

# PROTOCOLO DE FOTOTERAPIA EN EL NEONATO

## **AUTORES**

Rosa María Ossorio Martínez\*

Nieves Martín González\*

Cándida Sánchez González\*

Consuelo Martínez Jarabo\*\*

Juana Ribera Reboloso\*\*

\*DUE,

\*\*Auxiliar de enfermería. S. Neonatología CHUA.

## ÍNDICE

1. SIGLAS
2. INTRODUCCIÓN
3. DEFINICIÓN
4. INDICACIONES
5. OBJETIVOS
6. POBLACIÓN DIANA
7. PERSONAL
8. MATERIAL
9. PROCEDIMIENTO
  - Preparación del paciente
  - Preparación del material
  - Formas de aplicación de la fototerapia
  - Retirada del material
10. CUIDADOS DE ENFERMERÍA
11. COMPLICACIONES
12. REGISTRO
13. CRITERIOS DE EVALUACIÓN
14. REVISIÓN
15. NIVEL DE EVIDENCIA
16. BIBLIOGRAFÍA

## 1. SIGLAS

- Bb: bilirrubina
- BC: bilirrubina conjugada
- BNC: bilirrubina no conjugada
- FT: fototerapia
- RN: recién nacido
- RNT: recién nacido término
- RNPT: recién nacido pretérmino
- UDPG-T: uridín-difosfato-glucoroniltransferasa

## 2. INTRODUCCIÓN(1,2,3)

La hiperbilirrubinemia es un problema frecuente en los neonatos. Entre un 25%-50% de los recién nacidos a término (RNT) y un porcentaje mayor en los recién nacidos pretermino (RNPT) presentan ictericia durante la primera semana de vida.

La bilirrubina proviene de la transformación, en el sistema reticuloendotelial, de la hemoglobina procedente de la destrucción de los glóbulos rojos. Al pasar a la circulación sistémica, es transportada por la albúmina hasta su captación por los hepatocitos, donde sufre varias transformaciones para ser excretada, ya conjugada, a los canalículos biliares y de ahí, ser eliminada por heces y orina (Figura 1).

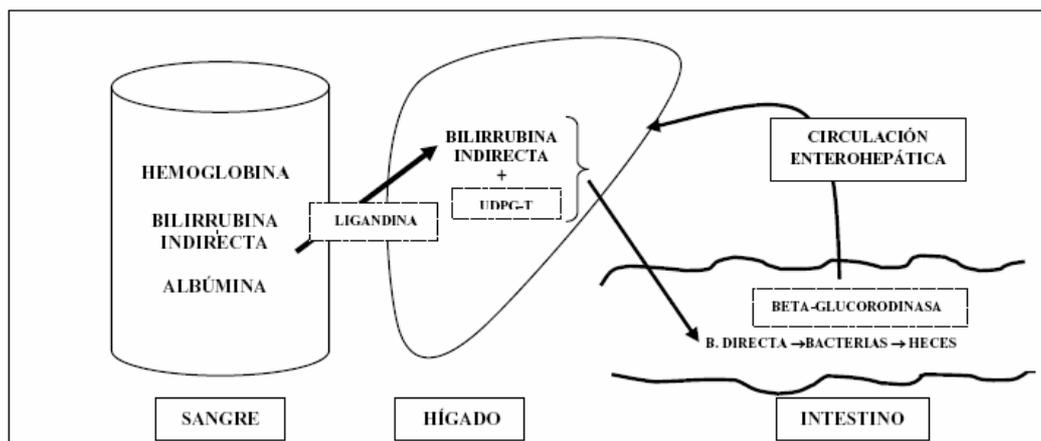


Figura 1. Metabolismo de la Bilirrubina.

La ictericia es la coloración amarillenta de la piel y mucosas producida por el depósito de la bilirrubina. Aparece cuando la cifra de bilirrubina  $> 7$  mg/dl, su progresión es cefalocaudal, comienza por la cara y se va extendiendo por el tronco y las extremidades conforme va aumentando los niveles de bilirrubina.

En el recién nacido (RN), el aumento de la bilirrubina (Bb) es secundario, la mayoría de

las veces, a la lisis de los glóbulos rojos, cuya concentración es mayor en el feto para poder aprovechar la escasa cantidad de oxígeno de que dispone en el ambiente uterino. Cuando nacen, esa cantidad de hematies ya no es necesaria por lo que, buena parte de ellos, se destruyen. Esta rotura genera gran cantidad de Bb que pasa a la sangre y permanece en el lecho vascular como bilirrubina no conjugada o indirecta (BNC). Así, en los recién nacidos la ictericia aparece fundamentalmente por: incremento en la producción de bilirrubina, restricción en la captación y conjugación de la Bb y un aumento de la reabsorción intestinal de la BNC.

