

1. RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo realizar un protocolo para la prescripción, administración y elaboración de nutriciones Parenterales de la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP) con el fin de mejorar la atención en los pacientes de dicha unidad. Para ello se realizó una investigación bibliográfica la cual orientó los requerimientos necesarios para este tipo de pacientes.

La prescripción de las Nutriciones parenterales están dadas por el médico intensivista quien es el que dice qué tipo de pacientes son candidatos para administrárseles NPT, en base a su patología y si puede o no consumir alimentos por vía oral. Luego que el médico prescribe la Nutrición parenteral, el paciente es evaluado por la nutricionista quien evalúa el estado nutricional en base al estudio antropométrico que le realiza a cada paciente donde determina si éste se encuentra desnutrido o no. Además la nutricionista en base a un algoritmo que utiliza determina el manejo de la NPT para ver el lugar de administración (periférica o central), siendo generalmente la central.

A los pacientes aptos para administrárseles una NP se les realizan una serie de laboratorios para ver como se encuentra su hígado y riñones y evaluar cómo pueden responder a la nutrición. Por último los datos son trasladados a la farmacia quienes son los encargados de la elaboración de las nutriciones parenterales. El químico farmacéutico elabora la nutrición parenteral con los datos que le transmite la nutricionista (cantidad de aminoácidos, calcio, dextrosa, potasio, lípidos, etc.), y él es quien asegura una mezcla estéril apta para ser administrada a cada paciente. En la investigación participó personal multidisciplinario involucrado desde el proceso de prescripción, elaboración y administración de las NPT quienes proporcionaron información concreta que se ve reflejada en el presente trabajo.

2. INTRODUCCIÓN

La alimentación parenteral es una técnica de soporte nutricional artificial cuyo objetivo es mantener el estado nutricional correcto del paciente cuando la vía enteral es inadecuada o insuficiente. Inicialmente, su uso se había restringido a las unidades de cuidados intensivos debido al estado de los pacientes y a los cuidados y complicaciones que conlleva este procedimiento, pero la necesidad creciente en pacientes con patología crónica (oncológicos, trastornos intestinales y otros) y el desarrollo de equipos expertos en soporte nutricional, ha extendido su campo a la asistencia domiciliar mejorando así la calidad de estos enfermos.

En muchos pacientes pediátricos, la Nutrición Parenteral (NP) ha sido el recurso que les ha provisto de energía para su crecimiento y para la reparación de los tejidos mientras no han podido usar la vía digestiva, especialmente en el caso de pretérminos o neonatos de muy bajo peso, los cuales representan un alto porcentaje de la población pediátrica que requiere NP.

La indicación de una alimentación parenteral se rige por determinados criterios, en su mayoría digestivos y en su prescripción, preparación y administración, participa un equipo multidisciplinario (personal médico, servicio de farmacia, servicio de nutrición y enfermeras especializadas). Existen fórmulas estandarizadas que facilitan la prescripción, garantizan la estabilidad y aportan mayor seguridad con costes más bajos que las fórmulas individualizadas, pero tanto el paciente pediátrico como el recién nacido prematuro o a término presentan cambios importantes y distintos tanto en crecimiento como en gasto energético que, en muchas ocasiones, no permiten la estandarización de la NP.

La Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP), es una organización no gubernamental, no lucrativa, cuyo principal objetivo es curar el cáncer en los niños guatemaltecos a través de diagnóstico, tratamientos actualizados y seguimiento de la enfermedad a largo plazo. La Unidad cuenta con un equipo de profesionales

multidisciplinario que día a día velan por el mejoramiento de sus pacientes. Dentro de estos profesionales se encuentran: Médicos intensivistas, Oncólogos, Químicos Farmacéuticos, Nutricionistas, Químicos Biólogos, y enfermeras. Cada uno de ellos realiza un importante papel en mejoramiento y el seguimiento de los pacientes que asisten a la unidad.

En la actualidad la UNOP no cuenta con un protocolo el cual sirva como base para la elaboración y administración de Nutriciones Parenterales, por lo anterior en coordinación con los especialistas involucrados en la prescripción, elaboración y administración de las NP se elaboró el siguiente protocolo el cual abarcará elementos de control y manipulación, para garantizarle al paciente que las condiciones de preparación, la estabilidad de la mezcla y el control microbiológico de la misma sean adecuados y no pongan en peligro la salud del paciente; así mismo le indique la forma correcta de la administración y evitar posibles complicaciones.

3. ANTECEDENTES

3.1. Generalidades

Alrededor de 1913, algunos médicos, teniendo en cuenta las reacciones alérgicas por administración de proteína extraña, hidrolizan caseína y la infunden en una cabra tratando de obtener balances de nitrógeno positivo. En 1935 Robert Elman reporta el primer caso exitoso en humanos con la administración de hidrolizados de proteína y no fue hasta 1944 cuando Helfrick y Albenson reportan iguales resultados en un niño con diarrea intratable. Hasta ese momento se infundían soluciones por venas periféricas y de baja osmolaridad, lo cual no permitía alcanzar el requerimiento de lípidos que constituyen una fuente calórico importante fueron introducidas por Emmet y Holt en 1930 y al rededor de 1950 nuevamente son utilizadas. (1)

En 1966 Dudrick, a partir de las investigaciones realizadas en el laboratorio de Jonathan Rhoad's concluye que para obtener balances de nitrógeno positivo debe existir una relación caloría nitrógeno entre 150-200/1, para lo cual requiere soluciones hipertónicas y por lo tanto un acceso venoso central. (3)

Actualmente ha llegado ya a la selección especializada de los diferentes nutrientes para administrarlos según la patología de base y a la formación de programas en el hogar para soporte nutricional intravenoso o enteral especial. Este avance es considerado como uno de los más importantes ocurridos en medicina en el presente siglo, el cual abre una nueva posibilidad de sobrevivencia en pacientes que por determinadas circunstancias no pueden comer temporalmente o cuya ingesta es insuficiente, pero en los cuales un soporte nutricional disminuiría o anularía las complicaciones secundarias a una malnutrición. (1)

3.2. Definición

Se define la nutrición parenteral como la administración de los nutrientes por vía venosa central o periférica. Cuando todos los nutrientes se administran por esta vía se denomina **Nutrición Parenteral Total (NPT)**, es por vía central y cubre completamente las demandas nutricionales del paciente. (1)

La administración de los requerimientos por vía venosa, ya sean complementados o no por la vía enteral, genera el termino de **Nutrición Parenteral Parcial (NPP)**. Como norma la NPP debe aportar por lo menos la tasa metabólica basal del paciente y si se utiliza exclusivamente no debe extenderse a un tiempo mayor de 10 días porque puede llevar a una malnutrición. Para su administración puede emplearse una vena central o periférica. (1)

La alimentación parentérica es aceptada actualmente como una técnica importante para el mantenimiento de la vida de los pacientes cuya admisión nutrimental ha cesado o ha disminuido severamente. Los médicos tienen ahora la seguridad en aquellos hospitales que cuentan con capacidad como para realizar nutrición parenteral de que pueden satisfacer la necesidad nutritiva de los pacientes. (1)

3.3. Requerimientos de Nutrición Parenteral

La nutrición parenteral es requerida cuando:

- La alimentación oral es imposible.
- La comida no es completamente absorbida.
- En caso de descanso del intestino.

El espectro de enfermedades que requieren nutrición parenteral es muy amplio, pero las mas importantes son desordenes gastrointestinales, cirugía gastrointestinal, síndrome de mala absorción, inconsciencia o estado de coma,

trauma cráneo-cerebral, relajación en el tétano, anorexia y enfermedades malignas. (1)

3.4. Indicaciones en Niños

Las indicaciones en los niños se agrupan de la siguiente manera:

3.4.1. Digestivas:

- Patologías neonatales, congénitas o adquiridas: íleo meconial, atresia intestinal, gastroquisis, onfalocele, enfermedad de Hirschprung complicada, hernia diafragmática, pseudoobstrucción intestinal, enterocolitis necrotizante.
- Intervenciones quirúrgicas: resecciones intestinales, peritonitis infecciosa, malrotación y vólvulo, trasplantes.
- Malabsorción 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 quilosa, quilotórax. (2)

3.4.2. Extradigestivas:

- Estados hipercatabólicos: sepsis, politraumatismos, quemados, neoplasias, trasplantes, caquexia cardíaca.
- Recién nacidos pretérmino de muy bajo peso.
- Fallo visceral: insuficiencia hepática o renal aguda.
- Oncología: mucositis grave. (2)

Cualquier disturbio hidro-electrolítico, ácido-base debe corregirse con tratamiento adecuado antes de iniciar la nutrición parenteral. El estado catabólico puede agravarse por la interrupción o no iniciación de la nutrición parenteral y ocurre pérdida de proteínas pos-operatorio y al perderse tejido corporal se afectan

principalmente las enzimas y proteínas del plasma con una corta vida media biológica, los que juegan un rol esencial, en la función renal, hepática e intestinal. (2)

3.5. Vía de Administración (técnicas de infusión)

La nutrición parenteral puede administrarse por vena central o periférica. La selección de la vía dependerá de los siguientes factores: osmolaridad de las soluciones, estado nutricional del paciente, necesidades calóricas, disponibilidad de soluciones, duración de la terapia. (2)

Debido a la marcada irritabilidad de las soluciones hipertónicas de dextrosa, su administración a través de una vena periférica casi siempre determina fenómenos de flebitis o trombosis; por esta razón las soluciones para nutrición parenteral total de aminoácidos con dextrosa hipertónica no deben ser administradas en las venas pequeñas. Estas soluciones pueden ser administradas por la vena subclavia (la gran vena bajo el hueso del cuello la cual conduce al corazón) o en la vena yugular (la gran vena en el cuello) mediante la colocación de un catéter por una venodisección o por vía percutánea, siguiendo la técnica de cateterización venosa con la asepsia y precauciones necesarias, que permite llevar la solución hasta la vena cava superior. (2)

Estas venas son mucho más grandes que la de los brazos y como están cerca del corazón, la solución se diluye rápidamente por el gran volumen de sangre. De esta forma es posible reemplazar la alimentación por vía oral, sin los riesgos anotados, durante el tiempo que sea necesario. En el paciente pediátrico, puede emplearse para la administración de la terapia de nutrición parenteral (NPT) la vena central o la vena periférica. La nutrición parenteral periférica es la vía más usada en el paciente pediátrico, debido a la disminución de complicaciones que ha presentado. (2)

Las soluciones deberán estar compuestas por aminoácidos, dextrosa hasta el 12.5%, electrolitos, lípidos y vitaminas. En general por esta vía no se recomienda soluciones con osmolaridades mayores de 600 mOs/L, porque producen flebitis. Preferiblemente no se debe utilizar esta vía sino exclusivamente para la solución de aminoácidos y dextrosa. (2)

Los lípidos, sangre, drogas y otras soluciones se recomienda infundirlas a través de otra vía y tampoco debe tomarse muestras de sangre o presión venosa central. (2)

3.6. Determinación de los requerimientos nutricionales

Los requerimientos calóricos del paciente se pueden calcular a través de la **Ecuación de Harris Benedict**

- **Hombre; G.E.B. = $66 + (13.7 \times P) + (5 \times T) - (6.8 \times E)$**
- **Mujer ; G.E.B. = $655 + (9.6 \times P) + (1.7 \times T) - (4.7 \times E)$**
- **G.E.B. = Gasto Energético Básico**
- **P = Peso (Kg)**
- **T = Talla (cm.)**
- **E = Edad (años)**

