

RECOMENDACIONES PARA UN PROGRAMA DE NUTRICION ARTIFICIAL

Cardona, D., *Doctor en Farmacia.*

Servicio de Farmacia. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona.

INTRODUCCION

Los farmacéuticos de hospital son miembros activos desde el inicio de las comisiones de nutrición parenteral en nuestros hospitales y que más tarde pasaron a denominarse de nutrición artificial al englobar la nutrición enteral.

El papel del farmacéutico es y ha sido el de responsable de que la preparación de la nutrición parenteral (NP) sea estéril, que tenga estabilidad fisicoquímica y de poder informar de qué fármacos se pueden administrar dentro o en «Y» con la NP.

En el caso de la nutrición enteral este papel de «preparador» no se cumple debido a que la industria comercializa los preparados con todos los componentes. En nuestro país hay pocos hospitales que preparen bolsas de nutrición enteral.

El papel de «preparador» aparta al farmacéutico de las indicaciones de la nutrición artificial y de su seguimiento clínico. En estas recomendaciones intentaremos introducir al farmacéutico clínico en nutrición artificial.

NECESIDAD DE UN PROTOCOLO DE NUTRICION ARTIFICIAL

Mediante este protocolo el farmacéutico debería conocer y recomendar su utilización en:

Las indicaciones de enfermos candidatos a NP, la cual debe ser realizada a partir de un algoritmo que contemple las preguntas de: a) si tolera la dieta oral; b) si no tolera o no está indicada la oral, dieta enteral por sonda nasogástrica y/o transpilórica o enterostomías, y c) si no nutrición parenteral periférica o total.

El protocolo ha de especificar por cada indicación qué criterios de gravedad de la patología podemos relacionar con el tipo de nutrición a elegir. Por ejemplo, no todos los enfermos con pancreatitis agudas son candi-

datos a nutrición parenteral total, sólo lo serán los enfermos con tres o más criterios de Ranson (índice de gravedad).

Las indicaciones de la nutrición parenteral periférica hipocalórica deben ser muy claras y debería informarse a los médicos y enfermeras de su correcta utilización (no utilizar más de 100 g de glucosa/día para mantener el criterio de «protein sparing»).

La valoración del estado nutricional de los enfermos a partir de los parámetros antropométricos y bioquímicos.

Las vías de administración tanto de nutrición parenteral (subclavia, yugular, etc.) como en nutrición enteral (sonda nasogástrica, nasoyeyunal, etc.). Debe constar el manejo de la inserción del catéter o sonda y su mantenimiento.

El farmacéutico debe conocer los lugares de absorción de los nutrientes en el aparato digestivo.

El cálculo de las kilocalorías totales necesarias según Harris Benedict, más los factores de actividad y estrés. Siempre, excepto en enfermos sépticos, la mejor relación para la síntesis proteica es de 1 g de nitrógeno: 120 kcal no proteicas. Se seleccionará el tipo de dieta según las necesidades.

El seguimiento de la nutrición artificial a partir del balance nitrogenado, excepto en enfermos con aclaramiento de creatinina inferior a 40 ml/minuto.

Las complicaciones mecánicas debidas al catéter o a la sonda o enterostomía deben estar cuantificadas y bien definidas de cuáles son debidas a la inserción y cuáles al mantenimiento.

Las complicaciones sépticas también debidas al catéter. Concepto de bacteriemia y colonización. Los cultivos de catéter deben ser realizados cuanti y semicuantitativamente (métodos de Cleri y Maki). Explicar a enfermería la importancia de mantener la buena praxis en el cambio diario de la bolsa de NPy mantenimiento del apósito del catéter. En nutrición enteral también informar a enfermería la necesidad de cambiar la bolsa de la dieta diariamente en las yeyunostomías y en las sondas nasoyeyunales para evitar las diarreas por infección bacteriana.

Las complicaciones metabólicas también deben ser bien cuantificadas y definidas, debido a que en muchas ocasiones no son debidas a la nutrición artificial, sino a la patología de base del enfermo.

RECOMENDACIONES EN LA PREPARACION DE LA NUTRICION PARENTERAL

Estudio fisicoquímico previo antes de la utilización de las dietas aprobadas en el protocolo del hospital. La finalidad es evitar la agregación de partículas lipídicas superiores a 6 micras que podrían producir embolismo pulmonar. Se valorará:

- pH de la solución final.
- Osmolaridad.
- Grado crítico de agregación (CGA) en mmol/l: $A + 64B + 729C$, siendo A, B y C la concentración en mmol/l de los cationes mono, di y trivalentes.