La bilirrubina libre puede atravesar libremente la barrera hematoencefálica y ocasionar, cuando la concentración intracerebral es excesiva, depósito y toxicidad neuronal. Esto puede ocasionar secuelas neurológicas permanentes (Kernícterus), que se deben prevenir manteniendo unos niveles sanguíneos “seguros” de bilirrubina indirecta (4,5).

La fototerapia es el tratamiento de los niños con ictericia y además se emplea como profilaxis en los grandes prematuros (6,7).

Con este protocolo queremos dar conocer y sentar las bases de un procedimiento que es habitual en las unidades de Neonatología, como lo demuestra el hecho de que en nuestra unidad en el año 2010 el 24% de los niños ingresados han sido tratados con fototerapia (FT).

Unos cuidados de enfermería adecuados son fundamentales para mejorar la eficacia y para prevenir las complicaciones de la fototerapia.

### 3. DEFINICIÓN

La fototerapia es una medida terapéutica utilizada en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal. La fototerapia transforma la bilirrubina que está presente en los capilares y en el espacio intersticial.

*Modo de actuación (6):*

La BNC absorbe la luz y se convierte en productos polarizados hidrosolubles que se excretan por las heces y la orina, sin necesidad de su conjugación en el hígado. Se producen tres tipos de reacciones fotoquímicas:

□ *Isomerización estructural*: es la conversión de la bilirrubina en **lumirrubina** que se excreta por la bilis y la orina. Se considera el mecanismo más importante de eliminación de la bilirrubina mediante la fototerapia.

□ *Fotoisomerización*: el isómero de la BNC se transforma en un isómero polar menos tóxico, que se difunde hasta la sangre y se excreta por la bilis sin conjugación.

□ *Fotooxidación*: transforma la bilirrubina en pequeños productos polares que se excretan por la orina.

Los factores que intervienen en su eficacia son: a) Tipo de luz (blanca, azul, verde) la más efectiva es la azul que tiene una potencia máxima de 425-475 nm, esta luz penetra bien en la piel y es absorbida al máximo por la bilirrubina. b) La intensidad de la luz o irradiación. c) Distancia a la que se sitúa el RN. c) Área de superficie expuesta. d) Tiempo de exposición.

#### 4. INDICACIONES

La administración de la fototerapia depende de las cifras de bilirrubina, pero también de la edad de vida, de la edad gestacional al nacer y del estado clínico del niño (6,7).

[Grado de recomendación C]. Tabla1.

RECIÉN NACIDO PRETÉRMINO		RECIÉN NACIDO TÉRMINO	
PESO	FOTOTERAPIA	EDAD	FOTOTERAPIA
< 1000 gr	Profiláctica > 24 h	25 – 48 horas	12 – 15 mg/dl
1000 – 1300 gr	7 – 8 mg/dl	49 – 72 horas	15 – 17 mg/dl
1300 – 1500 gr	8– 9 mg/dl	> 72 horas	> 17,5 mg/dl
1500 – 2000 gr	10 – 12 mg/dl		
2000 – 2500 gr	13 – 15 mg/dl		
> 2500 gr	15 – 17 mg/dl		

Tabla 1: indicaciones de fototerapia en el RNT y en el RNPT.

#### 5. OBJETIVOS

- Unificar criterios de actuación cuando se aplica la fototerapia.
- Proporcionar cuidados de calidad.
- Disponer de una base que facilite la integración del personal que se incorpore a la unidad.

#### 6. POBLACIÓN DIANA

Todos los niños ingresados en la sección de Neonatología con hiperbilirrubinemia que requieran tratamiento con fototerapia.

#### 7. PERSONAL

- Médico
- Enfermera
- Auxiliar

## 8. MATERIAL

- Unidad de fototerapia (8)
  - Lámparas con tubos fluorescentes o bancos de luz
  - Mantas de fibra óptica.

