. Esta dosis debe ser reducida o eliminada si el paciente toma anticoagulantes o tiene tendencia trombótica. La prolongación del tiempo de pro trombina obliga a incrementar los aportes. (Pérez, 2014)

2.4.7. Agua

El agua se utiliza como vehículo de aporte de los nutrientes. Las cantidades requeridas están en relación con el balance hídrico según el peso y pérdidas extraordinarias. Normalmente se aportan 35-40 ml/kg de peso y día. (Binkley, 2001)

3. Características de una Unidad de Nutrición Parenteral

El proyecto para la construcción de una unidad destinada a la preparación de nutrición parenteral debe contener todos los requisitos relevantes que permitan cumplir con los requerimientos del producto y con los procesos de elaboración y con el control de contaminación para asegurar la calidad de las preparaciones. Esta unidad de preparación de NP debe contar con los recursos necesarios que se clasifican en tres grupos: materiales, humanos y financieros. (Cartañeda & Dell'Acqua, 2012)

3.1. Clasificación de una Unidad de Nutrición Parenteral

3.1.1. Material y Equipo

Dentro de los requisitos materiales se incluyen:

- Área física con su respectivo equipamiento
- Insumos necesarios
- Material médico quirúrgico auxiliar (Indumentaria)

3.1.1.1. Área Física y Equipamiento:

El proyecto para la construcción de una unidad destinada a la preparación de nutrición parenteral debe contener todos los requisitos relevantes que permitan cumplir con los requisitos del producto y con los procesos de elaboración y con el control de contaminación para asegurar la calidad de las preparaciones. Los espacios deben estar diseñados con paredes y pisos de fácil lavado, pintadas con material epóxido, libre de porosidades, en material continuo y con bordes

redondeados. Debe contar con una excelente iluminación y el sistema de ventilación debe ser adecuado con presión positiva en sentido unidireccional. (Programa de Medicamentos Esenciales , 1997)

Las puertas y marcos deberán tener cantos redondeados sin celosías y con chapas de fácil apertura en el sentido del flujo La iluminación debe ser de potencia, entre 500 – 700 Lux, en paneles ensamblados al cielo raso con juntas selladas y lisas. Se sugiere recambio y mantención por el entretecho. La temperatura ambiental debe ser 20 ± 2 °C, apropiada para el almacenamiento de medicamentos, La humedad relativa del aire deberá estar entre 30 y 60 %, la temperatura y humedad relativa debe de ser registrada a diario como mínimo al inicio y término de la jornada laboral. Debe ser un área restringida a la cual solo tendrá acceso personal autorizado y deberá estar separada en aéreas de trabajo debidamente delimitadas. (Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, 1998)

Estás áreas deben cumplir los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Dicha espacio debe contar con 3 áreas importantes:

- Área Gris
- Área Semigris
- Área Blanca o Área Estéril (Gil, A. (2010). pp 143-163)

Sector de pre-ingreso (área gris): Es el lugar donde se realiza la desinfección y vestimenta estéril. Aquí el personal procede al lavado de manos "tipo quirúrgico"; a la desinfección externa de los envases de medicamentos y materiales que se utilizarán en la preparación; a la vestimenta con ropa estéril y al último lavado de manos para ingresar al sector de elaboración. (Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral, 2007)

Equipamiento necesario:

- Pileta o lavabo con agua fría y caliente,
- Estanterías para guardar materiales y vestimenta estéril. Dispensadores con desinfectantes y antisépticos (iodo-povidona, clorherixidina y alcohol isopropílico),
- Equipo automático para secado de manos o servilletas de papel descartable.

Sector de apoyo (semi-gris): Consta de un espacio donde se acondicionan y conservan en refrigerador las NP ya elaboradas. Estará separado del área de elaboración estéril (área blanca) y estos dos sectores se comunicarán por intermedio de una ventana. Esta última, debe ser en realidad una ventana doble que cuente con espacio para depositar las mezclas terminadas y transferirlas desde el lugar de elaboración hacia este sector de apoyo sin que exista comunicación directa. (American Medical Association, 1996)

Equipamiento:

- Mesa de trabajo
- Refrigerador o nevera
- Ventana de traspaso de mezclas preparadas
- Bolsas de nylon que no permitan el paso de la luz.

Sector de elaboración (área blanca): Este lugar, al igual que el anterior, debe cumplir con requisitos edilicios estrictos, semejantes a las normas que rigen las áreas estériles: pisos lisos, zócalos sanitarios, paredes y cielo con pintura epoxi lavable y con bordes redondeados, mesa de acero inoxidable, presión positiva del aire, ventanas clausuradas. Los suministros de aire comprimido deben contemplar sistemas de inyección de aire a través de filtros HEPA certificados, con capacidad de retener 99,97% de las partículas

mayores de 0,3 micras de diámetro, distribuidos en el techo, para provocar un barrido, recambio uniforme y unidireccional del aire en la sala, Estos filtros deben ser certificados regularmente cada 12 meses o menos cuando sea necesario; la presión de esta área debe ser positiva con respecto a las aéreas de apoyo, la diferencia de presión con la sala de vestuario debe ser de 0,05 pulgadas de agua como mínimo, con las puertas cerradas y debe generar un recambio del aire entre 20 -30 cambios/hora (según el tamaño del área.) (Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, 1998)

Equipamiento indispensable:

- Una campana o equipo de flujo laminar horizontal (CFL)
- Carro rodante de acero inoxidable

La campana de flujo laminar Horizontal, ubicada de tal forma respecto de los filtros HEPA de inyección de aire en el techo, que permita un flujo de aire adecuado, con generación mínima de turbulencias para obtener un barrido del aire dentro de la sala lo mas unidireccional posible. La iluminación dentro de la cabina será mayor o igual a 800 lux, para asegurar la buena visibilidad de las preparaciones. La CFL deberá ponerse en funcionamiento 15 a 30 minutos antes de comenzar la preparación de las nutriciones parenterales. (Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral, 2007)

En conclusión una unidad de preparación de NP debe tener, como mínimo, los siguientes sectores, que deben permitir el flujo unidireccional:

- Área de acceso
- Sector de limpieza e higienización de los productos farmacéuticos y médicos.
- Área de preparación
- Vestuarios
- Áreas de apoyo para insumos y para productos terminados

Previo a la instalación de una unidad para nutrición parenteral, se debe hacer la inspección, ensayos y aprobación de la construcción, instalaciones, funcionamiento y operativa de trabajo.

Los informes de los ensayos y estudios realizados serán registrados y archivados como documentos.

Este informe debe incluir:

- Documentación de los ensayos de los proveedores del equipamiento.
- Certificados de calibración de los aparatos y equipos utilizados
- Planos con el detalle de la construcción de la planta
- Verificación y testimonio escrito de conformidad con las especificaciones.

3.1.1.2. Insumos Necesarios

- Dextrosa Hipertónica al 10%, Bolsa de 500ml
- Dextrosa Hipertónica al 30%, Bolsa de 250ml
- Dextrosa Hipertónica al 50%, Frasco de 500ml
- Cloruro de Potasio 10%, Ampolla 10ml
- Cloruro de Sodio 20%, Ampolla 10ml
- Calcio Gluconato 10%, Ampolla 10ml
- Magnesio Sulfato 10%, Ampolla 10ml
- Aminoácidos al 10%, con electrolitos en frasco de 500ml
- Aminoácidos al 10%, sin electrolitos en frasco de 500ml
- Lípidos al 20%, en frasco de 500ml
- Oligoelementos, Ampolla de 10ml
- Multivitamínicos pediátrico, en ampolla 10ml
- Agua estéril, Frasco de 100ml

3.1.1.3. Materia Médico-Quirúrgico e Indumentaria

- Bolsa Etil Vinil Acetato (EVA) de 250ml
- Bolsa Etil Vinil Acetato (EVA) de 500ml
- Bolsa Etil Vinil Acetato (EVA) de 1000ml
- Jeringas de distintos volúmenes: 1, 5, 10, 20, 50 ml
- Agujas No.18
- Bata desechables
- Guates estériles y no estériles de latex
- Mascarillas
- Gorros (cofias)
- Cubre Zapatos (zapatones)
- Bolsas Nylon diferentes tamaños
- Campos estériles
- Jabón Quirúrgico Yodado
- Alcohol al 70%, Galón
- Recipiente de Acero Inoxidable
- Bomba de infusión
- Venoset
- Filtro de Administración de Alimentación parenteral de 1.2 micrones
- Catéter Subclavio
- Hilo de Sutura
- Micropore 1", rollo
- Gasas Estériles
- Libro punto rojo para Registro de entrega de Nutriciones Parenterales.

3.1.2. Recursos Humanos

La Unidad de Nutrición Parenteral debe contar con personal profesional y técnico, con capacitación. Los operadores o auxiliares de un área biolimpia o de contaminación controlada deben demostrar la competencia que les permita: Mantener la calidad del aire, Mantener la calidad de los productos, Mantener la calidad de los procedimientos que efectúan. (Rombeau & Rolandelli, 2002)

Debe ser el único personal autorizado para operar en esta Unidad. La dotación del personal depende de: de la demanda o el número de preparaciones diarias a elaborar y horario de funcionamiento de la Unidad. Cuando la preparación es manual, lo recomendable es una manipulación de 10 preparados diario por Químico Farmacéutico. Si el número de preparaciones diarias excede este límite, se necesitará más de un Químico Farmacéutico para la Unidad, quienes deben trabajar con sistema de turnos. (Beltrán, 2000)

3.1.2.1. Requerimientos del personal

El personal involucrado en la elaboración de este tipo de preparaciones debe:

- Cumplir con las disposiciones reglamentarias vigentes
- Contar con una salud compatible con las funciones a realizar.
- No tener procesos infecciosos ni lesiones a la piel.
- Demostrar la competencia necesaria para las labores que desempeña.
- El personal debe cumplir un Programa de entrenamiento continuo teórico-práctico en disciplinas relacionadas con la correcta elaboración de productos estériles, que incluya evaluación periódica del desempeño. El programa, debe incluir aspectos de latinización, higiene y fundamentos básicos de Microbiología y técnica aséptica.
- El Programa de capacitación debe estar documentado y debe incluir registros de las evaluaciones individuales.

3.1.3 Recursos Financieros

Los recursos financieros de una unidad de Nutrición Parenteral deben incluir el costo de la instalación y equipamiento, así como los recursos necesarios para garantizar su normal funcionamiento. Se requiere en forma imprescindible la construcción o adaptación de un lugar para el área física de elaboración y adquisición del equipamiento indispensable ya mencionado (campanas de flujo laminar horizontal, equipos de filtración del aire, refrigeradora, etc.). Los materiales auxiliares (jeringas, agujas, guantes, etc.). El aporte presupuestario debe asegurar el mantenimiento del equipamiento y la modernización o actualización técnica, el pago de insumos básicos, de controles de calidad, de servicios y de salarios del personal. (Servicio de Farmacia Hospitalaria Severo Ochoa, 2006)

3.1.3.1 Pasos para la implementación de una Unidad de Nutrición Parenteral:

- Paso I

Propuesta: Realizar propuesta de Implementación a Director Ejecutivo y Gerente Financiero para aprobación.

Diagnóstico: Realizar diagnóstico de la infraestructura que posee el Hospital, para poder determinar el espacio que cumple con las condiciones necesarias para un área de preparación de nutriciones parenterales.

- Paso II

Compra de Insumos: Se debe recopilar datos sobre pacientes que necesitarían nutrición parenteral por medio de la prevalencia de patologías presentes en dichos pacientes, para determinar un aproximado de casos de nutrición parenteral y realizar la compra de todos los insumos necesarios para la preparación de las nutriciones parenterales.

- Paso III

Coordinación con Laboratorio de Microbiología: Para que realicen el control microbiológico adecuado de las nutriciones parenterales elaboradas.

Elaboración de Instrumentos: Se deberá elaborar formatos de “hojas de solicitud de Alimentación Parenteral” y “Requisición de Alimentación Parenteral”, así como realizar un protocolo para los cálculos de micro y macro nutrientes.

Coordinación del equipo multidisciplinario: Se deberá realizar la gestión con todas las partes que conforman el equipo multidisciplinario involucrado en la prescripción, elaboración y administración de la nutrición parenteral, que incluye: coordinación nutricionistas que elaboran la formulación de la nutrición parenteral, coordinación con personal médico para la prescripción, coordinación con el Químico Farmacéutico para la elaboración de alimentación parenteral y con el personal de enfermería, para la administración de la nutrición parenteral.

4. Unidades de Nutrición Parenteral en Guatemala

En Guatemala el conocimiento y el uso de Áreas de Nutrición Parenteral se han aumentado con el paso de los años. De los 43 Hospitales que conforman la Red Nacional de Hospitales únicamente 5 cuentan con estas áreas, los cuales son:

Hospital Roosevelt

Hospital General San Juan de Dios

Hospital Nacional Dr. JJ Ortega de Quetzaltenango

Hospital Nacional de Huehuetenango

Hospital Nacional de Zacapa

De igual forma con el paso de los estudiantes del Ejercicio profesional Supervisado –EPS- han existido alumnos que han logrado implementar el Área de Nutrición Parenteral, dentro de estos se encuentra ya implementada en el Hospital de Totonicapán por el EPS Y.A Arreaga en el año 2010; en el año 2011, el área de la Unidad de Cirugía Cardiovascular–UNICAR- por la EPS S.Torre. Otras unidades como la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica UNOP, también se cuenta con este servicio desde el año 2000.

Además de los Hospitales de la red Nacional el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social IGSS de sus tres Hospitales cuentan con esta área, Hospital General de Enfermedad Común ubicado en la zona 9 de la ciudad, Hospital General de Accidentes ubicado en la zona 7 y el Hospital General “Dr. Juan José Arévalo Bermejo” en la zona 6. (Cartañeda & Dell'Acqua, 2012)

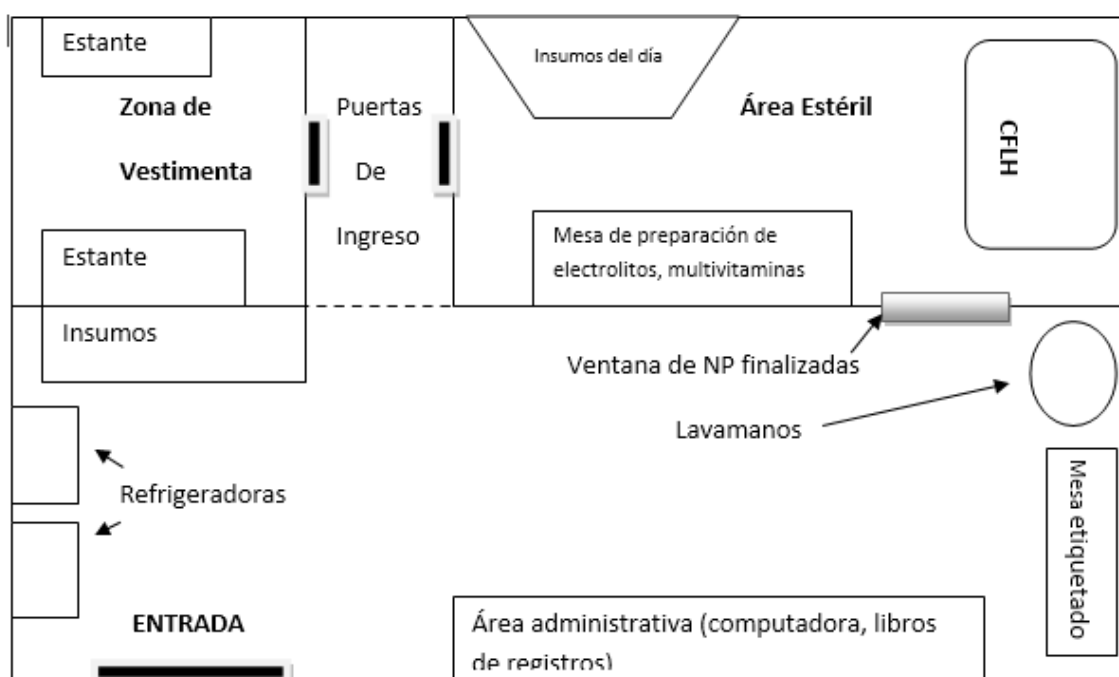
4.1. Descripción del Área y Funcionamiento de Nutrición Parenteral del Hospital Roosevelt

Dentro del Hospital Roosevelt existe el Departamento de Farmacia Interna el cual está encargado de la distribución y dispensación racional de los medicamentos, a cada uno de los 51 servicios con los que cuenta el Hospital Roosevelt. Dentro de los servicios que prestan los químicos farmacéuticos se encuentra el área de Nutrición Parenteral, que funciona a cargo de la Jefatura de este departamento desde el año 1996. Esta unidad es encargada de la preparación, control de calidad y dispensación de las NP. La elaboración de las NP está a cargo del Profesional Químico Farmacéutico responsable junto con los estudiantes de la carrera de Química Farmacéutica que realizan su Experiencia Docente con la Comunidad – EDC- hospitalario.

El área de Nutrición parenteral se divide en 3 áreas:

- Área gris: Donde se encuentra las estanterías para guardar materiales y vestimenta estéril.
- Área semi-gris: Se llevan los consolidados y registros de las NP. Se cuenta con un refrigerador y con una ventana de traspaso de mezclas preparadas para trasladarlas a la mesa de trabajo, para empaquetar y etiquetar la NP. 00
- Área Blanca: En donde se producen las NP.

Figura No.1 Croquis del Área de Nutrición Parenteral del Hospital Roosevelt



Fuente: Área de Nutrición Parenteral Hospital Roosevelt, Sótano.

La unidad de Nutrición Parenteral funciona los cinco días hábiles de la semana, en donde para poder realizar un proceso adecuado y organizado existe un esquema de los días de producción. Para pediatría; los días de producción son los lunes, miércoles y viernes. Si es necesario realizar NP otros días que no sean los

establecidos se puede efectuar. Para adultos; se realizan los días Martes y Jueves, se preparan las mezclas necesarias que cubran los días sábado y domingo. Las fórmulas pediátricas se reciben hasta las 10:00am y las de adulto hasta las 9:00 am. Esto debido a que a partir de 10:00 am ya es horario de producción. (Cartañeda & Dell'Acqua, 2012)

Servicios a los que se les presta este servicio:

- Pediatría
- Quemados
- Neonatología
- Adultos (intensivo)
- Observación
- Cirugía B y C
- En algunos casos medicinas

Tabla No. 1 Costos en la Unidad de Nutrición Parenteral del Hospital Roosevelt

DEMANDA PROMEDIO MENSUAL	
Paciente Pediátrico 700 Unidades	Paciente Adulto 120 Unidades
COSTO POR UNIDAD NUTRICION PARENTERAL	
Nutrición Parenteral Pediátrica Q. 650.00	Nutrición Parenteral Adultos Q. 580.00
COSTO DE INSUMOS (Aminoácidos, Lípidos, Dextrosa, Vitaminas y Electrolitos)	
Mensual Q. 524,600.00	Anual Q. 6,295,200.00
COSTOS DE INSTALACION	
Campana de Flujo Laminar Horizontal	Q. 50,000.00
Aire Acondicionado	Q. 3,000.00
Refrigeradora	Q. 1,600.00
Lavamanos	Q. 500.00

COSTO RECURSO HUMANO	
Un Profesional Químico Farmacéutico	
Horas Hombre Q. 25.00 por hora	
7 horas por diarias	
Mensual Q. 4,900.00	Anual Q. 58,800.00
TOTAL DE COSTOS	
Mensual Q. 584,600.00	Anual Q. 6,409,100.00

Fuente: Entrevista a la Jefa de la Unidad de Nutrición Parenteral del Hospital Roosevelt. (Roosevelt, 2014)

4.2. Descripción del Área de Nutrición Parenteral de la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica -UNOP-

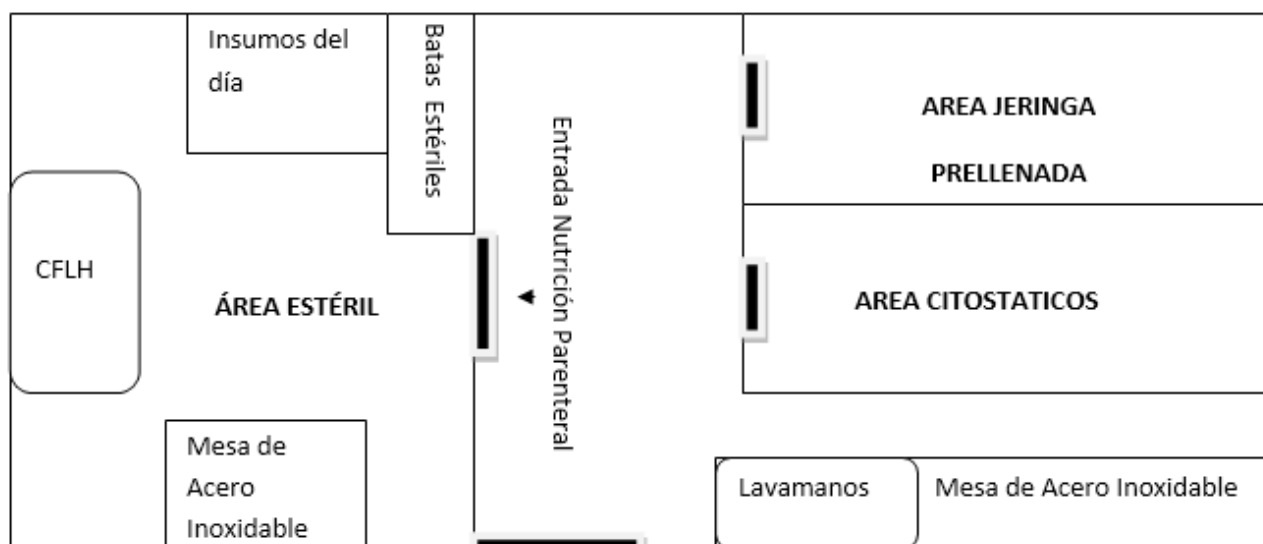
La Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP) es una entidad integrada por la Fundación Ayúdame a Vivir y el Ministerio de Salud Pública, con el propósito de curar el cáncer en niños y adolescentes de Guatemala. Su misión es el diagnóstico, tratamiento y seguimiento humano, integral y multidisciplinario del cáncer pediátrico. La Unidad inicia operaciones el 3 de abril del año 2000. Desde su apertura en el año 2000 existe el departamento de Farmacia Interna el cual está encargado de la distribución y dispensación racional de los medicamentos, al igual que la unidad de nutrición parenteral. Dicha área se encuentra a cargo de la Jefatura de Farmacia y bajo la responsabilidad de un profesional Químico Farmacéutico, que se encarga de la preparación, control de calidad y distribución de las mezclas de Nutrición Parenteral. La unidad cuenta con el apoyo de los de los estudiantes de la Universidad de San Carlos que realizan su EDC hospitalario. (Martínez C. , 2014)

La unidad se encuentra dentro de la Farmacia Interna y es un área específica para NP.