- Para el estudio del tamaño y distribución de las partículas lipídicas:

- Coulter-Counter, poco sensible pero objetivo.
- Microscopía óptica por refracción, que puede medir partículas inferiores a 4 micras y es un método sensible y subjetivo.

- Estabilidad calcio-fosfato. Valorar precipitación según diagrama de Jiménez Torres y Ronchera (1):

- Los factores que favorecen la solubilidad del calcio con las sales inorgánicas de fosfato son: $\text{pH} < 5$; relación calcio: magnesio, composición y concentración ($> 3\%$) de los aminoácidos, orden de mezcla, temperatura.

- En neonatología y pediatría, debido a las altas cantidades de calcio necesarias, se aconseja utilizar sales orgánicas de fosfato, como el glicerofosfato sódico.

- El orden de mezcla de los componentes en las bolsas de NP:

- Utilizar bolsas de doble capa si se quiere mezclar diariamente las vitaminas y el cobre.

- Mezclar el fosfato monopotásico en el frasco de aminoácidos.

- Mezclar las vitaminas y oligoelementos exentos de hierro en el frasco de glucosa.

- En la bolsa de doble capa de tres entradas colocar y pasar la solución de aminoácidos, glucosa y la solución polielectrolítica (potasio, calcio, magnesio, acetato, cloro).

- Por último, y bajo agitación, añadir la emulsión lipídica.

- Almacenar en nevera a $4-8^{\circ}\text{C}$. Nunca congelar.

- La administración de fármacos en la nutrición parenteral o en «Y» deberán ser estudiados tanto en la estabilidad fisicoquímica de la emulsión lipídica como su estabilidad química. No será fiable todo trabajo que sólo informe cambios organolépticos de la mezcla o no aporte ningún estudio de la estabilidad del fármaco.

Utillaje necesario para preparar y administrar la nutrición parenteral:

- Habrá una hoja de trabajo para la preparación de las mezclas y control de las mismas.

- Se realizará un control de los componentes.

- La preparación se realizará en un área estéril, la cabina de flujo laminar o sistema aislador por personal cualificado, utilizando una técnica estéril según el protocolo de trabajo establecido que garanticen la esterilidad.

- La cabina de flujo laminar horizontal cuya calidad debe ser de clase 100 según las normas USA. Se utilizará exclusivamente para la preparación de mezclas intravenosas (excepto citostáticos) y nutrición parenteral.

- El control del buen funcionamiento de la cabina a nivel microbiológico dependerá del servicio de microbiología del hospital. El control de la esterilidad deberá ser como mínimo semanalmente con la colocación de placas de agar sangre. Mejor utilizar el sistema de centrifugación tipo «Muelle-Hinton» del aire, que se recoge en placa de agar, que se cultiva posteriormente.

- También se deberán controlar las pérdidas de presión (flujo) por posible colmatación de los filtros HEPA si es una cabina de flujo o la eliminación del gas esterilizador si es un aislador. Este control lo realizará al menos una vez al año la casa comercial del aparato.

- Se identificará cada bolsa preparada con:

- Nombre del enfermo.
- Planta y número de cama del hospital.
- Tipo de dieta estándar del protocolo.
- Componentes y cantidades (nitrógeno, hidratos de carbono, lípidos, electrolitos, vitaminas y oligoelementos).

- Calorías no proteicas.

- Volumen total.

- Osmolaridad.

- Velocidad de administración en gotas por minuto o ml/hora.

- En las nutriciones parenterales cíclicas debe constar la hora de inicio teórica y la hora que finaliza.

- Si contienen algún medicamento, debe constar cuál y cantidad.

- Fecha de preparación y caducidad.

- El control microbiológico de las bolsas de nutrición parenteral sólo será como control de calidad, ya que el resultado del cultivo tarda cuarenta y ocho horas como mínimo, con lo cual el enfermo ya ha recibido la NP.

- Debido a que la nutrición parenteral (excepto para neonatos o lactantes) son volúmenes superiores a 500 ml, es necesario analizar para el control microbiológico como mínimo un volumen de 50 ml.

- No es necesario para el control microbiológico cultivar cada bolsa preparada. Se recomienda utilizar el método de las sumas acumuladas (2) a partir de enumerar las bolsas que se preparen y analizar las bolsas a partir de números aleatorios con una frecuencia estudiada.

- El mejor método y más rápido para el control microbiológico y para evitar falsos positivos es el de filtración y cultivo por placa de agar-sangre.