### Lámparas con tubos fluorescentes o bancos de luz

Son equipos portátiles que están formados por:

1) **Unidad de fototerapia** formada por: 4 tubos de luz azul y 2 de luz blanca y una cobertura de plástico o escudo de plexiglás que protege al neonato en caso de rotura de los tubos y de la luz ultravioleta. Los de color azul se colocan en el centro y los blancos en los laterales para reducir la aparición de cefaleas, náuseas y mareos en el personal sanitario. Figura 2.



Figura 2: unidad de fototerapia con tubos azules y blancos.

2) **Soporte** que permite ajustar la altura de la unidad de fototerapia, su inclinación (30°) cuando sea necesario y su desplazamiento. Figura 3.

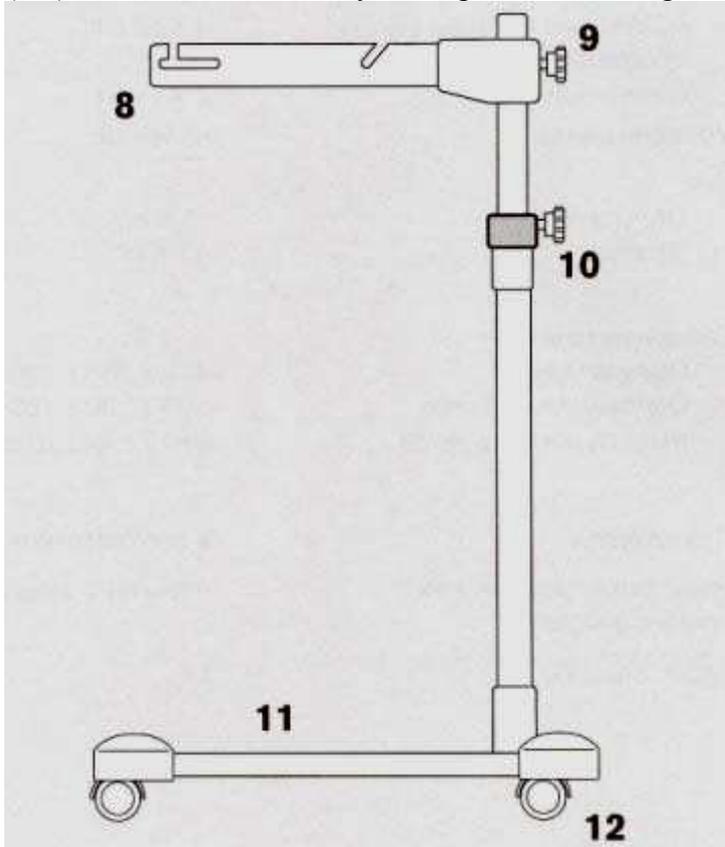


Figura 3: punto 8: soporte de montaje de la unidad de fototerapia; 9: tornillo de ajuste de la inclinación; 10: tornillo para regular la altura; 11: soporte rodante para facilitar el acoplamiento con la cuna; 12: ruedas con frenos.

Los equipos se pueden aplicar sobre cunas, incubadoras y cunas térmicas  
Figura 4.

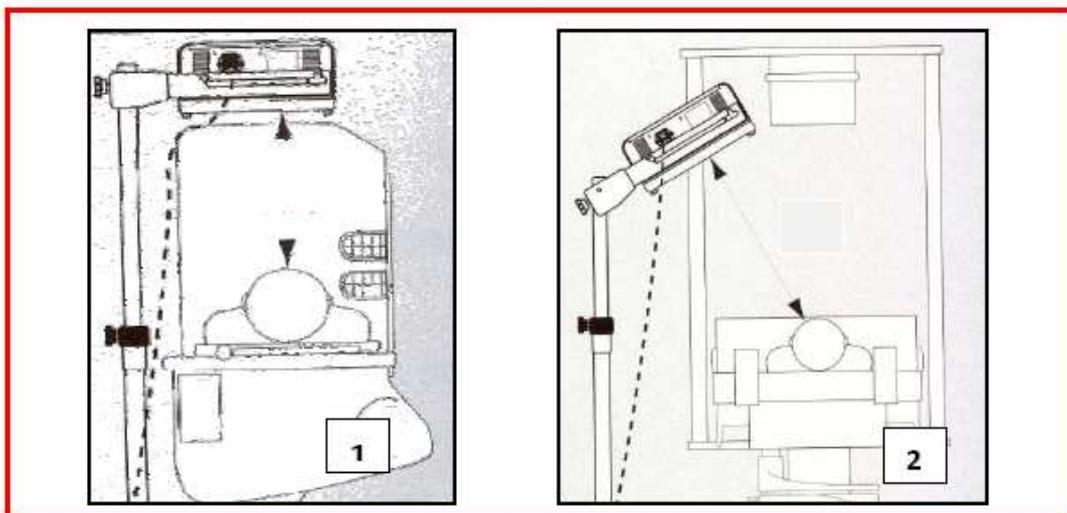


Figura 4: imagen 1: fototerapia en la incubadora; imagen 2: fototerapia en la cuna térmica.

