

# DESARROLLO DE MANTA DE FOTOTERAPIA COMO APOYO AL TRATAMIENTO DE ICTERICIA NEONATAL

Bryan A. Rodríguez<sup>a</sup>, Juana L. González<sup>b</sup>

Universidad Politécnica del Bicentenario, Silao de la Victoria. Guanajuato.

<sup>a</sup>[16030090@upbicentenario.edu.mx](mailto:16030090@upbicentenario.edu.mx), <sup>b</sup>[jgonzalezc@upbicentenario.edu.mx](mailto:jgonzalezc@upbicentenario.edu.mx)

## RESUMEN

La ictericia, ocurre aproximadamente en el 60% de los recién nacidos al término de la primera semana postnatal<sup>1</sup>, es el resultado del depósito de la bilirrubina en la piel y membranas mucosas, dando una coloración amarillenta. En los servicios de salud el tratamiento por fototerapia se realiza en los neonatos por medio de lámparas que se encuentran ubicadas en el área de Cuidados Intensivos Neonatales, por lo que los padres deben trasladar al neonato a la unidad para recibir la terapia. Por consecuencia se presenta una problemática debido a que la estancia hospitalaria se incrementa además de que el proceso de lactancia interrumpe la terapia. Por tal motivo es importante diseñar un prototipo de manta de para apoyo al tratamiento de ictericia neonatal, que tiene la ventaja de poderse usar en casa, ser portátil, siendo así de fácil manipulación.

**Palabras clave: ictericia, recién nacido, fototerapia**

## ABSTRAC

Jaundice, occurring in approximately 60% of newborns at the end of the first week postnatal, is the result of the deposit of bilirubin in the skin and mucous membranes, giving a yellowish coloration. In the health services, the treatment by phototherapy is carried out in the neonates by means of lamps that are located in the area of Neonatal Intensive Care, so the parents must transfer the neonate to the unit to receive the therapy. Consequently, there is a problem because the hospital stay is increased in addition to the interruption of the breastfeeding process. For this reason it is important to design a blanket prototype to support the treatment of neonatal jaundice, which has the advantage of being able to be used at home, to be portable, being this easy to handle.

**Keywords: jaundice, newborn, phototherapy**

## 1. INTRODUCCIÓN

Los neonatos padecen en los primeros días de vida de una condición llamada ictericia, la cual se caracteriza por la coloración amarillenta de la piel. El tratamiento que se utiliza en la actualidad en los centros hospitalarios públicos y privados, para la disminución de la ictericia, es la fototerapia (terapia con luz). El proceso implica que los neonatos deben permanecer con los ojos vendados para evitar que se lastimen con la

luz. Por otra parte, el proceso de lactancia se ve interrumpido debido a que el neonato debe permanecer en la cuna recibiendo la terapia. Es por esta razón que se propone el desarrollo de una manta inteligente que además de que brinde la fototerapia, también tenga la ventaja de monitorizar, signos vitales de mayor importancia en el neonato, sea cómoda para el neonato y accesible para los usuarios.

## 2. TEORÍA

La ictericia o hiperbilirrubinemia, ocurre aproximadamente en el 60% de los recién nacidos al término de la primera semana postnatal<sup>1</sup>, es el resultado del depósito de la bilirrubina en la piel y membranas mucosas, dando una coloración amarillenta, debido a que el hígado en el recién nacido no está completamente maduro por lo que no es capaz de sintetizar totalmente la bilirrubina no conjugada, la cual pasa a la sangre provocando esta patología. De no ser tratada la ictericia en recién nacidos, puede afectar al sistema nervioso y, con ello, al desarrollo mental y auditivo<sup>2</sup>.

Existen dos tipos de ictericia que pueden llegar a afectar al neonato en las primeras horas de vida:

**Ictericia Fisiológica:** La ictericia normal en los neonatos se conoce como “ictericia fisiológica”. Esto significa que se presenta como parte de un proceso fisiológico normal. La ictericia misma es debida a un exceso de bilirrubina que temporalmente está siendo almacenado en la sangre y los tejidos del neonato (en la mayoría de los neonatos se asocia con bilirrubinemia de más de 5 mg/dL).

**Ictericia Patológica:** Ictericia desde el primer día. Esta situación es más comúnmente ocasionada por incompatibilidades de Rh o ABO grupo sanguíneo (ictericia hemolítica). Aunque la incompatibilidad del Rh es más rara, la incompatibilidad ABO, una condición más benigna, es muy común. Al verificar el tipo de sangre de la madre antes del nacimiento del neonato<sup>3</sup>.

El tratamiento que se utiliza en la actualidad en los centros hospitalarios públicos y privados es la fototerapia (terapia con luz). La fototerapia es una técnica empleada en la unidad de neonatología para disminuir los niveles de bilirrubina en el recién nacido. Las radiaciones luminosas dan lugar a la fotoisomerización de la bilirrubina concentrada en la piel<sup>4</sup>.

## MECANISMO DE ACCIÓN DE LA FOTOTERAPIA

El éxito de la fototerapia depende de la fotoquímica de la bilirrubina en zonas expuestas a la luz. Estas reacciones alteran la estructura de la molécula bilirrubina y permitir que los fotoproductos se eliminen por los riñones o el hígado. El mecanismo y la acción básica de la fototerapia es el uso de energía luminosa en el tratamiento de hiperbilirrubinemia.