El área de Nutrición parenteral cuenta con:

- Bodega de almacenamiento de insumos
- Área de preparación: Donde se encuentra la campana de flujo, gabinetes de almacenamiento, espacio para el etiquetado y estantería de acero inoxidable.
- Área administrativa: Donde se lleva a cabo el monitoreo y control de los procesos necesarios para el proceso completo de preparación y dispensación de las mezclas parenterales.

Figura No. 2. Croquis del Área de Nutrición Parenteral de la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica -UNOP-



Fuente: Área de Nutrición Parenteral de la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica.

La Unidad de Nutrición Parenteral funciona únicamente de lunes a viernes, las formulas son llevadas al departamento de farmacia interna por nutricionistas en horario matutino. La producción de NP se realiza únicamente en las tardes.

El servicio es proporcionado a los pacientes pediátricos que requieran de Nutrición Parenteral, previo a la evaluación por parte de los médicos y nutricionistas.

Tabla No. 2. Costos en la Unidad de Nutrición Parenteral de la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica -UNOP-

DEMANDA PROMEDIO MENSUAL	
Paciente Pediátrico 93 Unidades	
COSTO POR UNIDAD NUTRICION PARENTERAL	
Nutrición Parenteral Pediátrica Q. 450.00	
COSTO DE INSUMOS (Aminoácidos, Lípidos, Dextrosa, Vitaminas y Electrolitos)	
Mensual Q. 41,850.00	Anual Q. 502,200.00
COSTOS DE INSTALACION	
Campana de Flujo Laminar Horizontal	Q. 70,000.00
Aire Acondicionado	Q. 3,500.00
Refrigeradora	Q. 2,000.00
Lavamanos	Q. 500.00
COSTO RECURSO HUMANO	
Un Profesional Químico Farmacéutico Horas Hombre Q. 42.00 por hora 7 horas por diarias	
Mensual Q. 8,232.00	Anual Q. 98,784.00
TOTAL DE COSTOS	
Mensual Q. 126,082.00	Anual Q. 676,984.00

Fuente: Entrevista a Jefa de Unidad de Nutrición Parenteral. (Martínez C. , 2014)

4.3. Descripción del Área de Nutrición Parenteral de la Unidad de Cirugía Cardiovascular -UNICAR-

El departamento de Farmacia Interna se encarga de la distribución de los medicamentos utilizados en los pacientes internos y a partir del año 2011 cuenta con el área de Nutrición Parenteral, la cual proporciona mezclas parenterales para los pacientes a quienes se les ha realizado cirugía cardiovascular esta área se

encuentra dentro del departamento de Farmacia junto con el laboratorio de producción.

La unidad está a cargo de un profesional Químico Farmacéutico, quien es el responsable de la elaboración de las Nutriciones Parenterales. La elaboración también es realizada por los estudiantes de EDC hospitalario.

El área de Nutrición parenteral cuenta con:

- Bodega de insumos
- Área de preparación: Donde se encuentra la campana de flujo, gabinetes de almacenamiento y espacio para el etiquetado.
- Área administrativa: Donde se lleva a cabo el monitoreo y control de los procesos necesarios para preparación y dispensación de las mezclas parenterales.

Figura No. 3 Croquis del Área de Nutrición Parenteral de la Unidad de Cirugía Cardiovascular -UNICAR-



Fuente: Área de Nutrición Parenteral en la Unidad de Cirugía Cardiovascular.

La unidad de Nutrición Parenteral de UNICAR, funciona los cinco días hábiles de la semana, se aceptan las fórmulas por la mañana al obtener el total de fórmulas se inicia la producción de las NP.

Servicios a los que se les presta este servicio: Se presta el servicio a los pacientes quienes se les han realizado cirugía en UNICAR. Siendo esta la única razón de prescripción para el soporte nutricional en esta institución.

Tabla No.3 Costos en la Unidad de Nutrición Parenteral de la Unidad de Cirugía Cardiovascular -UNICAR-

DEMANDA PROMEDIO MENSUAL	
Paciente Pediátrico 13 Unidades	Paciente Adulto 7 Unidades
COSTO POR UNIDAD NUTRICION PARENTERAL	
Nutrición Parenteral Pediátrica Q. 840.00	Nutrición Parenteral Adultos Q. 658.00
COSTO DE INSUMOS (Aminoácidos, Lípidos, Dextrosa, Vitaminas y Electrolitos)	
Mensual Q. 15,526.00	Anual Q. 186,312.00
COSTOS DE INSTALACION	
Campana de Flujo Laminar Horizontal	Q. 55,000.00
Aire Acondicionado	Q. 3,000.00
Refrigeradora	Q. 1,500.00
Lavamanos	Q. 500.00
COSTO RECURSO HUMANO	
Un Profesional Químico Farmacéutico Horas Hombre Q. 48.00 por hora 7 horas por diarias	
Mensual Q. 9,408.00	Anual Q. 112,896.00
TOTAL DE COSTOS	
Mensual Q. 84,934.00	Anual Q. 359,208.00

Fuente: Entrevista con la Jefa de la Unidad de Nutrición Parenteral. (Torres, 2014)

5. Papel de Químico Farmacéutico en Nutrición Parenteral

En la Nutrición Parenteral (NP) los equipos multidisciplinarios de soporte nutricional (EMSN) deben proporcionar una asistencia nutricional de calidad basada en la evidencia y en el seguimiento diario de los pacientes sometidos a NP. (Olmos y Vásquez, 2006).

Un equipo multidisciplinario, responsable del paciente, debe, analizar, discutir y aplicar los conocimientos y experiencias al momento de instalar un soporte nutricional. (Castro & Márquez, 2009)

Para el funcionamiento del grupo de soporte nutricional son indispensables cuatro disciplinas:

1. Médico
2. Nutrición
3. Químico Farmacéutico
4. Enfermería

Esta interfuncionalidad es necesaria porque se requiere de la experiencia de cada profesional en su campo, cada especialista tiene a cargo funciones específicas que son complementarias, para magnificar el efecto deseado.

La integración del farmacéutico de hospital al equipo asistencial es un proceso irreversible en países como Estados Unidos de América, Canadá y muchos de Europa. En nuestros países de América Latina, afortunadamente está imponiéndose esta modalidad en algunas áreas de actividad de los servicios farmacéuticos, como por ejemplo: en la Central de Reconstitución de Citostáticos, la Unidad de Asistencia Nutricional, el Centro de Información de Medicamentos, el Comité de Infecciones, el Comité de Farmacia y Terapéutica y la Unidad de Mezclas Intravenosas (Sánchez & Mena, 2010)

Según la OMS la atención farmacéutica es un concepto de práctica profesional en la que el paciente es el principal beneficiario de las acciones del farmacéutico, es el compendio de las actitudes, inquietudes, funciones, los comportamientos, compromisos, valores éticos, conocimientos, las responsabilidades y destrezas del farmacéutico en la prestación de la farmacoterapia, con el objeto de lograr resultados terapéuticos definidos en la salud y la calidad de vida de los pacientes. La nutrición parenteral constituye prioridad terapéutica fundamental en las unidades de cuidados intensivos. El proceso de preparación debe ser realizado bajo supervisión farmacéutica, ya que las mezclas tienen composiciones diferentes y la elaboración debe prever la inestabilidad y las incompatibilidades que puedan producirse en la misma. (Díaz, 1994)

El Químico Farmacéutico, es un científico que puede desempeñar múltiples actividades dentro de su profesión; estas, se encuentran inmersas en diferentes campos como la industria, la administración ó el área hospitalaria, donde puede desarrollarse en diferentes ámbitos, entre los cuales se pueden mencionar: garantía de la calidad, investigación y desarrollo, Atención Farmacéutica, Distribución de Medicamentos, Seguimiento Farmacoterapéutico, Formulación y Preparación de Medicamentos, Nutrición Parenteral, etc.

Dentro de las actividades clínicas que desarrolla el farmacéutico en el ámbito asistencial, es de gran importancia el papel en la preparación de las mezclas intravenosas de Nutrición Parenteral y el monitoreo del paciente con terapia Nutricional, también llamado Soporte Nutricional. (Camposeco, 1996)

La responsabilidad del Químico Farmacéutico del Servicio de Farmacia es dispensar nutriciones parenterales garantizando que su formulación, condiciones de preparación, identificación, estabilidad, conservación y administración son correctas y apropiadas de acuerdo con las características del paciente.

El Químico Farmacéutico realiza múltiples actividades dentro del área de nutrición parenteral, las cuales hacen y garantizan la calidad de la Nutrición Parenteral. Actividades que realiza un profesional Químico Farmacéutico en una Unidad de Nutrición Parenteral:

- Realizar atención farmacéutica a los pacientes que requieran asistencia nutricional intensiva.
- Participar en el seguimiento clínico diario del paciente junto al Equipo Interdisciplinario de Terapia Nutricional, efectuando formulación y análisis de la prescripción, revisión de la composición de la mezcla y dosis establecida de macro y micronutrientes
- Preparar y realizar controles de calidad para el área y la preparación de la nutrición parenteral.
- Monitorear reacciones adversas de los pacientes con Nutrición Parenteral,
- Evaluar las interacciones de los medicamentos que se le administran al paciente con la mezcla.
- Determinar la estabilidad, compatibilidad y vigencia de la Nutrición Parenteral.
- Llevar el perfil farmacológico de los pacientes con Nutrición Parenteral.
- Analizar los parámetros clínicos del paciente (exámenes de glucosa, lípidos, electrolitos, triglicéridos, etc.). (López, B. (1999). pp 56)
- Seleccionar, evaluar y calificar a los proveedores de insumos y adquirir, almacenar y distribuir, criteriosamente, los productos necesarios para la preparación, dispensación y correcta administración de las mezclas de nutrición parenteral. Asegurar que la entrega de los productos sea acompañada del certificado de análisis emitido por el fabricante.
- Supervisar y coordinar los procesos de gestión, formulación, preparación y dispensación de las nutriciones parenterales, en la Unidad de Elaboración de Nutrición Parenteral.

- Utilizar técnicas preestablecidas de preparación de la Nutrición Parenteral que aseguren: compatibilidad físico-química, esterilidad, apirogenicidad y ausencia de partículas
- Establecer procedimientos escritos para la formulación y elaboración de los preparados nutricionales sobre la base de aspectos físico-químicos, galénicos y microbiológicos
- Monitorear la calidad de todos los procedimientos involucrados en la elaboración de las mezclas de Nutrición Parenteral.
- Determinar el plazo de validez para cada Nutrición Parenteral estandarizada, en base a criterios estrictos de control de calidad.
- Elaboración de informes de gasto y uso de materia prima. Renglón 295 y 266.

6. Indicaciones para uso de Nutrición Parenteral

Todo paciente hospitalizado tiene derecho a recibir el soporte nutricional más adecuado a su situación clínica. La NP permite en la actualidad aportar los nutrientes requeridos en cualquier patología. Sin embargo, es una técnica no exenta de complicaciones, que supone una elevada carga asistencial y un coste económico considerable. Por ello se debe ser estrictos en sus indicaciones y valorar en todo momento los beneficios, riesgos y costes que se derivan de la misma. Como premisa fundamental hay que tener presente que siempre que sea posible un tracto digestivo funcional debe utilizarse la nutrición enteral. (Carreño, 2002)

En general está indicada para prevenir o corregir los efectos adversos de la malnutrición en pacientes que no son capaces de obtener aportes suficientes por vía oral o enteral por un periodo de tiempo superior a 5 a 7 días, o antes si el paciente está ya previamente malnutrido. Por el contrario, no está indicada en

aquellos pacientes con una función intestinal adecuada en los que la nutrición puede llevarse a cabo por vía oral o enteral. (Cardona, 1996)

6.1. Indicaciones de la Nutrición Parenteral Total

6.1.1. En Pacientes Neonatos:

- Todo paciente neonato o pediátrico que requiera un ayuno absoluto durante un periodo igual o superior a cinco días.
- Todo paciente neonato o pediátrico con una ingesta inferior al 50% de sus necesidades durante siete días o antes si ya era un paciente conocido por desnutrición.

- Patologías neonatales, congénitas o adquiridas

Íleo meconial, atresia intestinal, gastroquisis, onfalocele, enfermedad de Hirschprung complicada, hernia diafragmática, pseudoobstrucción intestinal, enterocolitis necrotizante.

- Mal absorción intestinal

Síndrome del intestino corto, diarrea grave prolongada, enfermedad inflamatoria intestinal grave, fístulas digestivas, enterostomía proximal, linfangiectasia intestinal, algunas inmunodeficiencias, enteritis por radiación.

- Otros

Pancreatitis aguda grave, postquimioterapia, postirradiación, pseudoobstrucción intestinal, vómitos irreversibles, ascitis quillosa, quilotórax.

(Rombeau & Rolandelli, 2002)

6.1.2. En Pacientes Adultos:

- Pacientes incapaces de comer por un período prolongado
Deterioro neurológico, síndrome de intestino corto, disfunción orofaríngea
- Pacientes con trauma mayor (especialmente craneano).

- Pacientes desnutridos severos que van a cirugía electiva.
- Receptores de médula ósea bajo terapia intensiva anticáncer. (Carreño, 2002)

6.1.3. En Pacientes con Problemas Digestivos:

- Estados hipercatabólicos: sepsis, politraumatismos, quemados, neoplasias, trasplantes, caquexia cardíaca.
- Recién nacidos pretérmino de muy bajo peso.
- Oncología: mucositis grave.
- Intervenciones quirúrgicas: Resecciones intestinales, peritonitis infecciosa y trasplantes. (Castañeda, 2002).

6.1.4. En paciente con Postoperatorio inmediato de:

- Cirugía mayor digestiva
Gastrectomía total, esofagectomía, duodenopancreatocistomía, colectomía total por colitis ulcerosa o por enteritis radiógena, cistectomía.
- Cirugía de tipo medio (resecciones de colon). En personas de edad avanzada y con una desnutrición moderada o severa, puede estar aconsejada la nutrición periférica hipocalórica. (Vivas & Ruzza)

6.1.5. En pacientes con complicaciones en el postoperatorio:

- Ileo paralítico, dehiscencia de sutura, peritonitis, fístulas digestivas (yeyuno proximal, yeyuno distal, duodenales, biliares). (Vázquez & Martínez, 2006)

6.1.6. En pacientes con Obstrucción del aparato digestivo, de tipo benigno o neoplásico:

- Fallo intestinal, Síndrome de mala absorción, síndrome de intestino corto (pacientes con resección intestinal superior al 75%, con permanencia de 60 cm o menos de intestino, son candidatos a NP domiciliaria cíclica. (Vivas & Ruzza)

6.1.7. En pacientes que necesiten de reposo del tubo digestivo

- Pancreatitis aguda, enfermedad inflamatoria intestinal
Colitis ulcerosa y Crohn muy severas, fístulas enterocutáneas en la enfermedad de Crohn, megacolon tóxico.
- Intolerancia o no mejoría clínica con la nutrición enteral
- Coadyuvante de la quimio y radioterapia
- Desnutrición severa tipo kwashiorkor
- Politraumatizados con trauma abdominal asociado: Puede estar aconsejado la administración mixta parenteral/enteral. (Carreño, 2002)

6.2. Indicaciones de la Nutrición Parenteral Parcial

- Pacientes bien nutridos, con mínimo estrés, incapaces de comer por 7 a 10 días.
- Fallo visceral: Insuficiencia hepática o renal aguda.
- Al comienzo y final de la NPC.
- Ante dificultades técnicas para acceder al sistema venoso profundo.
- Complementaria a la nutrición oral o enteral.
- A la retirada de un catéter central por sepsis.
- Trombosis de la vena cava superior.

- Postoperatorio de cirugía mayor no complicada en normonutridos o desnutridos leves.
- Postoperatorios que requieren cuatro o más días de ayuno.
- Situaciones de íleo plurietiológico.
- Situaciones de ayuno y/o estrés de duración dudosa. (Gómez, 2007).

Tabla No. 4 Indicaciones para Prescripción de Nutrición Parenteral

Indicaciones a Corto Plazo	
Patologías Digestivas	Patología Extradigestivas
<ul style="list-style-type: none"> • Intervenciones Quirúrgicas <ul style="list-style-type: none"> – Resección Intestinal – Malrotación y vólvulo – Trasplante – Alteración de la pared abdominal (gastroquisis, onfalocele) – Enfermedad de Hirschprung complicada o extensa • Mala absorción Intestinal <ul style="list-style-type: none"> – Enterostomía Proximal – Diarrea grave prolongada – Fistula enterocutánea – Algunas inmunodeficiencias • Alteraciones de la Motilidad Intestinal <ul style="list-style-type: none"> – Peritonitis plástica – Enteritis radica – Pseudoobstrucción crónico idiopática 	<ul style="list-style-type: none"> – Todo tipo de paciente desnutrido o con riesgo de desnutrición secundaria a cualquier patología – Displasia broncopulmonar – Oxigenación con membrana extracorpórea – Preoperatorio en pacientes desnutrido grave – Trasplante de órgano y médula ósea – Paciente en cuidado intensivo con diversas patologías: TCE, politraumatismos, sepsis, cirugía, quemados críticos, fracaso multiorgánico. – Caquexia Cardíaca – Insuficiencia renal grave – Inestabilidad hemodinámica

<ul style="list-style-type: none"> • Otros – Reposo del tubo digestivo – Enterocolitis necrosante – Isquemia intestinal vómitos incoercibles – Sangrado intestinal masivo – Enfermedades inflamatorias intestinales – Pancreatitis aguda grave, fistula pancreática – Íleo Meconial – Insuficiencia hepática o renal grave 	<p>grave</p> <ul style="list-style-type: none"> – Recién nacidos prematuros – Errores Innatos del metabolismo – Pacientes oncológicos con mucositis intensa o trombopenia grave (plaquetas < 25.000) que contraíndique la NE
Indicaciones a Largo Plazo	
<ul style="list-style-type: none"> • Fracaso Intestinal <p>Pseudoobstrucción crónica idiopática</p> <p>Displasia intestinal</p> <p>Resecciones intestinales amplias, síndrome de intestino corto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atrofia rebelde de la mucosa intestinal con malabsorción grave persistente • Enfermedad de Cronh grave o polintervenida con afectación del crecimiento 	

Fuente: (Moreno, 2012)

7. Contraindicaciones en el Uso de Nutrición Parenteral

Existen varias patologías o estado del organismo para los cuales la administración de Nutrición Parenteral está contraindicada; esto debido a que al aumentar los niveles de ciertas sustancias como los aminoácidos, lípidos, etc. Se puede llegar a producir una alteración metabólica que perjudique al paciente. (Díaz, B. 1994) (Moreno, 20112)

La nutrición parenteral no deberá utilizarse en las siguientes condiciones:

- Tracto gastrointestinal funcional y capaz de absorber adecuadamente los nutrientes.
- Cuando se prevé que la NP durara menos de 5 días
- Si su uso significa un retraso en una cirugía de urgencia
- Ante un pronóstico fatal
- Si su riesgo de uso es mayores a los beneficios
- Inestabilidad hemodinámica; índice cardiaco mayor de $1/m^2$, presión arterial, menor de 70 mmHg y necesidad de fármacos alfa-simpáticos.
- Inestabilidad respiratoria; saturación de oxígeno menor de 95%, concentración de oxígeno menor de 60% y presión positiva al final de la espiración mayor de 5cm.
- Paciente conocido por Diabetes Mellitus
- Intolerancia a la fructosa o sorbitol
- Paciente con Hiperhidratación
- Pacientes con acidosis Láctica
- Pacientes que presentan Hipokalcemia
- Paciente con alteración en el metabolismo de los aminoácidos
- Enfermedades hepáticas avanzadas
- Insuficiencia renal con valores altos de nitrógeno residual
- Enfermedades cerebrales
- Trastornos de la coagulación
- En todos los cuadros agudos que ponen en peligro la vida del paciente como: septicemia, embolias agudas y comas diabéticos.

