

# Ganancia de peso e impacto metabólico como resultados de la terapia nutricional en neonatos prematuros hospitalizados

## *Nutritional therapy in hospitalized preterm neonates: weight gain and metabolic impact*

Rebeca Monroy Torres

Nutricionista, Profesora e Investigadora, Departamento de Medicina y Nutrición, Universidad de Guanajuato, León, México

Acceda a este artículo en siicsalud

Código Respuesta Rápida  
(Quick Response Code, QR)



[www.siicsalud.com/dato/arsic.php/137991](http://www.siicsalud.com/dato/arsic.php/137991)

Recepción: 28/3/2015 - Aprobación: 16/6/2015  
Primera edición, [www.siicsalud.com](http://www.siicsalud.com): 3/8/2015

Enviar correspondencia a: Rebeca Monroy Torres, Departamento de Medicina y Nutrición, Universidad de Guanajuato, 37320, León, México  
[rmonroy79@yahoo.com.mx](mailto:rmonroy79@yahoo.com.mx)



Especialidades médicas relacionadas, producción bibliográfica y referencias profesionales de la autora.

### Abstract

Preterm birth, according to the World Health Organization, is defined as childbirth occurring before 37 weeks of gestation. Due to an immaturity of various organs and systems, coupled with greater energy requirements, these newborns are at a greater risk of metabolic and infectious complications. Because of this, the majority of preterm infants require hospitalization and feeding by routes other than orally, such as nutritional support or nutritional therapy (NT). NT is a procedure that allows energy and nutritional requirements to be covered by different routes: enteral, parenteral or mixed. However, this procedure, like any other, has risks and benefits, so there are guidelines for its prescription and consequent surveillance. A study by the author in hospitalized preterm infants receiving NT found higher metabolic risks and poor weight gain; some of the causes were null surveillance and monitoring of NT. The results and evidence gathered by the author led to a search for better management practices. This generated a standardized management protocol for NT. Adequate feeding practices and nutritional care during hospitalization for preterm infants are key to improving survival, adequate weight gain and development, resulting in lower metabolic risks and complications.

**Key words:** preterm infant, weight gain, hyperglycemia, parenteral nutrition

### Resumen

El nacimiento pretérmino, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, es el producto que nace antes de la semana 37 de gestación y, debido a la madurez de varios órganos y sistemas, aunado a un mayor requerimiento energético, incrementa el riesgo de presentar mayores riesgos metabólicos e infecciosos. Así, la mayoría de los neonatos requerirán ser hospitalizados y alimentados por otra vía diferente a la oral, como la terapia nutricional o soporte nutricional (TN). La TN es un procedimiento que permite cubrir los requerimientos energéticos y de nutrientes por diferentes vías: enteral, parenteral o mixta. Pero este procedimiento, como cualquier otro, presenta riesgos y beneficios, por lo que se cuenta con guías y lineamientos para su prescripción adecuada y, por ende, su vigilancia. Un estudio de la autora, en prematuros hospitalizados y alimentados con TN, encontró mayores riesgos metabólicos y una deficiente ganancia de peso; algunas de las causas fue la nula vigilancia y supervisión de la TN. Los resultados permitieron buscar estrategias de mejores prácticas, que llevó a generar un protocolo estandarizado de manejo de la TN. Las buenas prácticas de alimentación y la vigilancia nutricional durante la hospitalización de los neonatos prematuros son clave para mejorar la supervivencia, la ganancia de peso y el adecuado desarrollo fetal, traducido en menores riesgos y complicaciones metabólicas.

**Palabras clave:** neonato prematuro, ganancia de peso, hiperglucemia, nutrición parenteral

### Estadísticas

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el nacimiento prematuro se considera como el nacimiento que se da antes de completarse la semana 37 de gestación, independientemente del peso al nacer.<sup>1-3</sup> El nacimiento prematuro es la principal causa de mortalidad entre recién nacidos, sobre todo dentro de las cuatro semanas de vida; pero también es considerada la segunda causa de muerte después de la neumonía en niños menores de 5 años.<sup>1</sup>

A nivel mundial, las estadísticas de nacimiento prematuro son de 15 millones al año y en los países en desarrollo la prevalencia es del 5% al 18%, donde un 20% de ellos presenta algún tipo de desnutrición; mientras que la incidencia de nacimiento prematuro es del 11% en América del Norte, 5.6% en Oceanía y 5.8% en Europa.<sup>1-2</sup> En los Estados Unidos, las estadísticas siguen en aumento, de un 9.5% de nacimientos prematuros en 1981 se pasó a 12.7% para 2005.<sup>1-2</sup> Por su parte, México presenta una prevalencia de prematuridad del 7.3% con 135 820 nacimientos prematuros entre las 32 y las 37 semanas de

gestación durante 2011.<sup>5-7</sup> En Guanajuato, en la última década, la Secretaría de Salud informó un incremento del índice de nacimientos prematuros del 6% al 10%, con 1783 nacimientos prematuros, con un promedio de 17 nacimientos a la semana.<sup>7</sup>

A pesar de todos los esfuerzos realizados desde los ámbitos clínico y de investigación, la frecuencia de prematuridad sigue en aumento.<sup>1</sup> La prematuridad y el bajo peso al nacer se asocian en un 30%, lo cual condiciona una mayor morbilidad y mortalidad neonatal.

### Terapia nutricional

Los niños prematuros no siguen el patrón de crecimiento fetal ni el patrón de crecimiento de los recién nacidos a término. El desarrollo de estos neonatos tiene lugar en el siguiente orden: primero, un retraso de crecimiento posnatal; luego, un período de transición, y finalmente, un período de recuperación del crecimiento.