3.6.1 Factor de Actividad: Se refiere a la actividad física que puede tener un paciente.

- ✓ Encamado 1.2
- ✓ No encamado 1.3

3.6.2 Factor de Agresión:

- ✓ Postoperado de cirugía menor 1.2
- ✓ Politraumatizado 1.35
- ✓ Sepsis severa 1.6
- ✓ Quemados 2.1

La mejor regla práctica es la variante de Grant para pacientes encamados. Partiendo de Harris-Benedict, se le suma un 50% más de calorías y unas calorías según el índice de estrés, calculado a partir de la urea en orina de 24 horas. (3)

- En estrés leve (índice de estrés según Bistran entre 0 y +4.9) se le suma un 10% de las calorías encontradas.
- Si el estrés es moderado (entre +5 y +7.9), se le suma un 20% de las calorías encontradas.
- Si el estrés es severo (superior o igual a 8), se le añade un 35% de las calorías encontradas. (3)

Las proteínas a administrar se calculan a partir de grado de estrés:

- No estrés = 1 g/Kg/día de proteína
- Estrés leve = 1.5 g/Kg/ día de proteína
- Estrés moderado = 2 g/Kg/día de proteína
- Estrés severo = 2.5 g/Kg/día de proteína

La relación entre nitrógeno y Kcal no proteínicos para que se obtenga la máxima síntesis proteica deberá ser entre 1/110 y 1/140. (3)

El balance nitrogenado nos informara de la eficacia de la terapéutica. Un balance positivo expresa síntesis proteica, mientras que un balance negativo nos indicara un aumento del catabolismo, por lo que se deberá aumentar los aportes del nitrógeno y calorías. Esto es válido solo cuando el nitrógeno excretado es inferior a 30 g/día, ya que en muchos casos es imposible producir un balance nitrogenado positivo y la finalidad nutricional será solo limitar las pérdidas. (3)

Cuando el paciente es obeso se utiliza el peso ideal; cuando el paciente está por debajo del peso ideal se emplea el peso usual ya que lo importante es el cálculo energético requerido por la masa celular activa. (3)

Los requerimientos calóricos del paciente hospitalizado se encuentran entre 1500 a 2000 Kcal/día, considerando las características antropométricas de nuestra población. Excepcionalmente se suministra 2500 o más Kcal/día y solo cuando se desea repleción nutricional, como es el caso de la anorexia nerviosa. (4)

Uno de los principales problemas en la alimentación intravenosa en el paciente pediátrico es proporcionar los requerimientos proteicos y calóricos necesarios, los cuales deben ser suficientes para suplir las necesidades de crecimiento y desarrollo. El paciente pediátrico es susceptible a la desnutrición calórica ya que sus reservas están disminuidas, aun más en el prematuro de 1,000 gramos en el cual la reserva grasa solo equivale a un 1% mientras que en el recién nacido a término es alrededor del 16%. (5)

Otra razón importante es la alta demanda calórica por unidad de peso corporal, que es tres veces más que la del adulto promedio. Los requerimientos calóricos como la fuente energética varían dependiendo de la edad del paciente, sexo y actividad metabólica. Las intervenciones quirúrgicas incrementan las demandas entre un 10-25% y la infección un 50%. (4)

Las fuentes calóricas se distribuyen en proteicas (15%) y no proteica, conformadas por carbohidratos (50%) y grasa (25%). (4)

3.7. Pautas Recomendadas para Administración de Nutrición Parenteral

Debe evitarse iniciar bruscamente la alimentación parenteral, puesto que la elevada carga de glucosa puede ocasionar serios trastornos metabólicos. Se recomienda iniciar con 500 mL de glucosa al 10% cada doce horas durante un día, mas resto de líquido con suero fisiológico, el segundo día se administrara la mezcla recomendada. La alimentación parenteral por vía periférica puede iniciarse directamente con la dieta establecida. (1)

Si la duración se extiende más de doce días, deberá tomarse en cuenta las necesidades de los elementos traza. La retirada será paulatinamente, con el fin de evitar problemas tales como hipoglucemia, alteraciones electrolíticas, etc. El primer día se suspenden los lípidos, pacientes con insuficiencia renal, reducir a medio volumen el total de administrar. El segundo día suspender la alimentación parenteral y administrar suero glucosado al 10% por 24 horas. La alimentación por vía periférica se puede suspender directamente. (1)

3.8. Componentes Básicos

Las formulaciones para hiperalimentación están compuestas de aminoácidos y dextrosa hipertónica con vitaminas y apropiada cantidad agregada de electrolitos intra y extracelulares, para completar el apoyo de nutrientes, dependiendo de las necesidades particulares de cada uno de los pacientes. (1)

3.8.1. Soluciones de aminoácidos:

La dosis diaria de aminoácidos depende de los requerimientos proteicos individuales de cada paciente y de la respuesta que se logre durante su administración. Los requerimientos proteicos del niño deben cumplir dos objetivos; *el de mantenimiento y el de crecimiento*. De allí que las demandas proteicas del niño alcancen a ser el doble de los adultos. Los requerimientos de nitrógeno son cubiertos por la cantidad de aminoácidos cristalinos. Generalmente se requieren 10.5 gramos de nitrógeno/día para lograr una síntesis proteica igual o un exceso de la misma. (1, 6)

3.8.2. Fuentes de Energía: (Calorías no proteicas).

Están dadas por carbohidratos (CHO) en forma de glucosa o por glucosa y grasa. Se necesitan 30 cal/Kg/día para proporcionar la energía del paciente sin complicaciones y sin estrés, pero en un paciente con estrés intenso, sepsis, trauma o quemaduras se pueden duplicar o triplicar estos requerimientos. (1)

- a) *Dextrosa hipertónica*: es la principal fuente de obtención calórica no proteica. Cuando se instaura la nutrición parenteral total, es muy importante obtener una adecuada relación entre la cantidad de nitrógeno suministrado y el aporte calórico de origen no proteico. Un aporte adecuado de calorías permite la utilización óptima del Nitrógeno suministrado. Se usa comúnmente como base 500 mL de inyección de dextrosa en agua al 50% a la que se mezcla con un volumen igual de solución de aminoácidos, que dará como resultado una solución final que proporciona 850 cal/mL (250 de dextrosa a 3.4 cal/g. El equivalente de 1 gramo de dextrosa = 3.4 cal/g.). La concentración de la dextrosa es la mayor responsable de la osmolaridad de la solución y por lo tanto lo será de la vía de administración, pues a mayor concentración de 12% (900 mOsm/mL) requieren de infusión venosa central.(4)
- b) *Emulsiones grasas (lípidos)*: la administración intravenosa de lípidos tiene dos razones principales: *la provisión de energía y la administración de ácidos grasos esenciales*. Es decir se utiliza como suplemento calórico no proteico. (4)

3.9. Requerimientos de Minerales (electrolitos)

Los requerimientos de electrolitos están dados por la patología de base y por las necesidades nutricionales de cada paciente.

- a) *Sodio y Cloro*: Son los principales electrolitos extra celulares y se requiere si hay pérdidas de secreciones nasogástricas o por las fistulas. El requerimiento de sodio debe ser proporcionado en cantidades suficientes para reemplazar cualquier pérdida significativa; debe ser alrededor de 100 meq/día de sodio (5).

- b) *Potasio*: Es el principal catión intracelular, es importante para mantener el principio de electroneutralidad de la anatomía de la composición de los líquidos corporales. La dosis para un paciente que recibe 2,000 calorías/día, es aproximadamente de 3-6 mEq/Kg/día. (5).
- c) *Fosfato*: El fosfato es el mayor anión intracelular. Se requieren grandes cantidades de fosfato para prevenir el desarrollo de hipofosfatemia el cual esta asociado con la capacidad de liberación de oxígeno de la sangre (5).
- d) *Calcio*: Se añade a la hiperalimentación para prevenir hipocalcemia sintomática el cual generalmente ocurre, si el fosfato es añadido sin calcio (intercambio iónico de fosfato-calcio en la célula). Se emplean 4.5 meq o como máximo 10 meq. en adultos (5).
- e) *Magnesio*: La ausencia de magnesio puede producir una temprana y sintomática hipomagnesemia tales como: una diarrea prolongada, síndrome de intestino reducido, cirrosis, y delirium tremens. (5)

3.10. Vitaminas

Son necesarias para que el cuerpo pueda convertir efectivamente el aminoácido, la dextrosa y micronutrientes que el recibe, en productos metabólicos utilizables. Se emplean preparaciones multivitamínicas para uso intravenoso, que proporcionan tanto vitaminas hidrosolubles como liposolubles.(5)

3.11. Elementos Traza: (oligoelementos)

Los oligoelementos como el zinc, cobre, manganeso, cobalto y el yodo, por lo regular se agregan a la mezcla cuando el tratamiento del paciente exige mantener una nutrición parenteral por un tiempo prolongado. (10)

- a) *Zinc y Cobre*: Son minerales traza los cuales si no son incluidos en la hiperalimentación pueden producir estados de deficiencia, manifestados

por un retardo en la cicatrización de heridas y una anemia hipocrómica respectivamente.(4)

- b) *Cromo*: Se agrega cromo a la solución, pues su deficiencia resulta en disminución en la tolerancia a la glucosa. (4)

La indicación y uso de electrolitos, vitaminas y oligoelementos variara de acuerdo al caso clínico de cada paciente. (4)

La influencia endovenosa de aminoácidos puede causar un aumento de nitrógeno ureico especialmente en pacientes con alteración de la función hepática o renal. Se deben practicar periódicamente controles de laboratorio. Las soluciones que contienen iones de potasio deben ser manejadas cautelosamente cuando se emplean en pacientes con hiperkalemia, insuficiencia renal grave o cuando existe retención de potasio. (4)

Las soluciones que contienen iones de acetato deben ser utilizadas cuidadosamente en pacientes con alcalosis metabólica o respiratoria. La seguridad de la administración de soluciones de aminoácidos en pacientes embarazadas no se ha establecido, por lo tanto, la administración durante la gestación debe hacerse a juicio del medico quien deberá considerar los beneficios de la terapia y su necesidad en cada caso particular. (4)

3.12. Preparación

Las soluciones intravenosas han sido utilizadas ampliamente en terapia medicamentosa y más aun, adicionándoles medicamentos y suplementos nutricionales. Las preparaciones de alimentación parenteral han sido hechas tradicionalmente por las enfermeras y médicos. Los farmacéuticos que laboran en los medios hospitalarios, hoy día son especialistas altamente calificados en el uso de medicamentos, su química y efectos sobre sistemas biológicos y sus usos clínicos, por lo cual estos profesionales deben estar más consientes de su papel

en el control total de medicamentos dentro de los hospitales, y que por lo tanto la preparación de alimentaciones parenterales deben ser lógicamente responsabilidad de la farmacia. (2)

3.13. VENTAJAS EN LA PREPARACION:

Existen ciertas ventajas en tener estas preparaciones bajo la supervisión de un farmacéutico, ya que él es el más calificado para:

Prevenir la mezcla de medicamentos y/o soluciones que son incompatibles.

Hacer cálculos farmacéuticos.

Vigilar la fecha de expiración de todas las mezclas de NPT basado en la estabilidad de los componentes de las mismas.