8. Evaluaciones y Exámenes de Laboratorio

Hay una estrecha relación entre estado nutricional y severidad de la enfermedad. Se asocia a mayor tiempo de hospitalización, menor sobrevida a largo plazo, infecciones y alteración cicatrización. (Sánchez & Mena, 2010)

Existe evidencia de que un adecuado soporte nutricional disminuye la estadía en unidades de cuidados intensivos. En consecuencia, es de gran importancia registrar el estado nutricional al ingreso, para implementar el soporte nutricional en el momento más apropiado. (Beltrán, 2000)

8.1. Evaluación Nutricional; control clínico y analítico.

8.1.1. Historia dietética, documentada con:

- Peso actual, habitual e ideal
- Cambios de peso
- Cambios recientes de dieta
- Masticación, salivación
- Síntomas gastrointestinales
- Capacidad funcional actual y sus cambios

8.1.2. Examen físico que debe poner en evidencia:

- Pérdida o no de grasa subcutánea
- Estado de las masas musculares
- Existencia de edemas, ascitis
- Existencia de lesiones mucocutáneas
- Cambios en el cabello, uñas, etc.

8.1.3. Medidas antropométricas:

- Edad, altura
- Peso corriente
- Circunferencia muscular del brazo
- Pliegue tricipital

8.1.4. Datos básicos de laboratorio:

- Hemoglobina
- Albúmina

8.2. Exámenes de Laboratorio

En todo paciente con NP se debe monitorizar diariamente el balance hídrico. Porque es necesario conocer su estado bioquímico y metabólico. Es responsabilidad del equipo interdisciplinario evaluar a cada paciente que requiere de NP.

8.2.1 Glicemia capilar

Cada 6-8 hrs., hasta estabilizar los aportes de glucosa y glicemia.

8.2.2. Lípidos

La monitorización del aporte de lípidos se realiza con los niveles séricos de triglicéridos. Si no se tienen niveles basales, deben medirse a las dos horas de iniciada la infusión. Está contraindicado el uso de lípidos sin conocer los niveles basales de triglicéridos en pacientes con Pancreatitis Aguda o diabéticos descompensados. Se contraindica iniciar NPT con lípidos si los triglicéridos séricos son superiores a 300 mg/dL, y se debe suspender su administración si los triglicéridos son mayores a 400mg/dL, y re-evaluar en 48 hrs. (Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, 1998)

8.2.3. Proteínas

La tolerancia al aporte proteico se monitoriza con el nitrógeno plasmático (BUN). Una o dos veces por semana se debe determinar nitrógeno ureico urinario o nitrógeno total para evaluar balance nitrogenado. Los niveles de proteínas séricas se correlacionan con la severidad de la enfermedad y

estado nutricional. Las proteínas séricas que comúnmente se miden son albúmina, proteínas totales y pre-albúmina. Se ha demostrado que la disminución de la albúmina se asocia a mal pronóstico y su recuperación ocurre en paralelo a la disminución de los indicadores de gravedad. El incremento de albumina, al menos en 50% del valor inicial, refleja una respuesta positiva al soporte nutricional. (Arenas & Prado, 2007)

8.2.4. Electrolitos

El aporte de electrolitos y minerales (calcio, fósforo, magnesio) se controlará diariamente.

Tabla No.5 Evaluaciones Periódicas para Evitar Complicaciones Metabólicas

Exámenes	Valores Normales
Hemoglobina	H: 16±2g/dL.
	M: 14±2g/dL.
Hematocrito	H: 47± 5%
	M: 42± 5%
Leucocito	5,000-10,000 mm ³
Linfocitos totales	2,000-3500/ mm ³
Glicemia	70-110mg/dL
Creatinina	0.7-1.3mg/dL
Nitrógeno ureico	9-19 mg/dL
Albumina	3.5-4.6 g/dL
Prealbumina	20-50mg/dL
Bilirrubina Total	0.4-1.3 mg/dL
Bilirrubina directa	0.0. 0.4 mg/dL
SGOT	10-30 u/L
SGPT	6-37 u/L
Fosfatasa alcalina	35-92 u/L
Colesterol	150-250 mg/dL
Triglicéridos	<40 años 150 mg/dL

	>40 años 190 mg/dL
Sodio	140 mEq/L
Cloruro	95-105 mEq/L
Potasio	3.8-4.8 mEq/L
Calcio	8.5-10.1 mEq/dL
Magnesio	1.5-2.3 mEq/dL
Fosforo	2.3 – 4.8 mg/dL
Cobre	11-22 mmol/L (70-14 mcg/dL)
Zinc	50-150 mcg/dL
Hierro	50- 160 mcg %
Captación de Fe	250-420 mcg %
Vitamina B 12	175-750 pg/ml
Vitamina D	10-40 ng/ml
Vitamina E	0.6-1.2 mg/dl
Folato	3-21ng/ml
Caroteno	40-200 mcg/dl
Nitrógeno Ureico urinario	<5g/24 h
Ferritina	H: 18- 370 ng/ml
	M: 9-120 ng/ml

Fuente: (Mora, 2002)

9. Cálculos Para Preparación de Nutrición Parenteral

Si las células del organismo no disponen de la energía y sustancias reguladoras necesarias, difícilmente podremos conseguir que un paciente supere su enfermedad. Una corta interrupción en el aporte de sustratos energéticos puede desencadenar importantes alteraciones enzimáticas, metabólicas y una restricción de la capacidad de homeostasis. La prescripción debe ser individualizada dependiendo de las necesidades de cada paciente. (Bouletreau & Chambrier, 2007)

9.1. Glucosa

El aporte de glucosa no debe superar los 5 mg./kg./minuto, para prevenir hiperglicemia y mayor producción de CO₂. El aporte calórico de 1gr de glucosa es 3.4 calorías. (Mora, 2002)

9.2. Lípidos

Su rol principal en la NPT es el aporte calórico y de ácidos grasos esenciales. Algunos ácidos grasos pueden modificar la respuesta inflamatoria e inmune.

La dosis máxima recomendada es de 1,5 g./kg./día en mezclas 3 en 1, administradas en infusión continua en 24 hrs. Su aporte calórico es de 1,1 cal/ml en concentraciones al 10% y de 2,1 Cal/ml en concentraciones al 20%. (Instituto de Salud Publica, Chile, 2010)

9.3. Proteínas

Sus requerimientos dependen del nivel de estrés al cual esté sometido el paciente. Los pacientes críticos requieren entre 1,2 a 1,5 g. por kilo al día junto a un adecuado aporte calórico, los que se ajustarán según las pérdidas evaluadas por el nitrógeno ureico urinario o nitrógeno total. (Bouletreau & Chambrier, 2007)

Aporte energético

1 g de aminoácidos = 4 kcal

1 g de lípidos = 10 kcal (TCL); 9.5 kcal

1 g de glucosa monohidratada = 3.4 kcal

(Moreno, 2012)

9.4. Métodos para el cálculo de requerimientos de gasto energético total:

9.4.1. Calorimetría indirecta

En esta técnica, se calcula el gasto energético a partir del consumo de O₂

(VO₂) y de la producción de CO₂ (VCO₂), lo que da el cociente respiratorio. Éste indica el combustible o sustrato que consume preferentemente nuestro organismo. (Hickey, 1992)

$$\text{Cociente respiratorio: } RQ = VCO_2/VO_2$$

9.4.2. Ecuación de Harris-Benedict

El gasto energético basal, nomograma obtenido de acuerdo con la calorimetría indirecta sobre una base de 25 a 30 kcal/kg/día sin el uso de factores de estrés o actividad, fue propuesto por la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN). Dicha medición es confiable siempre que puedan cuantificarse las pérdidas de nitrógeno en la orina. (Celaya, 2005)

- Cálculo del gasto energético basal (GEB) por ecuación de Harris-Benedict:
 - GEB (mujeres) = $66.5 + (\text{peso en kg} \times 9.7) + (\text{altura en cm} \times 1.8) - (\text{edad} - 4.7)$
 - GEB (hombres) = $66 + (\text{peso en kg} \times 13.7) + (\text{altura en cm} \times 5) - (\text{edad} - 6.8)$
- En pacientes obesos y pacientes muy desnutridos se debe ajustar el peso:
 - Paciente obeso: $\text{Peso ajustado} = [(\text{peso real} - \text{peso ideal}) \times 0.25] + \text{peso ideal}$
 - Paciente desnutrido: $\text{Peso ajustado} = [(\text{peso ideal} - \text{peso real}) \times 0.25] + \text{peso real}$

- Cálculos para miliequivalentes
Se necesitan los siguientes datos: Concentración de la solución (%), Volumen de solución, Peso molecular total de solución.
 - Volumen en mL(vial o frasco) * concentración de solución % (g/100ml de solución) = gramos de soluto en solución
 - Gramos de soluto (No. Equivalentes/peso molecular total) = No. Eq en solución * (1000mEq/1 Eq) = mEq

10. Proceso de Preparación de Mezclas de Nutrición Parenteral

La preparación de la Nutrición Parenteral (NP) debe utilizar técnicas adecuadas para asegurar: la compatibilidad fisicoquímica, esterilidad, apirogenicidad y ausencia de partículas, así como, la composición y dosis establecidas. Deben seguirse los procedimientos de buenas prácticas de preparación de nutrición parenteral. (Cardona, 1996)

Los Procedimientos Operativos Estándares (POE) son instrucciones detalladas que describen cómo efectuar una tarea, quién la llevará a cabo, por qué se realiza, si hay límites y qué hacer si ocurre una desviación. Los POE involucrados en la elaboración de una NP deben ser a lo menos: generales, de ingreso a las áreas, de acondicionamiento de material, producción, limpieza, evacuación de áreas y controles de calidad. Por lo que es de suma importancia contar con POE en una unidad de nutrición parenteral. (Ortega & Herrero , 2011)

10.1. Actividades que se deben de realizar en la elaboración de nutriciones parenterales:

10.1.1. Desinfección del área

La preparación debe realizarse con técnica aséptica para asegurar la esterilidad de la NP. Por lo que es importante tener procedimientos de limpieza específicos del área. Por lo que se debe de realizar un protocolo de limpieza del área de trabajo. La preparación de la nutrición parenteral se hace bajo proceso o técnica aséptica.

El proceso aséptico es una forma de preparación, que involucra la esterilización previa, separada e independiente de los insumos y del embalaje bajo condiciones microbiológicas definidas y controladas, que resulta en la obtención de un producto final estéril. La etapa de preparación debe controlarse sobre la base de procedimientos escritos y validados. (Cartañeda & Dell'Acqua, 2012)

Previo a la elaboración se debe de encender la campana de flujo laminar 30 minutos antes. El personal debe de colocarse su vestimenta estéril (guantes, zapatones, gorro, bata, etc.)

10.1.2. Producción de Nutrición Parenteral

Para la elección de la metodología en la adición de los componentes a la mezcla de NP, se debe considerar lo siguiente:

- Uso de filtros para evitar la adición de partículas extrañas a la mezcla (filtros de 45 – 50 micras).
- Uso de bolsas EVA o de calidad superior, para evitar la migración de plastificantes a la emulsión y asegurar la baja permeabilidad al oxígeno.

- No mezclar en forma directa lípidos y glucosa sin la presencia de aminoácidos, para evitar la ruptura de la emulsión
- No adicionar los electrolitos directamente a las emulsiones lipídicas, porque alteran el potencial Z.
- Adicionar los lípidos siempre al final para facilitar la inspección visual.
- No utilizar la mezcla de NP como vía de administración de fármacos.
- No dejar aire residual en la bolsa, para evitar la oxidación de la mezcla.
- Homogenizar la NP mediante doble inversión de la bolsa para evitar fenómenos de floculación.
- No existe un método estándar para la preparación, ya que se deben tener en cuenta factores como volúmenes, concentración, características y número de componentes a adicionar.
- Una vez finalizada la NP debe ser rotulada, envasada en bolsas fotoprotectoras y, además, en bolsas selladas para su transporte.
- La mezcla debe tener pH: 5-6.6
- Se debe disponer de un procedimiento local para la eliminación de residuos cortopunzantes. (Custodio & Machena, 2008)

El criterio para determinar el orden de adición de los distintos componentes a la mezcla final es un factor muy importante a tener en cuenta para garantizar la estabilidad de la emulsión lipídica y evitar incompatibilidades entre los componentes.



Como norma: se agrega primero, el fosfato; segundo, el magnesio, y por último el calcio. Añadir el fosfato a la dextrosa (pH ácido, que favorece la formación de especies ácidas de fosfato y, por tanto, la compatibilidad) y el calcio a los aminoácidos en primer lugar (complejación). Distribuir los otros aportes en los frascos restantes. Inmediatamente mezclar añadiendo primero el fosfato, después los otros micronutrientes excepto las vitaminas y el calcio, agitando regularmente de forma suave para evitar precipitación local y finalmente añadir el calcio. Añadir los preparados nutrientes coloreados (vitaminas) y por último los opacos (emulsión lipídica), invirtiendo la bolsa varias veces para conseguir la homogeneidad de la mezcla. Como se ve en ambos métodos se introducen los lípidos, en último lugar, así se facilita la inspección visual de la fase acuosa y se reduce el riesgo de rotura de la emulsión por los cationes divalentes. (Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral, 2007)

Existen dos tipos de preparación de nutrición parenteral:

- Sistema dos en uno: Se refiere a incorporar la dextrosa y solución de aminoácidos junto con electrolitos, minerales, vitaminas y elementos traza en uno o múltiples contenedores cada día. Las emulsiones de lípidos se administran separadamente y pueden administrarse diariamente como fuente de energía o en forma intermitente como fuente de ácidos grasos esenciales.
- Sistema tres en uno: Se incorporan todos los componentes de la solución parenteral, incluyendo emulsiones de lípidos en el mismo contenedor. La solución de nutrientes en frascos separados implica múltiples manipulaciones del sistema de infusión con un incremento del riesgo de contaminación y sepsis, y con mayor costo para mantener las dos líneas.

10.2. Rotulación o Etiquetado

Otro paso importante de la preparación de una nutrición parenteral es la rotulación esta puede ser manual o informatizada y deberá contener:

- Identificación del producto: Nutrición Parenteral
- Número de receta que identifica la nutrición (número de preparación o código de trazabilidad)
- Identificación del paciente al que está destinada (nombre o número de historia ficha clínica, servicio clínico, sala y cama)
- Nombre del médico prescriptor
- Fecha y hora de preparación
- Vía de administración
- Composición cuali- cuantitativa: Nombre y cantidad de los nutrientes adicionados a la nutrición, expresados en gramos, los macronutrientes;

gramos, miligramos o miliequivalentes los micronutrientes, cuando corresponda.

- Volumen total de la fórmula
- Osmolaridad en miliosmoles por litro.
- Calorías totales

Velocidad de infusión en gotas/min o en mL/hora, calculado según el tiempo de administración.

- Condiciones de conservación: Requisitos del almacenamiento y transporte (temperatura, luz)
- Identificación del profesional responsable de la preparación
- Período de vida útil: Tiempo total si se administrará por menos de 24 horas, de lo contrario, si no se registra, se entenderá que el tiempo de administración será por 24 horas.
- Observaciones o advertencias, si es necesario (Bouletreau & Chambrier, 2007)

11. Control de Calidad en Nutrición Parenteral

La calidad es responsabilidad de los profesionales de un equipo de asistencia nutricional interdisciplinario, conformado entre otros, por médicos especialistas, farmacéuticos, nutricionistas y enfermeras. Exige la participación y compromiso de cada uno de los profesionales en las distintas etapas del proceso: prescripción, preparación, dispensación y administración. Para lograr este objetivo de calidad, es importante implementar un Sistema de Garantía de la calidad, diseñado y aplicado en forma adecuada. Este sistema debe estar documentado en todos sus aspectos y debe verificarse, en forma periódica, su efectividad. (Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, 1998)

El sistema de garantía de calidad tiene como objetivo asegurar que los productos y servicios estén de acuerdo con los estándares de calidad exigidos, incorporando las BPPNP (Buenas Prácticas de Preparación de Nutrición Parenteral). El sistema de garantía de calidad se inicia con la compra de insumos y abarca hasta la

aplicación al paciente y la evaluación de su estado clínico. (Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral, 2007)

11.1. Puntos Críticos que deben ser controlados por el Farmacéutico durante la producción de una unidad de nutrición parenteral.

- Control visual: Cada formulación debe someterse a una inspección visual para detectar la formación o presencia de partículas contaminantes, así como la integridad de la emulsión. El objetivo es identificar partículas mayores de 50 mm, así como signos de inestabilidad o incompatibilidad.
- Control físico-químico: ASPEN recomienda medir de forma rutinaria la concentración final de glucosa en muestras aleatorizadas. (Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral, 2007)
- Control microbiológico: El riesgo de contaminación microbiológica de las Nutriciones Parenterales es bajo si se controlan las condiciones de preparación aséptica y ésta se realiza en una Cabina de Flujo Laminar. Las NP deben satisfacer los ensayos biológicos de esterilidad y de determinación de pirógenos de la Real Farmacopea Española para fluidos de gran volumen. También se debe llevar un control microbiológico ambiental que es fundamental para evaluar la eficiencia de los procedimientos de limpieza, sanitización y procesos operacionales. (Vivas & Ruzza)
- Control gravimétrico: El objetivo es controlar que el peso final de la bolsa de Nutrición Parenteral se encuentra dentro de un margen razonable respecto al peso calculado. (Sánchez & Mena, 2010)

11.2. Documentación y Registros

Una buena documentación escrita de forma clara y detallada evita los errores propios de la comunicación oral y permite la trazabilidad en un proceso. Los registros deben cumplir una serie de requisitos, tales como ser permanentes, legibles, exactos, puntuales, claros, consistentes, completos y verídicos. (Ministerio de Salud Servicio Salud Viña del Mar Quillota, 2013)

Las fórmulas, especificaciones, métodos e instrucciones de elaboración, los procedimientos y registros son fundamentales para garantizar la calidad, siendo entonces esenciales en una unidad de nutrición parenteral ya que permiten:

- Trazabilidad de la información
- Auditar los procesos y las actividades realizadas
- Mantener los procesos replicables
- Asegurar el control del proceso de elaboración y dispensación,
- Obtener información real y fidedigna del producto y del proceso
- Evaluación del aseguramiento de calidad realizar en la elaboración de la NP hasta su acondicionamiento y envasado final. Las especificaciones son las que establecen los requisitos a cumplir de cualquier material o insumo que se utilizará en la elaboración de la NP. Es lo que servirá de base para evaluar la calidad.

Los registros deben guardarse a lo menos 2 años y deben ser diseñados, codificados, elaborados, fechados, firmados, revisados por el químico farmacéutico encargado. Estos deben ser redactados de forma clara, precisa y sin ambigüedades. Dicha documentación debe revisarse cada 2 años y mantenerse actualizada.

12. Estabilidad y Compatibilidad de la Nutrición Parenteral

La estabilidad físico-química es uno de los problemas principales asociados a la preparación de NP. Especialmente ciertos aminoácidos, los lípidos y las vitaminas son más susceptibles a la degradación. La incompatibilidad física Es aquella que da como resultado un cambio físico que generalmente se evidencia por inspección visual, lo cual sugiere cambios en las características de los componentes de la unidad nutriente. La estabilidad de la mezcla debe mantenerse en todo momento, para ello es necesario practicar adecuadamente cada uno de los procesos y normas, para evitar reacciones que permitan la pérdida de la estabilidad. (Secretaría de Gobernación, Mexicana , 2011)

12.1. Factores que promueven las incompatibilidades

- Factores externos como el oxígeno, ya que oxida los componentes de la mezcla.
- La temperatura
- La luz y la humedad
- La compatibilidad del calcio y el fósforo y el potencial Z de las emulsiones lipídicas son factores críticos de estabilidad

12.2. Cambios físicos más comunes en Nutrición Parenteral

12.2.1 Floculación: Cuando las partículas se comienzan a agregar pero no están fusionadas, siendo el proceso reversible mediante agitación. Se caracteriza por la formación de una capa cremosa visible en la superficie de la emulsión. (Sagalés & Blasco , 2003)

12.2.2 Coalescencia: Es el estadio final de desestabilización de una emulsión, en donde tiene lugar partículas lipídicas de tamaño entre 5-50mm. Es irreversible y se caracteriza por la aparición de gotas de grasa color amarillento flotando en la superficie de la nutrición. La

presentación de estas gotas debe considerarse insegura e inaceptable para la administración de la nutrición, debido a las complicaciones pulmonares que puede producir al obstruir los capilares pulmonares. Cuando más larga es la cadena carbonada, mayores la diferencia físico-química entre las fases acuosa y oleosa. La presencia de triglicéridos de cadena media, parece mitigar los efectos desestabilizantes de los triglicéridos de cadena larga, de modo que las emulsiones son más estables que las que contienen solo triglicéridos de cadena larga. (Muñoz & Valero, Preparación de Nutrición Parenteral, 2000)

12.2.3 Precipitados: Los principales riesgos de las incompatibilidades en las mezclas de nutrición parenteral se producen cuando se forman macroprecipitados mayores de 5-7 mm y estos pasan a la circulación sistémica. Estos precipitados se pueden desarrollar cuando se añade una combinación incompatible de varias sales de electrólitos. El problema principal lo representan las sales de calcio, las cuales son muy reactivas, siendo la precipitación de fosfato cálcico una de las incompatibilidades más peligrosas. La precipitación de fosfato cálcico ha sido siempre una de las mayores preocupaciones en la elaboración de las soluciones de nutrición parenteral.

