



## Correlación de bilirrubinometría transcutánea y sérica en recién nacidos a término y de pretérmino tardío

Esteban López-Garrido,<sup>1,\*</sup> Carlos Alejandro Chávez-Gutiérrez,<sup>1</sup> Patricia Rivera-Vázquez,<sup>2</sup> Óscar Manuel Berlanga-Bolado<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria Bicentenario 2010; <sup>2</sup> Hospital General Dr. Norberto Treviño Zapata, Ciudad Victoria, Tamaulipas.

### RESUMEN

La concentración de la bilirrubina sérica involucra un procedimiento doloroso que es la punción. La bilirrubinometría transcutánea es un procedimiento rápido, no invasivo, que puede evitar punciones innecesarias para saber la concentración de bilirrubinas. **Objetivo:** Conocer la correlación entre las bilirrubinas transcutánea y sérica en niños recién nacidos a término y pretérmino tardío al momento del inicio de la ictericia. **Material y métodos:** Se estudiaron prospectivamente 111 recién nacidos de 34 o más semanas de edad de gestación, a quienes se les midió la bilirrubina transcutánea en la región esternal (mg/dL) en el momento de aparición de la ictericia, usando un icterómetro JM 103, así como la bilirrubina sérica a través de química seca con un equipo VITROS® 5.1, en un lapso no mayor de 30 minutos. **Resultados:** Se incluyó un total de 111 recién nacidos (rango: de 34 a 41.1 semanas de gestación, peso al nacer: de 1,480 a 4,460 g); se les hizo determinación de las bilirrubinas transcutánea y sérica al momento de la detección de la ictericia. El coeficiente de correlación entre la bilirrubina sérica y la bilirrubina transcutánea fue de  $r = 0.715$ , con  $p < 0.001$  y una media de la diferencia de  $0.7 \pm 3.5$  mg/dL entre ambas determinaciones. **Conclusiones:** Existe buena correlación entre la bilirrubina sérica y la bilirrubinometría transcutánea en los recién nacidos a término y de pretérmino tardío. Este dispositivo puede ser usado en la práctica clínica para reducir la toma de muestras sanguíneas innecesarias.

**Palabras clave:** Bilirrubina transcutánea, bilirrubinometría sérica, ictericia.

### ABSTRACT

Determination of serum bilirubin involves a painful puncture. Transcutaneous bilirubinometry is a rapid, non-invasive procedure that may avoid unnecessary punctures for determining the level of bilirubin. **Objective:** To assess the correlation between the measurement of the transcutaneous bilirubinometry and serum bilirubin in term newborns and late preterm infants at the onset time of jaundice. **Material and methods:** We prospectively enrolled 111 newborn of 34 or more weeks of gestational age, the transcutaneous bilirubinometry in the sternal region (mg/dL) at the onset time of jaundice was measured with a JM 103 icterometer, as well as the serum bilirubin through dry chemistry with a VITROS® equipment 5.1, in a period no longer than thirty minutes. **Results:** A total of 111 neonates (range 34 to 41.1 gestation weeks, birth weight 1,480-4,460 g) were performed determination of the transcutaneous bilirubinometry and serum bilirubin upon detection of jaundice. The correlation coefficient between serum bilirubin and the transcutaneous bilirubin was  $r = 0.715$ , with  $p < 0.001$  and a mean difference of  $0.7 \pm 3.5$  mg/dL between the two determinations. **Conclusions:** There is good correlation between the serum bilirubin and transcutaneous bilirubinometry in newborns of term and late preterm. This device can be used in clinical practice to reduce unnecessary taking blood samples.

**Key words:** Transcutaneous bilirubin, serum bilirubinometry, jaundice.

\* **Correspondencia:** ELG, estebanlopez\_garrido@hotmail.com

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no tienen.

**Citar como:** López-Garrido E, Chávez-Gutiérrez CA, Rivera-Vázquez P, Berlanga-Bolado OM. Correlación de la bilirrubinometría transcutánea y la sérica en niños recién nacidos a término y pretérmino tardío. Rev Mex Pediatr 2015; 82(5):159-164.