Los neonatos prematuros presentan con frecuencia problemas de alimentación a causa del desarrollo insuficiente de sus reflejos de succión y deglución, inmadurez

digestiva, falta de adaptación a las respuestas hormonales gastrointestinales y disminución de su capacidad de absorción. Por la inmadurez del aparato gastrointestinal, la mayoría de ellos no toleran la alimentación por vía enteral; además, tienen un alto riesgo de presentar enterocolitis necrotizante. Las estrategias de alimentación para disminuir o prevenir la aparición de enterocolitis necrotizante siguen en debate y son un reto importante para los neonatólogos, que buscarán que el prematuro logre el crecimiento y desarrollo neurológico óptimo.<sup>8</sup>

La terapia nutricional es un procedimiento sistematizado cuya meta principal es mantener bien nutrido a un individuo cuando cursa con un padecimiento que le impida cubrir sus requerimientos energéticos totales o alimentarse por vía oral, de manera que se evite la desnutrición por ayuno prolongado.<sup>9</sup>

En 1990 se iniciaron las primeras prácticas de nutrición temprana en los neonatos de muy bajo y extremadamente bajo peso al nacer, con el objetivo de disminuir la desnutrición y proporcionar efectos benéficos a corto, mediano y largo plazo, intentando imitar el crecimiento fetal; esto ha resultado complejo debido a la inmadurez fisiológica y a las condiciones patológicas a las que está sujeto el prematuro.<sup>10</sup> La práctica de la terapia nutricional en el recién nacido prematuro ha permitido una mayor tasa de supervivencia, ya que el recién nacido prematuro cursa con varios padecimientos propios de la prematuridad que le impiden alimentarse o aprovechar los nutrientes necesarios para su desarrollo y crecimiento.<sup>9</sup> La terapia nutricional puede efectuarse por tres vías: 1) nutrición enteral (NE), 2) nutrición parenteral (NP), y 3) nutrición mixta o trófica enteral (NM). Esta última se ha descrito como un beneficio para los prematuros, mientras reciben la NP y es considerada entre la transición de la NP y la NE.

### Nutrición parenteral

Varios problemas gastrointestinales originados en el neonato prematuro limitan el uso de la vía enteral para apoyo nutricional. Desde la primera vez que se utilizó la NP en un neonato desnutrido, en 1944, su empleo se ha convertido en práctica común.<sup>8,9,12</sup> La NP es el principal apoyo que reciben los neonatos prematuros. Su objetivo principal es permitir que el neonato prematuro gane peso y crezca como un recién nacido a término. Debido a la inmadurez de los aparatos gastrointestinal y respiratorio de los prematuros, la NP es la primera vía de elección de alimentación, cuya meta es administrar todos los nutrientes en las cantidades y proporciones adecuadas que el prematuro necesite diariamente, considerando sus condiciones metabólicas. A pesar de que existen numerosas investigaciones en este tema, la decisión para iniciar la NP sigue siendo multifactorial, lo cual lleva a dificultades para la unificación de criterios.<sup>13-16</sup> Por otra parte, la NP presenta contraindicaciones, por ejemplo, cuando el tracto gastrointestinal sea funcional, cuando exista inestabilidad hemodinámica o muerte inminente a corto plazo, o cuando la imposibilidad de usar el tubo digestivo sea menor de tres días.<sup>13</sup> Por lo cual se ha recomendado utilizar la NP el menor tiempo posible, para evitar la atrofia gastrointestinal y favorecer el estímulo de las hormonas gastrointestinales que tienen funciones en el proceso de absorción de nutrientes.<sup>14,15,17</sup>

### Nutrición enteral

Esta vía es considerada la más fisiológica, debido a que se mantienen las funciones normales del aparato gastrointestinal como la digestión, la absorción y la barrera in-

munológica; existe la evidencia de que estos mecanismos pueden fallar si no se tiene un estímulo gastrointestinal mínimo.<sup>16-18</sup> Por lo tanto, la NE es considerada segura para los neonatos prematuros cuando se maneja adecuadamente. El inicio de la NE se ha sugerido como trofismo, mediante la combinación de NP y pequeños volúmenes de NE. A pesar de los beneficios de la NE, algunas revisiones informan también riesgos asociados en neonatos prematuros, que se deben considerar antes de iniciar la NE.<sup>18,19</sup>

La NE ha mostrado ciertas ventajas en comparación con la NP, por ejemplo, es más económica y fisiológicamente segura, además de mantener la función gastrointestinal al impedir la atrofia de las vellosidades, que prevendrá la translocación bacteriana, y todo lo anterior promoverá la ganancia adecuada de peso y el crecimiento.<sup>13,17,19</sup>

Estudios en seres humanos y en animales alimentados con NP por tiempo prolongado muestran una pérdida de la estructura y función normal del intestino, a pesar de mantener un estado anabólico. Las vellosidades se atrofian y el contenido de proteínas y la actividad enzimática se ven disminuidas.<sup>20,21</sup>

La NE puede ser un método seguro y efectivo de apoyo nutricional, siempre y cuando se cumplan algunos requisitos como la selección de la fórmula, la valoración clínica y metabólica del paciente antes de la NE y durante su curso. La justificación de iniciar la NE radica en la funcionalidad del aparato gastrointestinal, que se manifestará con la evolución favorable del neonato prematuro.