Esta precipitación se ve favorecida por los siguientes factores:

- Mayor concentración de calcio y fosfato
- Aumento del pH de la solución, ya que en estas condiciones se aumenta la forma diácida de fosfato, que es la más propensa a precipitar como fosfato cálcico
- Disminución de la concentración de aminoácidos: por una parte, los aminoácidos pueden formar complejos con el calcio y el fosfato, haciéndolos menos accesibles; por otra, al actuar como tampón impiden que el pH aumente

- Aumento de la temperatura: Al aumentar el movimiento, provocado por el ascenso de temperatura, existen más posibilidades de unión entre los iones calcio y fosfato
- Orden de adición: Se ha observado experimentalmente que la precipitación es mayor si se adiciona primero el calcio y luego el fosfato, aunque no se sabe exactamente la razón
- Tiempo de reposo prolongado y velocidad de infusión lenta, ya que hay mayor tiempo para la cristalización de la sal
- Fuente de calcio: El cloruro cálcico se disocia más que otros compuestos, como el gluconato cálcico o glubionato cálcico, por lo que se recomienda utilizar estos últimos

12.3. Factores que se deben tomar en cuenta para la estabilidad de la Nutrición Parenteral

12.3.1. Material de acondicionamiento:

El material de acondicionamiento juega un papel muy importante en la estabilidad y seguridad del paciente, debido a que sus productos de fabricación interaccionan con los componentes de la unidad nutriente. Las bolsa en Etilen Vinil Acetato (EVA) son llamadas también no DEHP por carecer de sustancias plastificantes como lo es el DietilHexilFtalato (DEHP) a diferencia de las bolsa en Cloruro de Polivinilo (PVC) las cuales si lo poseen para su flexibilidad. (Ministerio de Salud, República Argentina, 2007)

Material de la bolsa. En mezclas ternarias utilizar bolsas EVA que no contienen plastificantes, ya que en las bolsas de PVC en NP con lípidos hay cesión de plastificantes (dietil-hexil-ftalato). El oxígeno inestabiliza la mezcla, por lo que se debe eliminar el aire remanente en la bolsa. Las bolsas EVA son permeables al oxígeno, por lo que en mezclas que contengan vitaminas y oligoelementos es recomendable utilizar bolsas multicapa. (Secretaría de Gobernación, Mexicana , 2011)

12.3.2. Almacenamiento

Se deben conservar protegidas de la luz y en frigorífico; nunca deben congelarse pues en este caso se rompería la emulsión. Los lípidos ejercen efecto protector sobre la degradación de las vitaminas por la luz. Cuando la temperatura aumenta, hay disminución en la solubilidad del calcio fosfato, ya que el calcio está más disociado y de este modo está más disponible para unirse con el fosfato, aumentando la velocidad de reacción (frio --> lento; calor --> rápido). El aumento de temperatura favorece también la ruptura de la emulsión (conservar entre 4 y 25 oC). Se deben vigilar los cambios de temperatura durante el transporte y la exposición a ambientes calurosos y fuentes de calor, tales como incubadoras e incluso el calor corporal durante la administración, que pueden causar precipitación de fosfato cálcico y/o rotura de la emulsión. (Ortega & Herrero , 2011)

La refrigeración retarda el crecimiento microbiano de la mayoría de microorganismos, no todos, y se recomienda que las mezclas ternarias no se mantengan más de veinticuatro horas a temperatura ambiente. (Servicio de Farmacia Hospitalaria Severo Ochoa, 2006)

12.4. Compatibilidad Nutrición Parenteral-Medicamentos

No es recomendable añadir medicamentos a la mezcla de nutrición parenteral, salvo en aquellos casos en que su compatibilidad y estabilidad esté claramente demostrada y existan suficientes datos que justifiquen la conveniencia de su administración en perfusión continua considerando siempre la composición de la NP a la que se va a añadir el medicamento. (Díaz, B. 1994)

Tabla No. 6 Compatibilidad de Medicamentos con Nutrición Parenteral

SNC		Cardiovasculares		Misceláneo		Antiinfecciosos	
Atracurio	-	Adenosina	-	Bicarbonato de sodio	X	Aciclovir	X
Diazepam	X	Adrenalina	√	Cafeína	-	Anfotericina	X
Fenitoina	X	Amiodarona	X	Cloruro de potasio	√	Amikacina	X
Fenobarbital	X	Digoxina	√	Dexametasona	√	Ampicilina	X
Fentanilo	√	Dobutamina	√	Doxapram	√	Cefazolina	-
Morfina	√	Dopamina	√	Endobulin	-	Cefotaxima	√
Midazolam	X	Indometacina	X	Furosemida	√	Ceftriaxona	√
Vecuronio	-	Isoproterenol	√	Gluconato de calcio	√	Clindamicina	√
		Noradrenalina	√	Hidrocortisona	√	Eritromicina	√
		Prostaciclina	-	Insulina	√	Fluconazol	√
		Prostaglandina E	X	Naloxona	X	Ganciclovir	X
		Tolazolina	x	Paracetamol	-	Gentamicina	√
				Ranitidina	√	Imipenem	√
				Seroalbumina	-	Meropenem	√
				Vitamina K	-	Metronidazol	√
						Piperacilina	√
						Rifampicina	-
						Teicoplanina	√
						Vancomicina	√
						Zidovudina	-

Fuente: Molina, M., Mallafre, C. y Torralbas, J. Alimentación parenteral.

13. Estudios a Nivel Nacional

“Evaluación de la Implementación de la Unidad de Nutrición Parenteral en paciente hospitalizado, en la Unidad de Terapia Intensiva de Pediatría del Hospital Regional de Zacapa” Por A. Cifuentes Girard, mayo 2014. Investigación de tipo descriptiva, en donde se implementó y evaluó el funcionamiento de la Unidad de Nutrición Parenteral, por medio de una lista de cotejo. Se observaron varios problemas como la falta de Procedimientos Estándares de Operación, fallos con la administración de nutriciones parenterales por parte del personal de enfermería, lo que llevó a realizar un manual de funcionamiento de la Unidad de Nutrición Parenteral que incluye protocolos de prescripción, elaboración (PEO’S) y administración.

“Implementación de un Manual de Inducción Dirigido a los Estudiantes que Realizan su EDC Hospitalario de la Carrera de Química Farmacéutica en el Área de Nutrición Parenteral”. Por: Castañeda A y Dell’Acqua E, mayo 2012. Investigación experimental cualitativa, en donde se proporcionó al estudiante de Química Farmacéutica de quinto año que realiza su EDC hospitalario, en los Hospitales Roosevelt, Unidad de Cardiología- UNICAR-, Hospital General San Juan de Dios, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social IGSS zona 7, zona 6 y zona 9; la teoría necesaria sobre nutrición parenteral, mediante un manual pedagógico de inducción.

“Propuesta de Funcionamiento del Soporte Nutricional Parenteral del Departamento de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios”. Por N. Meneses Dubois, agosto 2003. Se realizó por medio de un diagnóstico del área un instrumento para unificar el funcionamiento de la Unidad de Nutrición Parenteral. Ya que se identificaron problemas como: falta de personal de farmacia para la elaboración de nutriciones parenterales en fines de semana, falta de lugar apropiado para su almacenamiento. Esta investigación logró la integridad y

coordinación del equipo multidisciplinario, mejor el aprovechamiento y uso de recursos disponibles, prevención y corrección de problemas relacionados con la nutrición parenteral.

“Lineamientos Generales para el Desempeño del Químico Farmacéutico en el Equipo Multidisciplinario de Apoyo Nutricional. Experiencia en el Hospital Roosevelt de Guatemala”. Por Díaz, B. 1994. Investigación descriptiva, en la cual se describió y se dio a conocer la importancia del profesional Químico Farmacéutico en el equipo interdisciplinario del apoyo nutricional en el Hospital Roosevelt. De igual forma se realizó un análisis de las estadísticas de patologías más frecuentes en las que se prescribe Nutrición Parenteral. El objetivo de la investigación fue alcanzado ya que se logró que los demás profesionales de salud reconocieran la importancia del papel del químico farmacéutico dentro del equipo multidisciplinario.

14. Estudios a Nivel Internacional

“Guías Prácticas de Soporte Nutricional en Unidades de Cuidados Intensivos e Intermedio”. Por: Gálvez, A y Hirsch, S. Chile 2011. Objetivo de la guías es proporcionar una herramienta para realizar soporte nutricional al paciente crítico, de una manera simple, segura y eficiente. Con esto en mente, se elaboró una ficha de evaluación global subjetiva para la evaluación del estado nutricional de cierto número de pacientes. Lo que permitió incluir recomendaciones en técnicas de soporte, complicaciones y prevención, por medio de una clasificación según Medicina Basada en la Evidencia. La información se respalda por las Guías Prácticas de las Sociedades Europeas y norteamericanas de Nutrición Parenteral, adaptadas a la realidad chilena por un Comité de Expertos.

“Intervención Farmacéutica en el Ámbito de la Nutrición Parenteral”. Por: Sánchez, S y Mena, T. Barcelona España 2009. Investigación prospectiva de 6 meses. En donde se realizó una descripción y análisis de las intervenciones farmacéuticas realizadas en el ámbito de la nutrición parenteral (NP) para valoración del grado de aceptación. Por medio del diseño de una hoja de recogida de datos en la que se registraron las intervenciones realizadas a partir de la actividad diaria, revisión completa de la farmacoterapia y de la historia clínica. Al utilizar este proceso para resolver problemas relacionados con la medicación en los pacientes ingresados, principalmente en salas quirúrgicas, proporciona una calidad añadida a la actividad del farmacéutico en el área del soporte nutricional.

“Prescripción y elaboración de nutrición parenteral en los hospitales españoles”. Por: Gómez, J y Zubizarreta, V. Servicio de Farmacia. Hospital Severo Ochoa. Madrid 2006. Se elaboró una encuesta que recogía información sobre las características de las nutriciones parenterales utilizadas en cada hospital y la forma de preparación de las mismas. La encuesta estuvo disponible en la página web de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. Con el fin de conocer los hábitos de prescripción y elaboración de nutrición parenteral en España y su adecuación a las recomendaciones actuales. Lo que demostró bastante diversidad en las pautas de prescripción y elaboración de nutriciones parenterales en este país. Por lo que se elaborará más documentos de consenso sobre estos temas.

“Manual de Procedimientos Unidad de Nutrición Parenteral”. L. Acuña, Muñoz. Chile, 2006. Se realizó un manual de procedimientos de la unidad de nutrición parenteral, del servicio de farmacia del hospital Base Valdivia, donde se incluyó ubicación ideal de la unidad, funciones del personal, normas para la mantención de la asepsia en la zona de preparación, horarios de preparación, prescripción, seguimiento y suspensión, normas de trabajo para la elaboración, almacenamiento, dispensación y transporte, control de calidad, programa de mantenimiento de la cámara de flujo laminar horizontal.

4. JUSTIFICACIÓN

El Hospital Nacional de Amatlán fundado en 1862, Cuenta con varios servicios para la población amatitlaneca; a partir de marzo del 2014 cuenta con la nueva área de Intensivos pediátrica y de adultos, donde se atiende a pacientes en estado crítico.

Debido a que algunos de los pacientes hospitalizados en las áreas de Intensivos no son capaces de ingerir por vía oral los nutrientes porque el tracto gastrointestinal del paciente no funciona en su totalidad; es necesario para estos pacientes cubrir parcial o totalmente sus necesidades nutricionales; el suministro de nutrientes al organismo debe realizarse por el sistema circulatorio, mediante nutrición parenteral. La nutrición parenteral es esencial para mantener la homeostasis del organismo, en individuos enfermos, especialmente en aquellos en estado crítico. Siendo fundamental para la recuperación o sostenimiento del paciente, pues mejora la función linfocítica, pulmonar, cardíaca y permite acelerar la respuesta al tratamiento.

En el Hospital de Amatlán aún no se administran nutriciones parenterales a los pacientes que según sus condiciones de salud se hace necesaria su administración. La población que necesita de este servicio no está siendo cubierto. Por lo que se realizó un estudio en donde se propone la Unidad de Nutrición Parenteral, donde se evaluó la opinión del personal de salud sobre una unidad de nutrición parenteral. De igual forma se evaluó la ubicación óptima de la unidad de nutrición parenteral, determinando con qué características debe de contar. Con el objetivo de brindar una mejor evolución y atención a los pacientes en estado crítico, por medio de restablecer y mantener un adecuado estado nutricional proporcionando los nutrientes necesarios que cada paciente necesite, compensando la pérdida de masa celular corporal o masa proteica.

5. OBJETIVOS

5.1. GENERAL

Determinar la necesidad y las características básicas de una Unidad de Nutrición Parenteral aplicable a los servicios de intensivo pediátrico y de adultos en el Hospital Nacional de Amatlán.

5.2. ESPECÍFICOS

Identificar las patologías más frecuentes reportadas en intensivo pediátrico y de adultos de marzo a diciembre en el Hospital Nacional de Amatlán.

Evaluar la opinión profesional de médicos (cirujanos, pediatras e internistas), nutricionistas y químicas farmacéuticas que laboran en el Hospital Nacional de Amatlán, sobre la importancia de contar con una unidad de nutrición parenteral en dicho establecimiento.

Establecer un lugar óptimo para la ubicación de la unidad de nutrición parenteral

Identificar el mobiliario, instrumentos, insumos y cristalería necesarios para el funcionamiento de una unidad de nutrición parenteral

Determinar las funciones del profesional Químico Farmacéutico dentro del equipo interdisciplinario responsable del programa de Nutrición Parenteral a nivel hospitalario.

Proponer una guía de funcionamiento de una unidad de nutrición parenteral, que incluya procedimientos estándares de operación y los formatos necesarios para el manejo de nutriciones parenterales.

6. HIPÓTESIS

El hospital Nacional de Amatlán necesita de una unidad de nutrición parenteral que cumpla con sus características básicas.

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 UNIVERSO DE TRABAJO

Personal profesional médicos, nutricionistas y auxiliares de enfermería, que laboran en el Hospital Nacional de Amatitlán.

Información estadística sobre los pacientes internados en la Unidad de Cuidados Intensivos de pediatría y adultos.

7.2 RECURSOS

7.2.1 Recursos humanos

Autora: Thelma Paola García Chinchilla

Asesora: M.Sc. Eleonora Gaítan Izaguirre

Co-Asesora: M.Sc. Sonia Lupita Díaz

Revisor: Lic. Julio Chinchilla

Médicos generales y especialistas del Hospital Nacional de Amatitlán.

Nutricionistas, del Departamento de Nutrición del Hospital de Nacional de Amatitlán.

Personal de enfermería que labora en el Hospital Nacional de Amatitlán.

7.2.2. Recursos Institucionales

Biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Hospital Nacional de Amatitlán, MSP y AS. Guatemala.

7.2.3. Recursos Materiales

Equipo

Computadora

Fotocopiadora

Impresora

Tinta

Instrumentos

Software Microsoft Excel 2007

Software Microsoft Word 2007

Internet

Encuestas

7.2.4. Otros

Libros de textos, tesis, artículos de consulta y documentos virtuales.

7.3 METODOLOGÍA

Revisión Bibliográfica: Se realizó una revisión bibliográfica de los aspectos relacionados con el tema de estudio.

Elaboración de Instrumento de investigación: Se elaboró una encuesta dirigida al personal de salud que labora en el Hospital Nacional de Amatlán. Para conocer la opinión profesional médicos (cirujanos, pediatras e internistas), nutricionistas y químicas farmacéuticas sobre la importancia y necesidad de contar con una Unidad de Nutrición Parenteral en dicha institución.

Recolección de datos: La recolección de datos se realizó con el instrumento de investigación antes mencionado. (Anexo No.1) También se consultó información en el Departamento de Estadística del Hospital Nacional de Amatlán, sobre la frecuencia de patologías en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y de Adultos que requieren prescripción de NP.

Se determinó las características básicas de una Unidad de Nutrición Parenteral: se realizó una propuesta del lugar óptimo para la ubicación de la Unidad de Nutrición Parenteral dentro del Hospital Nacional de

Amatitlán. De igual forma determinar el mobiliario, insumos, equipo y personal para el funcionamiento de una Unidad de Nutrición Parenteral.

Se realizó una guía de funcionamiento de una unidad de nutrición parenteral, que incluya la posible ubicación de la unidad, bodega, reglamento para el personal, prescripción, seguimiento y suspensión, precauciones para garantizar estabilidad, almacenamiento. Así mismo que incluya procedimientos estándares de operación sobre procedimiento de elaboración, etiquetado.

7.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Estudio descriptivo y exploratorio.

7.4.1 Técnica: Estudio retrospectivo.

7.4.2. Variables: Pacientes que necesitan nutrición parenteral. Profesionales que conforman el equipo multidisciplinario de soporte nutricional, que laboran en Hospital Nacional de Amatitlán.

7.4.3. Instrumentos: Datos de patologías más frecuentes que sufren los pacientes de intensivo pediátrico y de adultos durante el periodo de marzo a diciembre del 2014. Encuestas dirigidas a profesionales en salud del Hospital Nacional de Amatitlán. (Anexo No.1)

7.4.5. Método de análisis e interpretación de resultados: Se tabularon los datos obtenidos de morbilidad y mortalidad reportados en Intensivo pediátrico y de adultos del Hospital Nacional de Amatitlán. De marzo a diciembre, los datos nos revelan las enfermedades más frecuentes en pacientes en estado crítico que necesitan un soporte nutricional (NPT). Se tabularon los datos obtenidos en las encuestas, realizadas a los profesionales en salud, sobre la importancia de contar con una unidad de nutrición parenteral. Los resultados se presentaron de forma descriptiva en tablas y gráficos.

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar las características básicas de una unidad de nutrición parenteral en el hospital de Amatlán. El estudio fue realizado durante los meses de marzo a diciembre del año 2014. Se evaluó la opinión de los profesionales que conforman el grupo multidisciplinario de una UNP. Los datos de patologías que se incluyen en el estudio, fueron evaluados para determinar en cuales es necesario contar con nutrición parenteral para una mejor evolución. Para complementar la investigación se elaboró una guía de funcionamiento para una unidad de Nutrición Parenteral.

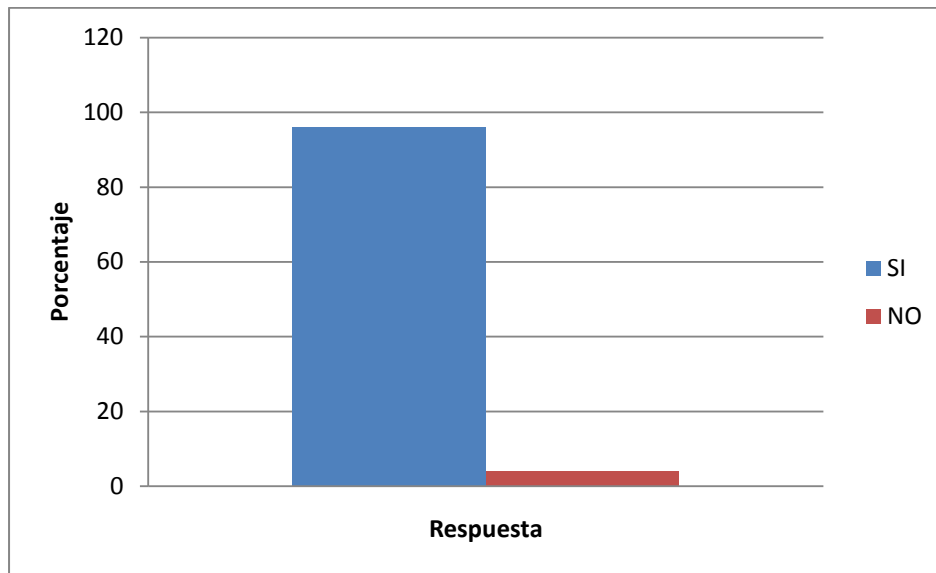
Inicialmente, como parte del trabajo de investigación, para recopilar información sobre la importancia y opinión que tienen los profesionales de salud que laboran en el hospital de Amatlán, sobre contar con una UNP, se elaboró una encuesta dirigida a profesionales Químicos Farmacéuticos, nutricionistas, médicos internistas, cirujanos y pediatras. Los resultados obtenidos de dicha encuesta se detallan a continuación. (Ver anexo No.1)

Fueron encuestados 28 profesionales del Hospital Nacional de Amatlán, que componen el grupo multidisciplinario del soporte nutricional, corresponden a 2 Nutricionistas, 2 Químicas Farmacéuticas, 8 Médicos Internistas, 8 Médicos Pediatras y 8 Médicos Cirujanos. Las encuestas se realizaron en el mes de diciembre de 2014.

Tabla No.1 y Gráfica No. 1 ¿Considera necesario contar con una unidad de nutrición parenteral en el Hospital Nacional de Amatlán?

Respuesta	Frecuencia	%
SI	27	96
NO	1	4
Total	28	100

Fuente: Datos Experimentales. Diciembre 2014.



Fuente: Tabla No. 1

Se observa en la tabla No. 1 y la Gráfica No.1, la necesidad de contar con una unidad de nutrición parenteral en hospital Nacional de Amatlán, ya que el 96% de profesionales relacionados con los pacientes que necesitarían dicho servicio consideran necesario contar con un área de nutrición parenteral en el Hospital Nacional de Amatlán, el 96%(27), de los cuales únicamente el 4% (1), contestó que no era necesario contar con dicha unidad.

El resultado que se obtuvo era el esperado, ya que los pacientes que se encuentran en una unidad de cuidados intensivos, por razones terapéuticas, deben estar entubados o pacientes sometidos a cirugías, permanecen en ayuno porque no pueden utilizar una vía oral, únicamente una vía parenteral, por lo que es importante para los pacientes que se encuentran en dichos servicios cuenten con una UNP.

Tabla No.2 ¿Considera importante la participación de Químico Farmacéutico en el equipo multidisciplinario en el soporte nutricional parenteral?