- Se recomienda entregar la bolsa de nutrición parenteral preparada sin equipo de infusión insertado y que sea enfermería quien lo coloque en la bolsa de NP. Si se entrega desde farmacia con el equipo de infusión insertado, la bolsa de protección ha de ser estéril.

- La bolsa de nutrición parenteral preparada estará protegida por otra bolsa que proteja de la luz y que sea transparente para poder observar la identificación de la misma. Esta bolsa de protección debe mantenerse durante la administración.

— Se llevará un registro de cada preparación por enfermo, donde deberán constar las firmas del preparador y del farmacéutico que ha revisado la preparación. Este requisito debe ser seguido con mucha rigurosidad en las preparaciones de neonatos y lactantes, donde la formulación de los diferentes componentes se realiza a partir de ml o mEq/kg de peso.

— El farmacéutico debe conocer el funcionamiento de las diferentes bombas de infusión utilizadas para la administración de la nutrición parenteral, sean peristálticas o volumétricas.

SELECCION Y ADMINISTRACION DE LAS DIETAS COMERCIALIZADAS EN NUTRICION ENTERAL

— Un 90% de las preparaciones de nutrición enteral que se utilizan en nuestro país son preparados comerciales que pueden administrarse directamente al enfermo.

— Los preparados comerciales los definimos como:

- Fórmulas a base de homogeneizados de alimentos naturales.

- Dietas de fórmula definida (poliméricas —que contienen proteínas completas— y oligoméricas —que contienen oligopéptidos—).

- Fórmulas especiales según patologías.

— En el protocolo de nutrición artificial, además de las indicaciones de la nutrición enteral, debe constar cuándo está indicado la utilización de suplementos a la dieta oral. Se entiende como suplemento una dieta polimérica que cubra como máximo el 20-30% de las calorías totales necesarias en un enfermo con dieta oral.

— Se seleccionará el tipo de dieta según sus necesidades calóricas y patología.

— Se estudiarán las características fisicoquímicas-calóricas de la nutrición enteral, donde constará:

- pH.
- Osmolaridad.
- Carga renal de solutos.
- Contenido en fibra y tipo (soluble, etc.).
- Homogeneidad.
- Estabilidad.
- Viscosidad.
- Esterilidad.
- Composición cuantitativa.
- Calorías no proteicas.
- Relación entre calorías no proteicas y gramos de nitrógeno.
 - La procedencia de las calorías en porcentajes (proteínas, hidratos de carbono y lípidos).
 - Densidad calórica (calorías/ml).
 - Propiedades organolépticas (sabor, olor) importantes para los enfermos que recibirán la fórmula por vía oral.

— En el caso de preparaciones de nutriciones enterales o manipulaciones de las soluciones comercializadas (por ejemplo, diluciones con agua estéril), se realizarán en áreas definidas, limpias y utilizando técnicas asépticas. Se almacenarán en nevera (4-8° C).

— Se realizará una hoja de preparación y control.

— El farmacéutico debe conocer el tipo de sonda a utilizar, que deberían seguir los siguientes requisitos:

- Debe ser de silicona o poliuretano para que sean flexibles y resistentes a los jugos digestivos y además radiopacos. Algunas, las de menor calibre, van provistas de un fijador para facilitar su colocación.

- La longitud oscila de 50 a 120 cm, dependiendo de si son pediátricas o para adultos. El diámetro externo de las sondas finas oscila entre 1,8 a 3 mm. No se recomienda utilizar sondas superiores a 3 mm. Las sondas finas tienen la ventaja de mejor tolerancia debido a menor irritación nasofaríngea. Su mayor inconveniente, debido a su limitación de flujo, son las obstrucciones.

- Las sondas transpilóricas deberán contener un lastre para incorporarlo al extremo distal. Su fabricación es de tungsteno.

— En el caso que se utilice directamente por enfermería a partir de los preparados comerciales, en la hoja de administración ha de constar:

- Si la administración será continua o intermitente.

- Si la administración es continua, con lo cual es recomendable que la sonda debe estar en posición transpilórica o una yeyunostomía, debe constar la velocidad (ml/h o gotas/minuto) si se administra por bomba peristáltica o por caída libre. Se recomienda suspender la infusión de 24:00 a 6:00 horas. Cuando se suspende la dieta es recomendable lavar con agua estéril la sonda o enterostomía.

- Si la administración es intermitente ha de constar el volumen de dieta enteral a administrar cada seis-ocho horas y en qué tiempo se debe administrar (una hora o una hora y treinta minutos) y la velocidad, tanto sea por caída libre o por bomba peristáltica. Después de cada administración es recomendable lavar la sonda con agua estéril.

