



นิพนธ์ต้นฉบับ

การตรวจกรองภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดโดยวิธีการวัดระดับบิลิรูบินผ่านทางผิวหนัง

ธานินทร์ พิรุณเนตร, แสงแข ขำนาญวงกิจ และ ปรียาพันธ์ แสงอรุณ

กองกุมารเวชกรรม รพ.พระมงกุฎเกล้า

ที่มา: การวินิจฉัยภาวะตัวเหลืองในทารกต้องอาศัยการเจาะเลือด การใช้เครื่องมือวัดระดับบิลิรูบินผ่านทางผิวหนัง จะช่วยลดจำนวนการเจาะเลือดทารก และอาจนำมาใช้คัดกรองทารกก่อนกลับบ้าน **วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาความสามารถของการวัดระดับบิลิรูบินผ่านทางผิวหนัง ในการทำนายระดับบิลิรูบินในเลือด **วิธีการศึกษา:** ทารกจะได้รับการตรวจวัดระดับบิลิรูบินผ่านทางผิวหนัง และตรวจวัดระดับบิลิรูบินในเลือดพร้อมๆ กัน **ผลการศึกษา:** ทารก 128 ราย อายุครรภ์ 38.64 ± 1.13 สัปดาห์ น้ำหนักแรกเกิด 3169.49 ± 372.72 กรัม สามารถนำค่าบิลิรูบินที่วัดได้สร้างสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างระดับบิลิรูบินที่วัดผ่านทางผิวหนังและที่วัดจากเลือดซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.6 **สรุป:** ความสามารถของการวัดระดับบิลิรูบินผ่านทางผิวหนัง ในการทำนายระดับบิลิรูบินในเลือดอยู่ในระดับปานกลาง ในทารกที่มีภาวะตัวเหลืองมาก ควรตรวจวัดระดับบิลิรูบินในเลือดโดยตรง

Key Words: • Transcutaneous bilirubinometry • Hyperbilirubinemia

เวชสารแพทย์ทหารบก 2548;58:95-100.

บทนำ

ภาวะตัวเหลืองเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยประมาณร้อยละ 50 ของทารกแรกเกิด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นภาวะตัวเหลืองปกติ (physiologic jaundice) ที่พบได้ในสัปดาห์แรกของชีวิต การวินิจฉัยภาวะตัวเหลืองในทารกอาจทำได้ง่ายโดยการสังเกตสีเหลืองที่ผิวของทารก ซึ่งจะเหลืองเพิ่มขึ้นจากใบหน้าลงมาที่ลำตัวและขา (cephalocaudal progression) แต่การประเมินระดับบิลิรูบินโดยการสังเกตสีผิวหน้าอาจมีความคลาดเคลื่อนจากระดับบิลิรูบินในเลือดได้มาก อย่างไรก็ตามการวัดระดับบิลิรูบินในเลือดในทารกทุกรายอาจเป็นการตรวจที่เกินจำเป็น เนื่องจากมีทารกเพียงร้อยละ 6¹ ที่จะมีปัญหาภาวะตัวเหลืองอย่างรุนแรง นอกจากนี้

การเจาะเลือดที่เส้นเท้าอาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น การติดเชื้อ หรือกระดูกอักเสบ (osteomyelitis)² ในปัจจุบันการประเมินระดับบิลิรูบินที่ง่ายและไม่ต้องเจาะเลือดทารก สามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือวัดระดับบิลิรูบินผ่านทางผิวหนัง ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ระดับบิลิรูบินที่วัดทางผิวหนังมีความสัมพันธ์กับระดับบิลิรูบินในเลือด^{3,12} สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด¹³ และช่วยลดจำนวนการเจาะเลือดทารกเพื่อตรวจระดับบิลิรูบินในเลือด^{3,14} แต่มีข้อจำกัดในทารกต่างเชื้อชาติ สีผิว อายุครรภ์⁷ ในทารกที่ได้รับการส่องไฟหรือเปลี่ยนถ่ายเลือดมาก่อน^{6,7,15} และไม่สามารถใช้แทนการตรวจเลือดในทารกที่มีระดับบิลิรูบินสูงมากได้^{11,12}