Respuesta	Frecuencia	%
SI	28	100
NO	0	0
Total	28	100

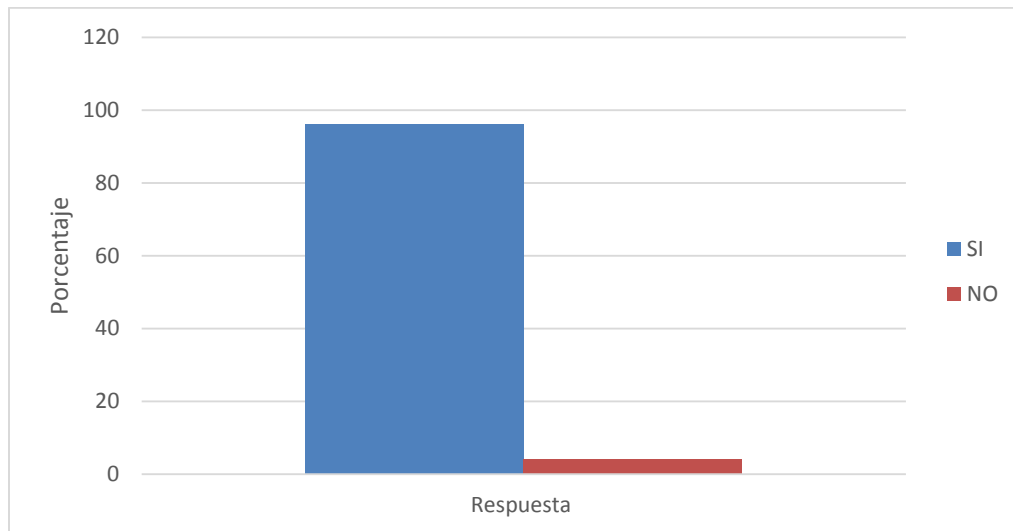
Fuente: Datos Experimentales. Diciembre 2014

El papel del profesional Químico Farmacéutico dentro del área hospitalaria es importante, ya que cumple con varios roles relacionados a la salud del paciente, entre ellos se encuentra la elaboración de nutriciones parenterales. Los resultados obtenidos demuestran que los profesionales que forman parte del grupo de soporte nutricional (nutricionistas y médicos), que laboran en el Hospital Nacional de Amatlán, reconocen que la participación del Químico Farmacéutico es importante en el grupo multidisciplinario, ya que el 100% (28) afirmaron dicha importancia. Ver Tabla No.2

Tabla No.3 y Gráfica No. 3 ¿Ha tenido casos en los cuales el paciente necesita la prescripción de una nutrición parenteral?

Respuesta	Frecuencia	%
SI	25	96.1
NO	1	3.84
Total	26	100

Fuente: Datos Experimentales. Diciembre 2014.



Fuente: Tabla No.3

En la Tabla y Gráfica No.3 se observa que el 96.1% (25) de los profesionales, han tenido casos en los cuales el paciente requiere de una nutrición parenteral, el otro 3.84% no han tenido pacientes que necesiten nutrición parenteral. no se consideró a las Químicas Farmacéuticas.

Los profesionales que han tenido contacto directo con los pacientes que requieren de un soporte nutricional, a través de nutrición parenteral, comentan que ha tomado otras alternativas como trasladar los casos a otras instituciones, Hospital Roosevelt, Hospital San Juan de Dios e Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en donde si cuentan con unidades de nutrición parenteral para los pacientes que lo necesiten. Otra de las alternativas es el préstamo de bolsas premezcladas de nutrición parenteral, la desventaja, es que únicamente aplica a adultos ya que con pacientes pediátricos no puede ser utilizada por el volumen y la concentración de cada uno de los componentes. Un paciente pediátrico requiere de concentraciones menores de lípidos, aminoácidos especiales, glucosa y vitaminas. Siendo estos los que presentan desventaja al no contar con una unidad de nutrición parenteral exclusiva para el Hospital Nacional de Amatlán.

Tabla No.4 ¿Considera beneficioso la Nutrición Parenteral, para una mejor evolución de los pacientes que lo necesitan?

Respuesta	Frecuencia	%
SI	28	100
NO	0	0
Total	28	100

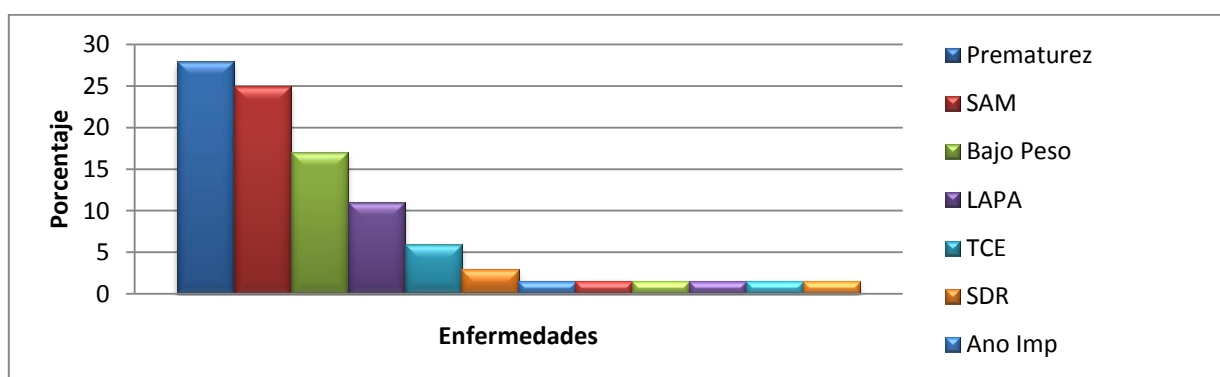
Fuente: Datos Experimentales. Diciembre 2014

El objetivo de una nutrición parenteral es mantener el estado nutricional correcto y cubrir las necesidades energéticas del paciente cuando la vía enteral es inadecuada, insuficiente o está contraindicada. (Carreño, 2002). El 100% de los profesionales del grupo multidisciplinario afirman que la nutrición parenteral influye en una mejor evolución del paciente (ver tabla No.4), ya que brinda las calorías necesarias para la demanda metabólica del paciente, mantiene un balance positivo de líquido y nitrógeno. La desnutrición puede avanzar con mucha rapidez en pacientes graves y la demanda de proteínas y energía puede llegar a ser enorme, por lo que es importante que el personal que atiende a estos pacientes reconozca las necesidades metabólicas y las técnicas para proporcionar un soporte nutricional adecuado. Entonces el objetivo de una nutrición parenteral es contribuir con una buena evolución del paciente en estado crítico, disminuyendo las complicaciones y los días de hospitalización.

Tabla No. 5 y Gráfica No. 5 Consolidado de Enfermedades y Procedimientos en Intensivo Pediátrico. Marzo a Diciembre año: 2014

CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE ENFERMEDADES	ENFERMEDADES	NO. DE CASOS	%
P 07.2	Prematurez	19	28.0
P24.0	Síndrome de Aspiración de Meconio	17	25.0
P07.0	Bajo peso al nacer	12	17.0
MC54.1	Laparotomía Exploratoria	7	11.0
S007	Traumatismo Craneoencefálico	4	6.0
J80	Síndrome de Distres Respiratorio	2	3.0
Q43.8	Ano Imperforado	1	1.6
K72.9	Falla Hepática	1	1.6
Q79.3	Gastroquisis	1	1.6
K37.0	Apendicetomía	1	1.6
P05.1	Pequeño para Edad Gestacional	1	1.6
R14	Distensión Abdominal	1	1.6
	Total	67	100%

Fuente: Datos Experimentales Diciembre 2014



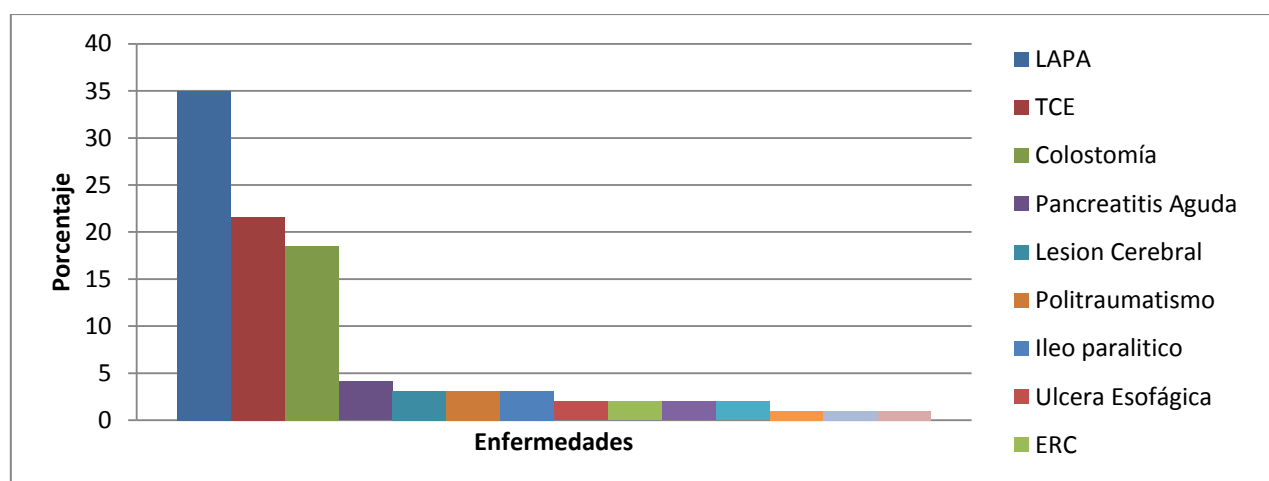
Fuente: Tabla No.5

De los aspectos clínicos que se incluyen en el estudio, fueron evaluadas las patologías que requerían hospitalización en una unidad de cuidados críticos (intensivos). El estudio fue realizado durante los meses de marzo a diciembre del año 2014. Se revisó el historial clínico de 67 pacientes (100%) correspondientes a 12 patologías que deberían recibir una nutrición parenteral como complemento del tratamiento. La indicación general de nutrición parenteral es la imposibilidad de administrar nutrientes por vía oral o enteral por un período superior a 7-10 días, que se reduce a 5-7 días si el paciente presenta desnutrición por lo que es importante la valoración nutricional del historial clínico ya que en numerosos casos la elección entre nutrición parenteral y enteral depende de las características del paciente en un momento dado, que pueden variar a lo largo de su evolución clínica. (Labbe, 2004). En la tabla y gráfica No.5 se observan los porcentajes de las patologías más frecuentes, siendo las cuatro más importantes con un 28% que corresponde a 19 casos de prematuros, Síndrome aspiración de meconio 25% que corresponde a 17 casos, bajo peso al nacer 17% corresponde a 13 casos, laparotomía exploratoria 11% que corresponde a 7 casos. De estas patologías y procedimientos el 65% de los casos es trasladado a instituciones como Hospital Roosevelt, Hospital San Juan de Dios e Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, esto debido a que es necesario para el paciente contar con un soporte nutricional el cual no puede ser brindado en el Hospital de Amatitlán. El otro 35%, no se trasladan, permanecen en las instalaciones un periodo de tiempo promedio entre 12 a 15 días, por lo que demuestra la importancia de contar con una Unidad de Nutrición Parenteral para disminuir los días intrahospitalarios.

Tabla No. 6 y Gráfica No.6 Consolidado de Enfermedades y Procedimientos en Intensivo de Adultos. Marzo a Diciembre año: 2014

CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE ENFERMEDADES	ENFERMEDADES	NO. DE CASOS	%
MC54.1	Laparotomía Exploratoria	34	35.0
S007	Traumatismo Craneoencefalico	21	21.6
Z43.2	Colostomía	18	18.5
K85	Pancreatitis agudo	4	4.1
G83.8	Lesión cerebral	3	3.1
T00.9	Politraumatismo	3	3.1
K56.0	Ileo paralitico	3	3.1
K22.1	Úlcera Esofágica	2	2.0
N18.9	Enfermedad renal crónica	2	2.0
N17.9	Insuficiencia renal aguda	2	2.0
J96	Fallo ventilatorio	2	2.0
N04	Síndrome nefrótico	1	1.0
Q43.8	Cierre de yeyuno	1	1.0
K81	Colecistitis	1	1.0
	Total	97	100%

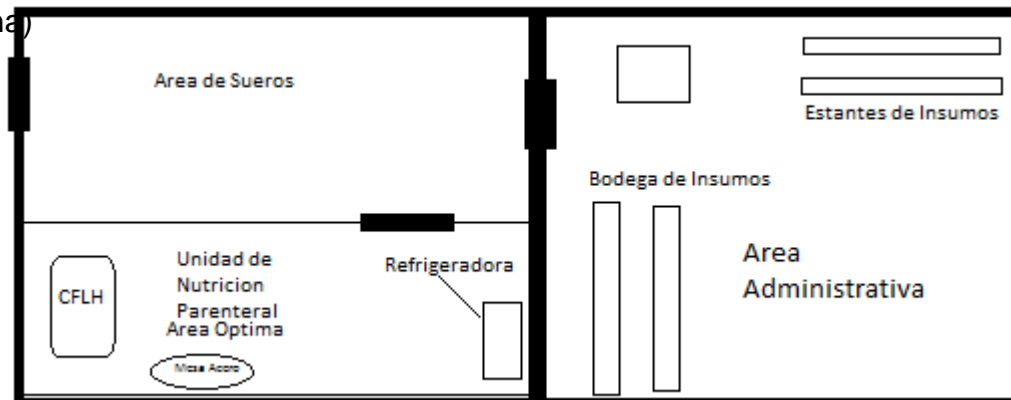
Fuente: Datos Experimentales Diciembre 2014



Fuente: Tabla No.6

La tabla y gráfica No.6 corresponde al consolidado de enfermedades del intensivo de adultos en donde se observa que las patologías fueron 14, con 97 pacientes que corresponden al 100% que necesitan de un soporte nutricional. Uno de los procedimientos más frecuentes con un 35% de casos que corresponde a 35 pacientes que han sido sometidos a una Laparotomía Exploratoria. Un 21.6% de casos corresponde a Traumas craneoencefálicos donde el paciente permanece en un estado de coma en donde no puede usar vía enteral. El 18.5% de los casos corresponden a la colostomía, en el postoperatorio los pacientes deben permanecer con una dieta parenteral para una mejor evolución. Los pacientes sometidos a cirugías o entubados deben permanecer en un estado de ayuno por varios días, por lo que el 82% de casos son trasladados a otras instituciones en donde cuenten con un soporte nutricional.

Figura No. 1 Lugar Optimo para la Unidad de Nutrición Parenteral (Farmacia Interna)



Fuente: Datos Experimentales

Se propone que la ubicación para la Unidad de Nutrición Parenteral sea en Farmacia Interna, siendo el lugar donde se tienen todos los insumos, cuanta con las condiciones asépticas necesarias y el espacio disponible en el área de sueros. Otras de las opciones fue el área de cocina y pediatría, siendo descartadas por temas de espacio y de contaminación cruzada. La estructura deberá estar diseñado con formas circulares no esquinas en paredes, sin dejar espacios en los

cuales se pueda concentrar el polvo u otro contaminante, las paredes pintadas con pintura de epóxidos, el piso antideslizante. No se cuenta con la Unidad de Nutrición Parenteral real, debido a que este proceso lo debe gestionar y aprobar las autoridades por temas de presupuestos.

Tabla No. 8 Mobiliario y Equipo, necesario para la Unidad de Nutrición Parenteral

	Mobiliario y Equipo	Lugar	Razón	Cotización
1	Campana de Flujo Laminar Horizontal	Área Blanca	Esterilidad para las preparaciones	Q 65,000.00
2	Refrigerador	Área Gris	Preservar calidad del Producto	Q 2,300.00
3	Mesa de Acero Inoxidable con rodos	Área Blanca	Colocar y transportar Producto	Q 500.00
4	Aire acondicionado Filtro HEPA	Área Blanca	Mantener temperaturas y humedad estéril	Q 4,500.00
5	Lavamanos	Área Verde	BPM para garantizar calidad de NP	Q 500.00
6	Computadora e impresora	Área Administrativa	Elaboración de etiquetas, Orden de Llenado y Perfiles	Q 4,000.00
7	Recipiente de Acero Inoxidable	Área Blanca	Para colocar materia prima (viales, agua)	Q 350.00

Fuente: Datos Experimentales Diciembre 2014

Tabla No. 9 Insumos necesario para la Unidad de Nutrición Parenteral

	Insumos	Lugar	Razón	Cotización
1	Cloruro de Potasio 10%, Ampolla 10ml	Área Verde/ Área Blanca	Material para NP	Q 1.80
2	Cloruro de Sodio 20%, Ampolla 10ml	Área Verde/ Área Blanca	Material para NP	Q 3.02
3	Calcio Gluconato 10%, Ampolla 10ml	Área Verde/ Área Blanca	Material para NP	Q 4.95
4	Magnesio Sulfato 10%, Ampolla 10ml	Área Verde/ Área Blanca	Material para NP	Q 2.51
5	Aminoácidos al 10%, con y sin electrolitos en frasco de 500ml	Área Verde/ Área Blanca	Material para NP	Con: Q 350.00 Sin: Q 130.00
6	Lípidos al 20%, en frasco de 500ml	Área Verde/ Área Blanca	Material para NP	Q 350.00
7	Oligoelementos, Ampolla de 10ml	Área Verde/ Área Blanca	Material para NP	Q 23.00
8	Multivitamínicos pediátrico, en ampolla 10ml	Área Verde/ Área Blanca	Material para NP	Q 31.85
9	Agua estéril, Frasco de 100ml	Área Verde/ Área Blanca	Dilución de Multivitaminas	Q 2.05
10	Dextrosa Hipertónica al 10%, 30% 50%	Área Verde/ Área Blanca	Material para NP	Q 4.80
11	Bolsa Etil Vinil Acetato (EVA) de 250ml, 500ml, 1000ml	Área Blanca	Bolsas necesarias para preservar la calidad de la NP	250ml: Q 40.00 500ml: Q 38.95 1000ml: Q39.00
12	Jeringas de 1,5,10,20,50 ml	Trasportables	Insertar material en bolsas EVA	1ml:Q 0.28 5ml:Q 0.38 10ml:Q 0.43 20ml:Q 0.50 50ml:Q1.44
13	Agujas No.18	Transportable	Para llenar	Q 0.17

			jeringas	
14	Bata Estéril y desechables no estéril	Área Blanca	Cuerpo/Buenas Prácticas de Manufactura	Estéril: Q15.00 Desechable: Q 3.33
15	Guates no estériles de latex	Área Verde	Manos/ Buenas Prácticas de Manufactura	Q 0.33
16	Gorros (cofias)	Área Verde	Cabello / Buenas Prácticas de Manufactura	Q 0.55
17	Mascarillas	Área Verde	Nariz y boca/ Buenas Prácticas de Manufactura	Q 0.50
18	Cubre Zapatos (zapatones)	Área Verde	Pies / Buenas Prácticas de Manufactura	Q 1.50
19	Bolsas Nylon	Área Verde	Cubrir Bolsas de NP cuando sea necesario.	Q 0.20
20	Campos estériles	Área Blanca	Para garantizar la esterilidad de la NP	Q 60.00
21	Jabón Quirúrgico Yodado	Área Gris y Blanca	Esterilidad/lavado de manos	Q 350.00
22	Alcohol al 70%, Galón	Área Gris y Blanca	Desinfección de superficies (campana)	Q 14.40
23	Lapiceros y marcador Negro	Área Gris	Escrituras y Rotulaciones	Q 8.00
24	Libro para registro de entrega de nutriciones parenterales	Área Gris	Para control interno	Q 12.00

Fuente: Datos Experimentales Diciembre 2014

En la tabla No. 8 y tabla No.9 incluyen los listados de mobiliario, insumos y equipo se determinan los insumos y sus razones de uso dentro de una unidad de nutrición parenteral. El fin de estas listas es determinar lo que se necesita para el funcionamiento de una UNP, el Hospital Nacional de Amatlán cuenta con algunos de los insumos y materiales mencionados en la lista. El equipo faltante para que funcione el área es la campana de flujo y el aire acondicionado, siendo de suma importancia para garantizar que la NP sea estéril y garantizar su estabilidad. Los insumos faltantes son lípidos y aminoácidos, siendo estos más fáciles de conseguir por medio de una compra directa. El material faltante son bolsas EVA y campos estériles, los cuales también se pueden adquirir por medio de una compra directa de material médico quirúrgico. Se incluye cotización de material, equipo e insumos en tablas No.8 y No.9, para estimar los gastos que representará el funcionamiento de la Unidad de Nutrición Parenteral.

Tabla No.10 Personal necesario para laborar en la Unidad de Nutrición Parenteral

	Personal	Atribución
1	Químico Farmacéutico	Jefe de la UNP. Atribuciones administrativas, técnicas y Clínicas
2	Técnico de la UNP	Atribuciones técnicas y Administrativas
3	Practicante de Farmacia Clínica (únicamente en ciclo estudiantil)	Atribuciones clínicas Principalmente, pero también técnicas.

