

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับบิลิรูบินทางผิวหนังและระดับบิลิรูบินในเลือดในทารกเกิดก่อนกำหนดน้ำหนักตัวน้อยมาก

สำราญ วิมุตติโกศล¹

บทคัดย่อ

การวัดค่าบิลิรูบินในเลือดเป็นมาตรฐานวินิจฉัยตัวเหลืองในทารกเกิดก่อนกำหนดน้ำหนักตัวน้อยมาก แต่สร้างความเจ็บปวด จึงพัฒนาเครื่องมือวัดทางผิวหนังใช้คัดกรอง แต่ความน่าเชื่อถือในทารกกลุ่มนี้ไม่มีข้อสรุปชัดเจน การวิจัยเป็น cross-sectional ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าบิลิรูบินทางผิวหนังและในเลือดในทารกเกิดก่อนกำหนดน้ำหนักตัวน้อยมาก ก่อนส่องไฟรักษา 74 รายวัดทางผิวหนังด้วย JM-105[®] ทุกครั้งที่วัดค่าในเลือดห่างกันไม่เกิน 30 นาที นำค่าที่วัดจาก 2 วิธี วิเคราะห์ด้วย Pearson correlation coefficient, Bland-Altman plot ผลศึกษาค่าในเลือดทางผิวหนังหน้าอกและหน้าผาก มีค่าเฉลี่ย 6.50 ± 1.74 มก./ดล., 6.85 ± 1.89 มก./ดล. และ 6.92 ± 1.62 มก./ดล. ความสัมพันธ์ระหว่างค่าในเลือดกับผิวหนังหน้าอกและหน้าผาก มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) 0.50 และ 0.62. Bland-Altman plot กระจายตัวส่วนใหญ่ในช่วงค่าเฉลี่ยบวกลบสองเท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลต่างเฉลี่ย -0.35 ± 1.83 มก./ดล. limit of agreement -3.94 ถึง 3.24 มก./ดล., 95%CI -0.77 ถึง 0.08 สำหรับค่าในเลือดและค่าทางผิวหนังหน้าอก ส่วนหน้าผากมีผลต่างเฉลี่ย -0.42 ± 1.45 มก./ดล. limit of agreement -3.262 ถึง 2.42 มก./ดล., 95%CI -0.76 ถึง -0.08 การศึกษาแสดงระดับบิลิรูบินก่อนส่องไฟรักษา วัดทางผิวหนังมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางกับในเลือด แต่สอดคล้องดีพอจะนำการวัดค่าทางผิวหนังมาใช้คัดกรองตัวเหลืองทารกเกิดก่อนกำหนดน้ำหนักตัวน้อยมาก โดยไม่ต้องรอผลห้องปฏิบัติการลดการติดเชื้อและไม่เจ็บตัว แต่ยังต้องเฝ้าระวังการตรวจในเลือดเพื่อยืนยันการวินิจฉัย

คำสำคัญ : ค่าบิลิรูบินวัดทางผิวหนัง, ค่าบิลิรูบินวัดทางเลือด, ทารกเกิดก่อนกำหนดน้ำหนักตัวน้อยมาก, การรักษาด้วยการส่องไฟ

¹นายแพทย์เชี่ยวชาญ กลุ่มงานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลชลบุรี

*Corresponding Author; Samran Wimuttigosol, Email: doctorsamrannb@gmail.com

Received: November 12, 2024; Revised December 15, 2024; Accepted December 15, 2024

The relationship between skin transcutaneous bilirubin measurement and total serum bilirubin in very low birth weight preterm infants.