Proveer el rotulado completo y uniforme de todas las mezclas de NPT.

Establecer procedimientos adecuados para prevenir la contaminación de las mezclas de NPT durante su preparación.

Detectar problemas de solubilidad, formulación y reconstitución de mezclas de Nutrición Parenteral. (1)

El éxito de un programa de nutrición parenteral depende del trabajo en equipo. El grupo de apoyo nutricional es el conjunto multidisciplinario de profesionales que se encargan de la evaluación nutricional de los pacientes, así como del apoyo nutricional y todo lo que esta conlleva. (1)

El equipo de apoyo nutricional estará formado por: médico, enfermera, farmacéutico, nutricionista y cualquier otro personal que recomiende el grupo (fisioterapeuta, trabajador social, psiquiatra, etc.). La nutrición parenteral está indicada cuando la administración oral es imposible, y es vital suplir los nutrientes parenteralmente, para mantener un equilibrio entre los requerimientos nutricionales y las necesidades metabólicas. (1)

Cuando los nutrientes se suplen por vía parenteral, el fin es imitar la alimentación oral, que es la ruta natural o fisiológica, tanto cualitativa como cuantitativamente.

Estos nutrientes son: *carbohidratos, grasas, proteínas, agua, minerales, vitaminas y elementos traza esenciales*; siguiendo una terapia adecuada con estos nutrientes es posible corregir la mala nutrición y las consecuencias del catabolismo post-traumático o pos-operatorio. (1)

3.14. **Recomendaciones para la Administración de Fórmulas de Nutrición Parenteral**

3.14.1. Debe tenerse en cuenta las pérdidas hídricas ocasionadas por vías no fisiológicas, deben ser contadas y repuestas independientemente, así como las correspondientes a fiebre, quemaduras, etc.

3.14.2. La necesidad calórica debe ser calculada a partir del peso.

3.14.3. El aporte calórico a partir de lípidos no debe ser superior a 45% del total. La velocidad máxima de infusión establecida es de 1 g/Kg/4 horas, no está recomendado su uso como único aporte de calorías.

3.14.4. Los lípidos deberán de administrarse con precaución en pacientes con insuficiencia hepática o renal y en pancreatitis aguda si se acompaña de hiperlipemia. Se utilizara con precaución en pacientes con enfermedades pulmonares, anemia, hiperbilirrubinemia o con trastornos de la coagulación. Los niveles séricos de triglicéridos no deben superar los 150 mg/100 mL.

3.14.5. Se presentan efectos indeseables como alergias a los lípidos, fiebre, dolor torácico, disnea, nauseas, y vómitos, cefaleas y urticaria. Los efectos tardíos que se presentan pueden ser hiperlipidemia, alargamiento del tiempo de coagulación, diátesis hemorrágica (trombocitopenia, etc.), anemia, cetonemia y hepatopatía. (2)

3.15. Precauciones

- a. Monitoreo: el monitoreo del paciente comienza con una evaluación nutricional, antropométrica, bioquímica, inmunológica, historia nutricional y funcionamiento del tracto gastrointestinal. Antes de comenzar la terapia nutricional el paciente debe tener todos los exámenes de laboratorio que se indican a continuación: glicemia, nitrógeno ureico, electrolitos séricos, amonio, pruebas de función renal, colesterol y triglicéridos, equilibrio acido-básico, proteínas séricas, osmolaridad de la orina y contenido de glucosa.
- La hiperamonemia es de especial significación en los niños que pueden llevar un retraso mental.
 - Deberá presentarse atención especial a la administración de glucosa hipertónica en pacientes diabéticos y prediabéticos.
 - Debe hacerse revisión de las pruebas de glicemia que sean necesarias a fin de dosificar adecuadamente la insulina. (2)

3.16. Complicaciones

Como en todo procedimiento clínico, la alimentación parenteral tiene riesgos, algunos no se podrán evitar y surgen de la propia técnica, otros son potenciales y previsibles. La complicación con más incidencia es la infección, ya que desde el momento de su preparación, la NP es un excelente caldo de cultivo para diversos microorganismos, sobre todo Gram negativos y hongos (ej.: *Candida albicans*). (2)

La complejidad de su preparación así como la adición de las diferentes sustancias con las consecuentes manipulaciones aumentan el riesgo de contaminación, su posterior manejo y administración son puntos clave indicadores de un seguimiento correcto o incorrecto del protocolo. (2)

Un catéter se puede colonizar o infectar mediante tres mecanismos: *vía extraluminal* (migración de gérmenes de la piel hacia la punta del catéter por técnica incorrecta en la manipulación o inserción del catéter); *vía intraluminal* (por contaminación de las soluciones administradas y/o manejo incorrecto de las conexiones); y el último factor que puede influir, sería secundario a *otros focos de infección* relacionados con la patología del paciente. La infección puede ser local en el punto de inserción del catéter o en su trayecto, o sistémica cuando el cultivo del catéter o un hemocultivo positivo en sangre periférica o extraída por el catéter presentan el mismo germen. Los estafilococos y otros gérmenes de la piel son los más habituales, seguidos de los enterococos y flora entérica. (2)

Las complicaciones metabólicas son de fácil resolución en las NP a corto plazo si se sigue una pauta adecuada. En la actualidad, resulta más preocupante las alteraciones hepatobiliares que se puedan producir en la administración de una NP prolongada y que pueden llegar al fallo hepático. (2)

Se recomienda siempre que, debido al alto costo de la técnica y a sus complicaciones, el paso a la vía enteral sea lo más rápido posible, ya que es la vía más fisiológica y con menos inconvenientes. (Tabla I, II) (2)

TABLA I: COMPLICACIONES DE LA NP

	A corto plazo	A largo plazo
Mecánicas relacionadas con el catéter	<ul style="list-style-type: none"> - Trombosis, embolismo aéreo, arritmias por el inadecuado emplazamiento del catéter - Hemotórax, hemomediastino, neumotórax por perforación vascular 	<ul style="list-style-type: none"> - Rotura del catéter provocando embolismo - Obstrucción del catéter causado por la incorrecta heparinización, fallo en la perfusión o acodamiento del catéter o del sistema - Embolia gaseosa por fallo en las conexiones - Migración del catéter. - Flebitis causada por la alta osmolaridad - Extravasación con infiltración de los tejidos adyacentes.
Relacionadas con las manipulaciones del catéter	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de infección en los prematuros extremos por su sistema inmunitario deficitario - Trombosis y oclusión por ritmo de infusión bajo, características del paciente, tipo de solución o material del catéter (más fácil en catéteres de poliuretano) 	<ul style="list-style-type: none"> - Infección por mala técnica en la cateterización o en su manipulación - Infección por rotura de las condiciones de asepsia en la preparación de la mezcla - Infección relacionada con la duración del emplazamiento del catéter y el número de luces
Metabólicas	<ul style="list-style-type: none"> - Déficit de nutrientes - Exceso de nutrientes - Peroxidación lipídica - Relacionadas con errores en la preparación o en su conservación 	<ul style="list-style-type: none"> - Complicaciones óseas - Complicaciones hepatobiliares - Complicaciones renales - Déficit de nutrientes - Problemas en el desarrollo

Fuente: (2)

TABLA II: COMPLICACIONES METABÓLICAS

	Problema	Causas	Efectos secundarios	Controles
R/ con la dextrosa	- Hipoglucemia - Hiperglucemia	- Cese de la infusión - Liberación lenta de la insulina y respuesta disminuida de los tejidos. Inmadurez enzimática. Velocidad de infusión rápida. Concentración elevada de glucosa.	-Convulsiones, daño cerebral -Diuresis osmótica deshidratación, riesgo de hemorragia intracraneal -Hipercapnia, hiperosmolaridad, hígado graso	-Glucosurias y glucemias diarias.
R/ con las proteínas	- Ratio BUN/creatinina elevados	- Excesiva ingesta de N2 - Falta de fluidos	- Sobrecarga osmolar	- Función renal - Aminograma - Balance nitrogenado
R/ con los Lípidos	-Hiperlipidemia Hiperbilirrubinemia -Cambios en la función pulmonar -Oxidación de los lípidos	-Infusión rápida -Inmadurez hepática - RN con SDR -Exposición a la luz	- Riesgo de kernicterus -Disminuye niveles de PO2 -Hidroperóxidos tóxicos para el RN	- Gasometrías -Función hepática -Triglicéridos, colesterol
R/ con las vitaminas y los oligoelementos		-Excesivas pérdidas por diarrea, vómitos, heridas, secreciones		- Transferrina, Fe, Cu, Zn, Mn

R/ con los electrolitos	-Hiponatremia -Hipernatremia -Hipokaliemia -Hiperkaliemia -Hipocalcemia -Hipercalcemia	-Escasa ingesta de Na -Pérdida excesiva de agua, ingesta inadecuada de Na -Ingesta escasa de potasio -Escaso aporte, ↑pérdidas -Acidosis, fallo renal -↑aportes -Ingesta pobre en Ca o vitamina D -Exceso vitamina D, ingesta inadecuada de P	-Debilidad, hTA, oliguria, ↑FC, convulsiones -Edema, HTA, sed, convulsiones, HIC -Distensión abdominal, alcalosis, trastorno ECG -Debilidad, parestesias, arritmias -Tetania, raquitismo, convulsiones -Fallo renal, íleo paralítico, arritmias, calcificación ectópica	-Controles del equilibrio ácido-base y bioquímica (Na, K, Cl, Ca, Mg, P
R/ con la NP prolongada	-Trastornos hepáticos	-NP prolongada (> 6 semanas), inmadurez hepática, ausencia de estímulo enteral, infecciones de repetición -Exceso de hidratos de carbono	-Colestasis, cirrosis hepática, fallo hepático	-Evitar sobrealimentación -Ratios adecuados de dextrosa, proteínas y lípidos -Estimulación enteral precoz -NP cíclica si es posible

Fuente: (2)

3.17 Controles y Valoraciones del Estado Nutricional

- a. **Inicial:** Peso, talla, relación craneal (en lactantes), pliegue cutáneo tricipital, circunferencia del brazo y circunferencia musculo del brazo. Radiografía del carpo (edad ósea). (2)
- b. **Laboratorios:** coulter, glicemia, urea y creatinina, ionograma, calcio, potasio, equilibrio ácido-base, proteínas prealbúmina, colesterol y triglicéridos, retinol, carotenos, orina; urea y creatinina de 24 horas. (2)

3.18 Seguimiento

- a. Clínico:** peso (diario si es posible), talla (quincenal), perímetro craneal (quincenal), pliegue y circunferencia (al final, balance hídrico diario; radiografía del carpo (mensual). (2)
- b. Laboratorios:** orina, multistix en cada micción, guardar orina de 24 horas.
- A diario, los cinco primeros días y luego semanal: ionograma, densidad, osmolaridad, urea y creatinina, calcio y potasio.
 - Diario los tres primeros días luego dos veces por semana, coincidiendo una con la orina de doce horas: equilibrio acido-base, gases e ionograma, urea, creatinina, osmolaridad, calcio, potasio y glucosa.(2)
 - Semanal: amonio, colesterol, triglicéridos, hemograma (siempre que aparezca fiebre), tiempo de protrombina, plaquetas, prealbúmina y transferrina.
 - Quincenal: GOT, fosfatasas, creatinina, proteinograma, magnesio aminograma. (2)

3.19. Prevención y Diagnóstico de la Infección

3.19.1. Clínica: a realizar por la enfermera, cada ocho horas: para observar la coloración de la piel y mucosa, actividad, temperatura corporal de la zona de inyección.