Minolta Airshields Jaundice Meter เป็นเครื่องมือ Digital-processor-based spectrophotometric hand-held instrument⁷ วัดความเข้มของสีผิวหนังและอ่านค่าเป็นดัชนีตัว

ได้รับต้นฉบับเมื่อ 21 เมษายน 2548 ได้ให้ตีพิมพ์เมื่อ 14 มิถุนายน 2548
ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ ธานินทร์ พิรุณเนตร กองกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ถนนราชวิถี เขตราชเทวี กทม. 10400

เหลือง หรือ transcutaneous bilirubin (TcB) ซึ่งต้องนำค่าดัชนีตัวเหลืองมาเปลี่ยนให้เป็นค่าบิลิรูบิน (total serum bilirubin, TSB) โดยใช้สมการถดถอยอย่างง่ายซึ่งสร้างจากการหาความสัมพันธ์ของค่าดัชนีตัวเหลือง กับระดับบิลิรูบินที่วัดโดยตรงจากเลือดของทารก รพ.พระมงกุฎเกล้ามีเครื่องมือ Minolta Airshields Jaundice Meter แต่ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เนื่องจากยังไม่มีการสร้างสมการถดถอยสำหรับทำนายระดับบิลิรูบินในเลือด ผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสมการถดถอยอย่างง่ายดังกล่าว และเพื่อศึกษาความสามารถของสมการถดถอยและค่าดัชนีตัวเหลืองที่ได้จากการวัดผ่านทางผิวหนัง ในการทำนายระดับบิลิรูบินในเลือด (TSB) รวมทั้งศึกษาความไว (sensitivity) ของเครื่องมือ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการคัดกรองทารกก่อนกลับบ้านที่มีระดับบิลิรูบินในเลือดสูงถึงเกณฑ์ที่ต้องการการตรวจเพิ่มเติมและรักษา

วัตถุประสงค์และวิธีการ

เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาดำเนินไปข้างหน้า (prospective descriptive study) ในทารกคลอดครบกำหนดใน รพ.พระมงกุฎเกล้า ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2546 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2547 และมีน้ำหนักแรกเกิดตั้งแต่ 2000 กรัมขึ้นไป มารดาลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมในการศึกษา ทั้งนี้ไม่รวมทารกที่เคยได้รับการส่องไฟ (phototherapy) หรือเปลี่ยนถ่ายเลือด (exchange transfusion) ทารกต่างชาติ ที่มีผิวขาว หรือผิวดำ ทารกที่มีโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดเขียว และทารกป่วยที่ต้องรับการรักษาใน รพ. ด้วยสาเหตุอื่นๆ นอกเหนือจากภาวะตัวเหลือง ทารกที่อยู่ในการศึกษาจะได้รับการตรวจวัดค่าดัชนีตัวเหลือง (TcB) ที่บริเวณหน้าผาก โดยเครื่องมือ JM-102 Minolta Airshields Jaundice Meter และตรวจวัดระดับบิลิรูบินที่เจาะจากเส้นเลือดดำพร้อมๆ กับการเจาะเลือดเพื่อตรวจคัดกรองทารกก่อนกลับบ้านเมื่ออายุมากกว่า 48 ชม. ในบางกรณีการวัดดัชนีตัวเหลืองจะกระทำก่อนหรือหลังเวลาที่เจาะเลือดตรวจคัดกรอง เมื่อแพทย์สงสัยว่าทารกมีอาการตัวเหลืองและมีการเจาะเลือดจากเส้นเท้าเพื่อตรวจระดับบิลิรูบิน อายุของทารกที่ทำการตรวจ คือ ระหว่าง 24-120 ชม.

