

# การเปรียบเทียบระดับบิลิรูบินในเลือดภายหลังที่ได้รับการรักษา 12 และ 24 ชั่วโมง ระหว่างการใช้ระยะห่างระหว่างการกับเครื่องส่องไฟ แบบส่องไฟทั้งสองทิศทางที่ 20 กับ 30 เซนติเมตร ในทารกแรกเกิด ที่มีภาวะตัวเหลือง

## A Comparison of Total Serum Bilirubin After 12 and 24 Hours Between at a 20 and 30 cm Distance from Double Phototherapy Light Source in Neonatal Jaundice

ผกาพันธุ์ เปี่ยมคล้า พ.บ.,  
วว. กุมารเวชศาสตร์  
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชจอมบึง  
จังหวัดราชบุรี

Pakapan Peamkla M.D.,  
Dip., Thai Board of Pediatrics.  
Chombueng Crown Prince Hospital  
Ratchaburi

### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อ 1) เปรียบเทียบระดับบิลิรูบินในเลือดภายหลังที่ได้รับการรักษา 12 และ 24 ชั่วโมง ระหว่างการใช้ระยะห่างระหว่างการกับเครื่องส่องไฟแบบส่องไฟทั้งสองทิศทางที่ 20 เซนติเมตร กับ 30 เซนติเมตร ในทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลือง และ 2) เปรียบเทียบภาวะแทรกซ้อน ระหว่างการใช้ระยะห่างระหว่างการกับเครื่องส่องไฟแบบส่องไฟทั้งสองทิศทาง ที่ 20 เซนติเมตร กับ 30 เซนติเมตร ในทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลือง

**วิธีการศึกษา:** การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบสองกลุ่ม ในทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองที่รักษาตัวที่โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชจอมบึง จังหวัดราชบุรี ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2565 จำนวน 52 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 26 ราย กลุ่มควบคุม 26 ราย กลุ่มทดลองใช้ระยะห่างระหว่างการกับภาวะตัวเหลืองกับเครื่องส่องไฟแบบส่องไฟทั้งสองทิศทางที่ 20 เซนติเมตร ส่วนกลุ่มควบคุมใช้ระยะห่างระหว่างการกับภาวะตัวเหลืองกับเครื่องส่องไฟแบบส่องไฟทั้งสองทิศทางที่ 30 เซนติเมตร สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย สถิติพรรณนา การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติอ้างอิง chi-square test และ independent t test

**ผลการศึกษา:** กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีข้อมูลทั่วไปที่คล้ายคลึงกัน ระดับบิลิรูบินในเลือดภายหลังที่ได้รับการรักษา 12 และ 24 ชั่วโมง ของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ส่วนภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ จำนวนครั้งที่ถ่ายเหลว อุณหภูมิกาย และผื่นแดง ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมที่จำแนกตามช่วงเวลา ไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นอุณหภูมิกายที่ 20 ชั่วโมงที่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .03 ส่วนน้ำหนักที่ลดลงที่ 24 ชั่วโมงของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกัน

**สรุป:** แนวทางการดูแลทารกแรกเกิดตัวเหลืองด้วยการส่องไฟทั้งสองทิศทางควรใช้ระยะห่างระหว่างทารกกับเครื่องส่องไฟด้วยการส่องไฟทั้งสองทิศทางที่ 30 เซนติเมตร และควรติดตามภาวะแทรกซ้อนจากการส่องไฟอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายต่อทารกที่มีภาวะตัวเหลืองทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

**คำสำคัญ:** ระดับบิลิรูบินในเลือด ระยะห่างระหว่างทารกกับเครื่องส่องไฟ เครื่องส่องไฟแบบสองทิศทาง ภาวะแทรกซ้อน

วารสารแพทย์เขต 4-5 2565 ; 41(4) : 507-518.

## Abstract

**Objectives:** The purposes were 1) to compare total serum bilirubin after 12 and 24 hours at a 20 and 30 cm distance from double phototherapy light source in neonatal jaundice and 2) to compare complications of phototherapy in these two groups.

**Methods:** This was quasi-experimental research with two groups. The subjects were selected from newborns with neonatal jaundice at Chombueng Crown Prince Hospital in Ratchaburi from August 2020 to May 2022. Fifty-two subjects were divided into two groups. The experimental group (n = 26) received phototherapy at a distance of 20 cm between the neonate and double phototherapy light source, while the control group (n = 26) received phototherapy at a distance of 30 cm. The data were analyzed by using frequency, percentage, mean, standard deviation, chi-square test, and independent t test.

**Results:** The baseline characteristics of the experimental and control groups were not significantly different. Moreover, the mean total serum bilirubin levels after 12 and 24 hours of the experimental and control groups were not significantly different. In terms of phototherapy complications such as the number of loose stools, body temperature, and incidence of skin rashes; there were no significant differences between the experimental and control groups. However, the body temperature at 20 hours after phototherapy was significantly different between the two groups ( $p = .03$ ). The body weight loss at 24 hours after phototherapy of the experimental and control groups were not significantly different.

