

DESARROLLO DE UN PROTECTOR OCULAR PARA FOTOTERAPIA EN RECIÉN NACIDOS: UNA TECNOLOGÍA

Lucía Silva¹
Fernanda Sotrate da Silva¹
Mariana Turiani¹
Carmen Maria Casquel Monti Juliani²
Wilza Carla Spiri²

La Hiperbilirrubinemia resulta de la predisposición que tienen los recién nacidos para producir bilirrubina y de su capacidad para excretarla. El tratamiento aplicado es la fototerapia; una de las complicaciones es la degeneración de la retina por exposición a la luz, por esta razón es esencial efectuar una protección ocular adecuada. El objetivo de este estudio es describir el desarrollo de una invención (modelo de utilidad patentado) para la protección de recién nacidos durante la fototerapia. La invención tiene como objetivo sustituir la práctica común, improvisada e incomoda para el bebé y que interfiere en la relación madre bebé. El estudio fue realizado evaluando la radiación emitida por la luz de la fototerapia. La invención consiste en un modelo de protector ocular usado durante la fototerapia del recién nacido, que permite la aproximación entre la madre y el bebé. Es de fácil uso, económico, removible y apropiado para el recién nacido, ya que no causa incomodidad y se mostró efectivo en las pruebas de radiación.

DESCRIPTORES: fototerapia; tecnología; recién nacido; enfermería

DEVELOPMENT OF AN EYE PROTECTOR FOR PHOTOTHERAPY ON NEWBORNS: A TECHNOLOGY

Hyperbilirubinemia results from the predisposition of newborns to produce bilirubin and their ability to excrete it. The treatment applied is phototherapy; however, one of its complications is degeneration of the retina by exposure to light, making it essential to provide proper eye protection. The objective of this study is to describe the development of an invention (utility model patented) for eye protection in newborn phototherapy. This invention aims to replace the current widespread practice of using improvised means that are uncomfortable for the baby and disrupt the mother/child relationship. A study was made of the radiances emitted by light sources used in phototherapy. The invention consists of an eye protector model for use during the newborn's phototherapy, allowing greater closeness between mother and baby. The device is easy to use, economical, removable and appropriate for newborns, causing no discomfort, and its effectiveness has been proved through radiance tests.

DESCRIPTORS: phototherapy; technology; newborn; nursing

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTETOR OCULAR PARA FOTOTERAPIA EM RECÉM-NASCIDOS: UMA TECNOLOGIA

Hiperbilirrubinemia resulta da predisposição de recém-nascidos em produzir bilirrubina e sua capacidade para excretá-la. O tratamento aplicado é a fototerapia, entretanto, uma das complicações é a degeneração da retina pela exposição à luz, sendo essencial providenciar proteção ocular adequada. O objetivo deste estudo é descrever o desenvolvimento de um invento (modelo de utilidade patenteado) para a proteção de recém-nascidos em fototerapia. O invento visa substituir a prática corrente improvisada e desconfortável para o bebê, que interfere na relação mãe-bebê. O estudo foi feito avaliando a radiação emitida pela luz da fototerapia. O invento consiste em um modelo de protetor ocular usado durante a fototerapia do recém-nascido, permitindo aproximação mãe-bebê, além de ser de fácil uso, econômico, removível e apropriado ao recém-nascido, pois não causa desconforto e mostrou efetivo nos testes de radiação.

DESCRITORES: fototerapia; tecnologia; recém-nascido; enfermagem

¹ Enfermera, e-mail: lucia_funes@yahoo.com.br; ² Enfermera, Profesor Asistente de la Facultad de Medicina de Botucatu de la Universidad Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Brasil, e-mail: cjuliani@fmb.unesp.br; wilza@fmb.unesp.br

INTRODUCCIÓN

La ictericia neonatal ha sido observada por los prestadores de cuidados a través de los siglos. Sin embargo, la descripción científica y el estudio de este fenómeno solamente fue relatado por Jean Baptiste Thimotee Baumes en el siglo 18, iniciándose una serie de otros estudios sobre esta relevante temática⁽¹⁾.