3.19.2. Laboratorio: hemograma y fórmula (semanal o siempre que aparezca fiebre), hemocultivo (en caso de fiebre), cultivos de catéter y filtros (siempre que se retiren para cambiarlos. (2)

3.20 Preparación de la Nutrición Parenteral

La preparación debe ser realizada por un equipo experto en soporte nutricional, bajo condiciones de máxima asepsia y con el conocimiento suficiente de la estabilidad y compatibilidad de los componentes de la mezcla. (4)



Imagen1 : Preparación

Para ver las directrices que recomienda la Sociedad Española Farmacia Hospitalaria (SENPE) en el método de elaboración de las nutriciones parenterales se puede consultar la página de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria donde se reseña que: “debe estar perfectamente definido el orden de mezclado de los diferentes componentes ya que este punto es crucial para evitar incompatibilidades entre ellos y garantizar la seguridad y efectividad de la mezcla.” (6)

Una vez preparadas, el personal de farmacia hace la distribución de las bolsas de NP a las unidades correspondientes. (2)

3.20.1. Conservación y mantenimiento:

Las mezclas de NP deben ser correctamente almacenadas, refrigeradas (a 4°C) y protegidas de la luz hasta su administración. Las soluciones preparadas con lípidos se pueden mantener almacenadas bajo una correcta refrigeración hasta 72 horas. (2)

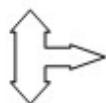
3.20.2. **Conexión del equipo de infusión:** Media hora antes de su administración sacar de la nevera la bolsa de NP y los lípidos en el caso de que éstos se administren por separado (en neonatos).

- ✓ Comprobar la etiqueta identificativa del paciente, los nutrientes que se aportan y el volumen final de toda la composición.
- ✓ Observar las características de la solución: que no haya posos ni precipitados.
- ✓ Limpiar la mesa de trabajo con alcohol 70%.
- ✓ Ponerse gorro, mascarilla.
- ✓ Realizar lavado de manos higiénico.
- ✓ Preparar un campo estéril con la talla, donde se dispensará todo el material descrito y necesario para la conexión del equipo. (2)



Imagen2: material

- ✓ Lavado antiséptico de manos y colocación de guantes estériles.
- ✓ La auxiliar colaborará en la dispensación del material y en la punción de la bolsa.
- ✓ Montar la secuencia de material si se trata de una administración en Y: Equipo + filtro de 0.22 micras (para la bolsa con AA y dextrosa)



Conector en Y

Línea opaca + filtro de 1.2 micras (para la jeringa con los lípidos)

Pinchar la bolsa, la llave del equipo debe estar cerrada, abrir la llave poco a poco purgando el equipo y procurar que no quede ninguna burbuja de aire en el sistema. (2)

Si los lípidos fueran separados mantener colocado previamente el conector en Y en dirección hacia la línea de los lípidos, una vez purgado el sistema, seguir el proceso cerrando el conector en Y hacia el equipo y purgar la línea de los lípidos, cerrando después la llave hacia esta línea. (2)



Imagen3:montaje

Si la preparación es para NP con otros fármacos: el procedimiento es el mismo, pero en vez de un conector en Y, colocaremos una batería de llaves con sus respectivas válvulas antireflujo purgadas en los puertos libres, se montará la línea de los lípidos en el puerto proximal de las llaves. (2)



Imagen4: batería de llaves

Cortar las gasas a tiras e impregnarlas de pomada antiséptica y proteger todas las conexiones guardando una para la posterior conexión al paciente. Proteger con esparadrapo. (2, 13)

3.20.3 Conexión al paciente

- ✓ Cualquier manipulación de un catéter o de un equipo de infusión requiere lavado de manos antiséptico y la utilización de guantes estériles.
- ✓ Cerrar la llave del catéter al paciente para evitar la entrada de aire, existen conexiones tipo Secur-lock que evita el contacto de la luz del catéter con el exterior.
- ✓ Quitar la protección de la NP anterior.
- ✓ Colocar la nueva infusión en las respectivas bombas y retirar la anterior.
- ✓ Ponerse guantes estériles (previo lavado antiséptico de manos) y realizar la desconexión de una y conexión de la otra. (2)



Imagen5: conexión

- ✓ Colocar la protección a la conexión final. Si los lípidos están separados, iniciar primero la infusión de la bolsa con dextrosa y AA.
- ✓ Quitar el catéter y poner en funcionamiento la perfusión.
- ✓ Anotar en la gráfica de control de NP: la hora del inicio o cambio de la mezcla, la vía de administración, el volumen de líquido a infundir y la velocidad de infusión, ésta última dependerá si se trata de una perfusión continua que permanecerá durante 24 horas o si se trata de una administración cíclica (12-18 horas) en la NP domiciliaria o en casos de esteatosis hepática. (2, 16)

3.21 Monitorización del niño con NP

La administración de la NP requiere de un personal especializado y conocedor tanto de la técnica como de las complicaciones que se puedan producir durante su ejecución. Es competencia de la enfermera la evaluación diaria del paciente, el cuidado y mantenimiento del acceso venoso, y por último, asegurar la administración y manipulación adecuadas de la solución para prevenir situaciones que supondrían un riesgo importante para el paciente. Todas las

actividades relacionadas en el proceso de la NP deben registrarse en la historia clínica del paciente. (11)

3.22 Control clínico diario del paciente

Exploración física (valoración del estado de hidratación del paciente y de los pliegues cutáneos, edemas, color de la piel, actividad).

Balance hídrico diario.

Antropometría: peso diario, perímetro cefálico en neonatos semanal, talla mensual. (12)

3.23 Cuidado de la vía de administración de NPT

La vía de la NPT es de vital importancia tanto en el momento de su inserción como en su mantenimiento posterior. Todo el procedimiento debe realizarse bajo rigurosa asepsia. (11)

Todo catéter central para uso de NP debe ser previamente comprobado por radiología. Utilizar una vía única para la infusión de la NP. Si es imprescindible administrar otras drogas en Y con la NP, comprobar siempre compatibilidades entre todos los componentes. (11)

La manipulación para el cambio de apósito se realizará de forma estéril y entre dos personas. El tipo de apósito y la frecuencia de cambio dependerán del protocolo de cada hospital teniendo en cuenta las características del paciente y la tasa de infección. El apósito más aconsejado es el de gasa seca y apósito impermeable a la humedad, ligero y con las mínimas molestias para el paciente. Se recomienda que el punto de inserción quede visible para la valoración óptima diaria. Cambio del apósito: en niños pediátricos se realizará 2-3 veces a la semana coincidiendo con el cambio de la bolsa de NP. En neonatos, el cambio de apósito protocolizado supone un riesgo de contaminación y de retirada total o parcial del catéter, pero se aconseja cambiar cada 7 días, y cuando:

- ✓ Esté suelto

- ✓ Si está sucio o mojado
- ✓ Si el catéter no es permeable y obliga a revisarlo
- ✓ Cuando parte del catéter exterior se haya salido accidentalmente del apósito. (11)

Inspeccionar el punto de inserción para observar posibles signos inflamatorios sugestivos de infección, lo que obligaría a la retirada del catéter y cultivo del mismo. (11)

Se deben tener en cuenta algunos estudios que demuestran que la permanencia superior a tres semanas de un catéter no permanente aumenta considerablemente el riesgo de infección relacionada con el catéter, y resulta más importante en el caso de recién nacidos pretérminos. (12)

Al finalizar el tratamiento es preciso cultivar todo catéter por el que se haya infundido la solución de NP. Cuidado en la administración de la NP:

- Almacenamiento de las bolsas asegurando la correcta refrigeración.
- Administrarla a temperatura ambiente.
- Observar la posible existencia de partículas o precipitados.
- Cambio del equipo de NP y de las llaves cada 24 horas.
- Cambio de la bolsa de NP cada 24 horas, siempre a la misma hora.
- Cambio de la jeringa y la línea de los lípidos cada 24 horas.
- Cambio de las jeringas y líneas de las drogas administradas en infusión continua en Y con la NP cada 24 horas.
- Realizar la conexión con asepsia.
- Controlar la velocidad de infusión y mantenerla uniforme durante el tiempo prescrito.
- Si se trata de una perfusión para 24 horas y finalizara antes, se sustituirá por suero glucosado al 10% hasta el inicio de la siguiente solución parenteral. Consultar pediatra de referencia.

- Si la infusión es cíclica, el catéter se sellará con solución de heparina hasta la próxima administración. (18)

3.24 Controles de laboratorio:

Dependerán del estado clínico del niño. En el inicio de la NP los controles son más frecuentes y se espaciarán una vez se haya alcanzado la estabilidad metabólica. Se hace imprescindible el control diario de la glucemia capilar y la densidad urinaria; el resto de controles bioquímicos variará según protocolo de la unidad y será decisión del pediatra, inicialmente se realizan controles entre 2-3 veces/semana para pasar a controles semanales o mensuales si la NP es domiciliaria. (2)

3.25. Estudios previos relacionados

- “Protocolo vías centrales de acceso periférico en prematuros y recién nacidos enfermos”. El cual indica las complicaciones que se pueden dar por la mala manipulación del catéter, el cual se puede colonizar o infectar mediante tres mecanismos: *vía extraluminal* (migración de gérmenes de la piel hacia la punta del catéter por técnica incorrecta en la manipulación o inserción del catéter); *vía intraluminal* (por contaminación de las soluciones administradas y/o manejo incorrecto de las conexiones); y el último factor que puede influir, sería secundario a *otros focos de infección* relacionados con la patología del paciente. Grupo de trabajo de catéteres intravasculares. Hospital 12 Octubre. Madrid 2004. (5)
- Díaz Chacón, Dina. Estableció los “Lineamientos Generales para el desempeño del Químico Farmacéutico en el equipo interdisciplinario de apoyo nutricional. Ella indica que las nutriciones parenterales en el Hospital Roosevelt son elaboradas por personas cualificadas como el químico farmacéutico pero para garantizar la elaboración y administración se debe de contar con un equipo comprometido con el paciente. Así mismo indica los requerimientos indispensables en la NPT en base a su

Experiencia en el Hospital Roosevelt de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. 1994. (1)

4. JUSTIFICACION

El apoyo nutricional en la actualidad es un componente vital en el tratamiento médico de los pacientes hospitalizados, que presentan malnutrición o algún tipo de patología que les impida consumir alimentos por vía enteral.

La UNOP cuenta con equipo multidisciplinario de profesionales, encargado de brindar a los pacientes una mejor calidad de vida, proporcionándoles medicamentos seguros, y tratamiento altamente confiable, así mismo el cuidado que ellos requieren. La Unidad Nutricional está a cargo de profesionales nutricionistas que se encargan de evaluar las necesidades nutricionales de cada paciente y así determinar conjuntamente con personal del área médica que pacientes necesitan un soporte nutricional extra el cual estará proporcionado en algunos casos por las nutriciones parenterales

Luego de que en la Unidad Nutricional es aprobada una NP, se le confiere al Químico Farmacéutico la elaboración de las nutriciones parenterales, para asegurar una mejor preparación, en condiciones asépticas. El proceso se repite continuamente para cada paciente con NP, ya que la evolución nutricional se monitorea para evaluar los cambios que se tienen que realizar en las preparaciones parenterales.