### Nutrición mixta o trófica

La alimentación trófica, definida como un aporte mínimo por vía enteral (8-20 kcal/kg/d) sin suspender la NP, se conoce también como NM, debido a que forma parte de la transición de la NP a la NE total.<sup>18</sup> Diversos ensayos clínicos han encontrado un beneficio al utilizar la NM, al observarse que los neonatos prematuros que la reciben de forma temprana presentaron mejor tolerancia a la leche, pruebas de función hepática dentro de los parámetros normales, menor enfermedad metabólica ósea y menos días de estadía hospitalaria, así como una adecuada ganancia de peso.<sup>22,23</sup>

Si bien la NP continúa siendo el método de elección para el recién nacido de muy bajo peso al nacer (<1 000 g), en años recientes se busca suministrar a los recién nacidos prematuros pequeñas cantidades de alimento por vía enteral en etapas tempranas del período posnatal, como la leche materna, en combinación con la NP. Esto permite una transición entre la NP y la NE total.<sup>23,24</sup>

### Ganancia de peso

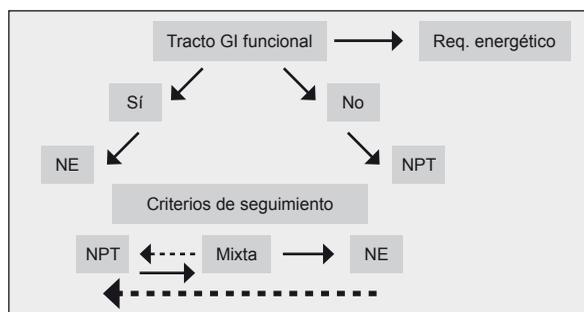
Como ya se ha mencionado, la meta de la terapia nutricional es favorecer la ganancia de peso y un crecimiento adecuado en los neonatos prematuros hasta alcanzar los valores de un niño a término. Para lograrlo, el suministro de nutrientes debe ser el adecuado en cada uno de los tipos de terapia nutricional, y la vigilancia adecuada del peso permitirá conocer si el suministro de nutrientes está cumpliendo con sus metas y en forma oportuna realizar correcciones.<sup>17</sup> Durante los primeros días posteriores al nacimiento, se espera una pérdida de peso < 15%, debido a la disminución de agua corporal total, pero este peso perdido en agua debe recuperarse en masa grasa y muscular a partir de la segunda semana de vida.<sup>23</sup>

Una adecuada ganancia de peso se traducirá en un mejor impacto en el crecimiento y mejor desarrollo neurológico cuando el neonato prematuro llegue a la etapa

escolar. Hay evidencia suficiente que indica que la depleción energética conduce a una falla en la ganancia de peso en los neonatos prematuros, y que, a futuro, induce alteraciones en el metabolismo, así como en las funciones hormonal y cardíaca, y trastornos a nivel neurológico, lo cual resulta en obesidad central, diabetes, enfermedades cardiovasculares y bajo rendimiento escolar a temprana edad.<sup>24,25,28</sup> Durante los diferentes tipos de terapia nutricional, ya sea NE, NM o NP, se ha documentado que la ganancia de peso con la NE es favorable, a diferencia de la NP por tiempo prolongado.<sup>19</sup> Cabe mencionar que la ganancia de peso se verá afectada de la misma manera que sus repercusiones a futuro en la salud de los neonatos prematuros, cuando se presentan las complicaciones metabólicas durante la terapia nutricional, y por lo ya mencionado, se señala la importancia de contar con un adecuado manejo de la terapia nutricional, de manera que se traduzca en una ganancia adecuada de peso, que lleve a un apropiado desarrollo de los órganos y se mantengan las funciones fisiológicas óptimas en etapas tempranas de la vida.<sup>8,21</sup>

### Complicaciones metabólicas de la terapia nutricional

A pesar de los beneficios mencionados, la terapia nutricional no está exenta de complicaciones, motivo por el que se deben seguir algoritmos de manejo. En la figura 1 se presenta un resumen de uno de ellos, en el cual se evalúa si la vía gastrointestinal está funcionando adecuadamente y a la par el cálculo energético y su distribución de macronutrientes, para posteriormente decidir si se inicia la NP con pequeños aportes por vía gástrica, para tener la NM y finalmente pasar a la vía fisiológica que es la NE. Lamentablemente, de acuerdo con el estudio de Monroy Torres y colaboradores,<sup>29</sup> se detectó un punto crítico en el algoritmo de manejo (véase Figura 1), ya que se encontró principalmente que los casos de enterocolitis necrotizante surgieron en la transición de NP a NE. Por este motivo, si no se vigila adecuadamente, puede dar origen a una serie de complicaciones metabólicas, infecciosas y mecánicas.<sup>30-31</sup>



**Figura 1.** Algoritmo de manejo y detección del punto crítico de la mayoría de las complicaciones metabólicas encontradas.<sup>29</sup> Elaboración, fuente propia de la autora.

### Complicaciones de la nutrición parenteral

Las complicaciones metabólicas se presentan como resultado de la inmadurez gástrica que tiene el neonato prematuro para metabolizar algunos de los nutrientes del sustrato de alimentación.<sup>14,29</sup> En la mayoría de los prematuros, en especial durante el período inicial de la NP, se observa hiperglucemia y diuresis osmótica, con pérdida concomitante de electrolitos en orina cuando la cantidad de glucosa en la infusión excede la tolerancia.