Aproximadamente entre 50 y 70% de los recién nacidos tienen ictericia visible durante los primeros días de vida. En realidad, todos los niños, en esa fase, tienen la bilirrubina plasmática más alta que la del adulto normal, hecho ya observado en la sangre del cordón umbilical⁽²⁾.

Normalmente en los recién nacidos la bilirrubina aumenta durante algunos días, alcanza su ápice y comienza a disminuir al final de la primera semana, desapareciendo la ictericia clínica; en los bebés prematuros lo hace un poco más tarde⁽²⁾.

La ictericia es el signo clínico más común observado en recién nacidos en salas cuna o alojamientos conjuntos. El neonato retirado del ambiente intrauterino, tiene la necesidad de ajustarse a la vida fuera del útero, pasando a depender de substratos para la manutención de su ritmo de crecimiento y soportando las exigencias energéticas de su cuerpo. Esta necesidad calórica es, comúnmente, dependiente de la actividad del hígado⁽³⁾.

La hiperbilirrubinemia resulta de la predisposición para producir bilirrubina en los recién nacidos y en su habilidad de excretarla⁽⁴⁾.

La hiperbilirrubinemia se caracteriza por una concentración sérica de bilirrubina mayor que 1,5 mg %; de acuerdo con la causa de este aumento, se determinan los tratamientos; la fototerapia es un de los medios más utilizados para tratar la ictericia del recién nacido⁽³⁾.

La fototerapia consiste en la exposición del neonato a una fuente de luz fluorescente. Desde su descubrimiento, varios modelos fueron propuestos para controlar la acción de la luz que incide sobre la piel. Se acepta que la luz absorbida degrada la bilirrubina impregnada en la piel, transformándola en derivados hidrosolubles que serán eliminados del organismo sin la necesidad previa de conjugación hepática⁽²⁾.

La eficacia del tratamiento por medio de la fototerapia depende de: la intensidad de la luz emitida por los aparatos, tener un espectro de emisión

próximo al de la absorción de la bilirrubina, la edad postnatal del recién nacido (RN), la edad de gestación, su peso al nacer, la causa de ictericia, y, del valor de la bilirrubinemia en el inicio del tratamiento.

En un estudio se constató que entre las lámparas utilizadas, la lámpara azul es más efectiva que las lámparas halógenas⁽⁵⁾. Entre tanto, una de las complicaciones del método es la degeneración de la retina por la exposición a la luz. Por esa razón, es imprescindible el uso de una protección perfecta para los ojos. Algunos autores mencionan que esa protección puede ser hecha con vendas de paño o tiras de papel crepe⁽²⁾.

Un estudio apunta la falta de consenso entre los relatos de los profesionales de la salud sobre el uso de la fototerapia⁽⁶⁾.

La organización tecnológica del trabajo, en una unidad neonatal UCI, muestra, día a día, las imágenes de una rutina de trabajo técnico marcado por la apropiación del cuerpo del prematuro, caracterizando el modelo de cuidado biológico y curativo⁽⁷⁾.

Considerando la importancia de esta protección, este estudio tuvo por objetivo describir el desarrollo de un modelo de protector ocular para aplicaciones de fototerapia en recién nacidos.

METODOLOGÍA

La experiencia fue realizada en el Alojamiento Conjunto, en la Sala Cuna y en la UTI Neonatal, en un Hospital Universitario del interior del estado de San Pablo, en Brasil, durante el segundo semestre de 2002, período de desarrollo de la disciplina de Administración Aplicada a la Enfermería donde fue propuesto el desarrollo de un producto.

La primera etapa fue observar que la protección ocular de los pacientes neonatales sometidos a fototerapia para tratar la ictericia neonatal es realizada, comúnmente, en hospitales y maternidades, por medios improvisados, utilizando ataduras o vendas de gasa fijadas con esparadrapo, y hasta recortes groseros de películas usadas en los rayos x, adaptados para ser colocados sobre los ojos del niño.

Esa práctica presenta innumerables inconvenientes e incomoda al niño, impidiendo un desarrollo tranquilo de la relación madre hijo, en los primeros días de vida, lo que puede, teóricamente

causar incomodidad física y psicológica y ocasionar repercusiones prolongadas; lo conveniente sería utilizar medios adecuados, los que parecen no inexistir o ser desconocidos; no se encontró en la literatura una descripción de estos medios.