A pesar de existir algunos procedimientos preestablecidos para realizar el proceso, no se cuenta con un con un protocolo oficial de prescripción, administración y elaboración de Nutriciones Parenterales, con el fin de definir algunos procesos importantes que permitan brindar una guía tanto al personal experimentado como al nuevo acerca de cómo prescribir, administrar y elaborar las NP y de esta manera dar una mejor atención a los paciente para su buena recuperación nutricional.

Es por ello que a través de este trabajo de investigación se pretende elaborar un protocolo de prescripción, administración y elaboración de NP con la aprobación de las profesionales del equipo multidisciplinario que están involucrado en este proceso para que este sea el oficial para la UNOP

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Elaborar un protocolo para la prescripción, administración y elaboración de nutriciones parenterales en la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica con el fin de mejorar la atención de los pacientes.

5.2 Objetivo Específico

5.2.1. Establecer las características de los pacientes que podrían ser candidatos a NP.

5.2.2. Describir los exámenes de laboratorio necesarios para cada paciente antes de la prescripción de las nutriciones parenterales.

5.2.3. Elaborar Procedimientos Estándar de Operación para la correcta administración de nutriciones parenterales.

5.2.4. Redactar Procedimientos Estándares de Operación para la elaboración de nutriciones parenterales en la UNOP.

6. MATERIALES Y METODOS

6.1 Universo de trabajo: Literatura actualizada y estudios relacionados con nutriciones parenterales, que ayuden en la elaboración del protocolo.

6.2 Medios:

6.2.1. Recursos Humanos:

- Autora: Ingrid Yesenia Ramírez Pereira
- Asesora: Licda. Claudia Lucía Roca Berreondo
- Colaboradores: Farmacéuticos, Nutricionistas, personal del laboratorio biológico y el personal incluido en el estudio de la práctica en la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica.

6.2.2. Recursos Institucionales:

Hospital Nacional de Oncología Pediátrica

6.2.3. Recursos Materiales:

Fuentes Bibliográficas.

6.2.4. Mobiliario y útiles de oficina:

- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Hojas bond
- ✓ Lapiceros
- ✓ Folders
- ✓ Engrapadora
- ✓ Sacabocado

6.3. Procedimiento

- 6.3.1. Revisión Bibliográfica: Se realizará una minuciosa revisión bibliográfica de fuentes recientes que ayuden a proporcionar información sobre las nutriciones parenterales.
- 6.3.2. Se realizará una revisión de cómo se prescriben, administran y elaboran las NP actualmente en la UNOP, revisando el expediente correspondiente de cada paciente con el personal encargado (Nutricionista y Médico Intensivista), el cual indicará el motivo de la prescripción y la forma correcta de la administración.
- 6.3.3. Se elaborará un protocolo el cual tenga la revisión y aprobación por parte del personal de Nutrición, Farmacia, Enfermería y el Área Médica involucrada.
- 6.3.4. En base a los dos puntos anteriores, se elaboraran Procedimientos Estándares de Operación (PEO's), de los puntos críticos detectados en la prescripción, administración y elaboración de las NP.

7. RESULTADOS

En el desarrollo de la metodología planteada en la presente investigación y con la ayuda del equipo multidisciplinario quien proporcionó información se obtuvieron los siguientes resultados para la elaboración de los protocolos y de los procedimientos estándar de operación PEOs

7.1. PROTOCOLO PARA LA PRESCRIPCIÓN DE LAS NUTRICIONES PARENTERALES EN CUIDADOS INTENSIVOS DE LA UNOP EN BASE A LAS PATOLOGÍAS

Principales patologías de los pacientes de Cuidados Intensivos de la UNOP a los cuales se les prescribe una NPT:

- ✓ Post operado del TGI
- ✓ Obstrucción del TGI
- ✓ Pancreatitis
- ✓ Tiflitis
- ✓ Mucosis Mucosis severa
- ✓ DPC severa
- ✓ Vómitos y/o diarrea intratables
- ✓ Síndrome de lisis tumoral
- ✓ Otros (Desnutrición y ventilados).

Después que el médico determina la patología del paciente, evalúa en base a los resultados de los laboratorios obtenidos los posibles candidatos para prescribir la NPT, y luego es referido al departamento de nutrición para que evalúen el estado nutricional del paciente y determinen la vía de administración de la NPT.

7.2. ANÁLISIS NECESARIOS PARA PRESCRIBIR UNA NPT

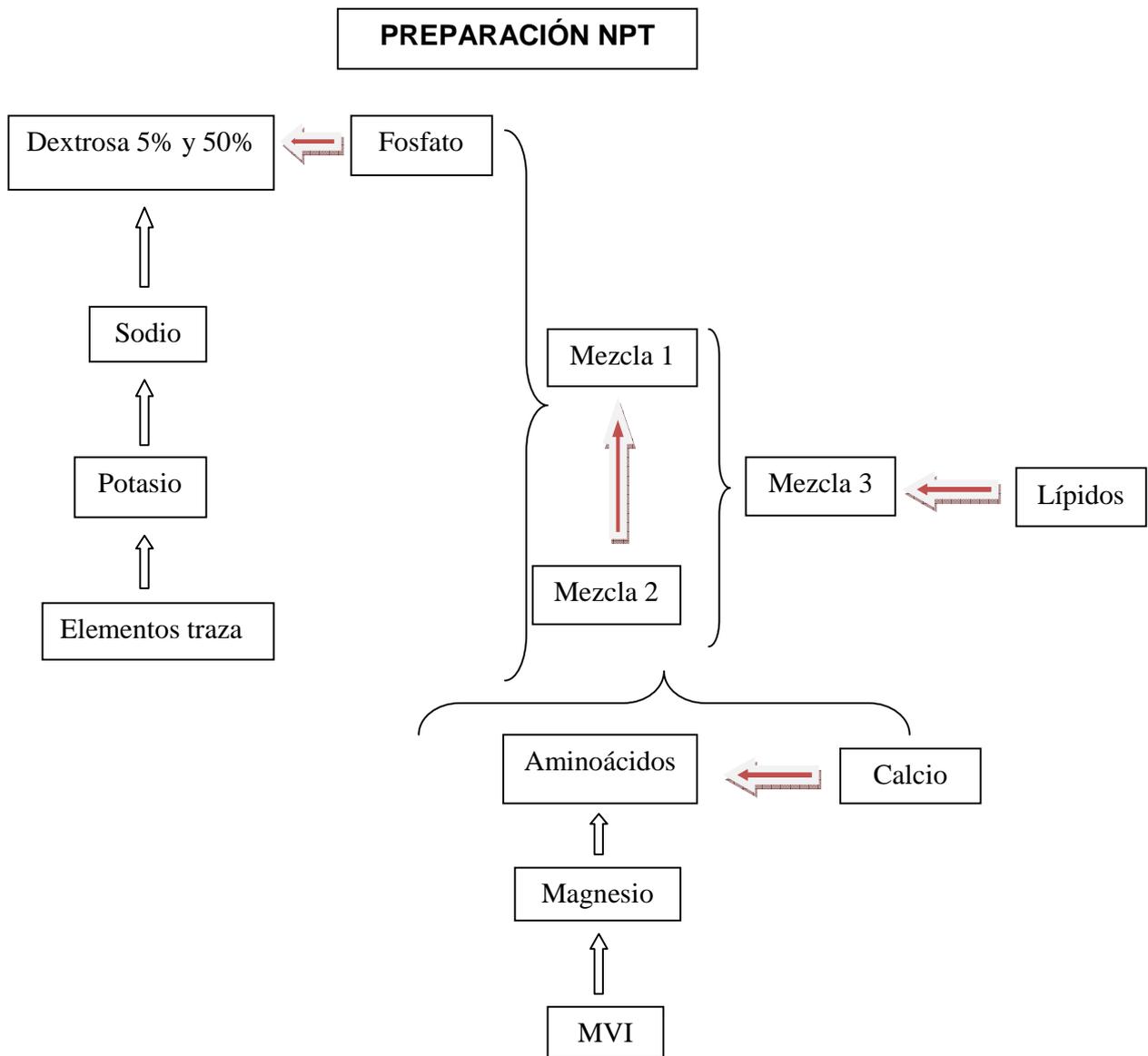
○ Laboratorios:

- ✓ Perfil parenteral 1: (Tres veces a la semana)
 - Bilirrubinas (directa, indirecta y total)
 - Transaminasas (ALAT, ASAT)
 - Creatinina
 - Triglicéridos y colesterol
 - Albumina
 - Nitrogeno en urea
 - Glucosa
 - Electrolitos (sodio, potasio, calcio, fósforo y magnesio).

El perfil para monitorear la NPT es parenteral 2 (se debe intercalar con parenteral 1).

- ✓ Perfil parenteral 2 (tres veces a la semana)
 - Transaminasas (ALAT, ASAT)
 - Bilirrubinas (directa, indirecta, totales).
 - Sodio
 - Potasio
 - Calcio
 - Fósforo
 - Magnesio
 - Glucosa

7.3. PROTOCOLO DEL ORDEN DE PREPARACIÓN DE LA NPT A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE FARMACIA



7.4. PASOS DE PREPARACIÓN DE LA NPT

- A) La preparación de las Nutriciones Parenterales se lleva a cabo bajo condiciones de máxima asepsia y con el conocimiento suficiente para garantizar la estabilidad y compatibilidad de los componentes.
- B) El farmacéutico responsable revisa la orden enviada por la nutricionista y corrobora los cálculos.
- C) La preparación se realiza en un área destinada para elaborar nutriciones parenterales y se elaboran en una campana de flujo laminar tipo horizontal, la cual previamente fue limpiada empleando técnicas asépticas con alcohol al 70%.
- D) Dentro de la campana de flujo laminar de campo estéril se coloca todo el material necesario para la preparación de la NPT.
- E) El farmacéutico realiza un lavado de manos previo a utilizar la vestimenta apropiada (bata, gorro, doble pares de guantes, primero látex y encima los estériles y mascarilla).
- F) El farmacéutico cualificado prepara la NPT en base al anterior esquema, donde como norma primero agrega el fosfato, segundo el magnesio y por último el calcio. Añade 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 AA en primer lugar (complejación). Luego distribuye los otros aportes agitando regularmente de forma suave para evitar precipitación local y finalmente añade el calcio. A continuación añade las vitaminas y por último las grasas, invirtiendo la bolsa varias veces para conseguir la homogeneidad de la mezcla.
- G) Los lípidos se introducen 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.
- H) La dextrosa por su pH ácido y los electrolitos tienen capacidad para desestabilizar la emulsión, por lo que no se debe añadir directamente a la emulsión lipídica.

- I) El calcio y fosforo se encuentran con flechas rojas ya que las cantidades de estos electrolitos al añadir a la mezcla son criticas. Los factores que favorecen la solubilidad del calcio con las sales inorgánicas de fosfato son: pH, relación calcio: magnesio; composición y concentración de AA (>2.5%); orden de adición y concentraciones del calcio y fosfato; forma de la sal de calcio; temperatura y tiempo.
- J) La Osmolaridad máxima aceptada para las Nutriciones Parenterales que se administran por vía periférica es 750 mOsm/L. Y para vía central 1700 a 1800 mOsm/L.