Fuente: Datos Experimentales Diciembre 2014

Es necesarios para trabajar en la unidad de nutrición parenteral, un Químico Farmacéutico, un practicante de la carrera de Química Farmacéutica y un técnico, para poder realizar las preparaciones. (Cifuentes, 2014). El Químico Farmacéutico, es el encargado de la unidad de nutrición parenteral en las cuales tendrá atribuciones administrativas, debe permanecer abastecida según la demanda que generen los pacientes que estén en el Hospital Nacional de

Amatitlán, de igual forma debe llevar un control de los pacientes a los cuales se les brinde la nutrición parenteral por medio de requisición de nutrición parenteral que será llenada por las nutricionistas, las cuales previo a la requisición deben de contar con una solicitud de nutrición parenteral por parte del médico que prescribe en donde se evalúa al paciente que será candidato a un aporte nutricional por vía parenteral. Los formatos de requisiciones y solicitudes para nutrición parenteral se encuentran en la Guía de funcionamiento de unidad de nutrición parenteral (Ver Anexo No.4)

Las atribuciones técnicas son la elaboración de las nutriciones parenterales, capacitar al personal para que las técnicas utilizadas en el momento de la elaboración de la nutrición parenteral sean las correctas. La atribución clínica es, el monitoreo de los pacientes en cuanto a su mejora por medio de revisión de exámenes de laboratorio. La unidad de nutrición parenteral también debe contar con un técnico de farmacia como apoyo a la elaboración de la nutrición parenteral. La unidad de nutrición parenteral contará con el apoyo de un practicante de la carrera de Química Farmacéutica, que se encuentre rotando en el Hospital Nacional de Amatitlan. Para unificar las técnicas de elaboración de una nutrición parenteral se realizaron procedimientos estándares de operación los cuales se incluyeron en la guía de funcionamiento de una unidad de nutrición parenteral. (Ver, Anexo 4).

9. CONCLUSIONES

Según los datos del estudio retrospectivo de marzo a diciembre del 2014, las patologías y procedimientos más frecuentes de pacientes en estado crítico, necesitan de un aporte nutricional.

La mayoría de pacientes que requieren un aporte nutricional en el Hospital Nacional de Amatitlán, deben ser trasladados; a Hospital Roosevelt, Hospital San Juan de Dios e Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

La opinión de los profesionales que conforman el grupo multidisciplinario sobre contar con una Unidad de Nutrición Parenteral –UNP- en el Hospital Nacional de Amatitlán, fue que es de suma importancia la implementación del área para una mejor evolución de los pacientes que sean candidatos o que requieran de un soporte nutricional.

Se realizó una guía de funcionamiento de una UNP, donde se determinan las características que debe tener el área, las funciones del equipo interdisciplinario responsable del programa de nutrición parenteral, procedimientos estándares de operación y los formatos necesarios para el manejo de nutriciones parenterales.

El lugar óptimo para la ubicación de la Unidad de Nutrición Parenteral del Hospital Nacional de Amatitlán, es dentro del Servicio de Farmacia Interna, por ser el área donde se encuentran los insumos necesarios y se evita la contaminación cruzada.

Se identificó el mobiliario, instrumentos, insumos y cristalería necesarios para el funcionamiento de una Unidad de Nutrición Parenteral, de los cuales el Hospital Nacional de Amatitlán cuenta con el 70% de los mismos.

10. RECOMENDACIONES

Al personal encargado de la toma de decisiones dentro del Hospital Nacional de Amatlán:

- Implementar una Unidad de Nutrición Parenteral con base a las características y presupuesto necesario, ambos descritos en el presente trabajo.
- Abastecer de todo el material que sea necesario y las condiciones mínimas de seguridad ocupacional para garantizar el correcto funcionamiento de la Unidad de Nutrición Parenteral

Los profesionales que conforman el grupo multidisciplinario de soporte nutricional del Hospital Nacional de Amatlán:

- Apoyar la implementación de la Unidad de Nutrición y tomar protagonismo en dicho proyecto.
- Realizar de manera responsable y ética las tareas que sean asignadas en dicho proyecto y en su profesión en general.

11. BIBLIOGRAFÍA

- American Medical Association. (1996). *AMA*. Obtenido de <http://www.ama-assn.org/ama>
- Arenas, H., & Prado, R. (2007). *Nutricion Enteral y Parenteral*. Mexico : Mc. Graw Hill.
- Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral . (2007). *Normas de Buenas Parcticas para la Preparación y Administración de Terapia Nutricional Enteral*.
- Asociación Argentina de Nutricion Enteral y Parenteral . (2007). *Normas de Buenas Prácticas Clínicas del Soporte Nutricional Artificial en Pacientes Adultos Hospitalizados* .
- Beltrán, A. (2000). Nutrición Parenteral. En *Urgencias y Tratamiento del niño grave, Módulo Metabólico y Nutrición*. España, Madrid: Ergon.
- Bouletreau, P., & Chambrier, C. (2007). Alimentación Parenteral en Adultos . *Cover image EMC - Anestesia-ReanimaciónEMC - Anestesia-Reanimación* , 1-29.
- Carcuz, D. (2008). *Guía Básica Dirigida a Personal de Enfermería y Auxiliar de Enfermería sobre la Compatibilidad y Estabilidad Medicamentosa de Preparados Parenterales previo a su Administración en el Hospital de Amatitlán*.
- Cardona, D. (1996). *Recomendaciones Para un Programa de Nutrición Parenteral*. Barcelona: Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.
- Carreño, W. (2002). *Manual práctico de Nutricion Parenteral en Pediatría*. Bogola : Medica Panamericana .
- Cartañeda, A., & Dell'Acqua, A. (2012). *Implementación* .
- Castro , M., & Márquez, M. (2009). Actualidades en nutrición parenteral. (Redalyc, Ed.) *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas* , volumen 14 (1), 1-11.

Celaya, P. (2005). Nutricion Parenteral . En P. Celaya, *Soporte Nutricional en el Paciente Oncológico* (págs. 161-174). España : Lozano Blesa.

Cerda, C., & Klaassen, J. (2001). Asistencia Nutricional . En *Temas de Medicina Interna*.

Cifuentes, D. (2014). *Evaluación de la Implementación de la Unidad de Nutrición Parenteral en Pacientes Hospitalizados, en la Unidad de Terapia Intensiva de Pediatría del Hospital de Zacapa.* .

Cuellar, L. (2012). Nutricion Enteral: Vias de Acceso. En L. Cuellar, *Nutricion Enteral: Vias de Acceso* (pág. 11). Madrid: Díaz Santos .

Custodio, F., & Machena, R. (2008). *Protocolo de Atención del Paciente Grave* . España : Médica Panamericana .

De Mucha, R. (1993). Nutrición Parenteral Periferica. En A. Villazón, H. Arenas, & MacGraw-Hill (Ed.), *Nutrición Enteral y Parenteral*. México: Editorial Ineramericana.

Del Hoyo , L., & Serrano, O. (2000). *Compatibilidad de Fármacos con Nutición Parenteral*. (S. F. Hospitalaria, Ed.) Madrid España.

Delgado, E. N., & Díaz, J. A. (2005). *Fundamentos de Nutrición Parenteral*. Bogota: Médica Panamericana .

Díaz, D. (1994). *Lineamientos* .

Herrera, M. (2008). *Factibilidad en la Implementación de una Unidad de Jeringa Prellenada para el Servicio de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios*.

Hickey, M. (1992). Parenteral Nutricion Therapy Guidelines. En *Parenteral and ARC/AIDS Nutricional Therapy*. Estados Unidos.

Hospital de Santa Creu, Barcelona. (2008). *Consensos Farmacia* . Obtenido de <http://www.senpe.com/GRUPOS/farmacia/ConsensoPreparacion2008.pdf>

Hospital de Son Llàtzer. (s.f.). *Fundacion Signo* . Obtenido de Protocolo Nutricion Parenteral en Adultos : <http://bazar.fundacionsigno.com/documentos/proceso-asistencial-del-paciente/hsl-protocolo-nutricion-parenteral-en-adultos>

Instituto de Salud Publica, Chile. (2010). *Departamento Control Nacional/ Subdepartamento de Seguridad*. Obtenido de Sección de Productos Magistrales:

http://www.ispch.cl/sites/default/files/u7/BPM_NPT_2010%20final%208%20Sept%202010.pdf

Labbe, M. (2004). *Propuesta de Funcionamiento del Soporte Nutricional Parenteral de Adultos del Hospital General San Juan de Dios. (Tesis de Licenciatura en Nutrición Clínica)*. .

Martínez, C. (Septiembre de 2014). Costos en Unidad de Nutricion Parenteral de la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica UNOP. (P. García, Entrevistador) Guatemala .

Martínez, C., & Blanco, A. I. (2005). Alimentación y Nutrición: Manual teórico-práctico. En C. Martínez, & A. I. Blanco, *Alimentación y Nutrición: Manual teórico-práctico* (pág. 488). Madrid: Díaz de Santos.

Meneses, N. (2003). *Propuesta de Funcionamiento del Soporte Nutricional Parenteral de Adultos del Hospital General San Juan de Dios*.

Ministerio de Salud Servicio Salud Viña del Mar Quillota. (2013). *Guía Pactica Clínica Alimentacion y Nutrición* . Chile : Hospital Dr. Gustavo Fricke.

Ministerio de Salud, Republica Argentina. (2007). *Guia Parcativa Clínica de Soporte Nutricional Enteral y Parenteral en Pacientes Hospitalizados y Domiciliarios*.

Mora, R. (2002). Contenido Energetico. En R. Mora, *Soporte Nutricional Especial* (págs. 274-311). España: Médica Panamericana.

Moreno, J. (2012). Indicaciones y Uso de Nutrición Parenteral en Pediatría. En D. Roman, & D. Guerrero, *Nutrición Clínica y Metabolismo*. Madrid, España : Díaz de Santos.

Muñoz, P. (2008). *Componentes de las Mezclas de Nutrición Parenteral para Peditía* . Madrid : Servicios de Farmacia .

Muñoz, P., & Valero, M. (2000}). Preparacion de Nutrición Parenteral . En P. Muñoz, & M. Valero, *Nutricion Parenteral* (págs. 21-25). España : AXON .

Ortega, F., & Herrero, M. (2011). Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso. *El Sevier Doyma*, 5.

Patiño, J. (2000). *Lecciones de Cirugía*. Bogota: Médica Panamericana.

Planella, J. R. (2010). Nutrición Parenteral Central o Periferica. *Nutri Info* (pág. 16). España: Torre Mapfre - Vila Olímpica.

Rodriguez, M. (1999). *Tratado de Nutrición*. Madrid: Diaz de Santos.

Rombeau, J., & Rolandelli, R. (2002). *Nutricion Clínica, Nutrición Parenteral*. Mexico: Mc. Graw Hill.

Roosevelt, J. d. (Septiembre de 2014). Costos en Unidad de Nutrición Parenteral del Hospital Roosevelt. (P. García, Entrevistador)

Sagalés, M., & Blasco, M. (2003). *Marcadores Bioquímicos en el Seguimiento de la Nutrición Parenteral*. España: Cont Lab Clín.

Salazar, M. (2003). *Propuesta de Manejo de la Nutrición Parenteral en Pacientes Pediatricos Hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios"*.

Sánchez, C. (2004). *Propuesta de Manejo de la Nutrición Parenteral en Pacientes Adultos Hospitalizados en el Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios"*.

Sánchez, S., & Mena, M. (22 de Enero de 2010). Intervención Farmacéutica en el Ámbito de la Nutrición Parenteral. *El Sevier Doyma*, 1-7.

Saris, B., & Marquez, V. (2011). Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC-SENPE: Requerimientos de macronutrientes y micronutrientes. *El Sevier Doyma*, 5.

Secretaría de Gobernación, Mexicana. (2011). Norma Oficial Mexicana NOM-249-SSA1-2010. *Mezclas Estériles: Nutricionales y Medicamentosas e Instalaciones para su Preparación*. Mexico: Diario Oficial de la Federación.

Servicio de Farmacia Hospitalaria Severo Ochoa. (30 de Enero de 2006). Prescripción y elaboración de nutrición parenteral en los. *Arán Ediciones, S. L.* , 1-6.

Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral. (1998). *Protocolo para la Prescripcion de Nutricion Parenteral y Enteral*. Zaragoza: Glosa SL.

Tecnología, P. d. (octubre de 1997). Guia para el Desarrollo de Servicios Farmaceuticos Hospitalarios: Preparación de Mezclas de Uso Intravenoso. Argentina, Argentina .

Torres, S. (Septiembre de 2014). Costos en Unidad de Nutrición Parenteral de la Unicada de Cirugía Cardiovascular UNICAR. (P. García, Entrevistador) Guatemala .

Vázquez, M., & Martínez, O. (Febrero de 2006). Nutricion Hospitalaria. *Scielo* , 1-7.

Velasco, J., & Bermejo , V. (1998). *Vitaminas y Oligoelementos en Nutricion Artificial*. Madrid: Aula Médica.

Vivas, D. C., & Ruzza, M. Nutrición Parenteral: Tecnicas. En *Tratado de Cuidados Intensivos Pediátricos* (Vol. 2). España , Madrid : Ediciones Norma Capitel .

12. ANEXOS

Anexo No.1 Encuesta “Determinación de características básicas para una Unidad de Nutrición Parenteral para el Hospital Nacional de Amatitlán”.



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Tesis: “Determinación de características básicas para una Unidad de Nutrición Parenteral para el Hospital Nacional de Amatitlán”

Definición: la alimentación o nutrición parenteral es la administración de macronutrientes y micronutrientes por una ruta distinta del tracto gastrointestinal, es decir, por la circulación.

Profesión: _____

Encuesta para evaluación la importancia de contar con una unidad de nutrición parenteral en el Hospital Nacional de Amatitlán.

Dirigido A: Médicos, Farmacéuticos, nutricionistas y personal de enfermería que laboran en el Hospital Nacional de Amatitlán.

Instrucciones: conteste según su criterio las siguientes preguntas.

1. ¿Considera necesario contar con una Unidad de Nutrición Parenteral en el Hospital Nacional de Amatitlán?
SI NO
2. ¿Considera importante la participación del Químico Farmacéutico en el equipo interdisciplinario en el soporte nutricional parenteral?
SI NO

3. ¿Ha tenido casos en los cuales el paciente necesita de prescripción de una nutrición parenteral? Si su respuesta es afirmativa, mencione las medidas que toma con dichos pacientes.

SI NO

4. ¿Considera beneficioso la Nutrición Parenteral, para una mejor evolución, de los pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Adultos?

SI NO

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo no. 4 Guía de Funcionamiento de una Unidad de Nutrición Parenteral



Guía de Funcionamiento Unidad de Nutrición Parenteral

HOSPITAL NACIONAL DE AMATILÁN

ÍNDICE

Normas para Nutrición Parenteral en Unidad de Intensivo _____	2
Ubicación ideal para la Unidad de Nutrición Parenteral _____	14
Bodega de Unidad de Nutrición Parenteral _____	17
Reglamento del personal dentro de la Unidad de Nutrición Parenteral _____	18
Prescripción, seguimiento y suspensión _____	21
Precauciones para garantizar estabilidad y esterilidad en la preparación de NP_	23
Almacenamiento y dispensación _____	24
Procedimientos Estándares de Operación _____	25
Anexos (Formatos para el manejo de Nutrición Parenteral) _____	39

NORMAS PARA NUTRICIÓN PARENTERAL

A. Conceptos básicos

La Nutrición Parenteral (NP) se define como la administración de energía y nutrientes por una ruta distinta del tracto gastrointestinal, a través del sistema circulatorio o la vía intravenosa (IV). Es considerada en la actualidad como una intervención médica vital en todo paciente sometido a cirugía mayor, sea ésta de urgencia o electiva, ya que durante el transcurso de dichas intervenciones y su postoperatorio se presentan profundos cambios metabólicos, así como alteraciones en el equilibrio ácido base, los electrolitos y los parámetros hemodinámicos que generan un gasto excesivo de energía, no compensado totalmente por el organismo.

La nutrición parenteral aporta al paciente por IV los nutrientes básicos que necesita. Las sustancias suministradas deben proporcionar la energía requerida y la totalidad de los nutrientes esenciales (azúcares, sales, aminoácidos, vitaminas, etc.), y deben ser inocuas y aptas para su metabolismo. Este tipo de nutrición puede ser parcial o total según acompañe o no a la alimentación enteral.

B. Administración

La administración de la nutrición parenteral puede ser de dos tipos:

1. Por vía central: El suministro de nutrientes se realiza a través de una vena central de gran calibre.
2. Por vía periférica: El suministro de nutrientes se realiza a través de una vena periférica de pequeño calibre.

La decisión para recomendar nutrición parenteral total o periférica se basa en el requerimiento energético de nutrientes.

C. Indicaciones

1. Dificultad o incapacidad para utilizar el tracto digestivo.
2. Postoperatorio inmediato de:
 - Cirugía mayor digestiva (gastrectomía total, esofagectomía, duodenopancretectomía, colectomía total por colitis ulcerosa o por enteritis radiogena, cistectomía).
 - Cirugía de tipo medio (resecciones de colon). En personas de edad avanzada y con una desnutrición moderada y/o severa, puede estar aconsejada la nutrición periférica hipocalórica.
3. Complicaciones en el postoperatorio
 - Íleo paralítico, dehiscencia de sutura, peritonitis, fístulas digestivas (yeyuno proximal, yeyuno distal de alto débito, duodenales, biliares).
4. Obstrucción del aparato digestivo, de tipo benigno o neoplásico.
 - Fallo intestinal: síndrome de mala absorción, síndrome de intestino corto (pacientes con resección intestinal superior al 75%, con permanencia de 60 cm o menos de intestino, son candidatos a Nutrición Parenteral domiciliaria cíclica.
5. Necesidad de reposo del tubo digestivo.
6. Pancreatitis aguda, enfermedad inflamatoria intestinal:
 - Colitis ulcerosa y Crohn muy severas, fístulas enterocutáneas, megacolon tóxico.
7. Intolerancia o no mejoría clínica con la nutrición enteral
8. Coadyuvante de la quimio y radioterapia
9. Desnutrición severa tipo kwashiorkor
10. Politraumatizados con trauma abdominal asociado: Puede estar aconsejado la administración mixta parenteral/enteral.

D. Complicaciones

La Nutrición Parenteral puede causar alguna complicación metabólica, ya sea por exceso o por déficit de aporte de los mismos. El cumplimiento de las normas de administración y el adecuado monitoreo de enfermería, hacen que las complicaciones metabólicas sean escasas y habitualmente de poca significación.

Las complicaciones metabólicas más frecuentemente observadas son:

1. Hiperglucemia: Por intolerancia a la glucosa, exceso relativo de aporte o administración rápida de glucosa.
2. Hipoglucemia: Por suspensión brusca de la Nutrición Parenteral (hipoglucemia reaccional o de rebote)
3. Sobrecarga de volumen: Por administración más rápida de lo debido o balance positivo de fluidos.
4. Aumento de la urea plasmática: Por excesivo aporte de aminoácidos o déficit de fluidos.
5. Aumento o disminución de los niveles de Na, K, Ca, P y Mg, por exceso o déficit de aporte y/o por aumento o disminución de las pérdidas renales o extrarrenales.
6. Aunque poco frecuentes, se pueden observar manifestaciones alérgicas provocadas por la infusión de lípidos y/o de algunas vitaminas.

El monitoreo por enfermería es esencial para prevenir varias de las complicaciones metabólicas, en especial las relacionadas con la glucemia y el balances de líquidos.

Las complicaciones infecciosas de la Nutrición Parenteral son las infecciones relacionadas con los catéteres y la infección del sitio de entrada y/o de los trayectos subcutáneos de los catéteres.

El cumplimiento estricto de las normas de enfermería para la curación del sitio de entrada del catéter y para la conexión desconexión de la Nutrición Parenteral, disminuye significativamente la incidencia de las infecciones relacionadas con los catéteres.

E. Monitoreo y conductas de enfermería durante la administración de Nutrición Parenteral

El rol de enfermería es trascendente tanto en el logro de los objetivos de la Nutrición Parenteral como en la disminución de las complicaciones de la misma. Considerando las complicaciones más frecuentes de la Nutrición Parenteral, se resumen en la tabla adjunta algunas pautas de monitoreo y las posibles conductas de enfermería que de ellas se pueden derivar. Las pautas de monitoreo y las conductas abajo enunciadas, deben ser evaluadas por los profesionales responsables de la Nutrición Parenteral en cada institución y adaptadas en cada lugar para lograr los objetivos propuestos de la mejor manera posible.