[Transcutaneous and serum bilirubin metering correlation in newborns at term and late preterm]

**Financiamiento:** No tuvo financiamiento público ni privado.

La ictericia se define como la coloración amarillenta de las escleras, mucosas y piel, determinada por la elevación de la bilirrubina sérica (BS) por encima de 5 mg/dL. Se clasifica como de alto riesgo cuando las bilirrubinas superan el percentil 95 comparado con la edad del recién nacido (RN) en horas, para lo cual se utiliza el normograma de Bhutani.<sup>1</sup> En neonatología es uno de los síntomas más frecuentes (30-50% de los RN), con-

dicionado por el incremento de las concentraciones de bilirrubinas en sangre, asociado con múltiples factores que presentan los RN internados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN).<sup>2</sup> Si bien algunas veces la consideramos benigna, en otras posee riesgo de toxicidad sobre el sistema nervioso central (SNC) según su nivel y las condiciones del propio paciente, por lo que es necesaria una estricta monitorización del nivel sérico de bilirrubinas, para de esta manera identificarla y tratarla oportunamente para evitar la encefalopatía hiperbilirrubinémica aguda o sus secuelas.<sup>3,4</sup> La prueba estándar es la bilirrubinometría sérica, la cual es una prueba invasiva que involucra riesgos como dolor, edema, sangrado, etcétera. Una alternativa de medida es la bilirrubinometría transcutánea (BTC), un método no invasivo, fácil y rápido que podría ser de gran utilidad para determinar si el paciente amerita o no manejo de la hiperbilirrubinemia, evitando pruebas diagnósticas invasivas frecuentes.<sup>5</sup> Existen estudios con resultados inconsistentes acerca de la correlación adecuada entre la determinación de los niveles transcutáneos y séricos de bilirrubinas,<sup>6</sup> por lo que decidimos estudiar la correlación que hay entre los niveles sérico y transcutáneo de bilirrubinas (este último establecido a través del icterómetro con el que contamos recientemente en nuestra unidad) en los RN de término y pretérmino tardío hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en el momento en que detectamos la ictericia para, de esta manera, poder disminuir las tomas innecesarias de muestras para determinación de bilirrubinometría sérica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio multicéntrico, cuasiexperimental, comparativo, analítico, que se llevó a cabo en dos UCIN, previa autorización del Comité de Investigación de ambos hospitales. Se incluyó a todos los RN de 34 o más SDG ingresados en la UCIN en el momento en que desarrollaron ictericia, durante el periodo comprendido de septiembre a noviembre de 2014.

Del expediente clínico se obtuvieron los datos de las variables demográficas, así como los factores de riesgo para hiperbilirrubinemia de los RN enrolados en el estudio (en el momento en que desarrollaron ictericia). Se estableció el nivel de la bilirrubinometría transcutánea en mg/dL a través del icterómetro JM-103 de la marca Dräger por parte del personal de enfermería o residente encargado del estudio (previamente capacitado para realizar la técnica correcta), lo cual se hizo a través de cinco determinaciones en la región esternal

(el icterómetro fue calibrado una vez al día); así mismo, se realizó la determinación de la bilirrubinometría sérica en el transcurso de no más de 30 minutos tras la icterometría; ésta se procesó en el laboratorio con técnica de química seca realizada de forma automática con el equipo VITROS® 5.1, cuyos resultados fueron registrados en mg/dL. Se elaboró una base de datos en el programa estadístico SPSS versión 21 y se aplicó estadística descriptiva para variables cualitativas; para establecer la correlación entre la bilirrubinometría sérica y transcutánea en la población general, se utilizó la correlación de Pearson, así como para el análisis de la correlación en subgrupos según edad gestacional (de término y pretérmino tardío) y peso al nacer (peso adecuado, bajo peso y muy bajo peso al nacer).

## RESULTADOS

Un total de 111 (100%) recién nacidos de 34 o más semanas de gestación hospitalizados en la UCIN en el momento en que desarrollaron ictericia fueron incluidos en el estudio. No hubo diferencia en cuanto a la distribución según el género, el 49.5% (55 casos) fueron masculinos y el 50.5% (56 casos) fueron femeninos. La media de la edad gestacional fue de  $37.5 \pm 2$  SDG (rango: de 34 a 41.1 SDG) y la media de peso al nacer fue de  $2,472 \pm 789$  g (rango: de 1,480 a 4,460 g). La alimentación predominante fue leche maternizada (71/65%), y más de la tercera parte de los pacientes se encontraba en ayuno (39/35%).