Samran Wimuttigosol¹

Abstract

Total serum bilirubin measurement is a standard diagnostic tool for detecting jaundice in very low birth weight preterm infants; this method can cause pain. A transcutaneous bilirubinometer has been developed and introduced for screening hyperbilirubinemia. The reliability of transcutaneous bilirubin measurement in this group of infants remains inconclusive. This a cross-sectional study aimed to identify the correlation between transcutaneous bilirubin (TcB) and serum bilirubin (TsB) levels in 74 very low birth weight preterm infants who before phototherapy. Infants were measured their TcB using the JM-105[®] device within 30 minutes of total serum bilirubin measurement. The bilirubin levels from both methods were analyzed using Pearson correlation coefficient and Bland-Altman plot statistics. The findings showed that, the average bilirubin levels in the blood and skin on the chest and forehead were 6.50 ± 1.74 mg/dL, 6.85 ± 1.89 mg/dL, and 6.92 ± 1.62 mg/dL, respectively. The correlation coefficients (r) between blood bilirubin levels and skin bilirubin levels on the chest and forehead were 0.50 and 0.62. The Bland-Altman plot revealed that most values were distributed within the mean ± 2 standard deviations, with an average difference of -0.35 ± 1.83 mg/dL, a limit of agreement between -3.94 and 3.24 mg/dL, and a 95% confidence interval (CI) of -0.77 to 0.08 for blood and chest skin bilirubin levels. For the forehead, the mean difference was -0.42 ± 1.45 mg/dL, with a limit of agreement between -3.262 and 2.42 mg/dL, and a 95% CI of -0.76 to -0.08. This study indicated that the correlation between TcB and TsB in very low birth weight preterm infants before photography was moderate but there was sufficiently consistent for using transcutaneous bilirubin measurement for jaundice screening. This non-invasive method does not require laboratory results, reduces the risk of infection, and avoids discomfort for infants. However, blood bilirubin measurement had remained necessary for diagnostic confirmation.

Keyword : skin transcutaneous bilirubin measurement, total serum bilirubin, very low birth weight preterm infants, phototherapy

¹M.D., Dip.(Pediatrics); Dip (Neonatal-Perinatal Medicine) Department of Pediatrics, Chonburi Hospital

บทนำ (Introduction)

ภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด (Neonatal hyperbilirubinemia) เป็นภาวะแทรกซ้อนในทารกแรกเกิดที่พบบ่อยที่สุด โดยเฉพาะในทารกเกิดก่อนกำหนดน้ำหนักตัวน้อยมาก ถึงแม้ว่าส่วนใหญ่จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงก็ตาม แต่หากเข้าสู่ภาวะสำคัญแล้วอาจทำให้เกิดอันตรายได้^{1,2} American academy of pediatrics (AAP) เริ่มออกแนวทางปฏิบัติในการรักษาในทารกคลอดครบกำหนดสุขภาพดี ล่าสุดในปี ค.ศ. 2022^{3,4} มีเป้าหมายเพื่อลดภาวะตัวเหลืองรุนแรงและอัตราการเกิด bilirubin encephalopathy โดยการเจาะเลือดตรวจค่าบิลิรูบิน (total serum bilirubin; TsB) ถือเป็นวิธีมาตรฐานในการให้การวินิจฉัย การเก็บตัวอย่างนำมาซึ่งความเจ็บปวดและเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้เวลานาน^{5,6} มีการศึกษาถึงความเสี่ยงของการเจาะเลือดตรวจค่าบิลิรูบิน พบความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นของการติดเชื้อเนื่องจากทารกมีภาวะภูมิคุ้มกันต่ำ จึงมีการติดเชื้อได้ง่ายและเกิดภาวะโลหิตจางได้ โดยเฉพาะในทารกเกิดก่อนกำหนดน้ำหนักตัวน้อยมาก^{7,8} นอกจากนี้ยังมีการบันทึกความเจ็บปวดและความเครียดจากการทำหัตถการซ้ำๆ ซึ่งปัจจุบันมีการพัฒนาเครื่องมือที่เรียกว่า Transcutaneous bilirubinometer (TcB) ที่สามารถวัดค่าบิลิรูบินผ่านทางผิวหนังได้โดยไม่ต้องเจาะเลือดและทราบผลทันที แต่ทว่ามีการวิจัย

