

Prevención de Hiperbilirrubinemia Neonatal y los Rayos Solares.

Roberto Rodríguez-García*
Roberto Rodríguez-Silva**

¿Es necesario exponer a los recién nacidos a los rayos solares a través de un vidrio para prevenir la hiperbilirrubinemia neonatal (HBN)?

En los hospitales del sector salud y privados del sur de Veracruz, y no sé si en todo México, a todos los recién nacidos dentro de las indicaciones de egreso de las maternidades se le indica *exponer al niño desnudo a los rayos solares a través de un vidrio*.

El objetivo de este trabajo es determinar si la exposición de los recién nacidos a luz solar a través de un vidrio previene la HBN.

Debido al egreso temprano de los recién nacidos de las maternidades, se tiene el temor de que los niños tengan complicaciones durante los primeros días de vida extrauterina, ocasionadas por HBN, de ahí, que se esté indicando que deben asolearlos a través de un vidrio para prevenir o tratar este problema.

La región sur del estado de Veracruz, cuenta con un clima cálido húmedo con lluvias abundantes en los meses de verano y principios de otoño; en los meses de mayo y junio se registran las temperaturas más altas, de 42 a 44°C, en invierno las temperaturas más bajas son de 14°C. O sea, que casi todo el año tenemos buena presencia de los rayos solares, con una latitud norte 17° 59' y una longitud oeste de 94° 33', y una altitud casi a nivel del mar.

Hiperbilirrubinemia neonatal

La ictericia neonatal es una condición transitoria que afecta del 60% al 80% de todos los recién nacidos en todo el mundo^{1,2} y de éstos, el 10% van a requerir tratamiento con fototerapia o exanguinotransfusión por HBN².

La ictericia se debe buscar en las primeras horas de nacido el niño y reevaluar previo a su egreso de la maternidad, para que, aquellos recién nacidos que inicien con ictericia temprana, durante las primeras 72 horas de edad y con factores de riesgo, se cuantifique la bilirrubina como está establecido¹.

Los factores de riesgo entre el alta hospitalaria temprana y la readmisión al hospital de los recién nacidos de término con HBN: el nacido de 37 semanas de edad gestacional (EG) tiene 9 veces más de riesgo y el nacido de 38 semanas de EG tiene cuatro veces más riesgo, que el niño de 39 semanas de EG³. Otros factores de riesgo son: recién nacido pretérmino; asfixia perinatal; bajo peso al nacer; hijo de madre diabética; policitemia neonatal⁴; infección perinatal; parto vaginal; hijo de madre asiática; hijo de madre primigesta y los amantados al seno materno en el momento de alta¹; pérdida de peso excesiva y deshidratación; trauma al nacimiento incluyendo cefalohematoma; hermanos hospitalizados por ictericia y tratados con fototerapia o exanguinotransfusión, isoimmunización al sistema ABO o enfermedad hemolítica Rhesus; deficiencia de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa y otros defectos enzimáticos^{1,2,3}.

A pesar de la concordancia general entre la estimación visual y la bilirrubina real es aceptable, la confiabilidad de la valoración visual como el procedimiento primario para identificar el riesgo de una HBN significativa es limitada. La detección de la severidad de la ictericia debe basarse en otros métodos, como la medición de la bilirrubina sérica o transcutánea⁵.

En el mundo, por año, la HBN grave afecta por lo menos 481,000 recién nacidos pretérmino tardíos o de

* Socio Titular, Academia Mexicana de Pediatría, Minatitlán, Veracruz, México.

** Médico en Servicio Social, Hospital General Regional No. 1, Lic. Ignacio García Téllez, Instituto Mexicano del Seguro Social, Orizaba, Veracruz, México.

Correspondencia: Dr. Roberto Rodríguez García, rorogapediatr@hotmail.com, Managua 55, Colonia Nueva Mina, C.P. 96734, Minatitlán, Veracruz. Teléfonos: 922 223 5251 y 922 227 0061.

término, de los cuales 114,000 mueren y, más de 63,000 sobreviven con discapacidades graves o moderadas⁶.