De los 111 neonatos incluidos en el estudio, 73 (65.8%) fueron RN a término y 38 (34.2%), pretérmino tardío, de los cuales 13 (11.7%) fueron de 34 SDG. En cuanto a la clasificación por grupos de peso, 68 (61.26%) fueron de peso adecuado al nacer, 41 (36.93%) fueron de bajo peso al nacer y sólo dos (1.8%) fueron de muy bajo peso al nacer.

La media de edad al momento del estudio fue de 4.3 días de vida extrauterina (rango: de uno a 26), de los cuales 23 casos (20.7%) contaban con fototerapia profiláctica al momento del ingreso al estudio (*Cuadro 1*).

Los factores de riesgo más frecuentes para ictericia que se presentaron en los neonatos estudiados fueron el ayuno, en 39 (35.1%), seguido por prematurez, en 38 (34.2%), y algún tipo de dificultad respiratoria, en 21 (18.9%); con menos frecuencia, la incompatibilidad sanguínea, en siete (6.3%), tapón meconial, en siete (6.3%), sepsis, en uno (0.9%), e incompatibilidad a Rh, en uno (0.9%). Algunos de los pacientes presentaron más de un factor de riesgo y solamente ocho (7.2%) no contaban con riesgo (*Cuadro 2*).

La media de la bilirrubina sérica fue de 12.09 ( $\pm$  3.78) mg/dL, y la media de la bilirrubina transcutánea fue de 11.30 ( $\pm$  3.24) mg/dL (*Figuras 1 y 2*).

En el análisis general de los 111 casos se observó un adecuado coeficiente de correlación de Pearson entre la bilirrubinometría sérica y la transcutánea con  $r = 0.715$ , y un valor de  $p < 0.001$  (*Figura 3*).

**Cuadro 1. Características básicas de los neonatos estudiados.**

| Característica                   | N = 111             |
|----------------------------------|---------------------|
| Edad gestacional (semanas)       | 37.5 ( $\pm$ 2)     |
| > 37                             | 73 (65.8%)          |
| 34-37                            | 38 (34.2%)          |
| = 34                             | 13 (11.7%)          |
| Peso al nacer (g)                | 2,472 ( $\pm$ 789)  |
| Peso adecuado                    | 68 (61.25%)         |
| Bajo peso                        | 41 (36.93%)         |
| Muy bajo peso                    | 2 (1.80%)           |
| Género                           |                     |
| Masculino                        | 55 (49.55%)         |
| Femenino                         | 56 (50.45%)         |
| Alimentación                     |                     |
| Seno materno                     | 1 (0.90%)           |
| Leche maternizada                | 71 (63.96%)         |
| Ayuno                            | 39 (35.14%)         |
| Edad postnatal (días)            | 4.3 ( $\pm$ 2.9)    |
| Bilirrubina sérica (mg/dL)       | 12.09 ( $\pm$ 3.24) |
| Bilirrubina transcutánea (mg/dL) | 11.30 ( $\pm$ 3.78) |
| Fototerapia profiláctica         | 23 (20.72%)         |

Expresado en número (%) o media (DS).

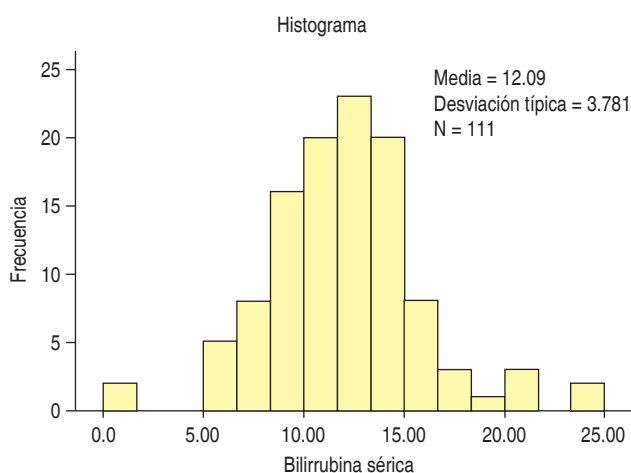
**Cuadro 2. Factores de riesgo asociados con la ictericia en la población estudiada.**