จำนวนมากที่พบว่า ค่าความแม่นยำในการตรวจค่าบิลิรูบินทางผิวหนังใกล้เคียงกับค่าบิลิรูบินในเลือดในทารกอายุครรภ์ 35 สัปดาห์ขึ้นไปเท่านั้น¹⁰⁻¹³ โดยมีงานวิจัยแนะนำให้ใช้เครื่องตรวจค่าบิลิรูบินทางผิวหนัง (JM-105) ในอายุครรภ์ที่มากกว่า 33 สัปดาห์และแนะนำให้ใช้ก่อนการรักษาด้วยการส่องไฟ¹⁴ อุปกรณ์ดังกล่าวจึงกลายมาเป็นเครื่องมือในการคัดกรอง (screening tool) ก่อนเจาะเลือดหาค่าบิลิรูบินในเลือดเพื่อตัดสินใจให้การรักษาในกลุ่มทารกแรกเกิดที่ครบกำหนดและเกือบครบกำหนดเท่านั้น^{11, 12} แต่ยังมีข้อจำกัดในทารกเกิดก่อนกำหนดน้ำหนักตัวน้อยมาก เนื่องจากความแม่นยำของ TcB นั้นแตกต่างกันไปตามข้อจำกัดบางประการ¹⁵⁻¹⁷ แม้ว่าจะมีการศึกษาวิจัยแบบ meta-analysis ในปี 2019¹⁸ แต่ยังไม่มีความเห็นตรงกันเกี่ยวกับการใช้ TcB ที่ชัดเจนในกลุ่มนี้

วัตถุประสงค์ (Objective)

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างค่าบิลิรูบินที่วัดผ่านทางผิวหนัง (TcB) และค่าบิลิรูบินในเลือด (TsB) ในทารกเกิดก่อนกำหนดน้ำหนักตัวน้อยมาก

วิธีการศึกษา (Methodology)

การวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (A cross-sectional study) ที่ศึกษาในทารกเกิดก่อนกำหนดน้ำหนักตัวน้อยมากที่มีการคลอดก่อนอายุครรภ์

มีน้ำหนักน้อยกว่า 1,500 กรัม อายุไม่เกิน 7 วัน ที่ไม่เคยรักษาด้วยการส่องไฟ มารดามีอายุมากกว่า 18 ปี มีสัญญาณชีพอยู่ในเกณฑ์ปกติ ที่ได้รับความยินยอมในการศึกษาวิจัยจากผู้ปกครอง โดยเกณฑ์ในการคัดออกทารกแรกเกิดที่มีผิวหนังหลุดลอกง่าย ไม่มีความผิดปกติของโครงสร้างหรือโรคต่างๆ ทางพันธุกรรมตั้งแต่กำเนิด ในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิดวิกฤติ (NICU) และหอผู้ป่วยทารกแรกเกิดป่วย 2 (SNB2) โรงพยาบาลชลบุรี ในระยะเวลาวันที่ 1 กันยายน 2567 ถึงวันที่ 31 ตุลาคม 2567 คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Walter S.D. 13 ได้จำนวน 74 ราย เมื่อแพทย์วินิจฉัยว่ามีภาวะตัวเหลือง โดยจะทำการวัดค่าบิลิรูบินผ่านทางผิวหนังด้วยเครื่อง JM-105 ที่มีค่า accuracy ± 1.6 mg/dl ตามค่า specifications ที่ตำแหน่งหน้าอกและหน้าผากหลังจากนั้นเจาะเลือดไม่เกิน 30 นาที เพื่อตรวจค่าบิลิรูบินในเลือดด้วยเครื่อง NEO-BIL Plus (Das, Rome, Italy) ที่ห้องปฏิบัติการกลาง (Central Lab) โรงพยาบาลชลบุรี

การพิทักษ์สิทธิ์ งานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลชลบุรี รหัสวิจัย 27/67/S/h1

การวิเคราะห์ทางสถิติ

การคำนวณขนาดตัวอย่างของ Sample size for correlation (Reference: Walter, S.D., Eliasziw, M., Donner, A.

(1998) .Sample size and optimal designs for reliability studies. Statistics in medicine, 17, 101-110 โดยกำหนด Type I error (Alpha) = 0.01, Power = 0.90 และ drop out rate 10% ด้วยโปรแกรม G-power โดยอ้างอิงจากการศึกษาก่อนหน้านี้¹⁹ ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 74 ราย การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา เป็นค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และเครื่องมือ Bland-Altman plot, Paired T-Test และ Pearson correlation ในการบอกค่าความสัมพันธ์ และค่าการกระจายตัวความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย บิลิรูบินในเลือด และค่าบิลิรูบินทางผิวหนัง ที่วัดโดยเครื่อง JM-105 โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS statistic 23 และ Stata 18

ผลการศึกษา (Results)