การวัดระดับบิลิรูบินผ่านทางผิวหนังจะวัดที่หน้าผากในบริเวณเดียวกัน 3 ครั้ง โดยในแต่ละครั้งห่างกันไม่เกิน 2-3 นาที เพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของดัชนีตัวเหลือง (TcB) ขณะทำการวัดเครื่องมือ

จะอยู่ในแนวตั้งฉากกับหน้าผากเพื่อให้สัมผัสผิวหนังได้ดีที่สุด และกระทำโดยเจ้าหน้าที่เพียงคนเดียวที่ได้รับการสอนและฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง ส่วนการเจาะเลือดจากเส้นเลือดดำใส่ใน heparinized capillary tube จะกระทำในเวลาใกล้เคียงกับการวัดค่าดัชนีตัวเหลือง (TcB) ในระยะเวลาห่างกันไม่เกิน 30 นาที และวัดระดับบิลิรูบินในเลือดโดยตรง ด้วย Bilirubin Tester (Wako Pure Chemical Industries) ซึ่งเป็นเครื่องมือวัดระดับบิลิรูบินด้วยวิธี spectrophotometric method ที่ความยาวคลื่นแสง (wavelength) 455 และ 575 นาโนเมตร

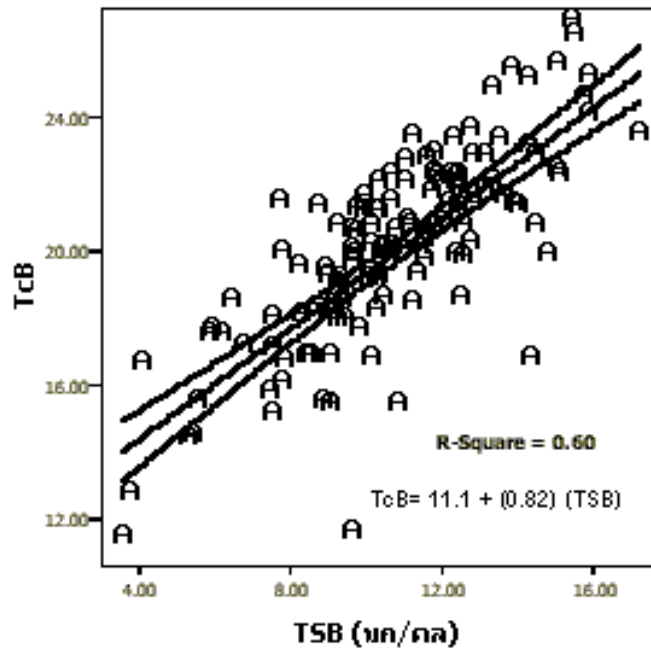
การวิเคราะห์ผลโดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีตัวเหลือง (TcB) และระดับบิลิรูบินในเลือด (TSB) ในรูปสมการถดถอยอย่างง่าย (simple linear regression) และคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (coefficient of determination, r^2) เพื่อประเมินว่าสมการถดถอยอย่างง่ายที่สร้างขึ้นสามารถทำนายระดับบิลิรูบินในเลือด (TSB) จากค่าดัชนีตัวเหลือง (TcB) ได้ดีเพียงใด นอกจากนี้ยังคำนวณค่าความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specificity) ของเครื่องมือ เมื่อนำมาใช้ในการคัดกรองทารกที่มีระดับบิลิรูบินในเลือด ≥ 11 มก/ดล เนื่องจากทารกส่วนใหญ่จะกลับบ้านเมื่ออายุมากกว่า 48 ชั่วโมง ซึ่งระดับบิลิรูบินในเลือดที่เปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 75 เท่ากับ 11 เป็นค่าที่แพทย์ควรตระหนักถึงความเสี่ยงที่ทารกจะมีระดับบิลิรูบินสูงถึงเกณฑ์ที่ต้องการได้รับการรักษา และควรได้รับการเจาะเลือดเพื่อตรวจหาระดับบิลิรูบินในเลือด

