

## COMENTARIO DEL ARTÍCULO

### Efectos secundarios de la luminoterapia en neonatos

#### *Side effects of phototherapy on neonates*

Faulhaber FRS, Procianoy RS, Silveira RC.

*Am J Perinatol.* 2019 Feb;36(3):252-257

Comentado por: Lic. Esp. Yanina Boidi °

#### RESUMEN

La hiperbilirrubinemia es una de las principales causas de internación en recién nacidos de término (RNT) y cercanos al término, en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) durante las primeras dos semanas de vida. A nivel mundial, afecta al 60 % de los RNT y al 80 % de los recién nacidos prematuros. Se estima que uno de cada diez neonatos desarrollará hiperbilirrubinemia, y requiere vigilancia estrecha y tratamiento.<sup>1</sup>

El tratamiento estándar más utilizado para su resolución es la luminoterapia (LMT). Esta consiste en colocar al RN sin ropa, usando solo pañal y protector ocular bajo una fuente de luz especialmente diseñada para esta finalidad, con el objetivo de transformar la bilirrubina en derivados hidrosolubles y de esta manera facilitar su eliminación del organismo.

El efecto tóxico más temido de la hiperbilirrubinemia es la encefalopatía o kernicterus. Sin embargo, desde hace unos años se describen efectos secundarios agudos y a largo plazo, asociados a enfermedades que se expresarán en otras etapas de la vida. Numerosos estudios evalúan estos posibles efectos adversos a nivel del sistema inmunológico, inflamatorio y genotóxicos de la luminoterapia. Los autores realizan una

revisión de la literatura sobre la ictericia neonatal, el tratamiento de luminoterapia y los eventuales efectos adversos en recién nacidos prematuros tardíos y de término.

Podría afirmarse que este tratamiento no es inofensivo como se ha creído hasta ahora.

**Palabras clave:** ictericia, hiperbilirrubinemia, recién nacido, luminoterapia, efectos secundarios.

#### DESARROLLO

##### ¿Qué es la hiperbilirrubinemia neonatal?

Esta patología se caracteriza por presentar un aumento de la bilirrubina sérica circulante, dando al recién nacido (RN), a nivel clínico, una coloración ictérica en piel y escleróticas. La ictericia no es sinónimo de luminoterapia, ya que numerosos neonatos tienen una leve ictericia las primeras semanas de vida, sin reunir criterio para realizar tratamiento. En estos casos será de vital importancia el control de estos RN para realizar un seguimiento de la curva de bilirrubina y brindar tratamiento oportuno en caso que así lo requiera. En resumen, el criterio a tener en cuenta para ingresar al RN en tratamiento, no será en base a la visualización de la

° Especialista en Enfermería Neonatal. Docente de la Carrera de Especialización en Enfermería Neonatal, Universidad Austral.

Correspondencia: yaninaboidi@hotmail.com

Recibido: 3 de junio de 2019.

Aceptado: 16 de octubre de 2019.

ictericia de la piel, sino por el valor de la bilirrubina indirecta, en relación a las horas de vida y edad gestacional (EG). La hiperbilirrubinemia grave se considera cuando los valores alcanzan o superan los 25 mg/dl, con alto riesgo de pasaje de la barrera hematoencefálica y, en consecuencia, de toxicidad cerebral.

Las causas que contribuyen a la aparición de esta patología son muy variadas. Algunas de ellas están relacionadas al aumento de la circulación enterohepática de la bilirrubina, a la sobreproducción de la misma, ya sea por anemia o degradación de sangre, fallas en la eliminación de la bilirrubina debido a obstrucciones biliares y/o trastornos endocrino-metabólicos. Además, existen patologías que se asocian a un incremento en la incidencia de hiperbilirrubinemia, como son la asfixia, las infecciones intrauterinas, la diabetes materna, el síndrome de dificultad respiratoria, la sepsis, el hipotiroidismo, la eritroblastosis fetal grave, la sífilis y las infecciones del grupo TORCH.

#### Tratamiento de elección: la luminoterapia

El tratamiento de primera línea se basa en la realización de luminoterapia (LMT). Esta consiste en “el uso de luz para fotoisomerizar la bilirrubina no conjugada a formas más hidrosolubles para que estas puedan excretarse rápidamente por hígado y riñón sin glucuronización”, según el protocolo de la Asociación Española de Pediatría.<sup>2</sup>

En base a lo anteriormente mencionado, muchos de los RN con hiperbilirrubinemia serán sometidos a LMT. Si bien esta se viene realizando de forma sistemática desde 1950, como el tratamiento principal, se tardaron años en analizar los posibles efectos adversos que podría tener esta terapéutica. Cabe destacar, que, para la mayoría del personal de salud, este tratamiento es considerado de muy bajo riesgo.