Las secuelas por HBN grave, sobre todo la ocasionada por hemólisis, constituyen un problema de salud en países donde no se tiene disponible la fototerapia. La mayoría de los niños afectados (75%) residen en países de bajos a medianos ingresos en especial en el África subsahariana. La HBN grave que progresa a encefalopatía aguda por bilirrubina o kernicterus, y que sobreviven, pueden presentar: coreoatetosis, parálisis cerebral, sordera, desordenes en el proceso del lenguaje, y en general, retraso del desarrollo⁶. Estos resultados son poco frecuentes en países con altos ingresos económicos, donde hay un reconocimiento clínico oportuno de HBN y, un tratamiento eficaz con fototerapia y/o exanguinotransfusión⁶. México, desde el punto de vista de la atención sanitaria, cuenta con la capacidad clínica y de infraestructura para diagnosticar y tratar a los niños con HBN.

En la década de los 90s la frecuencia de exanguinotransfusión disminuyó, sin embargo, recientemente se ha reportado un resurgimiento en los casos de kernicterus a pesar de los avances en la prevención y tratamiento de la hiperbilirrubinemia¹⁷.

La guía de práctica clínica mexicana sobre "Detección oportuna, diagnóstico, y tratamiento de la hiperbilirrubinemia en niños mayores de 35 semanas de gestación hasta las 2 semanas de vida extrauterina", no se menciona el uso de los rayos ultravioletas como prevención o tratamiento de la ictericia neonatal¹. Diversas guías de prácticas clínicas de otros países sobre la HBN tampoco existe ninguna recomendación sobre asolear a los niños ictericos^{2,8-11}.

La Asociación Española de Pediatría, en su protocolo de diagnóstico y tratamiento de neonatología, en su capítulo 38, sobre ictericia neonatal, en la profilaxis menciona "colocar al recién nacido en un lugar soleado o bien iluminado de la casa"¹². No se menciona cómo hacerlo y porque, o si es para valorar adecuadamente si el niño está o no icterico. Sin embargo, Pediatría Integral: Órgano de expresión de la Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y atención primaria, en su capítulo sobre ictericia neonatal, no menciona para nada sobre los rayos solares en la prevención de la HBN¹³.

Luz solar y los vidrios

La luz solar es una fuente inagotable de energía necesaria para promover una situación psicológica de bienestar y proporcionar la energía necesaria para la síntesis endógena de vitamina D. Sin embargo, la exposición excesiva a la luz solar es perjudicial para los sistemas biológicos porque conduce a fotoenvejecimiento, inmunosupresión y fotocarcinogénesis¹⁴. Aunque estas

lesiones se manifiestan durante la vida adulta, 80% del daño se establece durante la infancia y la adolescencia¹⁵. Por esto, hay que darle fotoprotección a los niños, incluyendo a los recién nacidos¹⁶. Muchos padres no saben que exponer a los niños a los rayos solares puede ser un peligro. Se ha demostrado en diversos estudios que altos niveles de exposición al sol se combinan habitualmente con un bajo nivel de fotoprotección¹⁷.

En los seres humanos la cantidad de exposición solar necesaria para el mantenimiento de la salud varía de manera importante entre los individuos por factores intrínsecos, como el fenotipo cutáneo y la presencia de fotosensibilidad patológica, factores genéticos y factores ambientales, como la altitud y la latitud^{14,18}.

El fototipo cutáneo es la capacidad de adaptación al sol que tiene cada persona desde que nace, es decir, el conjunto de características que determinan si una piel se broncea o no, y cómo y en qué grado lo hace. Cuanto más baja sea esta capacidad menos se contrarrestarán los efectos de las radiaciones solares en la piel¹⁹.

Los recién nacidos poseen menor protección cutánea a la radiación ultravioleta al tener menor concentración de melanina, su piel es más delgada y suda menos que la del adulto y el niño mayor²⁰.

Los efectos agudos por la exposición solar son eritema, sensación de calor, edema, dolor y prurito²¹.

El incremento mundial de cáncer de piel y otras afecciones relacionadas con las radiaciones solares ha sido reconocido por la Organización Mundial de la Salud que ha llamado a trazar estrategias de prevención, y enfatiza no exponer a las radiaciones ultravioletas a los niños menores de un año²².