MONITOREO	CONDUCTAS
HIPERGLUCEMIA (≥ 160 mg/dl o glucosuria +)	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la velocidad de infusión y/o el aporte de glucosa (ver rotulo de la bolsa o concentración utilizada) • Administrar insulina según protocolo del servicio. • Evaluar las otras causas de hiperglucemia (diabetes previa, administración de corticoides, presencia de lesión o infección, etc.) • Consultar con el médico tratante las conductas posteriores
HIPOGLUCEMIA \leq 60 mg/dl o síntomas (sudor, desorientación, taquicardia)	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar glucemia con tira reactiva • Administrar glucosa hipertónica por vía intravenosa (10 o 25%) • Evaluar si hubo suspensión brusca o disminución de la infusión de la Nutrición Parenteral. • Evaluar si se administró insulina, la dosis y la vía de administración. • Avisar de inmediato al médico tratante.
DEFICIT o SOBRECARGA HIDRICA	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar todos los ingresos de líquidos: Nutrición Parenteral, otros fluidos IV, por sondas enterales y por vía oral. • Controlar los egresos de líquidos: Diuresis, sondas enterales, drenajes,

	<p>pérdidas insensibles (cutáneas, respiratorias)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcular el balance de ingreso-egreso de líquidos • Evaluar signos de sobrecarga hídrica: Edemas, hipertensión, taquicardia, taquipnea, disnea. • Evaluar signos de depleción hídrica: Oliguria, hipotensión, taquicardia, sed, piel y mucosas secas.
<p>HIPERTERMIA Temperatura axilar mayor o igual a 38° C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observar signos inflamatorios en el sitio de inserción del catéter: Dolor, o inflamación local y/o supuración del sitio de entrada. • Evaluar si hubo maniobras sobre focos sépticos o potencialmente infectados (curaciones, cambio de sonda vesical, etc.) • Si el paciente presenta bacteremia (escalofríos, con o sin alteraciones de la tensión arterial, del pulso y/o de la temperatura corporal), suspender en forma escalonada temporariamente la infusión de la Nutrición Parenteral y dar urgente aviso al médico y a la nutricionista.
<p>CATETER</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar siempre la posición del catéter, ya sea luego de la colocación o por desplazamientos del mismo. Ante cualquier duda, consultar al médico para solicitar control radiográfico de la posición. • Nunca reintroducir un catéter desplazado, siempre dar aviso al médico a cargo • Identificar la luz exclusiva para la Nutrición Parenteral en los catéteres de doble o triple luz. • Evaluar la presencia de signos de trombosis venosa local: Inflamación, edema o dolor regional. Informar al médico y a la nutricionista de los hallazgos. • Evaluar la posibilidad de obstrucción parcial del catéter si hay alguna dificultad para la infusión o no se obtiene retorno venoso del mismo.
<p>CURACIONES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar signos inflamatorios o supuración o signos cutáneos de alergia a la tela adhesiva o parches
<p>ESTADO DE LA SOLUCION DE NUTRICIÓN PARENTERAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En las bolsas de Nutrición Parenteral sin lípidos, observar periódicamente si hay alteración de la homogeneidad de la solución. • En las bolsas de Nutrición Parenteral con lípidos, observar periódicamente si hay cambios de color o “crema” en la superficie de la solución, o si bien hay separación de fases (aceite visible) de la mezcla. • En cualquiera de los casos anteriores suspender y colocar dextrosa al 10% y avisar inmediatamente al médico responsable y a la nutricionista.

F. Lineamientos generales de las acciones de enfermería para la administración de las bolsas de Nutrición Parenteral

1. Al recibir una bolsa de Nutrición Parenteral se debe controlar: La integridad de la bolsa y la fecha de elaboración de la misma.
2. Las bolsas de Nutrición Parenteral se almacenan en la refrigeradora, entre 4° y 8 ° C (Nunca en el congelador o el freezer). En la refrigeradora, no colocar elementos pesados encima de la bolsa y evitar lesionar la misma con elementos punzo-cortantes.
3. Retirar la bolsa de la refrigeradora entre 20 y 30 minutos antes de efectuar la conexión, para que tome temperatura ambiente (Nunca calentar con agua o de otra forma).
4. Antes de conectar una bolsa de Nutrición Parenteral se debe controlar:
 - Nombre y Apellido del paciente en el rótulo
 - Fecha de elaboración de la bolsa y fecha de vencimiento que figure en el rótulo.
 - Integridad de la bolsa: Nunca administrar una bolsa de Nutrición Parenteral que tenga alguna pérdida de integridad.
 - Contenido de la bolsa. Sin lípidos, observar la presencia de precipitados o turbidez, en cuyo caso NO administrar la bolsa y consultar.
 - Bolsa con lípidos. Observar si existe una capa de crema en la superficie de la mezcla (cremado), o hay grumos en la misma o si se visualiza una capa o glóbulos de aceite (separación de fases). En cualquiera de los casos anteriores, NO administrar la bolsa y consultar inmediatamente al médico responsable y a la nutricionista.
 - Preparar todos los elementos necesarios para la conexión. Si la bolsa de Nutrición Parenteral pertenece al paciente y la misma está en condiciones de ser administrada, disponer de los insumos necesarios para conectar la bolsa de Nutrición Parenteral al paciente:

- Bomba de infusión con su correspondiente set de infusión
 - El material a utilizar: Gasas, guantes, campo estéril, mascarilla y gorro), solución antiséptica.
5. Nunca adicionar medicamentos ni otras soluciones a una bolsa de Nutrición Parenteral.
 6. Antes de iniciar cualquier procedimiento, explicar al paciente y/o la familia que es lo que se va a realizar.
 7. Es imprescindible el lavado de manos con solución antiséptica antes de realizar cualquier procedimiento relacionado con la Nutrición Parenteral: conexión y desconexión, curación del catéter, etc.
 8. Bomba de infusión: Ajustar el flujo acorde a la indicación médica. En los pacientes hospitalizados la Nutrición Parenteral habitualmente se administra en forma continua (durante las 24 horas); el set de infusión de las bombas se recomienda cambiar cada 24 horas.
 9. Cubrir con gasa estéril seca todas las conexiones (catéter, set de infusión, bolsa). Cambiar la bolsa de Nutrición Parenteral a las 24 horas de iniciada la infusión cualquiera haya sido el motivo que haya demorado la infusión de la bolsa, anotar en el registro de enfermería el volumen remanente descartado y las causas del mismo.
 10. No desconectar una bolsa de Nutrición Parenteral para realizar estudios o traslados de los pacientes. Si por cualquier motivo se desconectó la bolsa o el sistema de infusión, se debe descartar el remanente y anotar en la hoja de registro de enfermería el volumen descartado. Nunca recolocar una bolsa que fue discontinuada o retirada del sistema cerrado de infusión.
 11. No suspender la infusión de la bolsa de Nutrición Parenteral para realizar procedimientos o trasladar al paciente. En un caso excepcional se debe suspender abruptamente la infusión de una bolsa de Nutrición Parenteral, para evitar hipoglucemia reaccional, se debe continuar con una infusión de dextrosa al 10% a 84 ml/h (28 gotas/min.) durante un lapso de 20 a 30 minutos.

G. Normas para conectar y cambiar las bolsas de Nutrición Parenteral

1. Materiales a utilizar: Antes de iniciar el procedimiento, se deben preparar los materiales a utilizar, los cuales en términos generales son:

- Gorro y mascarilla (no estériles)
- Bata y guantes estériles
- 2 campos estériles
- 3 - 4 sobres de gasas estériles
- Bomba de infusión con su correspondiente sistema de infusión
- Bolsa de alimentación parenteral
- Solución antiséptica
- Tela adhesiva

2. Procedimiento:

- Retirar de la heladera la bolsa de Nutrición Parenteral: 30 minutos antes de realizar la conexión
- Limpiar el área de trabajo con un paño humedecido con alcohol al 70%.
- Colocar todos los elementos a utilizar en el área limpia, evitando todo tipo de manipulación innecesaria de los elementos.
- Colocarse el gorro y la mascarilla
- Realizar un primer lavado de manos con solución de antiséptica
- Retirar la gasa o cobertura del extremo distal del catéter.
- Efectuar un segundo lavado de manos con solución antiséptica.
- Abrir la cobertura de los campos estériles.
- Colocarse una bata estéril
- Tomar uno de los campos estériles por un extremo y desplegarlo sobre el área de trabajo, evitando contaminarlo durante el procedimiento. Abrir los envases de todos los elementos a utilizar (set de bomba,

conectores, gasas con solución antiséptica y gasas secas) y depositarlos (manteniendo la esterilidad) sobre el campo estéril de manera tal de que queden listos para su uso posterior.

- Colocarse los guantes estériles
- Dado que la parte externa de la bolsa no es estéril, tomar el extremo de la bolsa con gasa estéril embebida con solución antiséptica o realizar el procedimiento y luego efectuar un cambio de los guantes estériles.
- Colocar el 2º campo estéril sobre el paciente, por debajo del catéter. Si el paciente puede colaborar, levantará el catéter y lo dejará caer sobre el campo estéril. En el caso que el paciente no pueda ayudar, se tomará el catéter con una gasa estéril y se lo apoya sobre el campo.
- Conectar el set de la bomba de infusión al catéter (tomar el conector del catéter con una gasa estéril embebida en solución antiséptica).
- Cerrar la unión del set de infusión con el catéter con gasas secas estériles.
- Rotular con la fecha y la hora de inicio de la infusión y registrar el procedimiento realizado en la hoja de enfermería del paciente.

H. Normas para desconectar las bolsas de Nutrición Parenteral

1. Materiales a utilizar: Antes de iniciar el procedimiento, se deben preparar los materiales a utilizar, los cuales son:
 - Gorro y mascarilla (no estériles)
 - Bata y guantes (estériles)
 - Solución antiséptica
 - Gasas y campos estériles
 - Tela adhesiva
 - Solución de Heparina (50 UI/ml).

2. Procedimiento:

- Apagar la bomba de infusión
- Realizar las acciones para colocación de la vestimenta estéril tal como se describe en el procedimiento de las Normas para conectar y cambiar las bolsas de Nutrición Parenteral.
- Luego de colocar el campo estéril sobre el paciente, tomar el conector del catéter mediante una gasa embebida en solución antiséptica, clampear el catéter (si corresponde), desconectar el sistema de infusión y colocar un tapón estéril al catéter (del sistema que corresponda).
- Desclampear el catéter, administrar aproximadamente 3 ml de la dilución de heparina (50 a 100 UI/ml) punzando el tapón del catéter (o acorde al sistema que se utilice) y clampear el catéter súbitamente apenas finalizada la administración de la heparina (para evitar que retorne sangre dentro del catéter)
- Cubrir el extremo distal del catéter con gasa estéril seca y fijarlo con tela adhesiva.

I. Normas para la curación del sitio de entrada de los catéteres de Nutrición Parenteral

1. Las curaciones del catéter se realizarán cada 48 horas con una técnica de rigurosa asepsia.
2. Se efectuará preferentemente cuando se desconecta la bolsa de Nutrición Parenteral, en cuyo caso antes de colocarse la vestimenta estéril se debe despegar la tela adhesiva o el parche de la piel y mantener el sitio de inserción del catéter cubierto por la gasa hasta finalizar la desconexión. En

ese momento se retira la gasa en uso, por intermedio de otra gasa estéril seca. Esta tarea puede ser realizada por un ayudante.

3. Al retirar la gasa, observar y palpar el sitio de punción y sus alrededores, buscando signos de infección local. En caso de observar inflamación o supuración dar aviso inmediato al médico.
4. Observar si hubo un desplazamiento del catéter. En caso afirmativo, constatar la longitud probable del desplazamiento, evaluar si el catéter tiene retorno de sangre, NO conectar la bolsa de Nutrición Parenteral y dar inmediato aviso al médico a cargo. Nunca reintroducir el catéter.
5. Proceder a la desinfección de la piel con una gasa estéril embebida en solución antiséptica, partiendo desde el sitio de inserción del catéter en forma circular hacia la periferia, sin volver a pasar por el mismo lugar (en forma de espiral).
6. Dejar actuar el antiséptico aproximadamente 2 minutos, secar un eventual exceso del mismo con gasa estéril con igual procedimiento que en el ítem anterior y luego cubrir el área con gasa estéril seca (gasas pequeñas, de 3 x 3 cm como máximo). Cubrir la gasa con tela adhesiva hipoalergénica o parche transparente autoadhesivo.
7. Registrar la fecha de la curación y las observaciones en la hoja de enfermería.

J. Nutrición

La utilización de Nutrición Parenteral preoperatoria en pacientes quirúrgicos parece ser beneficiosa solo para aquellos pacientes con malnutrición severa. La Nutrición Parenteral será una alternativa cuando alimentación oral o enteral no sea posible por imposibilidad de utilizar el tracto digestivo, por pérdida de funcionalidad o necesidad de reposo por razones terapéuticas, y se deba mantener así al menos 7 días.

- Cuando el médico determine que el paciente necesita Nutrición Parenteral deberá solicitar en órdenes médicas la evaluación por la nutricionista.
- La nutricionista deberá evaluar al paciente y determinar los requerimientos nutricionales y la velocidad de infusión, los cuales se irán reevaluando conforme necesidades y tolerancia del paciente.
- La solicitud de Nutrición Parenteral se deberá hacer a la nutricionista antes de las 11:00 a.m. de lunes a viernes.
- Cualquier interrupción, descarte, formación de precipitado de la Nutrición Parenteral o signos de conducta anormal del paciente notificar inmediatamente al médico encargado y a la nutricionista.

UBICACIÓN IDEAL PARA LA UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL

La ubicación debe de cumplir con características relevantes que permitan cumplir con los requisitos del producto y con los procesos de elaboración y con el control de contaminación para asegurar la calidad de las preparaciones.

Los espacios deben estar diseñados con paredes y pisos de fácil lavado, pintadas con material epóxido, libre de porosidades, en material continuo y con bordes redondeados. Debe contar con una excelente iluminación y el sistema de ventilación debe ser adecuado con presión positiva en sentido unidireccional.

Las puertas y marcos deberán tener cantos redondeados sin celosías y con puertas de fácil apertura en el sentido del flujo. La iluminación debe ser de potencia, entre 500 – 700 Lux, en paneles empotrados al cielo raso con juntas selladas y lisas.

Debe ser un área restringida a la cual solo tendrá acceso personal autorizado y deberá estar separada en áreas de trabajo debidamente delimitadas. Estas áreas deben cumplir los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Dicho espacio debe contar con 3 áreas importantes:

- Área Gris
- Área Semigris
- Área Blanca o Área Estéril

Sector de pre-ingreso (área gris): Es el lugar donde se realiza la desinfección y vestimenta estéril. Aquí el personal procede al lavado de manos "tipo quirúrgico"; a la desinfección externa de los envases de medicamentos y materiales que se utilizarán en la preparación; a la vestimenta con ropa estéril y al último lavado de manos para ingresar al sector de elaboración.

Equipamiento necesario:

- Pileta o lavabo con agua fría y caliente,
- Estanterías para guardar materiales y vestimenta estéril. Dispensadores con desinfectantes y antisépticos (iodo-povidona, clorherixidina y alcohol isopropílico),
- Equipo automático para secado de manos o servilletas de papel descartable.

Sector de apoyo (semi-gris): Consta de un espacio donde se acondicionan y conservan en refrigerador las NP ya elaboradas. Estará separado del área de elaboración estéril (área blanca) y estos dos sectores se comunicarán por intermedio de una ventana. Esta última, debe ser en realidad una ventana doble que cuente con espacio para depositar las mezclas terminadas y transferirlas desde el lugar de elaboración hacia este sector de apoyo sin que exista comunicación directa.

Equipamiento:

- Mesa de trabajo
- Refrigerador o nevera
- Ventana de traspaso de mezclas preparadas
- Bolsas de nylon que no permitan el paso de la luz.

Sector de elaboración (área blanca): Este lugar, al igual que el anterior, debe cumplir con requisitos estrictos, semejantes a las normas que rigen las áreas estériles: pisos lisos, zócalos sanitarios, paredes y cielo con pintura epoxi lavable y con bordes redondeados, mesa de acero inoxidable, presión positiva del aire, ventanas clausuradas. Los suministros de aire comprimido deben contemplar sistemas de inyección de aire a través de filtros HEPA certificados, con capacidad de retener 99,97% de las partículas mayores de 0,3 micras de diámetro, distribuidos en el techo, para provocar un barrido, recambio uniforme y unidireccional del aire en la sala, Estos filtros deben ser certificados regularmente cada 12 meses o menos cuando sea necesario; la presión de esta área debe ser positiva con respecto a las aéreas de apoyo, la diferencia de presión con la sala de vestuario debe ser de 0,05 pulgadas de agua como mínimo, con las puertas cerradas y debe generar un recambio del aire entre 20 -30 cambios/hora (según el tamaño del área.)

Equipamiento indispensable:

- Una campana o equipo de flujo laminar horizontal (CFL)
- Carro rodante de acero inoxidable

La campana de flujo laminar Horizontal, ubicada de tal forma respecto de los filtros HEPA de inyección de aire en el techo, que permita un flujo de aire adecuado, con generación mínima de turbulencias para obtener un barrido del aire dentro de la sala lo más unidireccional posible. La iluminación dentro de la cabina será mayor o igual a 800 lux, para asegurar la buena visibilidad de las preparaciones. La CFL

deberá ponerse en funcionamiento 15 a 30 minutos antes de comenzar la preparación de las nutriciones parenterales.

En conclusión una unidad de preparación de NP debe tener, como mínimo, los siguientes sectores, que deben permitir el flujo unidireccional:

- Área de acceso
- Sector de limpieza e higienización de los productos farmacéuticos y médicos.
- Área de vestuario y preparación
- Áreas de apoyo para insumos y para productos terminado.

BODEGA DE UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL

La bodega de la unidad de nutrición parenteral, se deberá ubicar dentro de la Farmacia Interna del Hospital Nacional de Amatlán. Deberá contar con estantería para almacenar los siguientes insumos:

- Dextrosa Hipertónica al 10%, Bolsa de 500ml
- Dextrosa Hipertónica al 30%, Bolsa de 250ml
- Dextrosa Hipertónica al 50%, Frasco de 500ml
- Cloruro de Potasio 10%, Ampolla 10ml
- Cloruro de Sodio 20%, Ampolla 10ml
- Calcio Gluconato 10%, Ampolla 10ml
- Magnesio Sulfato 10%, Ampolla 10ml
- Aminoácidos al 10%, con electrolitos en frasco de 500ml
- Aminoácidos al 10%, sin electrolitos en frasco de 500ml
- Lípidos al 20%, en frasco de 500ml
- Oligoelementos, Ampolla de 10ml

- Multivitamínicos pediátrico, en ampolla 10ml
- Agua estéril, Frasco de 100ml
- Bolsa Etil Vinil Acetato (EVA) de 250ml
- Bolsa Etil Vinil Acetato (EVA) de 500ml
- Bolsa Etil Vinil Acetato (EVA) de 1000ml
- Jeringas de distintos volúmenes: 1, 5, 10, 20, 50 ml
- Aguja No.18
- Bata desechables
- Guantes estériles y no estériles de latex
- Mascarillas
- Gorros (cofias)
- Cubre Zapatos (zapatones)
- Jabón Quirúrgico Yodado, Alcohol al 70%, Galón

REGLAMENTO DEL PERSONAL DENTRO DE LA UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL

La Unidad de Nutrición Parenteral debe contar con personal profesional y técnico, con capacitación. Los operadores o auxiliares de un área biolimpia o de contaminación controlada deben demostrar la competencia que les permita: Mantener la calidad del aire, Mantener la calidad de los productos, Mantener la calidad de los procedimientos que efectúan.

El personal involucrado en la elaboración de este tipo de preparaciones debe:

- Cumplir con las disposiciones reglamentarias vigentes
- Contar con una salud compatible con las funciones a realizar.
- No tener procesos infecciosos ni lesiones a la piel.
- Demostrar la competencia necesaria para las labores que desempeña.

- El personal debe cumplir un Programa de entrenamiento continuo teórico-práctico en disciplinas relacionadas con la correcta elaboración de productos estériles, que incluya evaluación periódica del desempeño. El programa, debe incluir aspectos de higiene y fundamentos básicos de Microbiología y técnica aséptica.
- El Programa de capacitación debe estar documentado y debe incluir registros de las evaluaciones individuales.

El Químico Farmacéutico es responsable de la unidad de nutrición parenteral y realiza múltiples actividades, las cuales hacen y garantizan la calidad de la Nutrición Parenteral.

Actividades que realiza un profesional Químico Farmacéutico en una Unidad de Nutrición Parenteral:

- Realizar atención farmacéutica a los pacientes que requieran asistencia nutricional intensiva.
- Participar en el seguimiento clínico diario del paciente junto al Equipo Interdisciplinario de Terapia Nutricional, efectuando formulación y análisis de la prescripción, revisión de la composición de la mezcla y dosis establecida de macro y micronutrientes
- Preparar y realizar controles de calidad para el área y la preparación de la nutrición parenteral.
- Monitorear reacciones adversas de los pacientes con Nutrición Parenteral,
- Evaluar las interacciones de los medicamentos que se le administran al paciente con la mezcla.
- Determinar la estabilidad, compatibilidad y vigencia de la Nutrición Parenteral.
- Llevar el perfil farmacológico de los pacientes con Nutrición Parenteral.

- Analizar los parámetros clínicos del paciente (exámenes de glucosa, lípidos, electrolitos, triglicéridos, etc.).
- Seleccionar, evaluar y calificar a los proveedores de insumos y adquirir, almacenar y distribuir, los productos necesarios para la preparación, dispensación y correcta administración de las mezclas de nutrición parenteral. Asegurar que la entrega de los productos sea acompañada del certificado de análisis emitido por el fabricante.
- Supervisar y coordinar los procesos de gestión, formulación, preparación y dispensación de las nutriciones parenterales, en la UNP.
- Utilizar técnicas preestablecidas de preparación de la Nutrición Parenteral que aseguren: compatibilidad físico-química, esterilidad, apirogenicidad y ausencia de partículas.
- Establecer procedimientos escritos para la formulación y elaboración de los preparados nutricionales sobre la base de aspectos físico-químicos, galénicos y microbiológicos.
- Monitorear la calidad de todos los procedimientos involucrados en la elaboración de las mezclas de Nutrición Parenteral.
- Determinar el plazo de validez para cada Nutrición Parenteral estandarizada, en base a criterios estrictos de control de calidad.
- Elaboración de informes de gasto y uso de materia prima. Renglón 295 y 266.

PRESCRIPCIÓN, SEGUIMIENTO Y SUSPENSIÓN

Un equipo multidisciplinario, responsable del paciente, debe, analizar, discutir y aplicar los conocimientos y experiencias al momento de instalar un soporte nutricional.

Para el funcionamiento del grupo de soporte nutricional son indispensables cuatro disciplinas:

1. Médico
2. Nutrición
3. Químico Farmacéutico
4. Enfermería

Esta interfuncionalidad es necesaria porque se requiere de la experiencia de cada profesional en su campo, cada especialista tiene a cargo funciones específicas que son complementarias, para magnificar el efecto deseado.