ผลการศึกษา ทารกเกิดก่อนกำหนด น้ำหนักตัวน้อยมากในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิดวิกฤติ (NICU) และหอผู้ป่วยทารกแรกเกิดป่วย 2 (SNB2) พบว่าจำนวนค่าบิลิรูบินในเลือด (TsB) และค่าบิลิรูบินทางผิวหนัง (TcB) 74 คู่ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2567 ถึงวันที่ 31 ตุลาคม 2567 มีการแจกแจงแบบปกติ และมีคุณลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการจำแนกไว้ โดยมีอายุมารดาเฉลี่ย 27.8 ± 6.9 ปี อายุครรภ์แรกเกิดเฉลี่ย 30.6 ± 2.0 สัปดาห์ น้ำหนักแรกเกิดเฉลี่ย 1211.9 ± 228.7 กรัม อายุทารก

ตรวจค่าตัวบิโรบินเฉลี่ย 33.9 ± 11.9 ชั่วโมง
 ดังตารางแสดงที่ 1 โดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง
 ร้อยละ 52.7 (39 ราย) เชื้อชาติไทย ร้อยละ
 78.4 (58 ราย) และขนาดตัวเท่ากับอายุครรภ์
 ร้อยละ 90.5 (67 ราย) นอกจากนี้ ยังมีความ
 ต่างของเวลาในการตรวจระหว่างทางผิวหนัง
 กับในเลือดเฉลี่ย 20.92 ± 3.10 นาที ส่วน
 ตารางแสดงที่ 2 แสดงค่า Min, Max, Mean,
 S.D. และ Mean $\pm$ S.D. ของระดับบิโรบินใน
 เลือด ระดับบิโรบินที่วัดทางผิวหนังบริเวณ
 หน้าอกและหน้าผาก และค่าเฉลี่ยความ
 ต่างระหว่างระดับบิโรบินในเลือดกับที่
 วัดทางผิวหนังทั้งสองวิธี จากการทดสอบ
 ความสัมพันธ์ของค่าบิโรบินในเลือดและ
 ค่าบิโรบินทางผิวหนังโดยใช้ Paired T-test
 ผลการวิเคราะห์ พบว่าค่าเฉลี่ยบิโรบิน
 ในเลือดเท่ากับ 6.50 ± 1.74 mg/dl โดยมีค่า
 บิโรบินทางผิวหนังบริเวณหน้าอกและ
 หน้าผาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.85 ± 1.89 mg/dl
 และ 6.92 ± 1.62 mg/dl ตามลำดับ และ
 ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่าง
 มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าความแตกต่าง
 ของค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มเท่ากับ -0.8 ± 1.1
 mg/dl และ -0.4 ± 1.5 mg/dl สำหรับหน้าอก

และหน้าผาก ตามลำดับ ดังตารางแสดงที่ 3
 ซึ่งค่าบิโรบินทางผิวหนังบริเวณหน้าอกและ
 หน้าผาก นั้นมีค่าสูงกว่าและหาความสัมพันธ์
 โดยใช้ Pearson correlation coefficient
 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ
 0.50 และ 0.6 P-value < 0.05

จาก Bland-Altman plot ดังแผนภูมิ
 แสดงที่ 1 พบว่าความแตกต่างระหว่างค่า
 บิโรบินในเลือดกับค่าบิโรบินที่วัดทางผิวหนัง
 บริเวณหน้าอกก่อนการส่องไฟรักษามีค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความ
 ต่างเท่ากับ -0.35 ± 1.83 mg/dl และ
 มี limit of agreement (ค่าเฉลี่ย ± 1.96 S.D.)
 เท่ากับ -3.94 ถึง 3.24 mg/dl และ 95 %
 confidence interval of the mean คือ -0.77
 ถึง 0.08 mg/dl และดังแผนภูมิแสดงที่ 2
 พบว่าความแตกต่างระหว่างค่าบิโรบินใน
 เลือดกับค่าบิโรบินที่วัดทางผิวหนังบริเวณที่
 หน้าผากก่อนการส่องไฟรักษามีค่าเฉลี่ยค่า
 เบี่ยงเบนมาตรฐานของความแตกต่างเท่ากับ
 -0.42 ± 1.45 mg/dl และมี limit of agreement
 (ค่าเฉลี่ย ± 1.96 S.D.) เท่ากับ -3.26 ถึง 2.42
 มก./ดล. และ 95 % confidence interval of
 the mean คือ -0.76 ถึง -0.08 mg/dl