### **Mantas de fibra óptica (9)**

Son sistemas de fototerapia que constan de:

1) **Unidad de reflector** con: una bombilla halógena de tungsteno de alta intensidad y un filtro que asegura una luz azul de 400 a 500nm y que bloquea el paso de la luz ultravioleta e infrarroja.

2) **Almohadilla luminosa** con un cable fibroptico de 1,20m de largo. Figura 5.

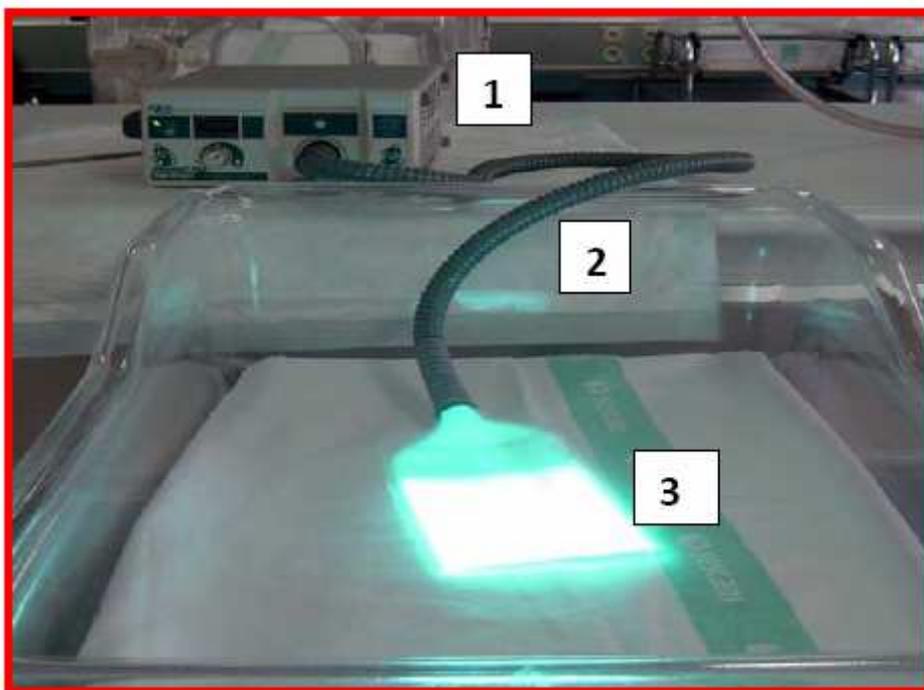


Figura 5: 1: unidad de reflector, 2: cable fibroptico, 3: almohadilla luminosa.

- Gafas o parches para cubrir los ojos del neonato, son opacos y están hechos con un material suave.
- Cobertores

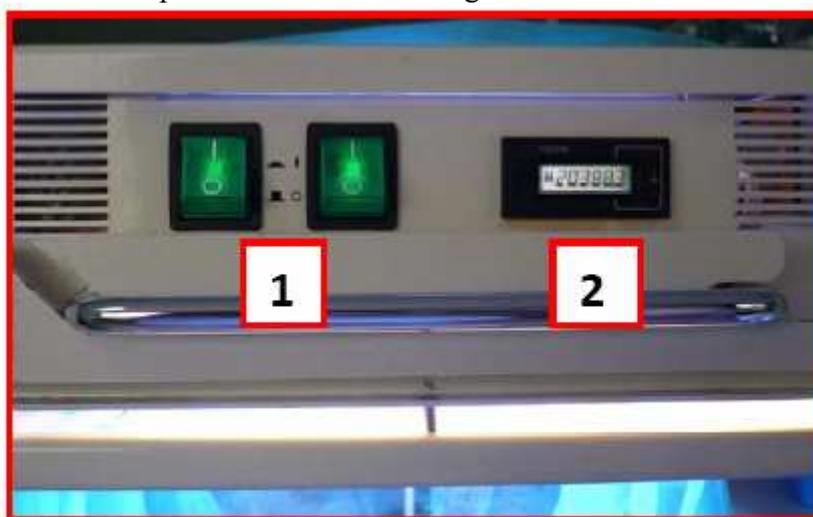
### **9. PROCEDIMIENTO**

- Lavado de manos
- Preparación del paciente:
  - o Desnudar al niño, retirar los restos de cremas, dejar solo el pañal.
  - o Protección ocular: colocar suavemente las gafas cerciorándose que los ojos están cerrados, ajustar las gafas sin ejercer demasiada presión.