| Tipo                    | N  | %    |
|-------------------------|----|------|
| Ninguno                 | 8  | 7.2  |
| Ayuno                   | 39 | 35.1 |
| Prematurez              | 38 | 34.2 |
| Dificultad respiratoria | 21 | 18.9 |
| Tapón meconial          | 7  | 6.3  |
| Hipoxia al nacimiento   | 2  | 1.8  |
| Incompatibilidad ABO    | 7  | 6.3  |
| Incompatibilidad a Rh   | 1  | 0.9  |
| Sepsis                  | 1  | 0.9  |

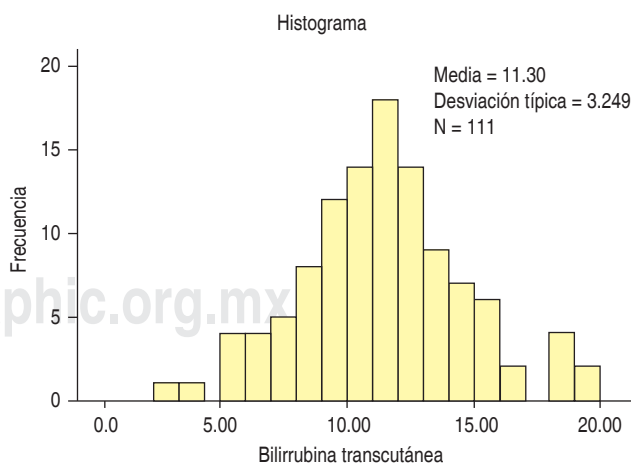
La media ( $\pm$  DE) de la diferencia entre la bilirrubina sérica y la transcutánea fue de  $0.78 \pm 3.51$  mg/dL.

Al realizar el análisis de la correlación entre la BTC versus BS por grupos según edad gestacional: RN a término, RN pretérmino tardío y RN de 34 SDG, se obtuvo el siguiente coeficiente de correlación de Pearson:  $r = 0.698$  ( $p < 0.001$ ),  $r = 0.706$  ( $p = 0.000$ ),  $r = 0.875$  ( $p < 0.001$ ), respectivamente (*Figuras 4 a 6*).

Al aplicar el análisis de la correlación entre la BTC y la BS por grupos según peso al nacer: peso adecuado, bajo peso y muy bajo peso, se observó el siguiente coeficiente de correlación de Pearson:  $r = 0.664$  ( $p < 0.001$ ),  $r = 0.793$  ( $p < 0.001$ ),  $r = 1$  ( $p < 0.001$ ), respectivamente (*Figuras 7 a 10*).



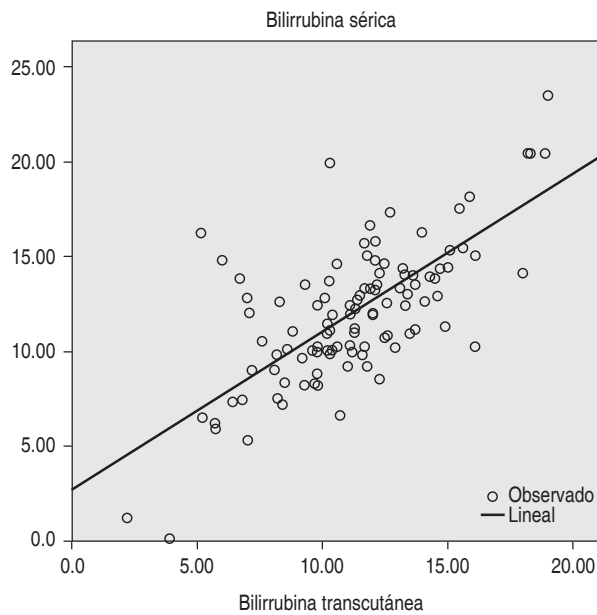
**Figura 1.** Distribución de los niveles de bilirrubina sérica en la población estudiada.