ผลการศึกษา

ทารกที่ทำการศึกษามีจำนวน 128 ราย มีอายุครรภ์เฉลี่ย 38.6 ± 1.1 สัปดาห์ น้ำหนักแรกเกิดเฉลี่ย 3169.5 ± 372.7 กรัม เป็นทารกเพศชายจำนวน 73 ราย (ร้อยละ 57) และทารกเพศหญิงจำนวน 55 ราย (ร้อยละ 43) อายุเฉลี่ยของทารกขณะทำการตรวจวัดระดับบิลิรูบิน 70.8 ± 21.4 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของระดับบิลิรูบินในเลือด (TSB) และค่าดัชนีตัวเหลือง (TcB) ที่วัดผ่านทางผิวหนัง สามารถคำนวณได้จากสมการถดถอยอย่างง่าย $TcB = 11.11 + (0.82 \times TSB)$ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (coefficient of correlation, r) เท่ากับ 0.77 และ coefficient of determination (r^2) เท่ากับ 0.60 ตามลำดับ (แผนภูมิที่ 1) และตารางที่ 1)

แผนภูมิที่ 1 ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง ของค่าดัชนีตัวเหลืองที่วัดผ่านทางผิวหนัง (TcB) และระดับบิลิรูบินในเลือด(TSB)



TcB: transcutaneous bilirubin index, TSB: total serum bilirubin

การนำเครื่องมือตรวจวัดระดับบิลิรูบินผ่านทางผิวหนังมาคัดกรองทารกที่มีระดับบิลิรูบินในเลือด ≥ 11 มก./ดล. พบว่าทารก 57 รายมีระดับบิลิรูบินที่วัดในเลือด สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 75 หรือ 11 มก./ดล. การคำนวณระดับบิลิรูบินในเลือด จากค่าดัชนีตัวเหลือง (TcB) โดยใช้สมการถดถอยอย่างง่ายที่สร้างขึ้น สามารถวินิจฉัยทารกที่มีภาวะเหลืองถึงเกณฑ์ดังกล่าวได้ โดยมีความไวและความจำเพาะร้อยละ 82.46 และ 77.46 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาระดับบิลิรูบินที่สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 75 ในทารกอายุต่างๆ กัน พบว่า ทารก 38 ใน 128 ราย (ร้อยละ 29) มีระดับบิลิรูบินที่วัดโดยตรงจากเลือดสูงกว่าเกณฑ์ และการคำนวณระดับบิลิรูบินในเลือด (TSB) จากค่าดัชนีตัวเหลือง (TcB) โดยใช้สมการถดถอยอย่างง่ายที่สร้างขึ้น สามารถวินิจฉัยทารกที่มีภาวะเหลืองถึงเกณฑ์ดังกล่าวได้ โดยมีค่าความไว ความจำเพาะ และความเที่ยงตรง เท่ากับร้อยละ 75, 89 และ 85 ตามลำดับ

วิจารณ์

ภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดเป็นปัญหาที่พบบ่อย ในปัจจุบันการตัดสินใจเจาะเลือดทารกตัวเหลืองเพื่อหาค่าบิลิรูบินในซีรัมขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของแพทย์จากการสังเกตสีผิวหนังของทารกแรกเกิดซึ่งมีความแตกต่างกันในแพทย์แต่ละราย จึงได้มีการพัฒนาเครื่องมือวัดระดับบิลิรูบินผ่านทางผิวหนัง (transcutaneous bilirubinometry) เพื่อใช้ในการตรวจคัดกรองภาวะตัวเหลืองในทารก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยลดจำนวนการเจาะเลือด ประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย และช่วยลดภาวะแทรกซ้อนของการเจาะเลือด จากการศึกษานี้พบว่า ดัชนีตัวเหลืองที่วัดผ่านทางผิวหนัง (TcB) มีความสัมพันธ์กับระดับบิลิรูบินในเลือด และสามารถถดถอยอย่างง่ายที่สร้างขึ้น มีความสามารถในการทำนายระดับบิลิรูบินในเลือด (TSB) ได้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หรือ coefficient of determination (r^2) เท่ากับ 0.60 ซึ่งหมายความว่าสมการถดถอยอย่างง่ายที่คำนวณระดับบิลิรูบินในเลือด (TSB) จากค่าดัชนีตัวเหลือง (TcB) ทำนายระดับบิลิรูบินในเลือดได้ถูก