- Preparación del material:

Bancos de luz:

- o Comprobar el perfecto asiento de la unidad en el soporte.
- o Conectar el cable a la red.
- o Pulsar los interruptores blanco y azul para conectar la iluminación.
- o Comprobar el número de horas de funcionamiento de los tubos, no deben sobrepasar las 1000 horas. Figura 6



1 2

Figura 6: 1: interruptores de la lámparas azules y blancas; 2: contador de horas de funcionamiento.

- o Cuando se ponen sobre la incubadora, es necesario dejar un espacio de 5 - 8 cm entre la lámpara y el techo de la incubadora, para que no se genere un calor excesivo. Es conveniente disminuir la temperatura de ésta para evitar el sobrecalentamiento del RN. Colocar alrededor un cobertor blanco.

- o Si se utiliza sobre una cuna se debe mantener una distancia máxima de separación de 30 cm entre el borde inferior de la FT y el paciente. Con el fin de evitar la pérdida de calor y aumentar la eficacia de la luz se rodea la unidad de fototerapia y la cuna con un cobertor, teniendo la precaución de no tapar las rejillas de ventilación de la unidad.(10)

Manta de fibra óptica:

- o Conectar el cable a la red.
- o Forrar la almohadilla de la fibra óptica y parte del cable con una cubierta protectora asegurando su ajuste. Figura 7

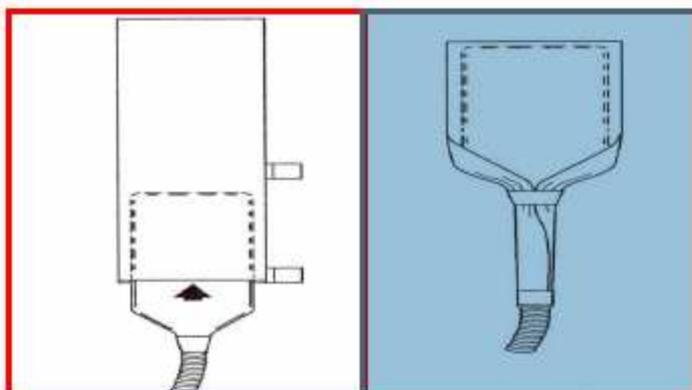


Figura 7: introducción y ajuste de la cubierta.

- o Encender el interruptor.
- o Comprobar el número de horas de funcionamiento, no debe sobrepasar las 800 horas de funcionamiento.
- o Colocar el lado luminoso de la almohadilla en contacto con el niño.
- o Ajustar el selector de intensidad variable de la luminosidad. Figura 8.



Figura 8: 1: indicador de encendido; 2: selector de intensidad; 3: conector del cable fibroptico.

- Formas de aplicación de la fototerapia(11,12)
  - o Fototerapia simple, radiación 8-10  $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ . Se usan lámparas con tubos fluorescentes (4 tubos de luz azul y 2 de luz blanca) rodeadas con un cobertor blanco, el niño se desnuda manteniendo el pañal.
  - o Fototerapia intensiva, radiación  $>30\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ . Se usan lámparas con tubos fluorescentes (6 tubos de luz azul) rodeadas con un cobertor blanco, se reduce la distancia de la lámpara lo máximo posible, se cubre la cuna con papel de aluminio y se añade una manta de fibra óptica debajo del niño al que se le retira el pañal.
- Retirada del material.

#### Bancos de luz:

- o Apagar interruptores.
- o Desconectar de la red.
- o Retirar cobertores.
- o Limpieza con un paño húmedo con detergente. No utilizar productos de limpieza que contengan alcohol.
- o Vigilar que no penetre ningún líquido en el interior durante la limpieza.

Manta de fibra óptica:

- o Apagar interruptor.
- o Desconectar de la red y dejar enfriar por lo menos diez minutos antes de mover.
- o Retirar la cubierta de la almohadilla.
- o Limpiar con un paño y una pequeña cantidad de solución limpiadora, tanto el exterior de la unidad como la almohadilla.