7.5. CONSERVACIÓN DE LA NPT

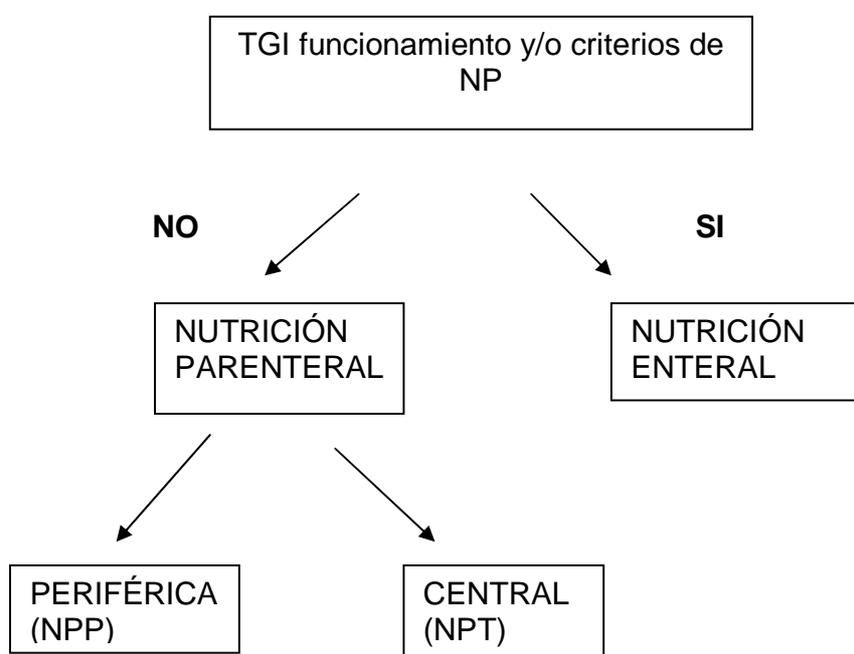
Luego que el farmacéutico prepara la NPT la empaca en papel kraft protegida de la luz, con identificación del contenido e indicando para el paciente que corresponda, luego la almacena en frigorífico. Nunca deben de congelarse pues se rompería la emulsión. Los lípidos ejercen efecto protector sobre la degradación de las vitaminas por la luz. Cuando la temperatura aumenta, hay disminución en la solubilidad del calcio fosfato, ya que el calcio esta más disociado y de este modo esta más disponible para unirse con el fosfato, aumentando la velocidad de reacción (frio --> lento; calor --> rápido). El aumento de la temperatura favorece también la ruptura de la emulsión, debido a esto es que la almacenan a un rango de temperatura de 4 y 25°C. (23)

7.5.1. Tiempo desde la preparación hasta la completa administración: la NPT se le entrega a la persona de enfermería responsable de la administración.

- o Sin micronutrientes: 5 días en nevera
- o Con vitaminas u oligoelementos: 2-3 días en nevera
- o Con vitaminas y oligoelementos: no se recomienda almacenar
- o Una vez fuera de la nevera, a temperatura ambiente, se debe infundir la mezcla en un periodo de 24 horas o se descarta. (23)

7.5.2. Material de la bolsa: Se utilizan bolsas EVA que no contienen plastificantes, ya que en las bolsas PVC en NP con lípidos hay cesión de plastificantes. 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 no se necesita eliminar el aire. (23)

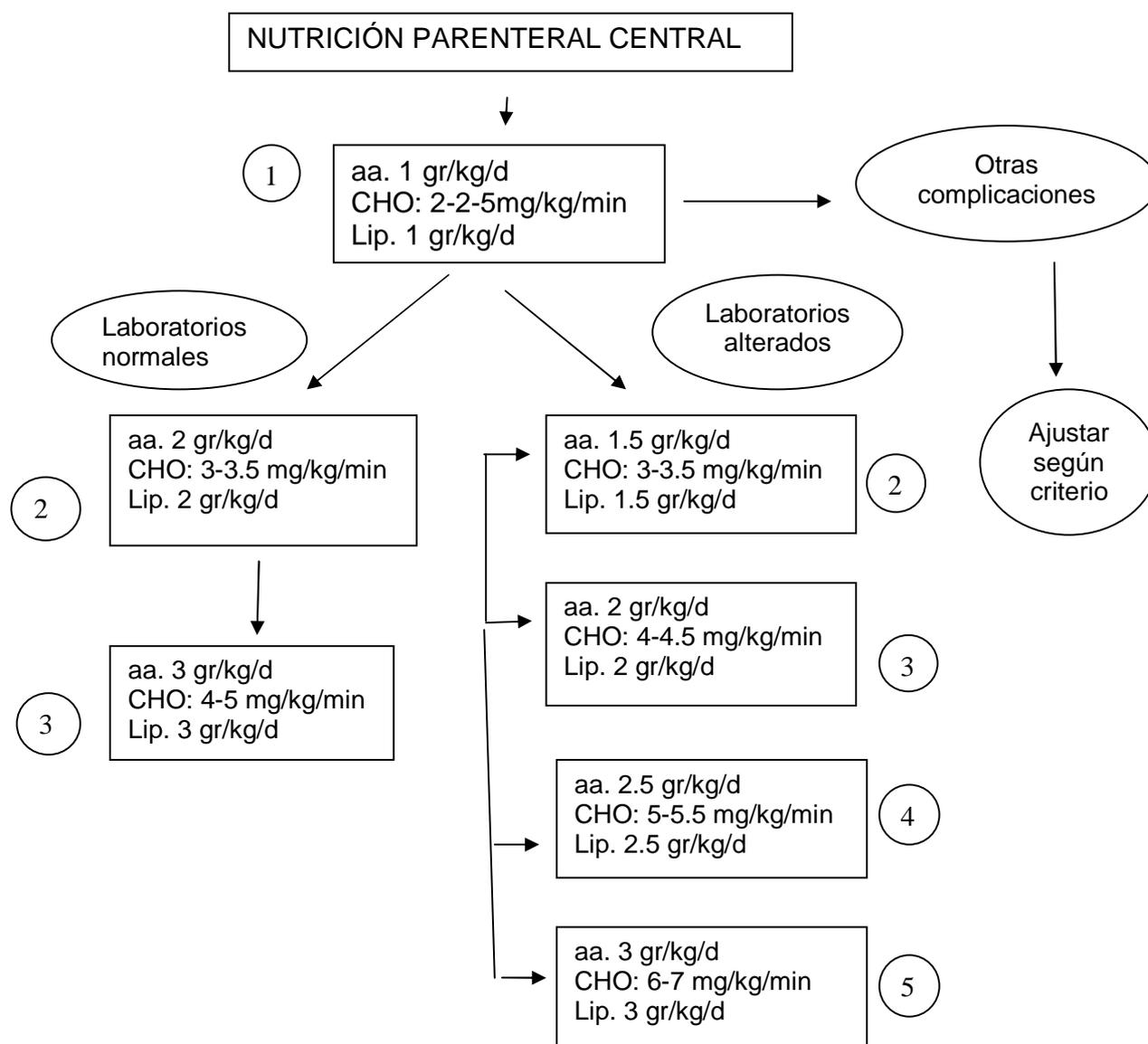
7.6. ESQUEMA DEL ALGORITMO UTILIZADO PARA LA VÍA DE ADMINISTRACIÓN DE LA NPT



Debido a la marcada irritabilidad de las soluciones hipertónicas de dextrosa, su administración a través de una vena periférica casi siempre determina fenómenos de flebitis o trombosis; por esta razón las soluciones no deben ser administradas en venas pequeñas. Estas soluciones se administran en la vena subclavia o en la vena yugular mediante la colocación de un catéter con las precauciones necesarias descritas en el procedimiento estándar de operación.

En el paciente pediátrico la terapia de la NPT que se emplea es la vía central. En general por la vía central se utilizan soluciones con osmolariadad entre 1,700 a 1,800 y en la vía periférica no más de 750.

7.7. ESQUEMA DEL PROTOCOLO DE NUTRICIÓN PARENTERAL UTILIZADO POR EL DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN DE LA UNOP PARA LA ADMINISTRACIÓN



Los números se refieren a los cálculos por nutrición.

Significados: aa= aminoácidos

CHO= carbohidratos

Lip= lípidos

7.8. EVALUACIÓN REALIZADA POR EL DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN DE DETERMINAR LA ADMINISTRACIÓN DE LA NPT

7.8.1. Inicial:

- Medidas antropométricas (Peso, talla, IMC, medida de los pliegues grasos, circunferencia del brazo, etc).
- Relación craneal (en lactantes).

Cuando un paciente tiene normal sus laboratorios utiliza aminoácidos con electrolitos; pero cuando un paciente tiene algún problema hepático o sus análisis (bilirrubinas o transaminasas) salen anormales se utilizan aminoácidos de cadena ramificada (amino hepa); al igual que para alguien que tiene lisis tumoral.

El médico intensivista conjuntamente con la nutricionista evalúan todos los requerimientos que necesita el paciente, dependiendo de los resultados de los laboratorios y la patología, ellos prescriben la NPT, para la cual la nutricionista realiza los cálculos necesarios para su elaboración.

7.9. Lugar de administración:

7.9.1. Gástrica: lugar de elección cuando no haya riesgo de aspiración (coma de corta duración, antecedentes de reflujo gastroesofagico severo o de neumonía aspirativa, malformaciones del tracto digestivo superior, cirugía digestiva alta).

7.9.2. Yeyunal.

7.10. Acceso:

7.10.1. Sonda nasogastrica-nasoyeyunal: de elección si la duración prevista es menor de 10 semanas o el aporte será exclusivamente nocturno.

7.10.2. Gastrostomía: cuando la duración prevista supera las 10 semanas. Será de elección la gastrostomía endoscópica percutánea.

7.10.3. Yeyunostomía: cuando la anterior no es posible por reflujo gastroesofágico severo, cirugía, neumonía aspirativa.

7.11. Material:

Sondas: las sondas de silicona y de poliuretano son las comúnmente usadas. También existen sondas lastradas para colocación yeyunal. Hay varios tamaños de sondas:

- ✓ Calibre: RN y prematuros: 5F
- ✓ Lactantes y menores de 4 años: 6F
- ✓ Mayores de 4 años: 8F
- ✓ Longitud: Nasogastrica: 50-60 cm y transpilórica: + 100 cm.

7.12. Método de infusión:

7.12.1 Gravedad (gavage) procurar pasar la cantidad total en un tiempo similar al de una comida normal (15-30 minutos).

7.12.2 Bombas de perfusión: permiten un ritmo de administración constante. Se usan las peristálticas, con error aceptado de +/- 10%, y las de jeringa tipo Harvard con un error standard del +/- 2% para su uso en neonatos. Estas son las más utilizadas.

La preparación de la NPT esta a cargo del departamento de farmacia, este departamento tiene un farmacéutico el cual verifica la orden enviada por la nutricionista y corrobora los cálculos realizados por el departamento de Nutrición.

La administración de la NPT la realiza el personal de enfermería, el cual previamente a cualquier manipulación realiza un lavado antiséptico de manos y luego se colocan guantes estériles para utilizar el equipo de infusión o para manipular el catéter y colocar la nutrición. El personal de enfermería recibe la NPT para su debida administración; esta se recibe con una hoja (Ver anexo 2) la

cual lleva toda la información necesaria del paciente y estos datos deben de coincidir con la etiqueta que se encuentra pegada en la misma.