La Academia Americana de Pediatría establece por su parte, que los niños menores de 6 meses no deben recibir radiaciones solares, además establece que no hay que exponer a los niños a los rayos ultravioletas de la luz solar como mecanismo para la producción de vitamina D, ya que se corre el riesgo de quemaduras de piel a corto plazo y de cáncer de piel a largo plazo²³.

La radiación electromagnética emitida por el sol, se divide a grandes rasgos en la radiación infrarroja, luz visible y radiación ultravioleta (RUV). El calor es parte de la radiación infrarroja que no es visible para el ojo humano. La RUV se divide en tres bandas distintas en orden decreciente de longitud de onda y aumento de la energía: UVA (320-400 nm), UVB (290-320 nm) y UVC (200-290 nm). Cada uno de ellos produce diferente daño biológico. UVC, aunque posee la energía más alta y tiene mayor potencial de daño biológico, se filtra con eficacia por la capa de ozono y no se considera como un factor en la exposición solar de los seres humanos. Durante un día de verano, el espectro ultravioleta que alcanza en la superficie de la tierra consta de 3.5% y 96.5% para UVB y UVA

respectivamente²³. Los UVB se asocian con eritema y quemaduras solares, pueden causar inmunosupresión o fotocarcinogénesis. UVA penetran más profundamente en la piel, y tiene efectos adversos significativos: se considera como la “radiación de envejecimiento” es más eficaz que los UVB en lograr un curtido de la piel inmediato que se produce por oscurecimiento de la melanina en la epidermis. La piel se puede quemar si es sometida a exposiciones intensas y prolongadas y hasta puede dañar las estructuras del corion y causar foto-envejecimiento prematura de la piel, así como elastosis solar. En estas zonas se pueden suprimir algunas funciones inmunológicas, y se pueden desencadenar procesos oxidativos donde se generan especies reactivas del oxígeno que pueden causar el daño a las proteínas celulares, lípidos y carbohidratos. También pueden generarse especies reactivas del nitrógeno y este exceso de radicales libres provoca una cascada de eventos que propician un deterioro progresivo de las estructuras y funciones celulares. La lesión por UVA tiende a causar necrosis de las células endoteliales, dañando los vasos sanguíneos dérmicos. Dado que este tipo de radiación puede producir daño estructural al DNA y dañar el sistema inmunológico, puede llevar a la formación de cáncer. La misma (UVA) se ha relacionado con el 67% de los melanomas malignos^{21,24,25}.

El vidrio se hace en un reactor de fusión en donde se calienta es una mezcla de arena de sílice de muy alta calidad y óxidos metálicos. El vidrio claro, utilizado en casas y edificios, descrito como transparente e incoloro, sirve para proporcionar protección contra los elementos externos, mientras que permite la vista y que se transmita la luz visible al interior. Dependiendo de su espesor del vidrio, permite pasar hasta el 90% de luz visible, hasta 72% de los RUV (de 300-400 nm), y hasta el 83% del calor solar²⁴.

Se ha reconocido que el vidrio estándar filtra los rayos UVB, pero los rayos UVA, luz visible y la radiación infrarroja siguen transmitiéndose²⁴.

En un estudio experimental se midió la radiación de los rayos UVA y UVB que se transmiten a través de diferentes tipos de vidrios. Los vidrios laminados bloquean totalmente los rayos UVA. El vidrio ordinario trasmite la dosis más alta de rayos UVA (74.3%). Vidrios con espesor más gruesos transmiten menos radiación solar UVA, pero sin una diferencia significativa. Los vidrios verdes bloquean totalmente los rayos UVA, mientras que el vidrio azul trasmite la dosis más alta de radiación (56.8%). Todos los vidrios bloquean la radiación UVB²¹.

Educación para la salud sobre HBN

La maternidad implica grandes transiciones biológicas y psicológicas para las madres. La educación

para la salud prenatal es un componente esencial de la atención primaria a la salud, con el objetivo de hacer frente a varios problemas de salud durante el periodo perinatal y reducir la mortalidad y morbilidad materna y neonatal²⁶.