La bilirrubina absorbe luz azul en espectro de 400 a 500 nm. La luz emitida en esta gama penetra en la epidermis y alcanza el tejido subcutáneo, solo la bilirrubina que se

encuentra junto a la superficie de la piel (2mm), se vera afectada directamente por la luz. El efecto de la luz azul sobre la bilirrubina, es el favorecer su descomposición en componentes no toxicos hidrosolubles, que se eliminan rapidamente por el higado, para posteriormente ser excretados a través de la orina<sup>5</sup>.

## **LUZ AZUL**

Diversos estudios han demostrado que la luz azul produce un descenso más rápido de la bilirrubina que la luz blanca, tiene 45% de su energía en el rango de longitud de onda entre 400 y 490 nm (lo cual es muy próximo a la irradiación emitida por lo rayos ultra violeta )<sup>5</sup>.

## **TIEMPO DE EXPOSICIÓN A LUZ**

Para la fototerapia de baja intensidad, se requiere de un tiempo de 3 días en tratamiento continuo para neonatos prematuros o con inicios de ictericia. Cuando la ictericia va reduciendo se recomienda de 1 a 2 días de tratamiento para neonatos a término.

## **DOSIS DE IRRADACIÓN**

La eficacia de la fototerapia depende directamente de la cantidad de energía liberada, cuanto mayor sea la dosis al neonato y mayor la superficie iluminada, más eficaz será la fototerapia. La radiación emitida es entre 400 a 500 nm. Aunque la dosis de irradiacion terapéutica ideal para la fototerapia no esta definida, diversos autores sugieren que la dosis de irradiación minima debe ser de 4 mW/nm<sup>5</sup>.

## **3. PARTE EXPERIMENTAL**

En base a los requerimientos del tratamiento se planteó que la unidad de fototerapia debe ser una alternativa que evite la separación de la madre y el neonato, que pueda usarse con seguridad y comodidad, sea portable y que su costo sea accesible. Se propone el desarrollo de un prototipo de manta para fototerapia como apoyo al tratamiento de ictericia neonatal.

Se analizaron los materiales a utilizar, así como su costo.

Se creó un software (figura 1) de utilidad para la programación del tiempo de duración de la sesión y su apagado automático al término de dicho tiempo, además para la visualización del indicador de temperatura del neonato, así como para las alarmas correspondientes software en LabVIEW.

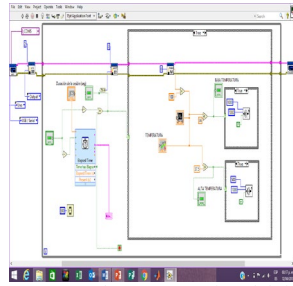


Figura 1. Software en LabVIEW para la programación del tiempo de duración de sesión.

Por último, se desarrolló el prototipo con las características estipuladas. Se obtuvo el prototipo de una manta para fototerapia con luz LED azul, en forma de saco con una medida de 30x45cm. La cual tiene distribuidas las tiras de LEDs tanto en la parte anterior como posterior por dentro de dicho saco



Figura 2. Prototipo de manta como apoyo al tratamiento de ictericia neonatal

#### 4. CONCLUSIONES

La ictericia neonatal puede ser tratada de una forma eficaz para el neonato y sin interrumpir el periodo de lactancia del este. Los LEDs azules son de gran ayuda en esta terapia, ya que, el efecto de la luz azul sobre la bilirrubina, es el favorecer su descomposición en componentes no tóxicos hidrosolubles, que se eliminan rápidamente por el hígado, para posteriormente ser excretados a través de la orina.

Se logró diseñar y realizar un dispositivo que cuenta con todos los requerimientos necesarios, para ser un apoyo al tratamiento de ictericia neonatal.

#### 5. REFERENCIAS

- [1]. P. Labrune, P. Trioche- Eberschweiler, V. Gajdos. (2010). *Diagnóstico de la ictericia neonatal*. Servicio de Pediatría, Centro de referencia de enfermedades hereditarias del metabolismo hepático, Hospital Antoine- Béclere, 157, rue de la Porte-de-Trivaux, BP 405, 92141 Clamart, France. DOI 10.1016/S1245-1789(10)57076-8.
- [2]. Mxicano, C.d. (s.f). *Detección oportuna, diagnóstico y tratamiento de la hiperbilirrubinemia en niños mayores de 35 semanas de gestación hasta las dos semanas de vida extrauterina*. Ciudad de México: IMSS-Z6Z-10.

- [3]. A.C., I. 82013). *Infogen A.C. 2013- Por la calidad de la salud*. Obtenido de Infogen A.C. 2013- Recuperado de <http://infogen.org.mx/ictericia-neonatal/#indice-4>.
- [4]. Miguelez, J. M. (2008). *Ictericia neonatal*. España: Asociación Española de Pediatría.
- [5]. LIC, E. P. (2018). *SLIDE SHARE*. Recuperado de SLIDE SHARE: <https://es.slideshare.net/AdrianPonceArena/fototerapia-neonatal>