## **10. CUIDADOS DE ENFERMERÍA (13,14)**

Los cuidados de enfermería tienen como objetivos:

- o Asegurar la efectividad de la fototerapia
- o Reducir las complicaciones
- Garantizar una irradiación efectiva:
  - o Verificar el número de horas de uso de las unidades de fototerapia.
  - o Situar la fototerapia lo más cerca posible del niño (10-30 cm). Cuando se aplica sobre una incubadora se debe elevar mantener en horizontal el soporte del colchón.
  - o Dirigir el centro de la luz al tronco del RN.
  - o Rodear la fototerapia con cobertores blancos y/o papel de aluminio para aumentar el poder reflectante.
  - o No colocar objetos sobre la incubadora.
  - o Realizar cambios posturales (decúbito prono y supino) cada 3 horas.
- Protección y cuidados de los ojos:
  - o Colocar suavemente las gafas sin ejercer demasiada presión.
  - o Comprobar periódicamente su correcta colocación con el fin de evitar riesgos, lesiones retinianas y apnea obstructiva o asfixia si tapan las fosas nasales.
  - o Retirar las gafas cada 3 horas, coincidiendo con la alimentación con el fin de: facilitar el parpadeo, valorar si existe signos de conjuntivitis y reducir la privación sensorial.
  - o Lavar los ojos con suero fisiológico por turno.
  - o Cambiar las gafas cuando sea necesario.
- Evaluar la exposición de la piel
  - o Desnudar al niño, solo se retira el pañal cuando se aplique fototerapia intensiva.
- Control de la temperatura corporal
  - o Vigilar la temperatura del RN.
  - o Bajar la temperatura de la incubadora si es necesario.
  - o Comprobar que la incubadora tiene un nivel de humedad alto, para limitar las pérdidas insensibles.

- Favorecer la integridad cutánea
  - o Evitar exponer lesiones cutáneas a la fototerapia.
  - o Limpieza exhaustiva de la zona perianal.
  - o No aplicar sustancias oleosas durante el tratamiento con fototerapia.
- Asegurar una ingesta adecuada
  - o Favorecer la lactancia materna: ayudar a la madre en la técnica del amamantamiento, incrementar la frecuencia de las tomas mínimo 8 tomas al día. **[Grado de recomendación C]**
  - o Verificar que el niño toma la cantidad pautada en la lactancia artificial.
  - o No es necesario suplementar con agua o suero glucosado, si el niño no está deshidratado. **[Grado de recomendación B]**
- Reforzar el vínculo paterno filial
  - o Apoyar y calmar a los padres, explicarles en qué consiste el tratamiento.
  - o Favorecer el contacto físico.
  - o Integrarlos en los cuidados habituales, cambio de pañal, colocación de gafas.
  - o Apagar la fototerapia durante las visitas si los niveles de bilirrubina no son elevados.
  - o Proporcionar gafas a los padres gafas oscuras protectoras si no se puede suspender la fototerapia cuando están junto a su hijo.
  - o Al alta, recomendar a los padres que observen si: el niño se pone más amarillo (brazos y piernas fundamentalmente) o si deja de comer. **[Grado de recomendación D]**
- Evaluar aparición de signos de alteración neurológica: succión deficiente, hipertonía, hipotonía, letargia...
- Valoración de la coloración del RN: evaluar al neonato desnudo, con una iluminación adecuada (preferentemente luz natural) y presionando la piel. La ictericia progresa en sentido cefalo-caudal. La valoración clínica no sustituye a la determinación de laboratorio ya que existe una escasa correlación entre ambos (15). **[Grado de recomendación D]**
- Proteger de la luz, con paños verdes a los niños cercanos.
- Realizar las determinaciones analíticas pautadas: hemograma, Grupo RH, Coombs. **[Grado de recomendación C]**
- Apagar la fototerapia al realizar la extracción de sangre para determinar los niveles de bilirrubina, la luz de la fototerapia puede falsear los resultados.

## 11. COMPLICACIONES

- Deposiciones diarreicas.
- Erupciones maculares eritematosas.
- Alteraciones de la temperatura: hipertermia, hipotermia.

- Deshidratación: por el aumento de las pérdidas insensibles, diarrea.
- Síndrome del niño bronceado: coloración marrón grisácea oscura de la piel.
- Alteración del vínculo padres-hijo.