Así que educar a las madres en relación a la ictericia neonatal es importante para evitar diagnosticar tardíamente la HBN y las complicaciones ocasionadas por está. En un ensayo clínico, el grupo de intervención que se le educó prenatalmente sobre la ictericia neonatal, tuvo mejores decisiones en cuanto a qué hacer con su hijo icterico, que las que no fueron educadas y que tomaron decisiones erróneas como fue la suspensión de la lactancia materna (9.2%), exponer a los niños a los rayos solares (10.2%) y usar la medicina china tradicional (10.2%)²⁶. En otro estudio transversal, en madres de Malasia, se estudió el conocimiento y prácticas sobre ictericia neonatal: 93.8% tenían conocimiento sobre este tema; 71.7% sabían que la ictericia que dura más de dos semanas es anormal, sin embargo, solo 34.3% sabían que la ictericia que se presenta dentro de las primeras 36 horas de vida era anormal. Menos de 20% tenían conocimiento que la deficiencia de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa y que la diferencia materno fetal a grupo sanguíneo también causan ictericia neonatal; 27.1% de las madres se dio cuenta que poner a los niños con ictericia a la luz directa de los rayos solares les ocasionaba deshidratación y empeoramiento de la ictericia; 83.1% de la madres multíparas colocaban sus niños ictericos directamente sobre los rayos solares. La colocación de los niños con ictericia es una práctica común en las madres de Malasia²⁶. como ocurre en el sur de Veracruz.

Otro estudio realizado en Nigeria, demostró que las mujeres con mayor educación y las madres multíparas que asistían a las clínicas prenatales tenían mejores decisiones en cuanto a qué hacer con sus niños con ictericia neonatal.²⁸

Tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal con rayos solares

La luz solar se ha sugerido como un tratamiento alternativo de la ictericia neonatal, en lugares donde no se cuenta con fototerapia tradicional. Se demostró que la luz solar es más eficaz en la isomerización de la bilirrubina que la fototerapia²⁹.

La UDP-glucuronosiltransferasa (UGT) 1A1 es la única enzima que puede metabolizar la bilirrubina. Los niños recién nacidos fisiológicamente desarrollan ictericia como resultado de una inadecuada expresión de la UGT1A1 en el hígado. Un estudio realizado en ratones reveló que la UGT1 expuesta a rayos ultravioleta B resultó en una reducción de los niveles bilirrubina sérica junto con un aumento expresión de UGT1A1 en la piel²⁹.

Dos estudios de investigación realizados en

África, en regiones donde no se cuenta con fototerapia convencional, se utilizó luz solar filtrada (que no deja pasar



A



B



C

Figura 1.- A) Una muestra donde se observa un muñeco con fototerapia de luz solar filtrada; B) Madres, niños y trabajadores de la salud bajo el pabellón plástico con luz solar filtrada; C) El niño se coloca debajo de un pabellón plástico que filtra la luz solar. Imágenes tomadas de: Slusher et al. *Trial* 2013; 14; 446 (Referencia 31).

los rayos ultravioletas) en recién nacidos con HBN y que fueron recientemente publicados. En el primer estudio se utilizó exclusivamente la luz solar filtrada³⁰, y en el otro estudio se utilizó la luz solar filtrada contra la fototerapia convencional⁵. Se puede revisar el protocolo de investigación de uno de los estudios realizados en Nigeria para tener un mejor conocimiento de la metodología utilizada (Figura 1)³¹.

En el primer estudio, se evaluó la eficacia y seguridad de la fototerapia con luz solar filtrada. Se estudiaron recién nacidos de término y pretérmino tardíos con HBN. La luz solar se filtraba por ventanas que tenían películas de tintado comerciales que eliminan los rayos ultravioleta y los niveles de luz infrarroja y que transmiten niveles efectivos de luz azul terapéutica. La eficacia del estudio fue de 92%. Los efectos adversos fueron leves y ocurrieron en 85 ocasiones: 24 niños tuvieron hipotermia y 61 con hipertermia (38°C a 39°C). Se concluyó que la fototerapia con luz solar filtrada es un tratamiento novedoso, que es seguro y eficaz en lugares donde no se disponga de fototerapia convencional³¹.