PRESCRIPCIÓN: El médico es el profesional encargado de prescribir la terapia de nutrición parenteral, por medio de una solicitud de alimentación parenteral. También es el encargado de suspender la terapia de nutrición parenteral, especificando el motivo de ello.



EVALUACIÓN Y FORMULACIÓN: El profesional Nutricionista evalúa al paciente para determinar las necesidades nutricionales y con los resultados realiza la formulación de la mezcla.



PREPARACIÓN: El Químico Farmacéutico es el encargado y responsable de revisar, evaluar y preparar la mezcla de NP, garantizando la calidad de la mezcla. También se encarga de llevar un seguimiento del paciente, por medio de perfiles que cuenten con: Datos del paciente, fecha de inicio, dx, vía de administración, etc.



ADMINISTRACIÓN: El personal de enfermería es el responsable de administrar la NP, según las indicaciones correspondientes.

PRECAUCIONES PARA GARANTIZAR ESTABILIDAD Y ESTERILIDAD EN LA PREPARACIÓN DE NP

Precauciones para esterilidad:

- Jeringas: Se deben abrir por el extremo donde se sitúa la solapa del envoltorio.
- Aguja: La apertura debe hacerse por el extremo opuesto al de las solapas. Para evitar tocar con los dedos el con hembra de la misma y la contaminación de partículas.
- Ampollas: Se debe hacer presión hacia la parte opuesta a la dirección del operador. Se debe vigilar las ampollas autorrompibles, con anillo de pintura en el cuello. Si existiera el caso, se debe extraer el líquido sin tocar el tallo de la aguja y con el bisel hacia arriba para soslayar las partículas de vidrio y pintura.

Precauciones para estabilidad:

- La bolsa se debe agitar durante la preparación.
- Al completar la mezcla: Agitar la bolsa, extraer aire, desconectar las vías, extraer la muestra para control microbiológico, sellar y etiquetar.
- Uso de Jeringas: Para los electrolitos compatibles similares se podrán utilizar las mismas jeringas o mezclas con características físico-química similar y pH.
Cloruro de sodio con Cloruro de potasio
Sulfato de Zinc con Sulfato de Magnesio
Acetato de sodio con Acetato de potasio
- Todas las preparaciones se realizarán utilizando bolsas de nutrición parenteral EVA (Etil Vinil Acetato)

- La concentración de Aminoácidos en la preparación debe ser mayor al 2.5% para que conserve sus propiedades de tampón para evitar la desestabilización de los lípidos.
- La concentración máxima de calcio y fosfato es de 15 mmoles de cada uno de ellos y el cálculo debe hacerse considerando el volumen en el momento que son adicionados y no en base al volumen total
- La osmolaridad máxima aceptada para las nutriciones parenterales que se administran por vía periférica es 900 mOsm/L, para vía central la osmolaridad puede ser mayor de 900 mOsm/L.

ALMACENAMIENTO Y DISPENSACIÓN

- Las nutriciones parenterales se deben dispensar inmediatamente luego de su preparación
- En caso de no administrar una nutrición parenteral se almacena en el refrigerador por 24 h como máximo en espera de determinar si se puede utilizar.
- En caso de remanentes (frasco de aminoácidos, lípidos, dextrosa al 50%), de acuerdo a su estabilidad se podrán almacenar por un máximo de 48 h en el refrigerador, previamente desinfectadas en su tapón y luego selladas con punto estéril y cubierta con parafilm.
- Las nutriciones parenterales se deberán entregar luego de su etiquetado correctamente según PEO de etiquetado.
- Las NP son trasladadas por el químico farmacéutico, desde la farmacia a los servicios clínicos, en un recipiente plástico rígido para evitar accidentes. Se debe de anotar cada NP despachada en el libro de registro de alimentación parenteral.
- Se entregarán en cada servicio a la enfermera graduada de turno, quien firmará la entrega.

PROCEDIMIENTOS ESTÁNDARES DE OPERACIÓN -PEO-



UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL



HOSPITAL NACIONAL DE AMATILÁN
UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL
DEPARTAMENTO DE FARMACIA
HOSPITAL NACIONAL DE AMATILÁN

PEO PARA EL DESPEJE INICIAL DEL ÁREA DE ELABORACIÓN DE
ALIMENTACIÓN PARENTERAL

PEO No. UNP-1	PROCEDIMIENTO PARA EL DESPEJE INICIAL DEL ÁREA DE ELABORACIÓN DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL	Vigente a partir de: Octubre 2014 Página 1 de 4
---------------	---	---

I. Objetivo:

Establecer el procedimiento estándar para el despeje inicial del Área de Elaboración de Alimentación Parenteral, utilizada en la Unidad de Alimentación Parenteral del Hospital Nacional de Amatlán.

II. Alcance:

Jefe de Farmacia Interna, Jefe de Unidad de Nutrición Parenteral, y cualquier persona designada previamente capacitada, en la elaboración de alimentación parenteral; para realizar esta tarea, debe respetar el procedimiento descrito en el presente PEO.

III. Vigencia:

Este documento está en vigencia a partir de octubre de 2014 y permanecerá vigente mientras no exista otro que le sustituya.



UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL
DEPARTAMENTO DE FARMACIA
HOSPITAL NACIONAL DE AMATITLÁN

PEO No. UNP-1	PROCEDIMIENTO PARA EL DESPEJE INICIAL DEL ÁREA DE ELABORACIÓN DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL	Vigente a partir de: Octubre 2014 Página 2 de 4
---------------	---	---

IV. Material:

- Insumos para la elaboración de Alimentación Parenteral
- Hoja de requisición de Alimentación Parenteral
- Bata desechable
- Gorro
- Cubre zapatos
- Mascarilla desechable
- Jabón Yodado
- Compresas
- Mesa de acero inoxidable
- Alcohol isopropilico al 70%
- Gluconato de clorhexidina al 10%

V. Frecuencia:

Este procedimiento debe realizarse cada vez que se elabore Alimentación Parenteral.

UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL

DEPARTAMENTO DE FARMACIA

HOSPITAL NACIONAL DE AMATITLÁN

PEO No. UNP-1	PROCEDIMIENTO PARA EL DESPEJE INICIAL DEL ÁREA DE ELABORACIÓN DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL	Vigente a partir de: Octubre 2014 Página 3 de 4
---------------	---	---

VI. Procedimiento:

No.	Responsable	Actividad
1	Químico Farmacéutico	Encender aire acondicionado y campana de flujo 45 minutos antes de iniciar la elaboración.
2	Químico Farmacéutico	Preparar los insumos necesarios a utilizar para la elaboración de la alimentación parenteral, con base a las hojas de requisición de nutrición elaborada por la nutricionista
3	Químico Farmacéutico	Realizar la limpieza de todos los insumos, bolsas, ampollas, viales, jeringas, bolsa EVA, guantes, frascos con; alcohol isopropilico al 70% y una compresa.
4	Químico Farmacéutico	Transportar todos los insumos necesarios dentro de una caja con tapadera, hacia el área de preparación de alimentación parenteral.
5	Químico Farmacéutico	Ingresar al área gris y colocarse ropa adecuada; cubre zapatos, bata desechable, gorro, mascarilla,
6	Químico Farmacéutico	Ingresar al área gris con los insumos, luego transportarlos al área estéril
7	Químico Farmacéutico	Verificar que el aire acondicionado se encuentre encendido y a la temperatura de 17°C

UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL

DEPARTAMENTO DE FARMACIA

HOSPITAL NACIONAL DE AMATILÁN

PEO No. UNP-1	PROCEDIMIENTO PARA EL DESPEJE INICIAL DEL ÁREA DE ELABORACIÓN DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL	Vigente a partir de: Octubre 2014 Página 4 de 4
---------------	---	---

8	Químico Farmacéutico	Limpiar mesa de acero inoxidable y la campana, con compresas y alcohol isopropílico al 70%
9	Químico Farmacéutico	Realizar el lavado de manos en el área gris, utilizando jabón Yodado y cepillo durante 3 minutos; posteriormente secar las manos con toalla o papel.
10	Químico Farmacéutico	Ingresa al área estéril nuevamente, colocarse los guantes desechables.
11	Químico Farmacéutico	Colocar las bolsas EVA sobre la superficie
12	Químico Farmacéutico	Elaborar la Nutrición Parenteral conforme el PEO correspondiente y según las hojas de requisición de NP.

VII. Aprobación:

Elaborado por:	VoBo.
Licda. Infieri Paola García	MSc. Sonia Díaz
Química Farmacéutica	Química Farmacéutica Jefe de Farmacia Interna

UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL

DEPARTAMENTO DE FARMACIA

HOSPITAL NACIONAL DE AMATILÁN

PEO PARA LA ELABORACIÓN DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL

PEO No. UNP-2	PROCEDIMIENTO PARA ELABORACIÓN DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL	Vigente a partir de: Octubre 2014 Página 1 de5
---------------	--	--

I. Objetivo:

Establecer el procedimiento estándar para la Elaboración de Alimentación Parenteral, en la Unidad de Alimentación Parenteral del Hospital Nacional de Amatlán.

II. Alcance:

Jefe de Farmacia Interna, Jefe de Unidad de Nutrición Parenteral, y cualquier persona designada previamente capacitada, en la elaboración de alimentación parenteral; para realizar esta tarea, debe respetar el procedimiento descrito en el presente PEO.

III. Vigencia:

Este documento está en vigencia a partir de octubre de 2014 y permanecerá vigente mientras no exista otro que le sustituya.

**UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL
DEPARTAMENTO DE FARMACIA
HOSPITAL NACIONAL DE AMATILÁN**

PEO No. UNP-2	PROCEDIMIENTO PARA ELABORACIÓN DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL	Vigente a partir de: Octubre 2014 Página 2 de 5
---------------	--	---

IV. Material:

- Bolsa EVA de 250, 500, 1000, 3000 ml.
- Jeringas de 1, 2, 3, 5, 10, 20, 60ml.
- Aguja No.18
- Dextrosa Hipertónica al 10%, 30%, 50%
- Aminoácidos al 10%
- Lípidos al 20%
- Gluconato de calcio al 10%
- Cloruro de sodio al 20%
- Cloruro de potasio al 10%
- Sulfato de magnesio al 10%
- Oligoelementos
- Multivitaminas

V. Frecuencia:

Este procedimiento debe realizarse cada vez que se elabore Alimentación Parenteral.



**UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL
DEPARTAMENTO DE FARMACIA
HOSPITAL NACIONAL DE AMATITLÁN**

PEO No. UNP-2	PROCEDIMIENTO PARA ELABORACIÓN DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL	Vigente a partir de: Octubre 2014 Página 3 de 5
---------------	--	---

VI. Procedimiento:

No.	Responsable	Actividad
1	Químico Farmacéutico	Extraer del empaque estéril la jeringa correspondiente de 60ml, de igual manera extraer la aguja No.18 y colocarla en la jeringa.
2	Químico Farmacéutico	Medir con jeringa de 60ml, el volumen correspondiente de Dextrosa, según la hoja de requisición de NP.
3	Químico Farmacéutico	Retirar la rosca de la línea de llenado de la bolsa EVA, en caso de las de 250ml y 500ml, o el tapón que cubre la manguera de llenado en las bolsas de 1000ml y 3000ml.
4	Químico Farmacéutico	Introducir el volumen de dextrosa de la jeringa a la bolsa EVA correspondiente por medio de la línea de llenado.
5	Químico Farmacéutico	Colocar y cerrar la rosca de la línea de llenado de la bolsa EVA, en caso de las de 250ml y 500ml, o el tapón que cubre la manguera de llenado en las bolsas de 1000ml y 3000ml.
6	Químico Farmacéutico	Realizar los pasos 1 al 5 de la misma manera con los siguiente componentes de la Nutrición Parenteral, según volumen que se especifica en la hoja de requisición de nutrición parenteral; en el siguiente orden:

UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL
DEPARTAMENTO DE FARMACIA
HOSPITAL NACIONAL DE AMATITLÁN

PEO No. UNP-2	PROCEDIMIENTO PARA ELABORACIÓN DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL	Vigente a partir de: Octubre 2014 Página 4 de 5
---------------	--	---

6	Químico Farmacéutico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agua 2. Calcio 3. Sodio 4. Magnesio 5. Aminoácidos 6. Potasio 7. Oligoelementos 8. Lípidos 9. Multivitaminas
7	Químico Farmacéutico	El tapón de goma de los frascos de aminoácidos, lípidos y dextrosa deberán desinfectarse con alcohol, previamente a insertar la jeringa.
8	Químico Farmacéutico	Agitar la bolsa al terminar de agregar todos los componentes hasta que la mezcla sea homogénea.
9	Químico Farmacéutico	Extraer el aire de la bolsa EVA y sellarla. En el caso de las bolsas de 250ml y 500ml se cierra el sello al final de la manguera de llenado. Las bolsas de 1000ml y 3000ml se retiran las mangueras de llenado, se extrae el aire y se coloca el tapón y se cierra el sello.
10	Químico Farmacéutico	Se repite el nuevo procedimiento para elaborar la siguiente alimentación parenteral.

**UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL
DEPARTAMENTO DE FARMACIA
HOSPITAL NACIONAL DE AMATITLÁN**

PEO No. UNP-2	PROCEDIMIENTO PARA ELABORACIÓN DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL	Vigente a partir de: Octubre 2014 Página 5 de 5
---------------	--	---

VII. Aprobación:

Elaborado por:	VoBo.
Licda. Infieri Paola García	MSc. Sonia Díaz
Química Farmacéutica	Química Farmacéutica Jefe de Farmacia Interna



UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL

DEPARTAMENTO DE FARMACIA

HOSPITAL NACIONAL DE AMATILÁN

PEO PARA ETIQUETAR BOLSAS DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL

PEO No. UNP-3	PROCEDIMIENTO PARA ETIQUETAR BOLSAS DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL	Vigente a partir de: Octubre 2014 Página 1 de 4
---------------	---	---

I. Objetivo:

Establecer el procedimiento estándar para etiquetar las Nutriciones Parenterales elaboradas en la Unidad de Nutrición Parenteral del Hospital Nacional de Amatlán.

II. Alcance:

Jefe de Farmacia Interna, Jefe de Unidad de Nutrición Parenteral, y cualquier persona designada previamente capacitada, en la elaboración de alimentación parenteral; para realizar esta tarea, debe respetar el procedimiento descrito en el presente PEO.

III. Vigencia:

Este documento está en vigencia a partir de octubre de 2014 y permanecerá vigente mientras no exista otro que le sustituya.



UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL

**DEPARTAMENTO DE FARMACIA
HOSPITAL NACIONAL DE AMATILÁN**

PEO No. UNP-3	PROCEDIMIENTO PARA ETIQUETAR BOLSAS DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL	Vigente a partir de: Octubre 2014 Página 2 de 4
---------------	---	---

IV. Material:

- Bolsa EVA de 250, 500, 1000, 3000 ml.
- Etiquetas adhesiva de bolsas de alimentación parenteral
- Resaltadores
- Lapicero negro

V. Frecuencia:

Este procedimiento debe realizarse cada vez que se etiquete una Alimentación Parenteral.

VI. Procedimiento:

No.	Responsable	Actividad
1	Químico Farmacéutico	Colocar en la etiqueta adhesiva que se encuentra en cada bolsa EVA de alimentación parenteral la siguiente información donde corresponda:
2	Químico Farmacéutico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre del paciente ▪ Servicio ▪ Cama ▪ Fecha de elaboración ▪ Fecha de expiración.



UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL

DEPARTAMENTO DE FARMACIA

HOSPITAL NACIONAL DE AMATITLÁN

PEO No. UNP-3	<p align="center">PROCEDIMIENTO PARA ETIQUETAR BOLSAS DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL</p>	<p>Vigente a partir de: Octubre 2014 Página 3 de 4</p>
---------------	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fecha y día de administración ▪ Médico, Nutricionista y Farmacéutico responsables. ▪ Cantidad en ml de los componentes: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aminoácidos ✓ Dextrosa ✓ Lípidos ✓ Sodio ✓ Potasio ✓ Calcio ✓ Magnesio ✓ Multivitaminas ✓ Oligoelementos o elementos traza ▪ Velocidad de infusión ▪ Volumen total de la mezcla ▪ Volumen total a infundir ▪ Volumen de cebado en el venoset
--	--	---



UNIDAD DE NUTRICIÓN PARENTERAL

DEPARTAMENTO DE FARMACIA

HOSPITAL NACIONAL DE AMATILÁN

PEO No. UNP-3		PROCEDIMIENTO PARA ETIQUETAR BOLSAS DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL	Vigente a partir de: Octubre 2014 Página 4 de 4
3	Químico Farmacéutico	Retirar el papel del adhesivo de la etiqueta y colocarla en la parte frontal de la bolsa EVA.	
4	Químico Farmacéutico	Escribir el nombre del paciente y el día de administración en el empaque de la bolsa EVA y posteriormente colocar la bolsa ya etiquetada dentro del recipiente para ser transportada.	
5	Químico Farmacéutico	Colocar el nombre del paciente y fecha de elaboración, cama, servicio, cantidad de bolsas de nutrición parenteral para dicho paciente y diagnóstico en el libro de registro de alimentación parenteral.	
6	Químico Farmacéutico	Realizar los pasos del 1 al 5, con todas las bolsas de Nutrición parenteral, producidas cada día.	
7	Químico Farmacéutico	Distribuir las bolsas de alimentación parenteral a cada servicio donde corresponde.	

VII. Aprobación:

Elaborado por:	VoBo.
Licda. Inieri Paola García	MSc. Sonia Díaz
Química Farmacéutica	Química Farmacéutica Jefe de Farmacia Interna

ANEXOS

Formatos para el manejo de Nutrición Parenteral



ANEXO No. 1

Hospital Nacional de Amatlán

Farmacia Interna

Nutrición Parenteral

REQUISICIÓN DE NUTRICIÓN PARENTERAL

Nombre: _____

Fecha: _____ Registro: _____

Cama: _____ Servicio: _____

Vía de administración: _____ Dx: _____

Solución	%	Volumen
Aminoácidos		
Dextrosa		
Lípidos		
Subtotal		

Electrolitos	Volumen
Calcio	
Sodio	
Magnesio	
Potasio	
Oligoelementos	
Vitaminas	
L- Carnitina	
Agua	
Subtotal	

Volumen Total:

Osmolaridad:

Velocidad:

D/A:

FIRMA: _____

ANEXO No. 2

Hospital Nacional de Amatitlán

Farmacia Interna

Nutrición Parenteral

SOLICITUD DE NUTRICIÓN PARENTERAL (NP)

Servicio: _____ Fecha de solicitud: _____

Nombre del paciente: _____

Edad: _____ Registro: _____

Fecha de Ingreso: _____ Peso: _____

Problema o Diagnóstico Médico: _____

Indicación de NP: _____

Vía para NP: Periférica Central

Días con NP: _____

Laboratorios:

Hematología	Función Hepática	Química Sanguínea	Perfil Lipídico	Electrolitos
Hct:	B. total:	Creatinina:	TG:	Sodio:
Hgb:	B. directa:	BUN:	HDL:	Potasio:
WBC:	B. indirecta:	Glucosa:	LDL:	Calcio:
Plaquetas:	TGO:	Albumina:	Colesterol:	Fosforo:
	TGP:			

Requerimientos:

Electrolitos	Cantidad
Sodio	
Calcio	
Magnesio	
Glucosa	
Líquidos Totales	

Firma y Sello del Médico



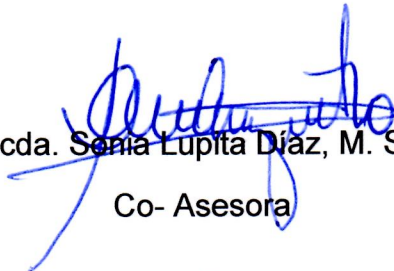
Thelma Paola Garcia Chinchilla

Estudiante



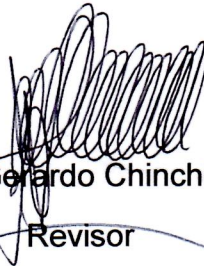
Licda. Eleonora Gaitan Izaguirre, M. Sc.

Asesora



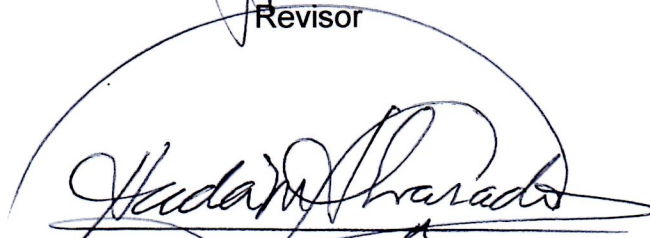
Licda. Sonia Lupita Díaz, M. Sc.

Co- Asesora



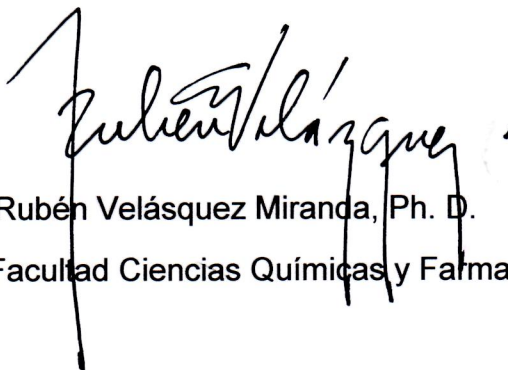
Lic. Gerardo Chinchilla

Revisor



Licda. Hada Alvarado Beteta, M. Sc.

Directora Escuela Química Farmacéutica



Dr. Rubén Velásquez Miranda, Ph. D.

Decano Facultad Ciencias Químicas y Farmacia