## 12. REGISTRO

- Se registra en el diario de enfermería: hora de inicio y supresión del tratamiento, si la fototerapia es simple o intensiva, ingesta, número de deposiciones y su aspecto (vigilar la aparición de acolia), cambio postural, lavado de ojos, extracciones analíticas.

## 13. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Verificación del número de horas de trabajo de las lámparas en el contador de horas.
- Anotar en la hoja de registro: el código, el número de horas de trabajo y la fecha de cambio de las lámparas. Tabla 2.

CÓDIGO	Nº HORAS TRABAJO	FECHA DE CAMBIO

Tabla 2: Hoja de registro de lámparas de fototerapia.

- Examinar la correcta colocación del RN bajo la luz de la fototerapia y sobre la manta de fibra óptica.
- Revisar que los protectores oculares estén bien colocados.

## 14. REVISIÓN

El protocolo se revisará en enero de 2012.

## 15. NIVEL DE EVIDENCIA

La categorización de la evidencia y los grados de recomendación según la Asociación Americana de Pediatría y el Comité Directivo en la administración y mejora de la calidad (16).

## 16. BIBLIOGRAFÍA

1. Martin C.R., Cloherty J. Hiperbilirrubinemia neonatal. En: Cloherty J., Eichenwald E., Stark A. Manual de neonatología. 6ª ed. Barcelona: Wolters Kluwer; 2009. p 175-205
2. Piazza A.J., Stoll B.J. Ictericia e hiperbilirrubinemia en el recién nacido. En: Behrman R, Kliegman R, Jenson H. Nelson Tratado de pediatría. 18ª ed. Madrid: Elsevier; 2009. p 756-766.
3. Caballero Martín S. Ictericia patológica en el recién nacido. En: Casado Flores J., Serrano A. Urgencias y tratamiento del niño grave. Madrid: Ergon; 2007. P 1019-1026.
4. Prevention of Acute Bilirubin Encephalopathy and Kernicterus in Newborns. Position Statement. National Association of Neonatal Nurses. March 2010. Disponible en <http://www.nann.org/membership/sigs/poststmtnts.html>
5. Campistol J, et al. Disfunción neurológica inducida por bilirrubina. Neurología. 2010. doi:10.1016/j.nrl.2010.03.013
6. Maisels MJ, McDonagh AF. Phototherapy for Neonatal Jaundice. N Engl J Med 2008;358:920-8.
7. Ruud Hansen TW. Phototherapy for neonatal jaundice--therapeutic effects on more than one level? Semin Perinatol. 2010 Jun;34(3):231-4.
8. Ceriani J., Garbagnati C. Luminoterapia. En: Ceriani J. Manual de procedimientos en neonatología. Buenos Aires: Panamericana; 2005. p.253-59.
9. Mills JF, Tudehope D. Fototerapia de fibra óptica para la ictericia neonatal (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008. Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).
10. Puebla Molina SF, Aparicio Sánchez JL. En el tratamiento de la ictericia neonatal, el uso de cortinas blancas reflectantes de bajo coste alrededor de la zona de fototerapia incrementa significativamente la eficacia de ésta. Evid Pediatr. 2007; 3:18.
11. Martínez Biarge Mirian, García Alix Alfredo. Hiperbilirrubinemia en el recién nacido a término. An Pediatr Contin. 2005; 3(5):298-302.
12. Naderi S, Safdarian F, Mazloomi D, Bushehri E, Hamidian R. Efficacy of Double and Triple Phototherapy in Term Newborns With Hyperbilirubinemia: The First Clinical Trial Pediatr Neonatol 2009; 50(6):266-269.
13. Rodríguez Miguélez J.M., Figueras Aloy J. Ictericia neonatal. Protocolos Diagnósticos-Terapéuticos de la Asociación Española de Pediatría. 2008; 38: 373-383
14. Fototerapia en el neonato. En: McCloskey, J.C. y Bulecheck, G.M. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). 4ª ed. Madrid: Elsevier; 2005.p.454.
15. Fernandez Rodriguez M., Martín Muñoz P. La valoración clínica de la ictericia no es un buen método para el cribado de hiperbilirrubinemia neonatal. Evid. Pediar. 2008; 4:77.
16. Hyperbilirubinemia. Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation. American Academy of Pediatrics, Subcommittee on Neonatal. Pediatrics. 2004;114:297-316.