7.13. PROCEDIMIENTOS ESTÁNDAR DE OPERACIÓN PARA LA ELABORACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LAS NPT

TÍTULO: LAVADO DE MANOS PARA LA ELABORACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

NÚMERO	FECHA DE ELABORACIÓN	PAGINA:	ELABORADO POR
POE-01	2011	1 DE 2	Ingrid Ramírez

1. OBJETIVO:

Garantizar la limpieza correcta de las manos del personal que intervienen en el proceso dependiendo de las Buenas Prácticas de Manufactura vigentes.

2. ALCANCE:

Este procedimiento aplica a todo el personal que interviene en la preparación, elaboración y administración de las NPT.

3. RESPONSABILIDAD:

Es responsabilidad de los jefes de departamento de cada área que intervengan en la administración y elaboración de la NPT revisar que su personal a cargo cumpla correctamente con el lavado de manos.

4. DESARROLLO:

- ✓ Abrir la llave del agua para que se humedezcan las manos.
- ✓ Aplicar en la palma de la mano suficiente jabón antibacterial para poder lavar hasta los codos del brazo.
- ✓ Enjuagar por lo menos 2 minutos frotando con movimientos circulares ambas manos, palma de las manos, lavar dedo por dedo y lavar entre ellos, luego subir por el brazo hasta llegar a la parte del codo.
- ✓ Tomar un cepillo para lavar las uñas, de una por una.

- ✓ Desaguar con abundante agua, hasta quitar el exceso de jabón en ambas manos.
- ✓ Secar las manos con papel mayordomo o con secador eléctrico.
- ✓ Cerrar la llave del agua con papel mayordomo para no tocar la manecilla de la llave con la mano limpia.

5. BIBLIOGRAFÍA

5.1 Hernández Rastrollo, Agulla Rodiό, Martínez Tallo, Espinosa Ruíz-Cabal, Mediero Almendros. Estudio prospectivo de las complicaciones infecciosas en recién nacidos con catéteres de silicona finos utilizados para infusión de nutrición parenteral. Anales Españoles de Pediatría 1996

5.2 www.minsal.cl

5.3 www.acschile.cl

----- ÚLTIMA LÍNEA -----



TÍTULO:
LIMPIEZA DE CAMPANA PARA LA ELABORACIÓN

NÚMERO	FECHA DE ELABORACIÓN	PAGINA	ELABORADO POR
PEO-02	2011	1 DE 2	Ingrid Ramírez

1. OBJETIVO

Limpiar adecuadamente la campana de flujo laminar para garantizar que el área de trabajo para elaborar las NPT se encuentre totalmente aséptica.

2. ALCANCE:

- ✓ Este procedimiento aplica para antes de empezar a trabajar y al terminar dentro de la campana de flujo laminar y se aplica al personal de farmacia que trabaje dentro de la misma.

3. RESPONSABILIDAD:

Es responsabilidad del personal que trabaja en la campana mantener la limpieza de la misma, así mismo del jefe de farmacia revisar que se realice de la forma correcta.

4. DESARROLLO:

- ✓ Encender la campana de flujo laminar en el botón de POWER.
- ✓ Con una gasa humedecida con alcohol al 70% , limpiar techo, paredes y luego fondo de la campana; es decir de adentro hacia afuera.
- ✓ Si no es suficiente, dar una segunda limpieza con otra gasa humedecida de la misma forma que la anterior.
- ✓ Tirar la gasa y dejar que se estabilice el flujo durante aproximadamente 5 minutos para ser usada.
- ✓ Cuando se termine de utilizar la campana, todo el material dentro de ella y

dejarla limpia aplicándole alcohol.

- ✓ Apagarla con el mismo botón de encendido.
- ✓ Dejar encendida la luz ultravioleta para ser esterilizada antes de ser usada nuevamente.

5. BIBLIOGRAFÍA:

5.1 www.portalesmedicos.com/.../Nutricion-parenteral

----- ÚLTIMA LÍNEA -----



TÍTULO: USO DE UNIFORME PARA LA ELABORACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

TÍTULO	FECHA DE ELABORACIÓN	PAGINA	ELABORADO POR
PEO-03	2011	1 DE 2	Ingrid Ramírez

1. OBJETIVO:

Garantizar que los involucrados en la preparación de la NPT se encuentren lo más asépticos posibles, ya que estas deben de ser estériles para ser usadas por los pacientes.

2. ALCANCE:

Este procedimiento aplica para todo el personal involucrado en la elaboración y administración de la NPT.

3. RESPONSABILIDAD:

Es responsabilidad de las personas que elaboran las Nutriciones Parenterales el uso de uniforme para trabajar bajo condiciones asépticas que garanticen la inocuidad de las mismas.

4. DESARROLLO:

- ✓ Destapar la bata del empaque donde previamente fue esterilizada en autoclave, extender para ponerse y amarrar bien por atrás.
- ✓ Colocarse el gorro desechable.
- ✓ Colocarse la mascarilla desechable.
- ✓ Lavarse las manos debidamente según procedimiento y luego colocarse los guantes de látex.
- ✓ Antes de empezar a trabajar dentro de la campana, colocarse los guantes estériles.

5. BIBLIOGRAFIA

5.1 www.acschile.cl

----- ÚLTIMA LÍNEA -----



TÍTULO:
COLOCACIÓN DEL CATÉTER PARA ADMINISTRAR UNA NPT

NÚMERO	FECHA DE ELABORACIÓN	PAGINA	ELABORADO POR:
PEO-04	2011	1 DE 2	Ingrid Ramírez

1. OBJETIVO:

Garantizar que la colocación del catéter a la hora de administrar la NPT sea de la forma correcta, con el personal a cargo para evitar complicaciones durante la administración de la NP, complicaciones por el procedimiento de colocarlo y por la permanencia del catéter central.

2. ALCANCE:

Este procedimiento aplica para todo el personal médico encargado de la colocación del catéter a la hora de administrar la NPT.

3. RESPONSABILIDAD:

Es responsabilidad del médico intensivista la colocación del catéter para administrar Nutriciones Parenterales.

4. PROCEDIMIENTO:

- I. El médico intensivista es el encargado de la colocación del catéter para administrar una NPT.
- II. Debe de utilizar guantes estériles, campos estériles, uso de mascarilla y el uso de bata estéril.
- III. Lavar la zona de punción con alcohol 70° o con tintura iodada al 2%, dejándolo en contacto hasta que seque. No se aconseja la palpación de la zona de inserción después de la limpieza.
- IV. Se realiza la extensión del campo estéril y se punciona con el catéter siguiendo las indicaciones de la casa suministradora.

- V. Una vez introducido el catéter, según la técnica de la vena a cateterizar, se pintará la zona del punto de inserción del catéter con solución iodada al 10% o clorhexedina al 2%; posteriormente se tapaná con un apósito estéril.
- VI. Cerciorarse de la correcta colocación intravascular de la vía, conectando la perfusión y comprobando la existencia del flujo. Y se comprueba la posición mediante a radiografía de tórax.
- VII. Fijar el catéter con cinta de sutura adhesiva, evitando los vendajes circulares que impiden la inspección rápida del catéter, y tapan con apósito estéril (gasas).
- VIII. Poner la fecha de colocación en un lugar visible para ser retirado a los siete días después.
- IX. Luego de transcurrido los siete días de colocación del catéter se cambia de lugar, considerando siempre que quede la punta del catéter en el atrio derecho.

5. BIBLIOGRAFIA

- 5.1 Edwina A. McConell. La administración de nutrición parenteral total. Nursing 2002, Octubre

----- ÚLTIMA LÍNEA -----



TÍTULO:
MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS CON CATÉTER DE NPT

NÚMERO	FECHA DE ELABORACIÓN	PAGINA	ELABORADO POR:
PEO-05	2011	1 DE 2	Ingrid Ramírez

1. OBJETIVO:

Limitar las complicaciones asociadas por la permanencia de un catéter central: infección relacionada a catéter e infección del sitio de inserción.

2. ALCANCE:

Este procedimiento aplica a todo el personal médico encargado de la manipulación de los catéteres y al personal de enfermería involucrado en la limpieza del área.

3. RESPONSABILIDAD:

Es responsabilidad del personal de enfermería involucrado en la limpieza de las vías del catéter verificar que se mantenga libre de alguna infección, y del personal médico que manipula el catéter.

4. DESARROLLO:

- I. Es obligatorio que el médico intensivista antes y después de manipular un catéter se haya lavado las manos de forma quirúrgica.
- II. Como norma, se cambiarán los apósitos cuando el catéter se retire o reemplace, y cuando el apósito se ensucie, humedezca o suelte.
- III. Diariamente se revisará la zona de colocación, sin movilizar el apósito, extremando la vigilancia en la aparición de signos de infección.
- IV. Nunca reinsertar zonas del catéter que hayan estado en contacto con el exterior.

- V. La limpieza de la zona se hará con povidona iodada líquida.
- VI. Colocar apósito estéril y fijación habitual anotando la fecha del cambio en zona visible.
- VII. Minimizar el número de manipulaciones.
- VIII. Se realizan hemocultivos del catéter distal cada 4 días y el día del retiro del catéter, se realiza un cultivo de la punta del mismo.

5. BIBLIOGRAFIA:

- 5.1 Edwina A. McConell. La administración de nutrición parenteral total. Nursing 2002, Octubre.

----- ÚLTIMA LÍNEA -----



8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La prescripción de las NPT la determina el médico intensivista, conjuntamente con el departamento de nutrición, ellos evalúan en base a la patología de los pacientes quienes requieren nutrición parenteral. Las patologías comúnmente en las que es necesaria la prescripción de nutrición parenteral son: donde el paciente tiene algún problema en el tracto gastrointestinal y donde la alimentación oral es imposible o se le dificulte comer como post operados, obstrucción, vómitos y/o diarrea intratables y pacientes ventilados. En caso donde se le desea dar un descanso al sistema digestivo para que el páncreas empiece a desinflamarse como en el caso de pancreatitis. Y en casos como tiflitis, desnutrición y síndrome de lisis tumoral, donde el paciente necesita un aporte calórico extra porque la comida no es completamente absorbida. En el caso de desnutrición, el nutricionista evalúa el grado de desnutrición en el que se encuentra el paciente, además verifica si tiene algún otro padecimiento y realiza cálculos para determinar los requerimientos calóricos que necesita el paciente.

Luego que se prescribe una nutrición parenteral el médico conjuntamente con el nutricionista evalúan la vía de administración del paciente, la cual puede ser Central (NPT) la cual se utiliza comúnmente, y la Periférica (NPP). Debido a la marcada irritabilidad de soluciones a través de una vena periférica la cual es muy pequeña suele causar fenómenos de flebitis y trombosis, por esta razón es que usualmente se utiliza una vena central como la vena subclavia (la gran vena bajo el hueso del cuello la cual conduce al corazón) o en la vena yugular (la gran vena en el cuello), ya que son mucho mas grandes y la solución se diluye rápidamente por el gran volumen de sangre con menores riesgos. En general por la vía central se utilizan soluciones con osmolaridad entre 1,700 a 1,800 y en la vía periférica no más de 750 ya que produce flebitis. Antes de determinar la vía de administración la nutricionista determina los requerimientos nutricionales del paciente, los cuales los calcula en base a la ecuación de Harris Benedict, donde está implicado el peso en Kg, talla en cm y la edad en años.