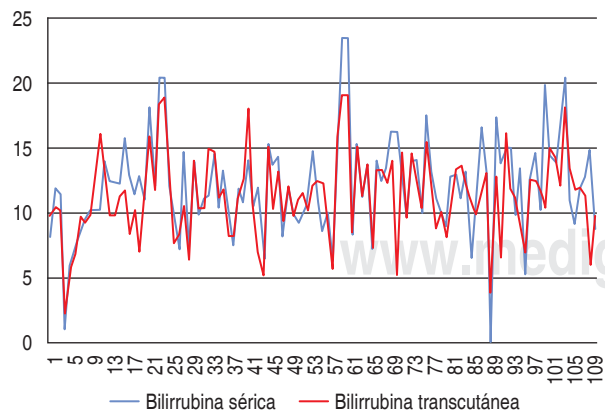
**Figura 2.** Distribución de los niveles de bilirrubina transcutánea en la población estudiada.

### DISCUSIÓN

En este estudio se evaluó la seguridad de la bilirrubina transcutánea en el RN a término y pretérmino tardío con el icterómetro JM-103 a través de la técnica de cinco determinaciones en la región esternal en el momento de presentación de la ictericia en los RN hospitalizados en la UCIN. Se decidió considerar sólo la región esternal como sitio de la toma de la icterometría, dados los resultados reportados en



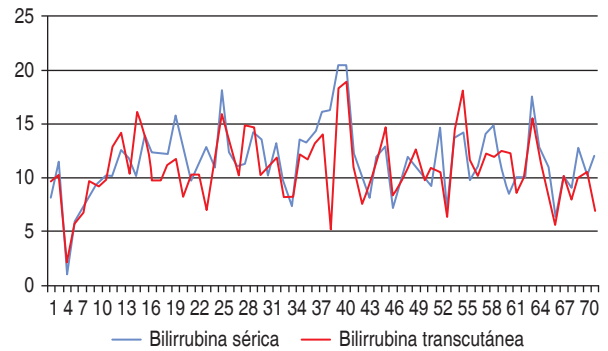
**Figura 3.** Correlación entre la bilirrubina sérica total y la bilirrubina transcutánea, medida al inicio de la ictericia en el recién nacido de término y pretérmino tardío.



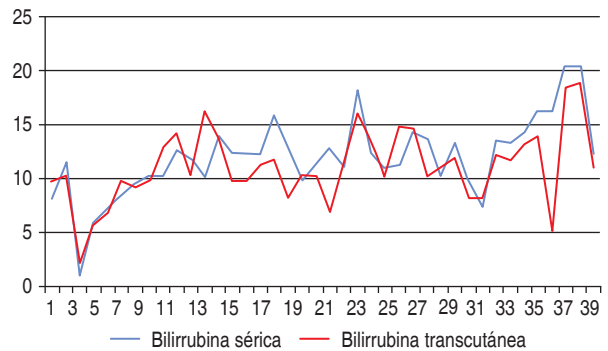
**Figura 4.** Correlación entre los niveles de bilirrubina sérica vs bilirrubina transcutánea en la población estudiada.

el estudio de Mazurier que informó de una mejor correlación en este sitio.<sup>7</sup>

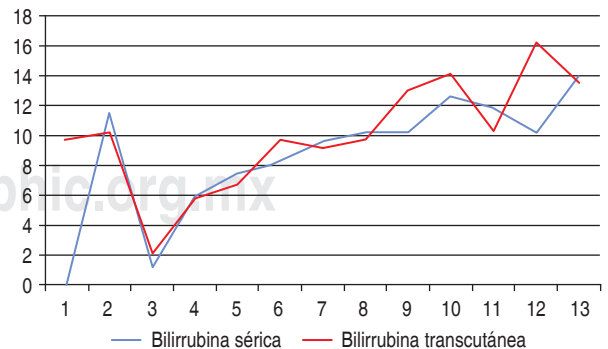
La ictericia es una morbilidad frecuente en los recién nacidos. Si bien la ictericia en el RN de término sano es de origen fisiológico hasta en un 50%, en el RN hospitalizado, la mayoría de las veces es de etiología



**Figura 5.** Correlación entre los niveles de bilirrubina sérica vs bilirrubina transcutánea en los recién nacidos de término.