Fueron observados, como consecuencia de esta práctica, en maternidades y hospitales, episodios de alergia e irritación superficial de la epidermis, ocasionada por la sustancia adhesiva utilizada en el esparadrapo o pequeñas lesiones ocasionadas por las aristas de los recortes de películas de rayos x que entraron en contacto con la piel del niño.

En otros casos, por el mantenimiento de la venda sobre los ojos, inclusive durante los períodos de amamantar, se notaron perturbaciones en la relación madre hijo y también un difuso malestar para la madre, generado por la percepción de la incomodidad sufrida por el hijo, ocurrida al retirar la venda y los medios de fijación directamente en la piel.

Así, esta técnica presenta las siguientes desventajas:

- Para el bebé: alergias a la cola del esparadrapo y protección ineficaz, una vez que la tira de crepe se desprende de la piel con facilidad;
- Para la madre: prejuicio en la relación madre bebé, ya que la madre no retira el protector ocular al amamantar debido a la falta de practica de ese procedimiento;
- Además, observamos angustia en las madres cuando se retira el esparadrapo que favorece la agresión a la piel del bebé.
- Para la Institución: mayores gastos, por el hecho de que los protectores son desechables y no pueden ser reutilizados.

Después de la constatación de esos hechos, la etapa siguiente fue realizar un levantamiento bibliográfico en las siguientes bases de datos: MEDLINE, LILACS y CIELO; se buscaba un modelo de protección ocular. Entre tanto, solamente encontramos estudios sobre los efectos de la fototerapia; a través de este levantamiento, no se encontró ningún modelo de protección ocular.

RESULTADOS E DISCUSIÓN

La invención consiste en un protector ocular para ser usado durante aplicaciones de fototerapias en recién nacidos, que posibilita la eliminación de todos

los inconvenientes de una protección improvisada. Pensamos que el producto es viable por representar un dispositivo económico, apropiado, de fácil producción y simple de utilizar.

El producto podría ser reutilizado; pensamos una producción en escala industrial y con materiales desechables, como fibra celulósica prensada, posibilitaría la producción con un costo unitario bajo.

Con base a lo expuesto, presentamos el protector ocular para aplicaciones de fototerapia en recién nacidos. El producto presenta las siguientes ventajas:

- Desaparecimiento o disminución de alergias producidas, en la piel de los bebés, por la cola del esparadrapo;
- Protección más eficaz, debido a que el velcro difícilmente se soltará;
- Promoción del vínculo madre bebé, ya que la madre podrá retirar con facilidad el protector durante las mamadas;
- Menores gastos para institución, debido a que puede ser lavado en el propio hospital, posibilitando así el uso de ese protector por varios bebés.

La presencia de la madre junto al bebé durante la fototerapia es un factor que minimiza los efectos adversos en el comportamiento del bebé, posibilitando el vínculo durante este proceso, incentivando el mantenimiento del amamantar materno y todas las interacciones madre e hijo⁽⁸⁾.

ETAPAS DE LAS PRUEBAS DEL PRODUCTO

Inicialmente, se estudiaron las radiaciones emitidas por fuentes de luz, utilizadas en fototerapia, y, se evaluó la protección ofrecida por los medios usualmente improvisados. También fueron conducidos estudios para medir la circunferencia cefálica de los recién nacidos.

La prueba de radiación fue realizada después de consultar en la literatura⁽⁹⁾, que preconiza como ideal, para la fototerapia convencional:

- 3 o 4 luces azules y 4 luces blancas, con una distancia de 30 cm de la fototerapia hasta el apéndice xifoide del bebé, emitiendo una radiación en torno de 7 a 11 $\text{cm}\mu\text{w}/\text{cm}^2\text{nm}$;
- 8 luces blancas, con igual distancia, se debe obtener una radiación de 4 a 5 $\text{cm}\mu\text{w}/\text{cm}^2\text{nm}$.
- Para la fototerapia con luz halógena, se recomienda una distancia de 30 a 40 cm, se debe obtener una

radiación de 11 a 14 $\text{cm}\mu\text{w}/\text{cm}^2\text{nm}$. Este tipo de fototerapia es el más recomendado para bebés prematuros.