El segundo estudio, realizado en Nigeria, en que se dio a conocer el protocolo previamente³¹, es el primer ensayo clínico realizado en recién nacidos de término y pretérmino tardíos con HBN, en donde se comparó la luz solar filtrada contra la fototerapia convencional. Se incluyeron en el estudio 447 neonatos, 224 recibieron luz solar filtrada y 223 fototerapia convencional. La eficacia de los niños que recibieron luz solar filtrada fue de 93% y, los que recibieron fototerapia convencional fue de 90%. Los eventos adversos por temperaturas mayores a 38°C, fue más frecuente en los niños expuestos a la luz solar filtrada (5%) que en los niños con fototerapia convencional (1%) ($p < 0.001$). Ningún niño fue retirado por cuestiones de seguridad o que requirieran exanguinotransfusión. Se concluyó que la luz solar filtrada no es inferior a la fototerapia convencional en el tratamiento de recién nacidos con HBN⁶.

Podemos concluir que la ictericia neonatal generalmente es transitoria pero puede llevar hasta la HBN, con consecuencias graves a corto y a largo plazo. Que asolear a los niños recién nacidos a través de un vidrio ordinario de ventanas de casas o edificios tradicionales para la prevención de la HBN no los protege contra el daño por rayos UVA, que es una práctica errónea, sin sustento científico, que puede ocasionar mayor daño que beneficio y, además que la madre y el médico se podrían confiar y no atender de manera oportuna a los niños con HBN. Se requiere educación para la salud a las madres embarazadas o durante puerperio inmediato sobre la ictericia y, a los médicos cursos de actualización o talleres sobre la hiperbilirrubinemia neonatal.

Conflicto de interes: Ninguno, Financiamiento: Ninguno.