#### Distintos equipos de luminoterapia

Actualmente en el mercado existen varios modelos de dispositivos compuestos por diferentes fuentes de luz, longitudes de onda y grados de irradiación, como tubos fluorescentes, luz halógena o tipo spots y luz LED.

Cada uno de ellos tienen sus particularidades, ventajas y desventajas que cada servicio deberá sopesar a la hora de elegir un determinado dispositivo.

La clave para el éxito radica en conocer estas características del mismo para que el cuidado y el tratamiento sea óptimo sin generar riesgos sobreagregados.

Cada enfermero deberá conocer bien el equipo disponible para el tratamiento de su paciente, por cuanto hay equipos de luz fría y de luz caliente que requieren precauciones y distancias mayores a la superficie corporal del RN para evitar quemaduras.

Si bien el tratamiento de elección es la LMT, cuando ésta falla y la bilirrubina sérica continúa en valores críticos, o la hiperbilirrubinemia es grave, es necesario realizar una exanguinotransfusión con la finalidad de reducir el riesgo de desarrollar kernicterus. El kernicterus es una encefalopatía producida por los altos niveles de bilirrubina en sangre. Sus efectos son irreversibles y es la secuela más grave producida por la hiperbilirrubinemia. La incidencia de exanguinotransfusión es cada vez más baja, debido a la prevención, diagnóstico y tratamiento oportuno.<sup>3</sup>

En la *Tabla 1* se describen los dispositivos más utilizados para realizar LMT con sus características particulares, cuidados específicos y potenciales riesgos.

#### Efectos adversos de la luminoterapia

El artículo que se comenta hace énfasis en los efectos secundarios a corto y largo plazo que produce la LMT, desterrando el mito de su inocuidad.

#### Efectos agudos

En relación a los efectos agudos producidos por la LMT, se identificó interferencia en la relación madre e hijo, producida por la separación del neonato debido a su internación. Por esto se promueve que el RN realice este tratamiento en internación conjunta y que la madre lo amamante o alimente en brazos. Algunos autores proponen la LMT centrada en la familia, mediante el tratamiento por equipos LEDS o sábanas lumínicas, en brazos o directamente en contacto piel a piel, por períodos cortos.<sup>4</sup>

La LMT genera desequilibrio térmico aumentando las pérdidas insensibles. Se observan episodios de hipotermia e hipertermia, deshidratación y en algunos casos diarrea. El estado hidroelectrolítico también se ve afectado transitoriamente, en particular el agua, sodio, potasio y calcio. Regresan a valores normales finalizado el tratamiento.

Otro de las complicaciones de la fototerapia es el síndrome de bebé bronceado. Este se asocia generalmente a RN con colestasis y se caracteriza por presentar una coloración gris marrón de la piel y orina. Se debe suspender el tratamiento frente a este hallazgo.

Tabla I. Tipos de dispositivos para luminoterapia

Dispositivo	Distancia recomendada	Características/Cuidados
<p><b>Tubos fluorescentes</b></p> <p>Combinación de tubos blancos y azules</p> 	-Colocar a distancia mínima, alrededor de 10 cm de distancia del RN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No dan calor.</li> <li>-Ocupan mucho espacio físico.</li> <li>-Se reduce la intensidad luminica con las horas de uso.</li> </ul>
<p><b>Tubos fluorescentes de luz blanca</b></p> <p>Son equipos antiguos, poco efectivos.</p> 	<p>PELIGRO:</p> <p>-Colocar a más de 50 cm de distancia del RN.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se desaconseja su uso, en algunos servicios todavía las utilizan.</li> <li>-Riesgo de lesiones térmicas.</li> <li>-Queman al RN a distancias cortas.</li> </ul>
<p><b>Lámparas halógenas (SPOT)</b></p> 	<p>PELIGRO:</p> <p>-Colocar entre 40 a 50 cm de distancia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Riesgo de lesiones térmicas.</li> <li>-Queman al RN a distancias cortas.</li> <li>-Mantener distancia recomendada.</li> <li>-Usar dos al mismo tiempo ampliando la superficie cubierta.</li> <li>-Evitar que los halos de luz se superpongan sobre la superficie del RN.</li> </ul>
<p><b>Mantas o fibras ópticas</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contacto directo con la piel.</li> <li>-No requiere protección ocular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Genera mínimo calor.</li> <li>-Son pequeñas en relación a la superficie que deben cubrir.</li> <li>-No son eficaces si se usan solas, pero son un buen complemento de otra modalidad.</li> </ul>
<p><b>Luz emitida por diodos (LED)</b></p> 	Distancia mínima (que asegure una entrega de 30 a 40 $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ).	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No queman al RN.</li> <li>-Son las más efectivas actualmente.</li> <li>-Alta irradiancia.</li> <li>-Luz de color azul-verde.</li> <li>-Brinda luz fría, ya que no genera calor.</li> </ul>