La prueba fue realizada en el aparato de fototerapia convencional de marca FANEM[®], con tres luces azules y cuatro luces blancas, en maniquí de recién nacido. El aparato emitió una radiación de 7,9 $\text{cm}\mu\text{w}/\text{cm}^2\text{nm}$ a una distancia de 30 cm desde la fuente hasta el apéndice xifoide del bebé maniquí.

La radiación emitida a una distancia de 26 cm, que corresponde a la altura del aparato a los ojos del bebé, fue de 6,8 $\text{cm}\mu\text{w}/\text{cm}^2\text{nm}$.

Como parámetro, se verificó la radiación emitida hacia el bebé con el protector improvisado. El valor encontrado para la altura de los ojos fue de 1,8 $\text{cm}\mu\text{w}/\text{cm}^2\text{nm}$ con la placa de rayos x y de 1,9 $\text{cm}\mu\text{w}/\text{cm}^2\text{nm}$ sin la placa. Con la utilización de la invención, utilizando la placa de rayos x, el valor encontrado para la radiación fue de 1,7 $\text{cm}\mu\text{w}/\text{cm}^2\text{nm}$ y de 1,8 $\text{cm}\mu\text{w}/\text{cm}^2\text{nm}$ sin la utilización de la placa de rayos x.

Así, se observa que la protección conferida por el protector con la placa de rayos x es mínima comparada con el protector sin la placa de rayos x; con este resultado optamos por el protector confeccionado solamente con tejido.

La prueba también fue realizada en la fototerapia *Bilispot*, de la marca FANEM[®], en un maniquí de recién nacido. Usando un protector adaptado con gasa, se midió una radiación de 1,9 $\text{cm}\mu\text{w}/\text{cm}^2\text{nm}$, en los dos casos, con placa de rayos x y sin ella.

El valor encontrado para la radiación con el producto fue de 1,8 $\text{cm}\mu\text{w}/\text{cm}^2\text{nm}$, tanto con el uso de las placas de rayos x, como sin el uso de la misma.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCIÓN

El tamaño y el diseño del protector fueron obtenidos a través del promedio de los valores obtenidos al medir el perímetro cefálico de bebés del Alojamiento Conjunto, de la Sala Cuna y de la UTI Neonatal del Hospital de las Clínicas de Botucatu.

Por lo tanto, fueron definidas las siguientes medidas estándar para el protector y para los componentes del mismo:

- 3 cm de ancho x 9 cm de largo para el tampón o venda ocular;
- 1,25 cm de ancho x 30 cm de largo para el pasante del cordón;
- 1 cm de ancho para el cordón o cinta de fijación.

El tampón puede ser producido con cualquier material resistente opaco, estéril o esterilizado (tela de algodón, película flexible de plástico, fibra celulósica prensada, o con una conjugación de esos materiales), con un diseño anatómico que permita su posicionamiento superficial sobre las órbitas oculares; por medio de un recorte en su porción mediana, se adapta a la proyección de la nariz (similar a un par de anteojos).

El tampón comprende, de un lado, un pasante o una ranura para pasar el cordón de fijación de 1 cm de ancho, siendo este pasante o ranura algunos milímetros mayor que el ancho del cordón de fijación.

El cordón de fijación es una extensión del cuerpo del tampón y tiene un largo de 30 cm, donde está fijada una cinta de velcro del lado externo (puede ser otro dispositivo, su función es retener el paso o recorrido del cordón de fijación), que pueda ser ajustada en intervalos (continuos o no), para que al doblar la porción excedente del cordón, la superficie en que está dispuesta la cinta de velcro u otro dispositivo de retención, se doble sobre sí misma, y pueda retener el cordón de fijación y consecuentemente mantener el protector ocular la posición requerida.

Este producto fue confeccionado por la Sección de Costura del Hospital de las Clínicas de Botucatu - UNESP.

El modelo del nuevo protector ocular está demostrado en la Figura 1.