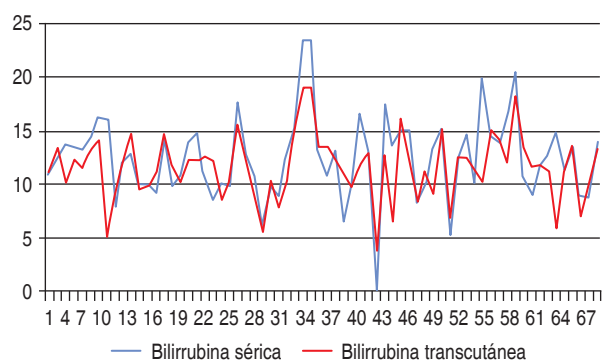


**Figura 6.** Correlación entre los niveles de bilirrubina sérica vs bilirrubina transcutánea en los recién nacidos de pretérmino tardíos.

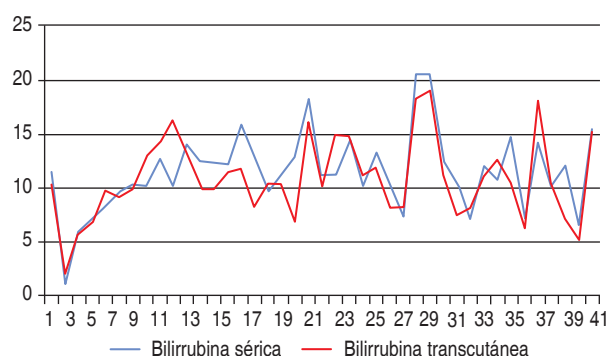


**Figura 7.** Correlación entre los niveles de bilirrubina sérica vs bilirrubina transcutánea en los recién nacidos de 34 SDG.

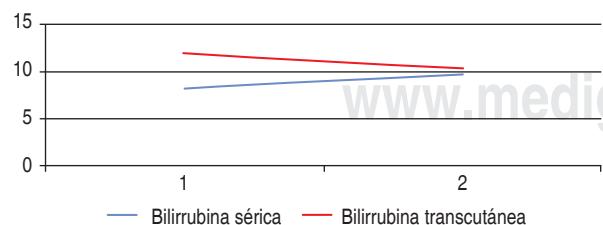
multifactorial, predominando el ayuno y la prematuridad, lo que exacerba la ictericia fisiológica, como fue observado en esta población. La determinación de bilirrubinas séricas es necesaria para valorar si existe o no riesgo según las concentraciones ( $> 5$  mg/dL) que se consideran patológicas.<sup>8-13</sup>



**Figura 8.** Correlación entre los niveles de bilirrubina sérica vs bilirrubina transcutánea en los recién nacidos de peso adecuado al nacer.



**Figura 9.** Correlación entre los niveles de bilirrubina sérica vs bilirrubina transcutánea en los recién nacidos de bajo peso al nacer.



**Figura 10.** Correlación entre los niveles de bilirrubina sérica vs bilirrubina transcutánea en los recién nacidos de muy bajo peso al nacer.

Similar a los resultados encontrados por De Luca,<sup>14</sup> Rodríguez Capote,<sup>15</sup> Capasso,<sup>16</sup> en el presente estudio se observó buena correlación entre la bilirrubina transcutánea y la bilirrubina sérica. Así mismo, un estudio similar realizado por Romagnoli<sup>17</sup>, en una población similar, pero con el fin de valorar la correlación entre dos dispositivos, observaron una correlación similar a la arrojada en este trabajo. A diferencia de Carceller-Blanchard no encontramos variabilidad en la correlación entre la BS versus la BTC en los neonatos menores de 35 SDG. Aunque cabe mencionar que sólo fueron una semana menores, por lo que se debe evaluar dicha correlación con dicho dispositivo en neonatos más pequeños, como ya se ha realizado en algunos estudios con Bilicheck.<sup>18</sup> Al igual que Zecca, observamos que la medición de la BTC es segura en los RN con fototerapia azul, ya que en los 23 pacientes incluidos que contaban con fototerapia profiláctica también se observó una buena correlación entre ambas determinaciones.<sup>19,20</sup>