### Complicaciones de la nutrición enteral

La NE también tiene algunos riesgos y se pueden presentar complicaciones, las cuales se han clasificado en: gastrointestinales (diarrea, vómitos, distensión), mecánicas, metabólicas e infecciosas (neumonía, sepsis). Las complicaciones metabólicas tienen repercusiones a nivel orgánico a futuro y entre ellas se consideran la hiperglucemia, la hipernatremia, la hipopotasemia, la hipofosfatemia y la hiperpotasemia.<sup>14,18,28,31</sup>

Las complicaciones metabólicas pueden ser prevenibles por medio de la vigilancia o monitorización de algunos de los parámetros bioquímicos, indicadores de daño agudo o crónico, como la determinación de glucosa, electrolitos y pruebas de función hepática. Pérez y colaboradores<sup>27</sup> describieron varias complicaciones por tipo de la terapia nutricional en una unidad de cuidados de pacientes pediátricos de 30 días a 14 años de edad (sin medición de un tiempo específico de implementación de la terapia nutricional) y encontraron las siguientes complicaciones para la NP: hiponatremia en un 7.5%, hipofosfatemia 6.3%, elevación de bilirrubina total 6.3%, elevación de la gamma-glutamilttransferasa (GGT) 10%, infección por catéter 5%, hiperpotasemia 5%, hiperfosfatemia 3.8%, hipertrigliceridemia 3.8%, hipoglucemia 3.8%, hipernatremia 2.5%, hiperglucemia 2.5%, hipopotasemia 2.5%. Para la NE, las complicaciones fueron las siguientes: aspiración en un 2%, vómitos 18%, distensión abdominal 13%, diarrea 11%, restos gástricos 5%, hiperglucemia 4%, hipopotasemia 7%, elevación de bilirrubina total 2%, elevación de la GGT y de la urea en un 2%. Sin embargo, en ese estudio las complicaciones descritas no fueron estratificadas por grupo de edad, por lo que no se puede extrapolar los resultados ya que no se conoce qué grupo etario fue el que presentó más complicaciones.<sup>27</sup> De estas complicaciones, las de mayor trascendencia en los neonatos prematuros han sido la hiperglucemia, la hipoglucemia y las pruebas de función hepática alteradas, así como la elevación de los niveles de colesterol, triglicéridos, urea y creatinina.

De acuerdo con las normativas de la *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, *American Diabetes Association* (ADA) y la *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN), la principal complicación de la NP es la hiperglucemia, relacionada con la carga de glucosa en los preparados nutricionales. De acuerdo con la fisiología y el metabolismo de la glucosa, se sabe que una elevación constante de ésta en sangre también eleva los niveles de insulina; si reconocemos que el neonato prematuro cursa con inmadurez de muchos órganos y por consiguiente con una producción hormonal inmadura, no sorprende que se haya documentado una asociación a futuro con daño a nivel del páncreas.<sup>11,17,18</sup> Por otra parte, la hiperglucemia constante pueden afectar varios órganos y repercutir a mediano y largo plazo, con el riesgo de presentar diabetes mellitus tipo 2.<sup>32</sup> Es importante señalar que no sólo la presencia de hiperglucemia es contraproducente, sino también la hipoglucemia, cuya causa se debe al déficit en el aporte de la terapia nutricional y sobre todo se da por su suspensión abrupta.<sup>33</sup> Sus consecuencias se han registrado a nivel neurológico, así como el déficit en la ganancia de peso.

En otro orden, la mayor carga de glucosa en los preparados de NP trae, además de una elevación de los niveles de glucosa e insulina, un incremento de los niveles de triglicéridos, lo cual se puede reflejar en hígado graso, que en un inicio se puede vigilar y prevenir con la moni-

torización de las pruebas de función hepática.<sup>14,34</sup> En un estudio realizado en un hospital de México con 250 niños de 0 a 16 años de edad que tuvieron NP como apoyo, 28 presentaron pruebas de función hepática alterada, un 22% triglicéridos alterados y un 10% elevación del colesterol.<sup>35</sup> Otro estudio realizado con 24 neonatos fallecidos que estuvieron expuestos a NP por un período mayor de dos semanas, mostró anomalías hepáticas histológicas, a diferencia de los neonatos que presentaron una NP menor de dos semanas de duración.<sup>36</sup>

### ***Elevación de los niveles de urea y creatinina como indicadores de carga renal***

La carga osmótica, en forma de glucosa y de proteínas, se ha relacionado con repercusiones futuras a nivel renal, de acuerdo con los indicadores para medir esta función, como los valores de creatinina y de urea. Kondrup y colegas,<sup>36</sup> así como las normativas de la ESPEN, han sugerido vigilar con regularidad durante el suministro de nutrientes la presencia de complicaciones metabólicas por medio de parámetros bioquímicos,<sup>12</sup> como la medición de la glucemia, insulina, urea, creatinina, pruebas de función hepática, electrolitos, lípidos sanguíneos, con el objetivo de detectar alteraciones como hipoglucemia, hiperglucemia, desequilibrio hidroelectrolítico (hipopotasemia, hiperpotasemia, hiponatremia, hipernatremia), colestasis, hiperazoemia, acidosis metabólica, alcalosis metabólica, hiperlipidemia, osteopenia, cálculos renales y alteraciones de los aminoácidos plasmáticos, entre los principales.<sup>17,37,38</sup>

Las prácticas de nutrición varían ampliamente en cada unidad de cuidados intensivos neonatales y en cada país. En la mayoría de los hospitales, la alimentación se introduce gradualmente en los primeros días de vida por el riesgo de enterocolitis necrotizante o de cualquier tipo de intolerancia a la alimentación, que puede resultar inevitable. Un trabajo de Udaeta Mora y colaboradores,<sup>39</sup> llevado a cabo en varios hospitales de la ciudad de México, encontró una variabilidad en el manejo de la terapia nutricional: progresión, métodos, tipo de alimentación y diferentes momentos en que se suspende la terapia nutricional; hechos que no concuerdan con las prácticas en las unidades de cuidados intensivos neonatales del país y con los estándares internacionales como los señalados por la ADA.