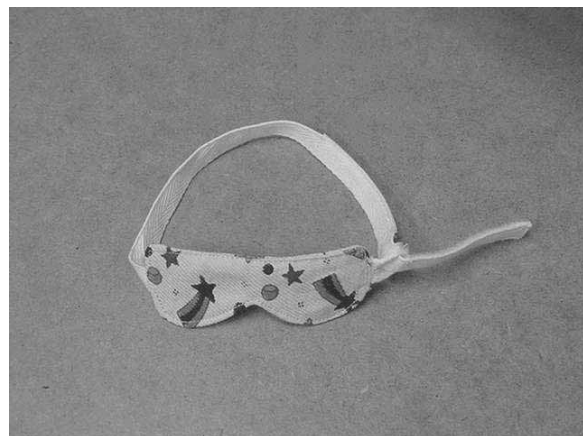


Figura 1 - Protector ocular con pasante para fijación. Patente: UM 8203353-6

La producción del producto es relativamente simple, para el cual no hay restricciones en lo que se refiere a apariencia o material empleado. El modelo fue fabricado en algodón con estampa apropiada para niños, conforme es demostrado en el ejemplo.

CONSIDERACIONES FINALES

La invención del protector ocular, para tratamientos de fototerapia, ofrece numerosos beneficios, tales como protección más eficaz durante la exposición, no causa daños a la piel del bebé, promueve un mayor vínculo madre hijo, es de menor costo, de fácil producción y de simple utilización.

Las declaraciones de las madres revelaron preocupación con las vendas de los ojos usadas en los recién nacidos. Ellas prefieren no retirarlas para no dañar la piel del bebé⁽¹⁰⁾.

Concluimos que la presencia de la madre junto al bebé durante la fototerapia es un factor que minimiza los efectos en el comportamiento del recién nacido, posibilitando una mejor interacción durante este proceso y también incentivando la manutención del amamantar materno.

Resaltamos que el depósito del pedido de la patente para la referida invención, como modelo de utilidad, fue aprobado por el Consejo Nacional de Investigación (CNPq), por medio de su asesoría jurídica. El Instituto Nacional de Propiedad Intelectual (INPI) registró la patente del modelo bajo el número UM 8203353-6.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hansen TW. Pioneers in the science study of neonatal jaundice and kernicterus. *Pediatrics* 2000 August; 106(2):15.
2. Ramos JLA, Vaz FAC, Araújo MCK. Icterícia do recém-nascido. In: Marcondes E. *Pediatria básica*. São Paulo (SP): Sarvier; 2002. p.466-85.
3. Alves Filho N. Hiperbilirrubinemia do recém-nascido: conduta prática. In: Alves Filho N, Correa MD. *Manual de Perinatologia*. Rio de Janeiro (RJ): MEDSI; 1990. p. 695-732.
4. Denery PA, Seidman DS, Stevenson DK. Drug therapy: neonatal hyperbilirubinemia. *N Engl J Med* 2001 February; 344(8): 581-90.
5. Pachi PR, Magalhães M, Silva LVRF. Comparative study between the efficacy of phototherapy with halogen and with special blue light in the treatment of hyperbilirubinemia in full term neonates. *Pediatr Res* 1998 April; 43(4, Suppl 2):187.
6. Vieira AA, Lima CLMA, Carvalho M, Moreira MEL. Phototherapy in the newborn infant: evaluation of clinical practice. *Rev Bras Saude Mater Infant* 2004 October-December; 4(4):359-66.
7. Gaiva MAM, Scochi CGS. Working process in health and nursing at a neonatal ICU. *Rev Latino-am Enfermagem* 2004 maio-junho; 12(3):469-76.
8. Abrol P, Sankarasubramanian R. Effect of phototherapy on behavior of jaundiced neonates. *Indian J Pediatr* 1998 July-August; 65(4):603-7.
9. Daher SR, Rodrigues LR. Icterícia neonatal. In: Departamento de Pediatria da FMB - UNESP. *Condutas em Pediatria*. Rio de Janeiro (RJ): Epub; 1999. p. 161-71.
10. Campos ACS, Cardoso MVLML. O recém-nascido sob fototerapia: a percepção da mãe. *Rev Latino-am Enfermagem* 2004 julho-agosto; 12(4):.606-13.