Algunas investigaciones revelaron que hay un aumento de lesiones térmicas cutáneas y otras como máculas, pápulas y erupción máculopapular asociadas a la LMT sin haber diferencias entre el tipo de luz al que es sometido el RN.

En relación a las alteraciones hematológicas, se observó un aumento de leucocitos y trombocitopenia. Ambos fueron temporales y no se asociaron a otras complicaciones.

Dos estudios que se han realizado en recién nacido pretérmino (RNPT) concluyeron que estos tienen mayor riesgo de presentar íleo paralítico como un efecto secundario de la LMT.

Otra línea de investigación reveló que hay alteraciones en el ciclo circadiano, con mayor presencia de llanto y nerviosismo.

Desde hace mucho tiempo se asoció la apertura del conducto arterioso persistente con la LMT en RNPT por efecto de la fotorelajación por medio de las prostaglandinas. Estudios actuales ponen en duda esta relación.

Finalmente, se hace referencia a los efectos oculares producidos por la fototerapia. Estos son posible daño en la retina, si no están cubiertos correctamente, irritación de piel periorbital y conjuntivitis.

**Efectos tardíos**

Dentro de los efectos secundarios tardíos, se encuentran las neoplasias, lesiones cutáneas y enfermedades alérgicas.

En relación a las neoplasias, se han relacionado en varios estudios la LMT con el riesgo de padecer cáncer infantil, especialmente la leucemia mieloide aguda.<sup>5,6</sup>

Dentro del análisis de las lesiones cutáneas, se han obtenido resultados contradictorios en la relación de la fototerapia con la aparición de nevus melanocíticos, aunque otros investigadores hallaron un aumento significativo de nevus comunes y atípicos en los escolares que recibieron LMT en etapa neonatal.

Finalmente, en el desarrollo de enfermedades alérgicas, se destaca la aparición de asma, rinitis y conjuntivitis alérgica.

Otra de las líneas de estudio está orientada a las alteraciones moleculares producidas por la LMT. Dentro de éstas se han publicado varias investigaciones. Algunas de estas demostraron que puede producir daño al ADN e inducir la apoptosis de linfocitos, generar daño en el ADN de leucocitos mononucleares

endógenos y poseer efectos tóxicos para el ADN en RNT. En otros estudios se analizó el efecto de la LMT en el sistema inmune e inflamatorio. Se encontraron alteraciones en las concentraciones de interleucinas, por lo cual se evidenció el efecto negativo sobre la función del sistema inmune del RN. Otros autores han demostrado las alteraciones producidas en la expresión de antígenos de superficie en linfocitos y alteraciones en el equilibrio del sistema antioxidante. En 1995, ya Cnattingius, M. Zack, y colaboradores, mencionan la luminoterapia como procedimiento que, realizado en el período neonatal, es un factor de riesgo para el desarrollo de leucemia mieloide en la infancia o juventud temprana.<sup>7</sup>

**Tabla 2. Efectos secundarios al tratamiento de luminoterapia**

Efectos secundarios de la luminoterapia	
Efectos agudos	Efectos tardíos
Interferencia en la relación madre hijo	Neoplasias
Desequilibrio térmico e hidroelectrolítico	Lesiones cutáneas
Síndrome de bebé bronceado	Enfermedades alérgicas
Lesiones cutáneas	Alteraciones del sistema inmune
Alteraciones hematológicas	
Íleo paralítico	
Trastorno en el ciclo circadiano	
Conducto arterioso persistente	
Efectos oculares	
Efectos auditivos	

**COMENTARIO DEL ARTÍCULO**

Si bien la LMT es un tratamiento mínimamente invasivo para el RN, esto no es sinónimo de bajo riesgo. En mi opinión, la parte más interesante del artículo y que aporta al estado del arte, corresponde a los efectos secundarios del tratamiento, ya que arroja evidencia abundante y consistente sobre sus múltiples efectos adversos a corto y largo plazo.