Un tiempo prolongado para alcanzar la alimentación enteral total se ha relacionado con un escaso desarrollo neurológico en estos pacientes. La optimización de la NE sin que lleve al riesgo de enterocolitis necrotizante tiene que ser una prioridad. Patole,<sup>40</sup> en su revisión sobre las estrategias actuales para la prevención de la intolerancia a la alimentación en prematuros, plantea la necesidad de registrar, mediante los estudios clínicos que se consideren, signos de intolerancia a la alimentación y que permitan desarrollar mediante bases científicas estrategias de alimentación.

En otro orden, la NP, como parte de la terapia nutricional, se considera un componente esencial de los cuidados neonatales para aquellos niños que no toleran la vía enteral. Su uso ha registrado una serie de complicaciones, como pruebas bioquímicas alteradas, sepsis, trombosis, extravasación de líquidos y muerte. Estas complicaciones se pueden disminuir mediante un manejo meticuloso de la NP en respuesta a las anomalías bioquímicas, equipos de nutrición, procedimientos para reducir sepsis y mayor capacitación en las funciones pericárdicas y pleurales. Las complicaciones metabólicas como la hiper-

glucemia, hipoglucemia, pruebas de función hepática alteradas, así como hipertrigliceridemia, se han relacionado con repercusiones en diversos órganos y sistemas como el páncreas y el hígado, lo cual puede llevar a enfermedades como diabetes mellitus tipo 2 e hígado graso.<sup>41</sup> No está claro aún con cuánto tiempo de exposición se pueden presentar estas repercusiones en el futuro.<sup>41</sup>

Diversos estudios han recomendado el inicio de la terapia nutricional el primer día, con pequeñas cantidades, e incrementarlas paulatinamente de acuerdo con las recomendaciones.<sup>8,11,17,37,42,43</sup> Se sabe que el retraso en el inicio de la terapia nutricional llevará a un déficit en la ganancia de peso. Asimismo, Hobrad y col.<sup>8</sup> han propuesto dar la leche materna al inicio del suministro de nutrientes, recomendación que tampoco se realizó en el estudio. A pesar de que la NE se ha descrito como la vía de elección, desde la década pasada se ha recomendado iniciar con NP para poder cubrir el aporte nutricional, que no se podría lograr sólo con la NE. Pero de los hallazgos observados, la NE presentó mayores complicaciones, junto con la NM, y menor ganancia de peso que la NP.<sup>11</sup>

La finalidad de proporcionar el aporte energético con NE al inicio de la hospitalización es evitar la aparición de algunas de las complicaciones como: enterocolitis necrotizante;<sup>20</sup> procesos infecciosos como la traslocación bacteriana, que se ha relacionado con una disminución de la función inmunitaria, debido a que a nivel de las criptas intestinales se forman las inmunoglobulinas, por lo que el trofismo disminuirá estas complicaciones, tal como lo señalaran Dunn y colaboradores.<sup>8,21</sup>

Otra causa que puede explicar el déficit en la ganancia de peso es el aporte energético y de macronutrientes, que de acuerdo con el porcentaje de adecuación, se encontró 50% por debajo de las recomendaciones. Se localizaron algunas excepciones en prematuros cuya ganancia de peso fluctuó de nula a un incremento por arriba de la recomendación; este comportamiento implica riesgos metabólicos, de igual forma que la pérdida de peso o la desnutrición *per se*. Algunos prematuros que presentaron una transición de pérdida de peso con una ganancia mayor, posteriormente cursaron con hiperglucemia y valores elevados de GGT. El déficit en la ganancia de peso se ha relacionado con una disminución en el peso de órganos como el páncreas. La madurez y el desarrollo de este órgano tienen lugar en las últimas semanas de la gestación.

En su revisión, Puntis<sup>7</sup> señala que los efectos de las elevaciones constantes de glucosa sérica, de acuerdo con la fisiología y el metabolismo del prematuro, elevan los niveles de insulina; se ha documentado una asociación de daño a nivel del páncreas a edades posteriores,<sup>27,28,42</sup> con el fundamento de que el neonato prematuro cursa con inmadurez de muchos órganos y, por consiguiente, de su producción hormonal. Además, Hofman y col.<sup>8</sup> y Freire y col.<sup>33</sup> señalaron que la hiperglucemia ha sido considerada un factor pronóstico de mortalidad en este grupo de edad y su constancia puede tener consecuencias a mediano y largo plazo para presentar diabetes mellitus. Donovan y colegas<sup>42</sup> encontraron una mayor ganancia de peso y menor hiperglucemia cuando la terapia nutricional se inició en las primeras 24 horas y se proporcionaba NM; estos datos explican los hallazgos en nuestro estudio, donde la cantidad de días para comenzar la terapia nutricional fue mayor que las 24 horas sugeridas, observando hiperglucemias más elevadas, con mayores repercusiones sobre la salud del neonato prematuro.