La utilización del icterómetro sirve para disminuir las tomas excesivas de muestra sanguínea para la determinación de la BS, evitando así punciones innecesarias y pérdidas sanguíneas en los pacientes hospitalizados en la UCIN.<sup>5</sup> Por otra parte, también podría ser de utilidad en el servicio de urgencias pediátricas para evaluar al neonato que acude al servicio por presentar ictericia, para valorar la necesidad de la toma de muestras sanguíneas y decidir manejo hospitalario, lo que hasta ahora conlleva a punciones en ocasiones innecesarias, además de un gasto económico por parte del familiar.<sup>21-24</sup>

En el metaanálisis realizado por Nagar se informa una adecuada correlación entre la BTC y la BS en dos estudios realizados con otro dispositivo en los recién nacidos pretérmino menores de 30 SDG y en recién nacidos de 24 a 34 SDG, por lo que valdría la pena valorar dicha correlación en esta misma población con nuestro dispositivo.<sup>5</sup>

Al igual que De Luca, en este estudio no se observaron diferencias en la correlación al clasificar a los RN según la edad y peso al nacer;<sup>14</sup> sin embargo, los valores de bilirrubinas en esta población no se acercaron al umbral para considerar exanguineotransfusión, y habrá que confirmar si dicha correlación persiste en tales niveles para valorar la gravedad de la hiperbilirrubinemia, ya que podría en cierto nivel no ser capaz de sustituir a la toma sanguínea, como lo mencionan Boo y cols.<sup>25,26</sup>

## CONCLUSIONES

En este trabajo encontramos una buena correlación entre la bilirrubina transcutánea y la bilirrubina sérica

en los recién nacidos hospitalizados en la UCIN en el momento de la detección de la ictericia.

Encontramos una adecuada correlación en ambas determinaciones entre los dos grupos principales de nuestra población estudiada (recién nacido de término y recién nacido pretérmino tardío). No hubo variabilidad en la correlación entre ambas determinaciones de la bilirrubina al clasificarlos según el peso al nacer. Finalmente, también se encontró una buena correlación entre la bilirrubina transcutánea y la bilirrubina sérica en los recién nacidos de una semana menor a lo recomendado por el fabricante.

El dispositivo JM 103 puede ser usado en la práctica clínica para reducir la toma de muestras sanguíneas innecesarias, para la determinación del nivel de bilirrubinas en mg/dL en los neonatos de término y pretérmino tardíos que inician con ictericia, con cierta reserva en los recién nacidos de muy bajo peso al nacer dado nuestro escaso número de pacientes en este grupo.