Esto debe ser un llamado de atención para reflexionar

y tomar conciencia sobre la real necesidad de someter a este tratamiento a quienes realmente lo necesitan, teniendo para su diagnóstico un criterio objetivo. Es decir, utilizar los valores de bilirrubinas séricas<sup>8</sup> y no escalas de color, ya que son subjetivas.

El cuidado de enfermería en este tratamiento debe incorporar otros aspectos que van más allá del cuidado clínico del RN como ser el control de termorregulación, de la hidratación, de la protección ocular y genital y el apoyo a la alimentación específica. Deben tenerse presentes las medidas de prevención de la muerte súbita, y evitar rotar al RN expuesto a la luz, manteniendo el decúbito supino en todo RN no monitorizado.<sup>9</sup>

Es importante conocer los distintos equipos, sus características especiales y los factores que disminuyen o aumentan su efectividad. Esta última va a depender de la intensidad y la irradiancia del equipo de luminoterapia que se esté utilizando. La incorporación del radionómetro como una herramienta para medir la intensidad lumínica debe ser estandarizado en la UCIN, ya que es la única forma de saber con exactitud

la intensidad a la que está siendo expuesto el RN que se encuentra bajo tratamiento.

Otro aspecto a considerar y no de menor relevancia, es la incorporación de los padres a los cuidados y la utilización de dispositivos como las mantas para favorecer el contacto y el vínculo con sus padres. Del mismo modo, se debe evitar, dentro de lo posible, la separación del binomio. Al ser un tratamiento de baja complejidad, este puede ser realizado en la habitación junto a la cama de la madre, previa educación y posterior seguimiento por el personal de enfermería. Por esta razón, no deberían mantenerse cerradas las cortinas blancas que se utilizan para optimizar la irradiancia, a fines de poder observar el estado del RN.

Los estudios citados en el artículo no presentan una clara asociación dosis-efecto, por cuanto aún son necesarias nuevas investigaciones que permitan elaborar recomendaciones accesibles a todos los servicios de cuidado neonatal.

Resulta fundamental brindar cuidados de forma segura y apropiada en base a las necesidades reales y particulares de los RN que están bajo nuestra atención.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Olusanya BO, Kaplan M, Hansen TWR. Neonatal hyperbilirubinaemia: a global perspective. *Lancet Child Adolesc Health*. 2018 Aug; 2(8):610-620.
2. Rodríguez Miguélez JM, Figueras Aloy J. Ictericia neonatal. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología. Sociedad Española de Pediatría. 2008. (Internet). [Acceso: 16-10-2019]. Disponible en: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/38.pdf>
3. Lantzy A. Hiperbilirrubinemia Neonatal. En Manual MSD versión para profesionales. (Internet). [Acceso: 16-10-2019]. Disponible en: [https://www.msmanuals.com/es-ar/professional/pediatr%C3%ADa/trastornos-metab%C3%B3licos,-electrol%C3%ADticos-y-t%C3%B3xicos-en-reci%C3%A9n-nacidos/hiperbilirrubinemia-neonatal#v1087779\\_es](https://www.msmanuals.com/es-ar/professional/pediatr%C3%ADa/trastornos-metab%C3%B3licos,-electrol%C3%ADticos-y-t%C3%B3xicos-en-reci%C3%A9n-nacidos/hiperbilirrubinemia-neonatal#v1087779_es)
4. Szucs KA, Rosenman MB. Family-centered, evidence-based phototherapy delivery. *Pediatrics*. 2013; 131(6):e1982-e1985.
5. Newman TB, Wickremasinghe AC, Walsh EM, Grimes BA, et al. Retrospective cohort study of phototherapy and childhood cancer in Northern California. *Pediatrics*. 2016; 137(06):e20151354.
6. Wickremasinghe AC, Kuzniewicz MW, Grimes BA, McCulloch CE, et al. Neonatal phototherapy and infantile cancer. *Pediatrics* 2016; 137(06):e20151353.
7. Cnattingius S, Zack M, Ekblom A, Gunnarskog J, et al. Prenatal and neonatal risk factors for childhood myeloid leukemia. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 1995; 4(5):441-445.
8. American Academy of Pediatrics. Management of Hyperbilirubinemia in the Newborn Infant 35 or More Weeks of Gestation. Clinical Practice Guideline. Subcommittee on Hyperbilirubinemia. *Pediatrics*. 2004; 114(1):297-306.
9. Lee Wan Fei S, Abdullah KL. Effect of turning vs. supine position under phototherapy on neonates with hyperbilirubinemia: a systematic review. *J Clin Nurs*. 2015 Mar; 24(5-6):672-82.