Hay estudios que sugieren que los prematuros que cursan con hipoglucemia pueden tener riesgo a nivel

del sistema nervioso central, que se identificarán a edad escolar.<sup>9</sup> Las complicaciones como hiperglucemia, hiperinsulinemia e hipertrigliceridemia se han vinculado con complicaciones a futuro como diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares y hepatopatías. No se conoce con exactitud el tiempo de exposición necesario para las repercusiones metabólicas a futuro, pero se han realizado descripciones fisiopatológicas con los fundamentos de las vías metabólicas y su relación con el daño de órganos y sistemas.<sup>40,42</sup>

El estudio realizado por Monroy<sup>31,43</sup> sobre la ganancia de peso y las complicaciones metabólicas resultó de particular importancia para generar conocimientos que lleven a reducir la mortalidad de los recién nacidos y la aparición de enfermedades metabólicas a futuro, lo que constituye una de las prioridades para la salud pública de México. Los resultados revelaron que un 50% de los prematuros no mostraron una ganancia de peso de acuerdo con las recomendaciones de la ADA.<sup>14</sup>

Según la fisiología del neonato prematuro, se espera una pérdida de peso, en forma de agua, menor del 15% durante la primera semana, pérdida que debe ser recuperada durante la segunda semana, situación no observada en este estudio, ya que no se obtuvo la recuperación en el porcentaje de peso recomendado en tiempo y forma. Se midió otro indicador de riesgo cardiovascular, como es el índice ponderal (IP, relación de peso al nacimiento y talla), y se encontró 30 prematuros (67%) con un resultado de desproporcionado, sobre un total de 52 neonatos prematuros, lo cual señala que estos prematuros cursaron con desnutrición intrauterina; de acuerdo con Barker<sup>43</sup> y Villar y col.<sup>44</sup> los recién nacidos desproporcionados para su edad gestacional tienen riesgo incrementado de presentar problemas cardiovasculares y trastornos metabólicos como diabetes no insulino dependiente. Por lo que de acuerdo con estos hallazgos, se debe vigilar el crecimiento y el desarrollo de estos prematuros y dar intervención a corto y largo plazo.

Por otra parte, durante la estadía hospitalaria los neonatos prematuros presentaron mayores complicaciones metabólicas, como se muestra en la Tabla 1, donde se puede detectar que no hubo apego a la vigilancia o monitorización de las complicaciones metabólicas derivadas de la terapia nutricional, por lo que tampoco se contó con indicadores para hacer correcciones oportunas o prevenir tales complicaciones.<sup>31</sup>

Por todo esto, los hallazgos aquí presentados, obtenidos en el Estado de Guanajuato, marcan riesgos metabó-

**Tabla 1.** Resultados de la vigilancia de los parámetros metabólicos durante la terapia nutricional y su comparación con las recomendaciones de la ADA.

Pruebas bioquímicas	Vigilancia al inicio* N (%)	Vigilancia semanal** N (%)
Sodio, potasio, cloro	11 (21)	11 (21)
Calcio	11 (21)	10 (19)
Fósforo	10 (19)	11 (21)
Magnesio	10 (19)	11 (21)
Glucosa	34 (65)	31 (60)
BUN/Creatinina	6 (11)	0
Triglicéridos	0	0
Proteínas totales y albúmina	3 (6)	1 (2)
Pruebas de función hepática	2 (1)	0
Bilirrubina indirecta/directa	12 (23)	25 (48)
Biometría hemática	45 (87)	49 (94)

\*.\*\* Recomendación: vigilancia en el 100% de los parámetros de laboratorio señalados por la ADA.<sup>12</sup>

Fuente: Monroy Torres y col., 2011.<sup>29</sup>

licos, explicados en términos de ganancia de peso, aporte energético, días de ayuno, días de estadía hospitalaria y presencia de complicaciones metabólicas (ausencia de vigilancia o monitorización).

### Consideraciones

Los resultados y la evidencia que se ha presentado derivan de estudios realizados en el Estado de Guanajuato, México, los cuales sirvieron para buscar estrategias de mejores prácticas de manejo. Se siguieron dos estudios, uno que evaluó la capacitación y experiencia en el manejo de la terapia nutricional entre diferentes profesionales del hospital,<sup>45</sup> del cual se generaron protocolos estandarizados de manejo de la terapia nutricional.

Las buenas prácticas de alimentación y la vigilancia nutricional durante la hospitalización de los neonatos prematuros, son clave para mejorar la supervivencia y la ganancia de peso con adecuado desarrollo, traducido en menores riesgos y complicaciones metabólicas.

Dada su situación de inmadurez fisiológica, además de un mayor requerimiento energético, los prematuros requerirán en su mayoría terapia nutricional, lo cual implica otros riesgos metabólicos, si no se toman las medidas y la condiciones necesarias.

Por ello, la terapia nutricional implica establecer y seguir un algoritmo de intervención, así como el registro y la comunicación de la evolución, que debe traducirse en mejores resultados con el mínimo de complicaciones, sobre todo en el ámbito hospitalario, que se esperaría fuera el idóneo para un mejor crecimiento y desarrollo de este tipo de población.

Copyright © Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC), 2015  
www.siic.salud.com

*La autora no manifiesta conflictos de interés.*

### Bibliografía

1. Beck S, Wojdyla D, Say L, Betran AP, Merialdi M, Harris J, et al. Incidencia mundial de parto prematuro: revisión sistemática de la morbilidad y mortalidad maternas. Bol OMS 88:1-80, 2010.
2. Veen S, Ens-Dokkum M, Schreuder A, Verloove-Vanhoric S, Brand R, Ruys J. Impairments, disabilities and handicaps of very preterm and very low birth weight infants at five years of age: the collaborative project on preterm and small for gestational age infants (POPS) in the Netherlands. Lancet 338:33-6, 1991.

3. Vargas GA, Cabañas MJ, Torres GL, Barra BA. Nacimiento pretérmino por indicación médica. Consecuencias maternas y fetales. Ginecol Obstet Mex 70(3):153-160, 2002.