Cuando el paciente es obeso se utiliza el peso ideal; cuando el paciente está por debajo del peso ideal se emplea el peso usual ya que lo importante es el cálculo

energético requerido por la masa celular activa. Los requerimientos calóricos del paciente hospitalizado se encuentran entre 1500 a 2000 Kcal/día, considerando las características antropométricas de nuestra población.

Una mezcla nutriente parenteral puede contener más de 50 componentes con un alto potencial de interacciones químicas y físico-químicas entre los ingredientes, la bolsa, el oxígeno, la temperatura y la luz. Los factores que afectan a la compatibilidad del calcio y fósforo y a la estabilidad de la emulsión, merecen una atención especial, debido a la yatrogenia potencial de mezclas con precipitados de fosfato cálcico o partículas lipídicas superiores a 5 μ m, que pueden llegar incluso a comprometer la vida del paciente. Debido a esto es que las NPT deben estar elaboradas por personas capacitadas como son los farmacéuticos, quienes deben obligar a extremar las precauciones durante la preparación y administración de la mezcla nutriente, y a vigilarla hasta el final de la infusión, comunicando al personal de enfermería las consideraciones necesarias para prevenir la alteración de las mezclas de NP y entrenándoles para su detección, con el objetivo último de que la administración sea correcta.

La preparación de mezclas nutrientes en unidades como la UNOP se reconoce como un servicio farmacéutico que debe desarrollarse por personal cualificado y entrenado para ello, garantizando la esterilidad, estabilidad y compatibilidad, así como, la composición y dosis establecidas. Su preparación no debe realizarse fuera de los Servicios de Farmacia. Para aumentar la seguridad de las mezclas, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

8.1 La concentración final de AA ($>2,5$ por 100) y la **composición** de la solución de AA (relación AA básicos/acídicos $>1,5$) ya que mejora la estabilidad. Las soluciones de AA poseen actividad tampón, que aumenta con la concentración de AA, capacidad de actuar como quelantes formando complejos con el calcio y fosfato, ejerciendo un efecto protector estabilizante de las emulsiones lipídicas dependientes del pH.

8.2 pH de la mezcla. Un pH ácido (< 5) favorece la estabilidad del calcio con las sales inorgánicas de fosfato. Mientras que el pH de máxima estabilidad de la emulsión lipídica es de 5-10. Al añadir los lípidos a la mezcla aumentaría el pH y, teóricamente, disminuiría la solubilidad del calcio y fósforo, ya que habría más fosfato dibásico disponible, aumentando la probabilidad de precipitar con el calcio, no obstante, esto lo evita la solución tamponada de AA. Pero, si la concentración de AA es baja, disminuye su capacidad tampón y se podría dar la situación anterior.

8.3 Orden de la mezcla: Se considera que pueden existir varias formas alternativas de adición y que se debe distinguir el llenado con bombas de infusión (orden de nutriente a nutriente) respecto de los sistemas habituales (p.e. vacío, gravedad).

9 CONCLUSIONES

- 9.1. Al tener un protocolo de Nutriciones Parenterales dentro de la UNOP, el personal de salud ahorra tiempo en la atención de los pacientes y se hace de forma personalizada.
- 9.2. Para el cumplimiento de un protocolo de NP, es necesario de un equipo multidisciplinario, que conozca en detalle cada lineamiento específico en cuanto a la prescripción, administración y elaboración de nutriciones parenterales, para una exitosa alimentación de los pacientes que la necesiten.
- 9.3. Todo paciente de intensivo de la UNOP en quien por cualquier razón no se puede utilizar el tracto gastrointestinal para una adecuada y total nutrición, es un candidato para nutrición parenteral total o parcial.
- 9.4. Los Procedimientos Estándar de Operación a todo nivel, desde el cálculo de los nutrientes, la preparación de la NP y la administración de la misma, son necesarios para una apropiada prescripción de la nutrición parenteral.
- 9.5. Los niveles de los electrolitos (Na, K y Ca) se evalúan diariamente en los pacientes con NP para determinar si se realizan ajustes en la elaboración de la nutrición parenteral.
- 9.6. Según el orden de preparación de la NPT, el calcio es el último electrolito en agregarlo y se le agrega a los aminoácidos para evitar que la NPT precipite.

10 RECOMENDACIONES

- 10.1. Realizar este tipo de protocolos en los centros hospitalarios tanto Públicos como Privados, para garantizar la calidad en la elaboración, preparación y administración en las nutriciones parenterales en las cuales el paciente sea beneficiado.
- 10.2. Para garantizar que las nutriciones parenterales cuenten con todos los requerimientos necesarios, es necesario elaborarles análisis microbiológicos en todos los centros hospitalarios en donde se elaboren nutriciones parenterales.
- 10.3. Se recomienda que en la realización de este tipo de trabajos, esté involucrado un equipo multidisciplinario para garantizar que todos los profesionales velen por el bienestar de los pacientes.

11 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 11.1. Tesis ad gradum. Díaz Chacón, Blanca Dina. Lineamientos Generales para el desempeño del Químico Farmacéutico en el equipo interdisciplinario de apoyo nutricional. Experiencia en el Hospital Roosevelt de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. 1994.
- 11.2. <http://www.aeped.es> Protocolos diagnóstico-terapéuticos. AEPED. J.M. Villares y P. Gomis Muñoz. Sección 29. Nutrición. Capítulo 6: Nutrición Parenteral. Junio 2002.
- 11.3. Bonal de Falgas J, Castro I. Manual de Formación para Farmacéuticos Clínicos, España: Días de Santos S.A., 1989.
- 11.4. Savino P. Alimentación Enteral y Parenteral, Colombia: Fundación Santa Fe de Bogotá. Doc. Tec. 1986.
- 11.5. Protocolo vías centrales de acceso periférico en prematuros y recién nacidos enfermos. Grupo de trabajo de catéteres intravasculares. Hospital 12 Octubre. Madrid 2004.
- 11.6. Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (S.E.N.P.E.) “Aspectos Farmacéuticos de la Nutrición” Documento presentado en el XIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, Barcelona, 9-11 de mayo 1966.
- 11.7. Nancy Wheeler. Cap.9: Nutrición parenteral. En: Drew G.Kelts,Elizabeth G. Jones. Nutrición pediátrica. Ediciones Doyma. 1987.
- 11.8. María Isabel Hodgson. Cap.6: Nutrición parenteral en el niño grave. En: Mario Cerda, Enrique Pons. Cuidados Intensivos en Pediatría. Publicaciones Mediterráneo 1996.
- 11.9. A. Ruiz Beltrán. Cap.123: Nutrición parenteral. En: J Casado Flores, Ana Serrano. Urgencias y tratamiento del niño grave. Módulo metabólico y nutrición. Ediciones Ergon 2000.
- 11.10. JM Martinón, A Rodríguez, F Martinón y S. Fernández. Cap. 68: Nutrición parenteral. En: R. Tojo. Tratado de Nutrición Pediátrica.Ediciones Doyma. 2001.

- 11.11. G. Peguero y E. Hidalgo. Cap. 70: Nutrición parenteral en el recién nacido. En: R. Tojo. Tratado de Nutrición Pediátrica. Ediciones Doyma. 2001.
- 11.12. De Ceano-Vivas La Calle, F. Ruza. Cap. 67: Terapéutica nutricional. Nutrición parenteral: técnicas. En: F. Ruza. Tratado de Cuidados Intensivos Pediátricos 3ª edición. Vol.II. Ediciones Norma-Capitel 2002. C.Martínez Costa, C. Sierra, C. Pedrón Giner, JM. Moreno Villares. R. Lama y R Codoceo. Nutrición enteral y parenteral en pediatría. Anales Españoles de Pediatría 200 ; 52 (Supl.3): 1-33.
- 11.13. José Vicente Noronha Spolidoro. Parenteral nutrition in pediatrics. Jornal de pediatria. (Rio J.) 2000; 76 (Supl. 3)
- 11.14. Macarena González, M.Loreto Lizana, M. Francisca Molina, Ingrid Muñoz, Lorena Rodríguez-Osiac, Carlos Castillo. Evaluación de procedimientos relacionados con la alimentación parenteral, en dos centros pediátricos de hospitales públicos de Santiago. Revista chilena de pediatría 2004; 75 (Supl. 2): 173-176.
- 11.15. C. Pedrón Giner y C, Martínez Costa. Indicaciones y técnicas de soporte nutricional. Anales Españoles de pediatría 2001; 55 (Supl. 3): 260-266.
- 11.16. Hernández Ortega R., Cánovas Rodríguez J. Implicaiones de enfermería en los aspectos microbiológicos de la nutrición parenteral. Enfermería Científica 1998; núm 200-201, 47-49
- 11.17. JM. Moreno Villares, C. Fernández-Shaw, P. Gomis Muñoz, MªA. Valero Zanuy, M.León Sanz. Nutrición parenteral en pediatría: ¿soluciones normalizadas mejor que individualizadas? Anales Españoles de Pediatría 2002; 57 (Supl 1): 29-33.
- 11.18. Uriarte Carbón, Calvin Lamas, Seco Vilariño, Cuña Estévez. Nutrición parenteral: análisis de coste y consumo. Farmacia Hospitalaria 1995; 19 (Supl 6): 347-350.
- 11.19. JM. Moreno Villares, F.Fernández Carrión, JI. Sánchez Díaz, P. Gomis Muñoz, M.León Sanz. Uso actual de la nutrición parenteral en un hospital pediátrico. Comparación con la práctica hace 8 años. Nutrición hospitalaria 2005; XX (supl. 1): 46-51.
- 11.20. Hernández Rastrollo, Agulla Rodió, Martínez Tallo, Espinosa Ruíz-Cabal, Mediero Almendros. Estudio prospectivo de las complicaciones infecciosas en

- recién nacidos con catéteres de silicona finos utilizados para infusión de nutrición parenteral. *Anales Españoles de Pediatría* 1996; 45 (Supl. 6): 626-630.
- 11.21. Edwina A. McConell. La administración de nutrición parenteral total. *Nursing* 2002, Octubre, pág. 37.
- 11.22. Parenteral Nutrition in the Neonatal and Pediatric Patient. An online continuing education course for healthcare professionals.
- 11.23. Estudio presentado Documento presentado en el XIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral. Barcelona, 9-11 de Mayo de 1996.

Webs consultadas:

- 11.24. <http://medicinainformacion.com./enfermeria/libros>. Nutrición parenteral. Manual de procedimientos de enfermería. Hospital C .Axarquía. Junta de Andalucía. Consejería de Salud.
- 11.25. <http://www.sefh.interguías.com> J. Bonal Falgas, A. Domínguez –Gil, M^aC. Garmundi, V. Napal, E. Valverde. Farmacia Hospitalaria. Planificación. Organización, gestión y funciones. Tomo 1. Sección 2.7.2. Formas farmacéuticas estériles: mezclas intravenosas, citostáticos, nutrición parenteral. Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. 3^a edición.2002.
- 11.26. <http://www.aeped.es> Protocolos diagnóstico-terapéuticos. AEPED. J.M. Villares y P. Gomis Muñoz. Sección 29. Nutrición. Capítulo 6: Nutrición Parenteral.. Junio 2002.
- 11.27. <http://www.neonatology.org> Teaching Files: Parenteral nutrition for neonates prepared by Ray Duncan. Última actualización 16/02/1996. Consultada el 09-09-2002.
- 11.28. <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/11/1/Nutricion-parenteral.html>.