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ของระดับบิลิรูบินในเลือด (TSB) ที่คำนวณได้ และค่าดัชนีตัวเหลือง ที่วัดผ่านทางผิวหนัง (TcB) จากสมการ

$$TcB = 11.11 + (0.82 \times TSB)$$

TcB	TSB (มก./ดล.)	TcB	TSB (มก./ดล.)
11.93	1	32.43	26
12.75	2	33.25	27
13.57	3	34.07	28
14.39	4	34.89	29
15.21	5	35.71	30
16.03	6	36.53	31
16.85	7	37.35	32
17.67	8	38.17	33
18.49	9	38.99	34
19.31	10	39.81	35
20.13	11	40.63	36
20.95	12	41.45	37
21.77	13	42.27	38
22.59	14	43.09	39
23.41	15	43.91	40
24.23	16	44.73	41
25.05	17	45.55	42
25.87	18	46.37	43
26.69	19	47.19	44
27.51	20	48.01	45
28.33	21	48.83	46
29.15	22	49.65	47
29.97	23	50.47	48
30.79	24	51.29	49
31.61	25	52.11	50

ต้องร้อยละ 60

การดูแลทารกที่มีภาวะตัวเหลือง และการตัดสินใจให้การรักษาของแพทย์ จะพิจารณาที่ อายุของทารก และระดับบิลิรูบินในเลือด รวมทั้งความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจากภาวะตัวเหลืองอย่างรุนแรง การเลือกเกณฑ์ของระดับบิลิรูบินในเลือดที่ต่ำเกินไป จะทำให้ทารกจำนวนมากต้องได้รับการรักษาในโรงพยาบาลเกินจำเป็น ส่วนการเลือกเกณฑ์ของระดับบิลิรูบินในเลือดที่สูงเกินไป

ไป จะมีผลทำให้ทารกบางรายไม่ได้รับการรักษาและอาจเกิดอันตรายจากภาวะตัวเหลืองอย่างรุนแรงตามมา ในโรงพยาบาล พระมงกุฎเกล้า ทารกปกติคลอดครบกำหนดจะจำหน่ายกลับบ้านเมื่ออายุ 48-72 ชั่วโมง ซึ่งระดับบิลิรูบินในเลือดของทารกไม่ควรเกิน 11-12 มก./ดล. (ระดับบิลิรูบินที่เปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 75)^{1,10} เมื่อนำเครื่องมือตรวจวัดค่าดัชนีตัวเหลืองผ่านทางผิวหนัง (TcB) มาใช้ในการตรวจคัดกรองทารกที่เหลืองเกินเกณฑ์ พบว่า เครื่อง

ตารางที่ 2 ค่าความเที่ยงตรง ความไวและความจำเพาะของเครื่องมือที่ได้จากการวัดค่าดัชนีตัวเหลือง (TcB) และระดับบิลิรูบินในเลือด (TSB)

TSB (มก./ดล.)	TcB	Prevalence	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV	Accuracy
10	19.31	60.16	85.71	72.55	82.25	77.08	80.47
11	20.13	44.53	82.46	77.48	74.60	84.61	79.68
12	20.95	31.25	77.05	78.41	62.00	88.46	78.13
13	21.77	18.75	70.83	86.53	54.83	92.78	83.59
14	22.59	11.72	66.67	92.04	52.63	95.41	89.06
15	23.41	7.03	77.78	96.64	63.64	98.29	95.31

มือมีความไวในการทำนายที่ระดับบิลิรูบินในเลือด ≥ 11 มก./ดล. สูงกว่าการทำนายที่ระดับบิลิรูบินในเลือด ≥ 12 มก./ดล. การเลือกเกณฑ์การรักษาที่ระดับบิลิรูบินในเลือด 11 มก./ดล. จึงมีความเหมาะสมและมีความปลอดภัยสำหรับทารก