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไป (Demographic data) ของทารกเกิดก่อนกำหนดน้ำหนักตัวน้อยมาก

74 ราย

ข้อมูลพื้นฐาน	Mean±S.D.
อายุของมารดา (ปี)*	27.8±6.9
อายุครรภ์แรกเกิด (สัปดาห์)*	30.6±2.0
น้ำหนักแรกเกิด (กรัม)*	1211.9±228.7
อายุทารกที่ตรวจค่าบิลิรูบินเฉลี่ย (ชั่วโมง)*	33.9±11.9
ความต่างของเวลาที่ใช้ในการตรวจระหว่างทางผิวหนังกับในเลือด (นาที)*	20.92±3.10

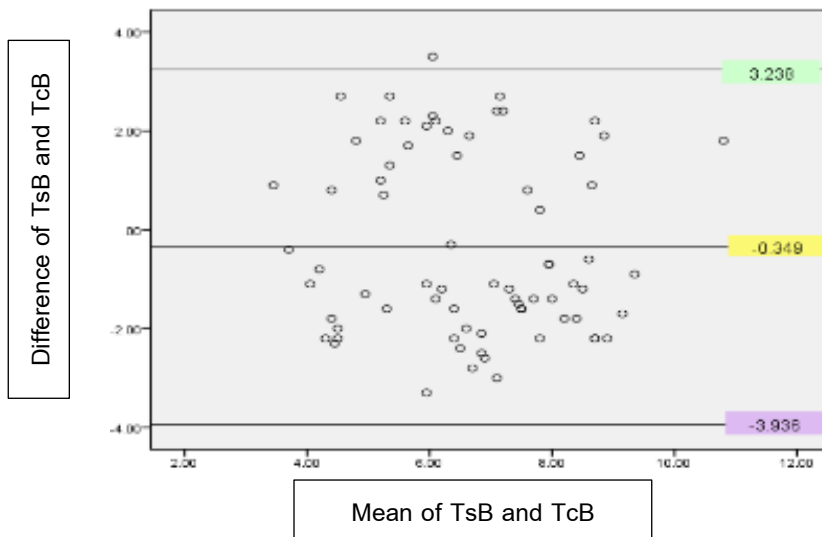
ตารางที่ 2 แสดงค่า Min, Max, Mean, S.D. ของระดับบิลิรูบินในเลือด ระดับบิลิรูบินที่วัดทางผิวหนังบริเวณหน้าอกและหน้าผาก

ก่อนการรักษา ด้วยการส่องไฟ	ค่าบิลิรูบิน (mg/dL)			
	Minimum	Maximum	Mean	S.D.
TSB	3.2	11.7	6.50	1.74
TcB chest	3	10	6.85	1.89
TcB forehead	3.9	12.1	6.92	1.62

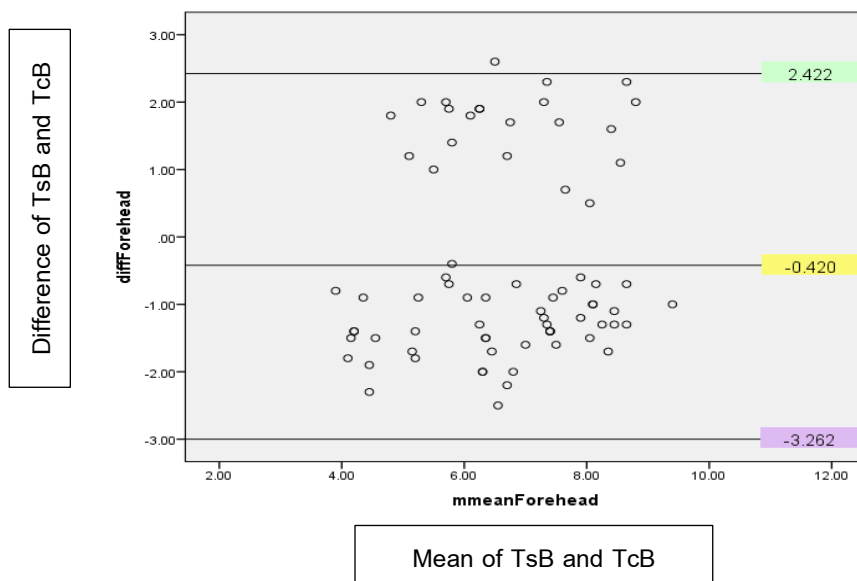
ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยของระดับบิลิรูบินในเลือด(TsB) ระดับบิลิรูบินที่วัดทางผิวหนัง(TcB) และความแตกต่างระหว่างระดับบิลิรูบินที่วัดทั้งสองวิธี