- El resto de la dieta que no se utilice de inmediato se almacenará en la nevera a 4-8° C. Cuando se administre debe calentarse a baño maría hasta 20-25° C.

- En las administraciones transpilóricas o enterostomías tipo yeyunostomía se debe cambiar diariamente, si se utiliza, el recipiente de PVC que contenga la solución de nutrición enteral a administrar (por ejemplo, tipo Flexiflo®) para evitar contaminaciones bacterianas.

— Si la preparación de la nutrición enteral se realiza en farmacia, se realizará un control del producto terminado sobre la estabilidad fisicoquímica y microbiológica.

— En el frasco, sea recipiente de PVC (por ejemplo, Flexiflo®) o el mismo frasco de nutrición enteral con un dispositivo especial para su administración, debe constar:

- Nombre del enfermo, sala y número de habitación.
- Tipo de dieta.
- Componente y concentración (porcentaje de las calorías totales).
- Relación calorías no proteicas/gramo de nitrógeno.
- Densidad calórica.
- Volumen total a administrar en veinticuatro horas o el número de frascos comerciales necesarios.
- Tipo de administración: continua o intermitente y la velocidad de administración (ml/hora).
- Fecha de preparación y caducidad.
- Temperatura de almacenamiento.

— En caso de obstrucción de la sonda o la enterostomía, farmacia debe tener un protocolo que contenga un «kit» de desobstrucción, cuyos pasos serían:

- Agua caliente.
- Bicarbonato 1 M.
- Coca-Cola® o una solución de ácido clorhídrico 1 N.
- Suspensión de enzimas pancreáticas.

— En el protocolo de nutrición artificial debería constar qué fármacos se pueden triturar y/o administrar por sonda nasogástrica. Siempre tendrán preferencia las formas líquidas: suspensiones, soluciones, jarabes, gotas, etc. En aquellos casos que no esté comercializada la forma líquida, se podrán triturar o administrar por sonda nasogástrica:

- Los comprimidos recubiertos cuya finalidad es enmascarar el olor o sabor desagradables de algún principio activo para la estabilidad frente a la luz o humedad o para evitar la irritabilidad gástrica del principio activo.

- Los comprimidos efervescentes no se pueden triturar, pero se pueden disolver en agua, que se puede administrar después de desgasificar.

- No se podrán triturar:

- Las formas farmacéuticas con cubierta entérica. La finalidad es proteger de la acidez gástrica. Pueden existir algunas excepciones, como son los enfermos de las unidades de cuidados intensivos, cuyo pH gástrico es superior a 4,5.

- Las formas farmacéuticas de liberación sostenida. El principio activo se va liberando lentamente, proporcionando una mayor duración de su efecto. Su finalidad es disminuir la frecuencia de administración. La trituración destruiría la forma farmacéutica especial.

- Las formas farmacéuticas cuya vía de administración sea la sublingual ni las cápsulas gelatinosas que contengan líquido.

Cualquier fármaco que deba ser administrado por sonda nasoyeyunal o nasoduodenal o por yeyunostomía debe ser siempre consultado con el servicio de farmacia. Siempre se dará preferencia a las formas farmacéuticas líquidas existentes en el mercado farmacéutico español, pero se deberá tener en cuenta la osmolaridad de las suspensiones o soluciones, con lo cual se deberán diluir aquellas que sean superiores a 500 mOs/l.

En aquellos casos que no existiera la forma líquida se puede recomendar el inyectable si lo hubiere, comparando que sean dosis equivalentes. Si no existiera la forma inyectable el servicio de farmacia debería elaborar una forma farmacéutica líquida, con estudio de estabilidad de la preparación.

La Subdirección General de Ordenación y Asistencia Farmacéutica (3) ha editado una lista de los preparados por vía oral que no deben romperse. Comenta sólo como forma farmacéutica preparados recubiertos, de liberación retardada o los preparados sublinguales, con lo cual en la forma farmacéutica recubierta no separa los de cubierta entérica de los comprimidos recubiertos debido al sabor/olor o irritantes.

BIBLIOGRAFIA

1. Jiménez Torres N V, Ronchera C L. *Calcium and phosphate in all-in-one mixtures*. En: Sitges Serra A, editor. *Clinical progress in nutrition research*. Munchen: Karger, 1988: 205-21.
2. Massó J, Pérez Cardelús M. *Control microbiológico de la preparación de la nutrición parenteral (2.ª parte)*. *Farm Clín* 1991; 8: 144-53.
3. Anónimo. *Preparados vía oral que no deberían romperse*. *Inf Ter Sist Nac Salud* 1992; 16: 124-30.