#### REFERENCIAS

1. Bhutani VK, Johnson L, Sivieri EM. Predictive ability of a predischARGE hour-specific serum bilirubin for subsequent significant hyperbilirubinemia in healthy term and near-term newborns. *Pediatrics*. 1999; 103 (1): 6-14.
2. Martínez JC. El real problema del recién nacido icterico. Nuevas guías de la Academia Estadounidense de Pediatría. *Arch Argent Pediatr*. 2005; 103(6): 524-532.
3. American Academy of Pediatrics Subcommittee on Hyperbilirubinemia. Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation. *Pediatrics*. 2004; 114(1): 297-316.
4. Lam TS, Tsui KL, Kam CW. Evaluation of a point-of-care transcutaneous bilirubinometer in Chinese neonates at an accident and emergency department. *Hong Kong Med J*. 2008; 14(5): 356-360.
5. Nagar G, Vandermeer B, Campbell S, Kumar M. Reliability of transcutaneous bilirubin devices in preterm infants: a systematic review. *Pediatrics*. 2013; 132(5): 871-881.
6. Maisels MJ, Ostrea EM Jr, Touch S, Clune SE, Cepeda E, Kring E et al. Evaluation of a new transcutaneous bilirubinometer. *Pediatrics*. 2004; 113(6): 1628-1635.
7. Mazurier E, Badr M, Masson F et al. Dépistage de l'ictère neonatal et évaluation transcutanée de la bilirubinémie avec le bilirubinomètre transcutané. *Arch Pediatr*. 2011; 18: 15-16.
8. Mazzi E. Hiperbilirubinemia neonatal. *Rev Soc Bol Ped*. 2005; 44(1): 26-35.
9. Tiribelli C, Ostrow D. New concepts in bilirubin and jaundice: report of the Third International Bilirubin Workshop, April 6-8, 1995, Trieste, Italy. *Hepatology*. 1996; 24: 1296-1311.
10. Karon BS, Teske A, Santrach PJ, Cook WJ. Evaluation of the BiliChek noninvasive bilirubin analyzer for prediction of serum bilirubin and risk of hyperbilirubinemia. *Am J Clin Pathol*. 2008; 130: 976-982.
11. Varvarigou A, Fouzas S, Skylogianni E, Mantagou L, Bougioukou D, Mantagos S. Transcutaneous bilirubin nomogram for prediction of significant neonatal hyperbilirubinemia. *Pediatrics*. 2009; 124(4): 1052-1059.
12. Karon BS, Wickremasinghe AC, Lo SF, Saenger AK, Cook WJ. BiliChek transcutaneous bilirubin meter overestimates serum bilirubin as measured by the Doumas reference method. *Clin Biochem*. 2010; 43: 1009-1012.
13. Stoniene D, Buinauskiene J, Markūniene E. The value of transcutaneous method of bilirubin measurement in newborn population with the risk of ABO hemolytic disease. *Medicina (Kaunas)*. 2009; 45(10): 792-797.
14. De Luca D, Zecca E, de Turris P, Barbato G, Marras M, Romagnoli C. Using BiliCheck for preterm neonates in a sub-intensive unit: diagnostic usefulness and suitability. *Early Hum Dev*. 2007; 83: 313-317.
15. Rodríguez-Capote K, Kim K, Paes B, Turner D, Grey V. Clinical implication of the difference between transcutaneous bilirubinometry and total serum bilirubin for the classification of the newborns at risk of hyperbilirubinemia. *Clin Biochem*. 2009; 42: 176-179.
16. Capasso L, Parrella C, Borrelli AC, Maffucci R, Milite P, Sodano A et al. Is it worthwhile using a transcutaneous bilirubinometer in the nursery? *Early Hum Dev*. 2012; 88 Suppl 2: S25-S26.
17. Romagnoli C, Tiberi E, Barone G, De Curtis M, Regoli D, Paolillo P et al Validation of transcutaneous bilirubin nomogram in identifying neonates not at risk of hyperbilirubinaemia: a prospective, observational, multicenter study. *Early Hum Dev*. 2012; 88: 51-55.
18. Carceller-Blanchard A, Cousineau J, Delvin EE. Point of care testing: transcutaneous bilirubinometry in neonates. *Clin Biochem*. 2009; 42: 143-149.
19. Zecca E, Barone G, De Luca D, Marra R, Tiberi E, Romagnoli C. Skin bilirubin measurement during phototherapy in preterm and term newborn infants. *Early Hum Dev*. 2009; 85: 537-540.
20. Rocha I. *Sensibilidad y especificidad de la determinación de bilirubina transcutánea para detectar al neonato que se encuentra en zona de fototerapia en el hospital regional de rio blanco* [Tesis]. México: Universidad Veracruzana; 2009.
21. Manual del icterómetro JM-103 Dräger. Disponible en: [http://www.draeger.net/media/10/01/00/10010095/jm103\\_br\\_9050610\\_en.pdf](http://www.draeger.net/media/10/01/00/10010095/jm103_br_9050610_en.pdf)
22. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>
23. Watson RL. Hyperbilirubinemia. *Crit Care Nurs Clin North Am*. 2009; 21: 97-120.
24. Bhat YR, Rao A. Transcutaneous bilirubin in predicting hyperbilirubinemia in term neonates. *Indian J Pediatr*. 2008; 75(2): 119-123.
25. Boo NY, Ishak S. Prediction of severe hyperbilirubinaemia using the BiliCheck transcutaneous bilirubinometer. *J Paediatr Child Health*. 2007; 43(4): 297-302.
26. Kitsommart R, Pomladnun P, Chomchai C, Urjuchutchairut P, Paes B. Accuracy and precision of transcutaneous bilirubinometry in postdischarge Asian neonates. *Eur J Pediatr*. 2013; 172: 781-786.