	ค่าบิลิรูบิน (mg/dL)			TsB – TcB C	TsB-TcB F
	TsB (Mean ± S.D.)	TcB Chest (Mean ± S.D.)	TcB Forehead (Mean ± S.D.)	(Mean ± S.D.) (mg/dL)	(Mean ± S.D.) (mg/dL)
ก่อนการรักษา	6.50 ± 1.74	6.85 ± 1.89	6.92 ± 1.62	-0.8±1.1	-0.4±1.5
ด้วยการส่องไฟ					

แผนภูมิที่ 1 แสดง Bland – Altman plot ระหว่างค่าบีลูบินในเลือดและค่าบีลูบินที่วัดทางผิวหนัง บริเวณหน้าอกก่อนการส่องไฟรักษา



แผนภูมิที่ 2 แสดง Bland – Altman plot ระหว่างค่าบีลูบินในเลือดและค่าบีลูบินที่วัดทางผิวหนัง บริเวณหน้าผากก่อนการส่องไฟรักษา



อภิปรายผล (Discussion)

จากผลการศึกษาพบว่า ค่าบิลิรูบินทางผิวหนังที่วัดโดยเครื่อง JM-105 กับค่าบิลิรูบินในเลือดของทารกเกิดก่อนกำหนดน้ำหนักตัวน้อยมาก จำนวน 74 ราย มีการแจกแจงปกติ เมื่อนำไปทำ Bland-Altman plot พบว่าการกระจายตัวส่วนใหญ่อยู่ในช่วงค่าเฉลี่ยบวกลบสองเท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีค่าผลต่างเฉลี่ยของค่าบิลิรูบินในเลือดและค่าบิลิรูบินที่ผิวหนังที่วัดที่หน้าอกเท่ากับ -0.35 ± 3.59 mg/dl และค่า 95% CI ที่ -0.77 ถึง 0.08 mg/dl และที่หน้าผากเท่ากับ -0.42 ± 2.84 มก./ดล. และ 95% confidence interval of the mean คือ -0.76 ถึง -0.08 mg/dl เมื่อนำไปคำนวณโดยใช้สถิติการทดสอบความต่างของค่ากลางในสองประชากรแบบไม่อิสระ (paired T-test) พบว่า ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าบิลิรูบินในเลือดกับค่าบิลิรูบินทางผิวหนังบริเวณหน้าอกและหน้าผากที่วัดโดยเครื่อง JM-105 คือ 6.50 ± 1.74 mg/dl, 6.85 ± 1.89 mg/dl และ 6.92 ± 1.62 mg/dl ตามลำดับ โดยมีค่าผลต่างเฉลี่ยอยู่ที่ -0.35 ± 1.83 mg/dl และ -0.42 ± 1.45 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ของระดับบิลิรูบินทางผิวหนังบริเวณหน้าอกและ

หน้าผาก กล่าวคือ ค่าบิลิรูบินทางผิวหนังที่วัดโดยเครื่อง JM-105 กับระดับค่าบิลิรูบินในเลือด ในทารกแรกเกิดก่อนกำหนดน้ำหนักตัวน้อยมากมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง คือ 0.50 และ 0.63 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้¹⁹⁻²² แต่อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์มีน้อยกว่าเมื่อเทียบกับทารกที่ครบกำหนดและเกือบครบกำหนดที่มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง คือ 0.8-0.94^{11,12,23} ดังนั้นโดยความสัมพันธ์ระดับปานกลางนี้สามารถที่จะนำมาใช้ได้ แต่ต้องระมัดระวังในกรณีที่ตัวเลขของระดับบิลิรูบินเข้าใกล้ในระดับที่ต้องรักษาด้วยการส่องไฟจำเป็นต้องได้รับการวัดระดับค่าบิลิรูบินทางเลือดเพื่อยืนยันจะได้ไม่ล่าช้าในการรักษา