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมา ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r^2) มีค่าแตกต่างกัน ตั้งแต่ 0.57-0.95^{3,7,15-17} ส่วนความไวและความจำเพาะของเครื่องมือในการวินิจฉัยภาวะตัวเหลืองจะอยู่ในช่วงร้อยละ 80-100 และ 45-95 ตามลำดับ^{3,17} ค่าที่แตกต่างกันนี้อาจเนื่องมาจากการกำหนดเกณฑ์ของภาวะตัวเหลืองที่ต่างกัน เครื่องมือในการวัดระดับบิลิรูบินในเลือดที่ต่างกัน และอาจเนื่องมาจากระดับบิลิรูบินในเลือดที่ได้จากการตรวจเลือดด้วยเครื่องมือบิลิรูบินมิเตอร์ ไม่ใช่ค่ามาตรฐานที่แท้จริง การวัดระดับบิลิรูบินในเลือดที่ควรนำมาเป็นค่ามาตรฐาน คือ การวัดระดับบิลิรูบินด้วยเทคนิค Diazo โดยใช้เครื่องตรวจสารเคมีในเลือดอัตโนมัติ COBAS integra 800 แต่เนื่องจากการตรวจต้องใช้เลือดเป็นจำนวนมากและต้องเสียเวลารอผลนาน จึงไม่เหมาะในการนำมาใช้เพื่อตรวจคัดกรอง เมื่อพิจารณาความไวของเครื่องมือวัดระดับบิลิรูบินผ่านทางผิวหนัง โดยมีระดับบิลิรูบินในเลือดเป็นมาตรฐาน (goal standard) จากการศึกษานี้จะเห็นว่า ระดับบิลิรูบินในเลือดที่สูง ความไวของเครื่องมือยิ่งลดลง

สรุปและข้อเสนอแนะ

ดัชนีที่ได้จากการใช้เครื่องมือวัดระดับบิลิรูบินผ่านทางผิวหนังและสามารถถอดออก มีความสามารถในการทำนายระดับบิลิรูบินในเลือดได้ในระดับปานกลาง การนำเครื่องมือวัดระดับบิลิรูบินผ่าน

ทางผิวหนังมาใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อคัดกรองภาวะตัวเหลืองในทารก ผู้ใช้ควรทราบถึงความสามารถในการทำนายระดับบิลิรูบินในเลือด และตระหนักว่าการนำดัชนีตัวเหลือง (TcB) ที่วัดได้มาคำนวณเป็นระดับบิลิรูบินในเลือด (TSB) อาจมีความผิดพลาดได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงระดับบิลิรูบินที่มีค่าสูง ดังนั้นในทารกที่สังเกตด้วยตาและสงสัยว่ามีภาวะตัวเหลืองมากอย่างชัดเจน ควรทำการตรวจวัดระดับบิลิรูบินจากเลือดโดยตรง การนำเครื่องมือวัดระดับบิลิรูบินผ่านทางผิวหนังมาใช้ ควรใช้เฉพาะในการคัดกรองทารกที่สงสัยว่าจะมีภาวะตัวเหลือง หรือเหลืองไม่มากนักจากการสังเกตสีผิว และควรใช้ในทารกที่มีลักษณะตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกทารกเข้ามาในการศึกษา เนื่องจากไม่มีข้อมูลสนับสนุนการใช้เครื่องมือในทารกอื่นๆ เช่น ทารกคลอดก่อนกำหนด หรือ ทารกป่วย นอกจากนี้ผู้ใช้งานต้องปฏิบัติตามเทคนิคที่ถูกต้องของการใช้เครื่องมือเหล่านั้น เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการวัดและการแปลผล

เอกสารอ้างอิง

1. Bhutani VK, Johnson L, Sivieri EM. Predictive ability of a pre-discharge hour-specific serum bilirubin for subsequent significant hyperbilirubinemia in healthy term and near-term newborns. *Pediatrics* 1999;103:6-14.
2. Lilien LD, Harris VJ, Ramamurthy RS, Pildes RS. Neonatal osteomyelitis of the calcaneus complication of heel puncture. *J Pediatr* 1976;88:478-80.
3. Briscoe L, Clark S, Yoxall CW. Can transcutaneous bilirubinometry reduce the need blood tests in jaundiced full term babies? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2002;86:F190-2.