4. Sauve R, Carver J. Feeding after discharge: growth, development and long-term effects. En: Nutrition of the preterm infant. Scientific basis and practical guidelines. Eds.: Tsang R, Uauy R, Koletzco B, Zlotkin S. 2nd edition. Digital, educational publishing; Cincinnati, Ohio, pp. 357-381, 2005.

5. Cuevas A. Gaceta de comunicación interna publicada por la Dirección General de Comunicación Social de la Secretaría de

- Salud 20:18, 2004. Disponible en: [http://portal.salud.gob.mx/sites/salud/descargas/pdf/gaceta\\_marzo.pdf](http://portal.salud.gob.mx/sites/salud/descargas/pdf/gaceta_marzo.pdf). Fecha de acceso: 17 de agosto de 2013.
6. Villanueva-Egan LA. Epidemiología y costos del parto pretérmino. *Ginecol Obstet Mex* 75:54-9 2007.
  7. Sistema de comunicados de prensa (SCP). Disponible en: [http://www.guanajuato.gob.mx/desarrollo/comunicados/comunicado\\_detalle.php?com\\_id=5825](http://www.guanajuato.gob.mx/desarrollo/comunicados/comunicado_detalle.php?com_id=5825) Fecha de acceso: Julio de 2013.
  8. Horbar JD, Plsek PE, Leahy K. NIC/Q 2000: establishing habits for improvement in neonatal intensive care units. *Pediatrics* 111(Suppl):e397-e410, 2003.
  9. Athié AAJ. NPT vs NET. *Nutr Clin* 3:24-8, 2000.
  10. Jasso L. Neonatología práctica: Nutrición y metabolismo. 5ª edición. Manual Moderno, México, pp. 165-223, 2002.
  11. Ehrenkranz RA, Younes N, Lemons J. Longitudinal growth of hospitalized very low birth weight infants. *Pediatrics* 104:280-289, 1999.
  12. Fuchs TV. Resultados de investigaciones in vitro sobre la fórmula para alimentación enteral AMTF. *Nutr Clin* 1(Supl.1):13-14, 1998.
  13. Ahmed M, Irwin S, Tuthill DP. Education and evidence are needed to improve neonatal parenteral nutrition practice. *J Parenter Enteral Nutr* 28(3):176-179, 2004.
  14. Nevin-Folino N. Nutrition assessment of premature infants. In: *Pediatric manual of clinical dietetics*. 2nd edition. American Diet Association, EE.UU., pp. 127-143, 2003.
  15. Pamela D, Pharm D, Patti F. Ciencia y práctica del apoyo nutricional. Apoyo nutricional en neonatología. ASPEN. *Inter-sistemas* 4:323-337, 2001.
  16. McClure RJ, Newell S. Randomised controlled study of clinical outcome following throphic feeding. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 82:F29-F33, 2000.
  17. Slone S. Nutritional support of the critically ill and injured patient. *Crit Care Clin* 20:135-157, 2004.
  18. Premji SS. Enteral feeding for high risk neonates: A digest for nurses into putative risk and benefits to ensure safe and comfortable care. *J Perinatol Neo Nur* 19(1):59-71, 2005.
  19. Puntis JW. Nutritional support in the premature newborn. *Postgraduate Med J* 82(965):192-198, 2006.
  20. Bitrich S, Philipona C, Hammon HM, Romé V. Preterm as compared with full-term neonatal calves is characterized by morphological and functional immaturity of the small intestine. *J. Dairy Sci* 87:1786-1795, 2004.
  21. Dunn I, Hulman S, Weiner J, Kliegman R. Beneficial effects of early enteral feeding on neonatal gastrointestinal function: Preliminary report of a randomized trial. *J Pediatr* 112:622-629, 1998.
  22. Fuentes del Toro S. Nutrición, cirugía y terapia intensiva: Apoyo nutricio artificial. 1ª Edición, Manual Moderno, México, pp. 653-679, 2004.
  23. Philip AG. Alimentación inmediata de los recién nacidos prematuros. *Pediatrics in Review* 25(3):115-118, 2004.
  16. Ruy Díaz Reynoso JA. Riesgo-beneficio de la nutrición enteral: una visión clínica y científica. *Nutr Clin* 1(Supl.1): 18-20, 1998.
  24. Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R. Parenteral nutrition guidelines working group ESPGHAN, ESPEN. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 41(2):1-87, 2005.
  25. Alexander GR, Himes JH, Kaufman RB, Mor J, Bogan MA. United States national references for fetal growth. *Obstet Gynecol* 87:163-168, 1996.
  26. Hack M, Schluchter M, Cartar L, Rahman M, Cuttler L, Borawski E. Growth of very low birth infants to age 20 years. *Pediatrics* 112(1):e30-e37, 2003.
  27. Barker DJ. Mother, babies and health in later life. Second edition. Churchill Livingstone, Edimburgo, Reino Unido, 1998.
  28. Serrano ME, Mannick EE. Alimentación enteral. *Pediatr Rev* 25(6):213-219, 2004.
  29. Monroy Torres R, Macías AE, Ponce de León S, Barbosa Sabanero G. Weight gain and metabolic complications in preterm infants with nutritional support. *Rev Inves Clin* 63(3):241-9, 2011.
  30. Pérez JL, Martínez PD, López J, Ibarra I, Pujol M. Nutrición artificial en las unidades de cuidados intensivos pediátricos. *An Pediatr (Barc)* 62(2):105-112, 2005.
  31. Shils M, Brown RO. Nutrición parenteral. En: *Nutrición en salud y enfermedad*. Ed: Shills M, Olson J. Shike M, Ross AC. 9ª Ed. Mc Graw-Hill, EE.UU., pp. 1921-1958, 2001.
  32. Hofman PL, Regan F, Jackson WE, Jefferies C, Knight DB, Robinson EM, Cutfield WS. Premature birth and later insulin resistance. *N Engl Med* 351(21):2179-2186, 2004.
  33. Freire AX, Bridges L, Umpierrez GE, Kuhl D, Kitabchi AE. Admission hyperglycemia and other risk factors as predictors of hospital mortality in a medical ICU population. *Chest* 128(5):3109-3116, 2005.
  34. Gura KM. Parenteral nutrition associated cholestasis in the pediatric patient: a review of preventive measures and therapeutic interventions. *Parenteral Nutr Assoc* 1(2):99-107, 1996.
  35. Zarate P, Valente A, Mendicoa L, Viveros F. Alteración de las pruebas de funcionamiento hepático en niños con nutrición parenteral. *Nutr Clin* 1(3):128-131, 1998.
  36. Zambrano E, El-Hennawy M, Ehrenkranz RA, Zelterman D, Reyes Mugica M. Total parenteral nutrition induced liver pathology: an autopsy series of 24 newborn cases. *Pediatr Dev Pathol* 7(5):425-432, 2004.
  37. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Plaugh M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* 22(4):415-421, 2002.
  38. Carreño DW. Manual práctico de nutrición parenteral en pediatría. 1ª Edición, Panamericana, Colombia, 2002.
  39. Udaeta Mora E, Martínez de Castro GT, Pérez Marín P, Carmona Rodríguez M. Enteral nutrition in the preterm and term newborn with low birth weight. *Gac Med Mex* 141(4):283-290, 2005.
  40. Patole S. Strategies for prevention of feed intolerance in preterm neonates: a systematic review. *J Mater Fetal Neonatal Med* 18(1):67-76, 2005.
  41. Shulman RJ, Philips S. Parenteral nutrition in infants and children. *J Pediatrics Gastroenterol Nutr* 36:587-607, 2003.
  42. Donovan R, Puppala B, Angst D, Coyle BW. Outcomes of early nutrition support in extremely low-birth-weight infants. *Nut Clin Practice* 21(4):395-400, 2006.
  43. Villar J, De Onis M, Kestler E, Bolaños F, Cerezo R, Bernades H. The differential neonatal morbidity of the intrauterine growth retardation syndrome. *Am J Obstet Gynecol* 163:151-157, 1990.
  44. Barker DJ, Hales CN, Fall CH, Osmond C, Phipps K, Clark PM. Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidaemia (syndrome X): relation to reduced fetal growth. *Diabetol* 36:62-67, 1993.