อคติ (Bias) ในงานวิจัยนี้ เนื่องจากคณะผู้วิจัยได้ขอความช่วยเหลือจากผู้ช่วยผู้วิจัยหลายคนในการเก็บข้อมูล ทำให้ไม่สามารถปกปิดข้อมูล ทั้งผู้เก็บข้อมูลและผู้ร่วมวิจัยได้ รวมถึงทำให้เกิดความแตกต่างในเทคนิคการวัด (Human error) ส่งผลอาจมีผลให้มีคลาดเคลื่อนในการเก็บข้อมูลได้

ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ เนื่องจากผู้วิจัยไม่ได้กำหนดแนวทางในการตรวจค่าบิลิรูบินที่ชัดเจน ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นการ

ตรวจตามคำสั่งแพทย์เท่านั้น นอกจากนี้ การตรวจหาค่าบิลิรูบินในเลือดยังใช้เทคนิค การตรวจแบบไมโครบิลิรูบิน ซึ่งอาจมีค่า คลาดเคลื่อนจากการรักษาบางอย่าง เช่น การได้รับไขมันผ่านทางเส้นเลือด เป็นต้น

การต่อยอดงานวิจัยในอนาคต ประการแรก มีแนวทางในการตรวจค่า บิลิรูบินที่ชัดเจน ประการที่สอง ควรมีการ ฝึกอบรมขั้นตอนการวัดให้แก่ผู้ช่วยผู้วิจัย ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มีมาตรฐานการวัด เหมือนกัน ประการที่สาม ค่าบิลิรูบินในเลือด ควรใช้เทคนิคการตรวจค่าบิลิรูบินในเลือด (Total serum bilirubin) ที่เป็นการตรวจ มาตรฐานในการประเมินการทำงานของตับ

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ก่อนการส่องไฟรักษา ค่าบิลิรูบิน ที่วัดทางผิวหนังมีความสัมพันธ์ในระดับ ปานกลางกับค่าบิลิรูบินในเลือด แต่มีความ สอดคล้องดีพอที่จะนำการวัดค่าบิลิรูบิน ทางผิวหนังมาใช้ในการคัดกรองภาวะ ตัวเหลืองที่ทารกเกิดก่อนกำหนดน้ำหนักตัว น้อยมาก เนื่องจากเป็นวิธีที่ไม่เจ็บตัว ไม่ต้อง รอผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ลดความ เสี่ยงต่อการติดเชื้อ และเสียเลือดแต่ต้อง ระมัดระวังในกรณีที่มีตัวเลขของระดับบิลิรูบิน เข้าใกล้ในระดับที่ต้องรักษาด้วยการส่องไฟ

จำเป็นต้องได้รับการวัดระดับค่าบิลิรูบินทาง เลือดเพื่อยืนยันจะได้ไม่ล่าช้าในการรักษา

เอกสารอ้างอิง

1. Phaosavasdi S, Uerpairojkit B, Thamkhantho M, Prugsapong C, Kamjanapitak A. Medical ethics on the year of neonatal jaundice campaign. J Med Assoc Thai. 2004;87(12):1539-41.
2. Jirapaet K. Thai healthy newborns have a higher risk. J Med Assoc Thai. 2005;88(9):1314-8.
3. American Academy of Pediatrics. Provisional Committee for Quality Improvement and Subcommittee on Hyperbilirubinemia. Practice parameter: management of hyperbilirubinemia in the healthy term newborn. Pediatrics. 1994; 94:558-62.
4. American Academy of Pediatrics. Clinical Practice Guideline Revision: Management of Hyperbilirubinemia in the Newborn Infant 35 or More Weeks of Gestation. Pediatrics. 2022;150(3): e2022058859.
5. Hussain AS, Shah MH, Lakhdir M, Ariff S, Demas S, Qaiser F, et al. Effectiveness of transcutaneous bilirubin measurement in managing neonate jaundice in postnatal ward of