REFERENCIAS

- 1.- Guía de práctica clínica. Detección oportuna, diagnóstico y tratamiento de la hiperbilirrubinemia en niños mayores de 35 semanas de gestación hasta las dos semanas de vida extrauterina, México; Secretaría de Salud, 2010.
- 2.- Olusanya B, Slusher T. Infants at risk of significant hyperbilirubinemia in poorly-resourced countries: evidence from a scoping review. *World J Pediatr* 2015; 11: 293-9.
- 3.- Lais SJ, Roberts CL, Bowen JR, Nassar N. Early discharge of infants of readmission for jaundice. *Pediatrics* 2015; 135: 314-21.
- 4.- Gámez CE, Rodríguez GR. Frecuencia de policitemia neonatal a nivel del mar. *RevMexPediatr* 1989; 56: 225-30.
- 5.- Henriquez A, Chirinos M, Furzán J. Estimación visual de la ictericia neonatal y detección del riesgo de hiperbilirrubinemia significativa. *Arch Venezol Puericul Pediatr* 2010; 74: 7-11.
- 6.- Slusher T, Olusanya B, Vreman H, et al. A randomized trial of phototherapy with filtered sunlight in African neonates. *N Engl J Med* 2015; 373; 12: 1115-24.
- 7.- Rodríguez GR, Martínez AE, Jerez FD, Sánchez TP. Morbilidad y mortalidad por exanguinotransfusión en recién nacidos sanos de término con enfermedad hemolítica ABO. *Rev Yucateca Pediatr* 2002; 7: 54-60.
- 8.- Guía de práctica clínica. Hiperbilirrubinemia neonatal. OSECAC. 2011: 1-18.
- 9.- Parodi J, Meana IJ, Ramos CJ. Ictericia neonatal: Revisión. *Rev Posgrado VIa Cátedra Medicina* 2005; 151: 8-16.
- 10.- Vásquez KR, Martínez OM, Acosta AF, Velasco LD. Ictericia neonatal. Guías de práctica clínica basadas en evidencia. Asociación Colombiana de Facultades de Medicina. Postgraduate medicina 1999; 38: 233-50.
- 11.- Olusanya B, Ogunlesi T, Kumar P, et al. Management of late-preterm and term infants with hyperbilirubinaemia in resource-constrained settings. *BMJ Pediatr* 2015; 15: 39. doi: 10.1136/bmj-2014-025588-z.
- 12.- Rodríguez MJ, Figueraz AJ. Ictericia neonatal. Protocolos diagnósticos terapéuticos de la AEP: neonatología, 2008.
- 13.- Omeñaca TF, Gonzalez GM. Ictericia neonatal. *Pediatr Integral* 2014; 18: 367-74.
- 14.- Maza RG, Saez OM, Cobarrubias LO, Durán MC, Palacios LC, Ruiz MR. Fotoprotección y vitamina D en niños. *Dermatol Rev Mex* 2015; 59: 517-25.
- 15.- Castanedo CJ, Lepe V, Gordillo MA, Moncada B. Dosis de radiación ultravioleta en escolares mexicanos. *Salud Publica Mex* 2003; 45: 439-44.
- 16.- Saéz M, Orozco CM. Protección solar en el paciente pediátrico. *Acta Pediatr Mex* 2015; 36: 364-8.
- 17.- Aladag N, Filiz TM, Topsever P, Gorpelioglu S. Parents' knowledge and behaviour concerning sunning their babies; a cross-sectional, descriptive study. *BMC Pediatr* 2006; 6:27. doi:10.1186/1471-2431-6-27.
- 18.- Castanedo CJ, Torres AB, Medellín PM, Aguilar HG, Moncada B. Conocimiento y actitudes de la población mexicana con respecto a la radiación solar. *Gac Med Mex* 2006; 6: 451-5.
- 19.- Marín D, Del Pozo A. Fenotipos cutáneos. Conceptos generales. *OFFARM* 2005; 24: 136-7.
- 20.- Salcedo AS, Ribes BC, Moraga LF. Recién nacido: cuidado de la piel. En: Serie Protocolos de la AEP 2ª Ed. Protocolos de dermatología. 2007: 305-8. Disponible en: <http://www.aeped.es/documentos/protocolos.dermatología>.
- 21.- Duarte I, Rotter A, Malvestiti A, Silva M. The role of glass as a barrier against the transmission of ultraviolet radiation: an experimental study. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 2009; 25: 181-4.
- 22.- Acuña AP, Esquivel LM, Izquierdo IM, Fundora HH, Álvarez RM. Recomendaciones para la fotoprotección en la edad pediátrica, una propuesta basada en evidencias científicas. *Rev Cubana Pediatr* 2013; 85: 552-8.
- 23.- Gartner L, Morton J, Lawrence R, et al. Breastfeeding and the use of human milk. *American Academy of Pediatrics. Pediatrics* 2005; 115: 496-506.
- 24.- Tuchinda C, Srivannaboon S, Lim HW. Photoprotection for window glass, automobile glass and sunglasses. *Am J Acad Dermatol* 2006; 55: 74.
- 25.- González PM, Tamayo MV, Sánchez LA. La radiación ultravioleta. Su efecto dañino y consecuencias para la salud humana. *Theoria* 2009; 18: 69-80.
- 26.- Zang L, Hu P, Wang J, Zhang M, Zhang KL, Hu B. Prenatal training improves new mothers' understanding of jaundice. *Med Sci Monit* 2015; 21: 1668-73.
- 27.- Boo N, Gan C, Gian Y, et al. Malaysian mothers' knowledge & practices on care the neonatal jaundice. *Med J Malasyan* 2011; 66: 239-43.
- 28.- Ezeaka C, Ugwe R, Mukhtar YM, Ekure E, Olusanya B. Pattern and predictors of maternal care-seeking practices for severe jaundice in Nigeria: a multi-Centre survey. *BCM Health Serv Res* 2014; 14: 192. doi: 10.1186/1472-6963-14-192.
- 29.- Sumida K, Kagana M, Kouno E, et al. Importance of UDP-glucuronosyltransferase 1A1 expression in skin and its induction by UVB in neonatal hyperbilirubinemia. *Mol Pharmacol* 2013; 84: 679-86.

- 30.- Slusher T, Vreman H, Olusanya B, et al. Safety and efficacy of filtered sunlight in treatment of jaundice in African neonates. *Pediatrics* 2014; 133: e1568-e74.
- 31.- Slusher T, Olusanya B, Vreman H, et al. Treatment of neonatal jaundice with filtered sunlight in Nigerian neonates: study protocol of a non-inferiority, randomized controlled trial. *Trial* 2013; 14: 446. doi: 10.1186/1745-6215-14-446.