4. Schumacher RE, Thornbery JM, Gutcher GR. Transcutaneous bilirubinometry: a comparison of old and new methods. *Pediatrics* 1985;76:10-4.
5. Dai J, Parry DM, Krahn J. Transcutaneous bilirubinometry: its role in the assessment of neonatal jaundice. *Clin Biochem* 1997;30:1-9.
6. Hegyi T, Hiatt IM, Gertner I, Indyk L. Transcutaneous bilirubinometry. The cephalocaudal progression of dermal icterus. *Am J Dis Child* 1981;135:574-9.
7. Yamanouchi I, Yamauchi Y, Igarashi I. Transcutaneous bilirubinometry: preliminary studies of noninvasive transcutaneous bilirubin meter in the Okayama National Hospital. *Pediatrics* 1980;65:195-202.
8. Wong CM, van Dijk PJ, Laing IA. A comparison of transcutaneous bilirubinometers: SpectRx BiliCheck versus Minolta Air-Shields. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2002;87:F137-40.
9. Tayaba R, Gribetz D, Gribetz I, Holzman IR. Noninvasive estimation of serum bilirubin. *Pediatrics* 1998;102:E28.
10. Bhutani VK, Gourley GR, Adler S, Kreamer B, Dalin C, Johnson LH. Noninvasive measurement of total serum bilirubin in a multiracial predischarge newborn population to assess the risk of severe hyperbilirubinemia. *Pediatrics* 2000;106:E17.
11. Engle WD, Jackson GL, Sendelbach D, Manning D, Frawley WH. Assessment of a transcutaneous device in the evaluation of neonatal hyperbilirubinemia in a primarily Hispanic population. *Pediatrics* 2002;110(1 Pt 1):61-7.
12. Rubaltelli FF, Gourley GR, Loskamp N, Modi N, Roth-Kleiner M, Sender A, et al. Transcutaneous bilirubin measurement: a multicenter evaluation of a new device. *Pediatrics* 2001;107:1264-71.
13. Schumacher RE. Transcutaneous bilirubinometry and diagnostic tests: "the right job for the tool". *Pediatrics* 2002;110(2 Pt 1):407-8.
14. Dai J, Krahn J, Parry DM. Clinical impact of transcutaneous bilirubinometry as an adjunctive screen for hyperbilirubinemia. *Clin Biochem* 1996;29:581-6.
15. Saengaroon P, Barlee A. Transcutaneous bilirubinometry in Thai neonates. *J Pediatr Society of Thailand* 1983;22:19-24.
16. Kolatat T, Vanaprapa N, Inchargm L. Transcutaneous bilirubinometry: Effect of postnatal age and serum bilirubin concentration. *Siriraj Hosp Gaz* 1994;46:597-60.
17. Janjindamai W. Transcutaneous bilirubin measurements in full-term neonate. *Songkla Med J* 2001;19:61-7.

Screening of Neonatal Jaundice Using Transcutaneous Bilirubinometry

Tanin Pirunnet, Sangkae Chamnanvanakij and Preyapan Saengaroon

Department of Pediatrics, Phramongkutklao Hospital

Background: Diagnosis of neonatal jaundice requires measuring of serum bilirubin. Transcutaneous bilirubinometry may be used as a screening test to reduce a number of heel sticks for blood sampling in infants. **Objective:** To evaluate the accuracy of transcutaneous bilirubinometry in estimating total serum bilirubin (TSB). **Methodology:** Transcutaneous bilirubin (TcB) indices measured on forehead were performed in term infants by using JM-102 Minolta Airshields Jaundice Meter. TSB levels were also determined from heel-stick blood samplings. **Results:** 128 infants were enrolled into the study. The average gestational age and birth weight were 38.64 ± 1.13 weeks and 3169.49 ± 372.72 grams, respectively. The average age at the time of bilirubin measurement was 70.87 ± 21.44 hours. The regression equation yielded coefficient of determination (r^2) of 0.60. When TSB of 11 mg/dL was used as the cut of point, the sensitivity and specificity of the TcB measurement were 82.76% and 78.57%, respectively. **Conclusion:** TcB measurements were moderately accurate for predicting TSB levels. Transcutaneous bilirubinometry is probably appropriate for screening mild degree of neonatal hyperbilirubinemia. In infants with moderate to severe hyperbilirubinemia, TSB should be determined.

Key Words: • Transcutaneous bilirubinometry • Hyperbilirubinemia

RTA Med J 2548;58:95-100.