- tertiary care hospital in Pakistan. *BMJ Paediatr Open*.2017;1(1): e000065
6. Jonah A, Newberry DM, Eisenbeisz E, Comparison of transcutaneous and serum bilirubin measurements in neonates 30 to 34 weeks' gestation before, during, and after phototherapy. *Adv Neonatal Care*. 2018(2):144-53.
 7. Raba AA, O'Sullivan A, Miletin J. Transcutaneous bilirubinometry during and after phototherapy in preterm infants: a prospective observational study. *BMJ Paediatr Open*. 2020;4(1): e000681
 8. Rohsiswatmo R, Oswari H, Amandito R, Sjakti HA, Windiastuti E, Roeslani RD, et al. Agreement test of transcutaneous bilirubin and bilistick with serum bilirubin in preterm infants receiving phototherapy. *BMC Pediatr*. 2018;18(1):315
 9. Brummelte S, Grunau RE, Chau V, Poskitt KJ, Brant R, Vinall J, et al. Procedural pain and brain development in premature newborns. *Ann Neurol*. 2012;71(3):385-96.
 10. Yasuda S, Itoh S, Isobe K, Yonetani M, Nakamura H, Nakamura M, et. Al. New transcutaneous jaundice device with two optical paths. *J Perinat Med*. 2003;31: 81-8.
 11. Maisels MJ, Ostrea EM Jr, Touch S, Clune SE, Cepeda E, Kring E, et.al. Evaluation of a new transcutaneous bilirubinometer. *Pediatrics*.2004;113:1628-35.
 12. Sanpavat S, Nuchprayoon I. Noninvasive transcutaneous bilirubin as a screening test to identify the need for serum bilirubin assessment. *J Med Assoc Thai*. 2004;87: 1193-8.
 13. Engle WD, Jackson GL, Stehel EK, Sendelbach DM, Manning MD. Evaluation of transcutaneous jaundice meter following hospital discharge in term and near-term neonates. *J Perinatol*. 2005; 25:486-90.
 14. Jagathesan T, Cambell DM, Ray JG, Shah V, Berger H, Hayeems RZ, et.al. Transcutaneous versus total serum bilirubin measurements in preterm infants. *Neonatology* 2021; 118:443-53.
 15. Tan KL, Mylvaganam A. Transcutaneous bilirubinometry in preterm very low birthweight infants. *Acta Paediatr Scand*. 1988; 77:796-801.

16. Knupfer M, Pulzer F, Braun L, Heilmann A, Robel Tillig E, Vogtmann C. Transcutaneous bilirubinometry in preterm infants. *Acta Paediatr.* 2001; 90:899-903.
17. Szabo P, Wolf M, Bucher HU, Haensse D, Fauchere JC, Arlettaz R. Assessment of jaundice in preterm neonates: comparison between clinical assessment, two transcutaneous bilirubinometers and serum bilirubin values. *Acta Paediatr.* 2004; 93:1491-5.
18. Mohammad Hassan Shabuj, Jesmin Hossain and Sanjoy Dey. Accuracy of transcutaneous bilirubinometry in the preterm infants: a comprehensive meta-analysis. *The journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine.* 2019; 32(5): 734-741.
19. Daisuke Kurokawa, Hajime Nakamura, Tomoyuki Yokota, Sota Iwatani, Takeshi Morisawa, Yoshinori Katayama, et.al. Screening for Hyperbilirubinemia in Japanese Very Low Birthweight Infants Using Transcutaneous Bilirubinometry. *J Pediatr.* 2016; 168:77-81.
20. Suwimol Sanpavat, Issarang Nuchprayoon. Transcutaneous Bilirubin in the Pre-term Infants. *J Med Assoc Thai.* 2007;90(9):1803-8.
21. Nawaz Zuberbhai Patel, Sheila G Aiyer. Diagnostic accuracy of transcutaneous bilirubinometer devices compared with the total serum bilirubin measurement in preterm (≤ 35 weeks) very low birth weight neonates during the neonatal period up to 7 days of life. *Sri Lanka Journal of Child Health.* 2020; 49(1): 23-29.
22. Cucuy M, Juster-Reicher A, Fidel O, Shinwell E. Correlation between transcutaneous and serum bilirubin in preterm infants before, during, and after phototherapy. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2018; 31(10):1323-26.
23. Norman M, Aytug H, Celebi H B. Evaluation of a new transcutaneous bilirubinometer In newborn infants. *Sci Rep.* 2022 Apr 7;12(1):5835.