## Información relevante

# Ganancia de peso e impacto metabólico como resultados de la terapia nutricional en neonatos prematuros hospitalizados

### Respecto a la autora



**Rebeca Monroy Torres.** Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, México. Profesora investigadora con Perfil PROMEP. Nutrióloga Certificada por el Colegio Mexicano de Nutriólogos. Fundadora y Líder del Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato (OUSANEG). Maestría en Investigación Clínica; Doctorado en Ciencias Médicas; Especialidad en Higiene y seguridad de alimentos. Autora de la Guía para la elaboración de proyectos de Investigación en el área de la salud, Editorial de la Universidad de Guanajuato, 2011.

### Respecto al artículo

La prematuridad se asocia con mayor morbilidad neonatal. Las buenas prácticas de alimentación mejoran la supervivencia y el pronóstico.

### La autora pregunta

La terapia nutricional surge como una herramienta para alimentar por otra vía; en el caso de los neonatos prematuros que cuentan con inmadurez de órganos y presentan una mayor demanda metabólica, se vuelve una opción idónea, pero no está exenta de complicaciones que condicionan mayores riesgos si no se supervisan.

¿Cuáles son las principales complicaciones de la terapia nutricional?

- A) Síndrome de realimentación y otros.
- B) Caquexia y emaciación.
- C) Metabólicas e infecciosas.
- D) Obesidad y sobrepeso.
- E) Todas las mencionadas.

Corrobore su respuesta en: [www.siicsalud.com/dato/evaluaciones.php/137991](http://www.siicsalud.com/dato/evaluaciones.php/137991)

### Palabras clave

neonato prematuro, ganancia de peso, hiperglucemia, nutrición parenteral

### Key words

*preterm newborn, weight gain, hyperglycemia, parenteral nutrition*

### Lista de abreviaturas y siglas

OMS, Organización Mundial de la Salud; NE, nutrición enteral; NP, nutrición parenteral; NM, nutrición mixta; GI, gastrointestinal; GGT, gamma-glutamilttransferasa; ADA, *American Diabetes Association*; ESPEN, *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*.

### Cómo citar

Monroy Torres R. Ganancia de peso e impacto metabólico como resultados de la terapia nutricional en neonatos prematuros hospitalizados. *Salud i Ciencia* 21(4):396-402, Jun 2015.

### How to cite

*Monroy Torres R. Nutritional therapy in hospitalized preterm neonate: weight gain and metabolic impact. Salud i Ciencia 21(4):396-402, Jun 2015.*

### Orientación

Diagnóstico, Clínica, Tratamiento

### Conexiones temáticas

Administración Hospitalaria, Bioética, Diabetología, Endocrinología y Metabolismo, Epidemiología, Infectología, Nutrición, Pediatría, Salud Pública