**Conclusion:** By using double phototherapy, we recommend that the distance from the light source to the neonate should be 30 cm. Additionally, complications of phototherapy should be closely monitored in order to prevent short and long-term adverse effects.

**Keywords:** total serum bilirubin, distance between neonate and phototherapy light source, double phototherapy light source, complications

Received: Aug 15, 2022; Revised: Aug 30, 2022; Accepted: Oct 26, 2022

Reg 4-5 Med J 2022 ; 41(4) : 507-518.

## บทนำ

ภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดเป็นภาวะที่พบบ่อย ทั่วโลกพบภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดร้อยละ 50 ของทารกแรกเกิดทั้งหมด<sup>1</sup> ประมาณร้อยละ 60 ของทารกคลอดครบกำหนด และร้อยละ 80 ของทารกคลอดก่อนกำหนดมีภาวะตัวเหลือง ซึ่งมักจะปรากฏในช่วง 2 สัปดาห์แรกหลังคลอด<sup>2</sup> สาเหตุของภาวะตัวเหลืองเกิดจากการสะสมบิลิรูบินที่ผิวหนังและเยื่อเมือกผิวหนังและเยื่อตาขาวของทารกแรกเกิดมีสีเหลือง<sup>3</sup> การส่องไฟรักษาเป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เพื่อรักษาทารกแรกเกิดที่มีระดับบิลิรูบินสูงมากและป้องกันความพิการจากบิลิรูบินเข้าสู่สมอง<sup>4</sup> วิธีนี้มีผลข้างเคียงน้อย แสงที่มีความยาวคลื่นเฉพาะจะลดระดับบิลิรูบินโดยแสงจะเปลี่ยน indirect bilirubin ที่ผิวหนัง ให้เป็น isomer อื่น หรือเป็นสารอื่นซึ่งละลายน้ำได้ดีขึ้นและขับถ่ายออกทางร่างกายโดยไม่ต้องผ่านกระบวนการ conjugation ที่ตับ<sup>5-7</sup> ประสิทธิภาพของการส่องไฟรักษาขึ้นอยู่กับ ความยาวคลื่นแสง พลังงานแสง และพื้นที่ผิวของทารกที่สัมผัส พลังงานแสงแปรผกผันกับระยะห่างระหว่างโคมไฟกับตัวทารก<sup>5</sup>

โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชจอมบึง จังหวัดราชบุรี เป็นโรงพยาบาลชุมชนขนาด F1 ใน พ.ศ. 2559-2562 พบทารกแรกเกิดมีภาวะตัวเหลืองหลังคลอดจำนวน 94, 143, 173, และ 109 ราย คิดเป็นร้อยละ 25.9, 20.1, 22.1, และ 29.4 ตามลำดับ ทั้งนี้พบสาเหตุที่ทำให้ทารกแรกเกิดมีภาวะตัวเหลืองเกิดจากน้ำนมมารดาไม่พอ (breast feeding jaundice) มากที่สุด ร้อยละ 89.3, 95.7, 76.9, และ 69.7 ของทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองทั้งหมด ตามลำดับ รองลงมาคือเกิดจากภาวะพร่อง G6PD ร้อยละ 5.3, 3.2, 2.2, และ 1.7 และเกิดจาก ABO incompatibility ร้อยละ 0.8, 0.8, 0.9, และ 0.8 ตามลำดับ ทารกทุกรายได้รับการรักษาด้วยการส่องไฟทั้งหมด ไม่มีรายใดต้องเปลี่ยนถ่ายเลือด การส่องไฟเป็นวิธีหนึ่งที่เหมาะสมกับการรักษาภาวะตัวเหลืองหลังคลอด โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชจอมบึงได้ใช้เครื่องส่องไฟแบบ

ส่องไฟทั้งสองทิศทาง มาตั้งแต่ปี 2559 จากแนวทางการดูแลผู้ป่วยทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองของโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชจอมบึงด้วยเครื่องส่องไฟเดิมได้กำหนดระยะห่างระหว่างทารกและเครื่องส่องไฟแบบส่องไฟทั้งสองทิศทางไว้ที่ 30 เซนติเมตร แต่ยังคงพบปัญหาทารกแรกเกิดตัวเหลืองร้อยละ 18 ที่ต้องได้รับการส่องไฟมากกว่า 48 ชั่วโมง จึงจะมีระดับบิลิรูบินที่ปลอดภัย ทำให้เด็กทารกแรกเกิดต้องนอนรักษาในโรงพยาบาลนานเพิ่มขึ้น จากแนวคิดพลังงานแสงแปรผกผันกับระยะห่างระหว่างโคมไฟกับตัวทารก หากระยะห่างระหว่างโคมไฟกับตัวเด็กน้อยลง ความเข้มแสงจะมากขึ้น ส่งผลให้สามารถลดระดับบิลิรูบินในเลือดได้ดีขึ้น การปรับลดระยะห่างจาก 30 เซนติเมตรมาเป็น 20 เซนติเมตรน่าจะสามารถลดปัญหาที่พบได้ ผู้วิจัยปฏิบัติงานในหน้าที่กุมารแพทย์ในโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชจอมบึงจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบระดับบิลิรูบินในเลือดภายหลังที่ได้รับการรักษา 12 และ 24 ชั่วโมงระหว่างการใช้ระยะห่างระหว่างทารกกับเครื่องส่องไฟแบบส่องไฟทั้งสองทิศทางที่ 20 เซนติเมตร กับ 30 เซนติเมตร ในทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลือง

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบระดับบิลิรูบินในเลือดภายหลังที่ได้รับการรักษา 12 และ 24 ชั่วโมง ระหว่างการใช้ระยะห่างระหว่างทารกกับเครื่องส่องไฟแบบส่องไฟทั้งสองทิศทาง ที่ 20 เซนติเมตรกับ 30 เซนติเมตร ในทารกแรกเกิดมีภาวะตัวเหลือง
2. เพื่อเปรียบเทียบภาวะแทรกซ้อนระหว่างการ ใช้ระยะห่างระหว่างทารกกับเครื่องส่องไฟแบบส่องไฟทั้งสองทิศทาง ที่ 20 เซนติเมตรกับ 30 เซนติเมตร ในทารกแรกเกิดมีภาวะตัวเหลือง

## วิธีการศึกษาวิจัย

รูปแบบการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) แบบสองกลุ่ม

ประชากรในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นทารกแรกเกิดที่คลอดและมีภาวะตัวเหลืองและเข้ารักษาตัวที่โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชจอมบึง จังหวัดราชบุรี ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2563–พฤษภาคม 2565

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G\*power จากการประมาณค่าอิทธิพลของค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม<sup>8</sup> โดย

$$\text{ขนาดอิทธิพล } d = \frac{(\mu_1 - \mu_2)}{SD_{\text{pooled}}}$$
$$SD_{\text{pooled}} = \sqrt{\frac{(SD_1^2 + SD_2^2)}{2}}$$

และอ้างอิงงานวิจัยที่มีความคล้ายคลึงกัน ดังนี้  
 $\mu_1 = 15.7$  ค่าเฉลี่ย total serum bilirubin หลังได้รับการส่องไฟ 24 ชั่วโมงที่ระยะ 40 เซนติเมตร<sup>9</sup>  
 $\mu_2 = 11.2$  ค่าเฉลี่ย total serum bilirubin หลังได้รับการส่องไฟ 24 ชั่วโมงที่ระยะ 20 เซนติเมตร<sup>9</sup>  
 $SD_1 = 1.51$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ total serum bilirubin หลังได้รับการส่องไฟ 24 ชั่วโมงที่ระยะ 40 เซนติเมตร<sup>9</sup>  
 $SD_2 = 1.77$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ total serum bilirubin หลังได้รับการส่องไฟ 24 ชั่วโมงที่ระยะ 20 เซนติเมตร<sup>9</sup>

กำหนดการทดสอบแบบ one tailed  $\alpha = 0.05$  power = 0.80 และ ขนาดอิทธิพล = 2.72 ซึ่งมากกว่า 0.5 ถือว่าเป็น large effect size ผู้วิจัยได้เพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อป้องกันการสูญหายจากการวิจัย 25 เปอร์เซ็นต์ ได้จำนวน 52 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 26 ราย กลุ่มควบคุม 26 ราย กลุ่มทดลองใช้ระยะห่างระหว่างทารกมีภาวะตัวเหลืองกับเครื่องส่องไฟแบบส่องไฟทั้งสองทิศทางที่ 20 เซนติเมตร ส่วนกลุ่มควบคุมใช้ระยะห่างระหว่างทารกมีภาวะตัวเหลืองกับเครื่องส่องไฟแบบส่องไฟทั้งสองทิศทางที่ 30 เซนติเมตร

โดยพิจารณาจากเกณฑ์การคัดเลือกทารกแรกเกิดเข้าสู่โครงการวิจัย (inclusion criteria) ได้แก่ ทารกแรกเกิดคลอดครบกำหนด อายุครรภ์ระหว่าง

37–42 สัปดาห์, น้ำหนักแรกเกิดตั้งแต่ 2,500 กรัมขึ้นไป, ไม่มีภาวะ birth asphyxia โดยมี APGAR score ที่ 1 และ 5 นาทีกว่า 7, วินิจฉัยภาวะตัวเหลืองด้วยระดับบิลิรูบินสูงกว่าเปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 95 (high-risk zone) เมื่อใช้ TSB nomogram<sup>5,10</sup>, ค่าระดับบิลิรูบินที่ไม่อยู่ในเกณฑ์อันตรายที่ต้องเปลี่ยนถ่ายเลือด, ไม่มีความผิดปกติอื่นหลังคลอดเช่น sepsis, congenital infection, congenital anomaly, มารดายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย, และแพทย์ทำการรักษาด้วยวิธีการส่องไฟ ตามแนวทางการรักษาภาวะตัวเหลืองด้วยการส่องไฟสำหรับทารกที่มีอายุครรภ์ตั้งแต่ 35 สัปดาห์ขึ้นไป<sup>11</sup>

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. เครื่องส่องไฟ-ศิริราช ที่ส่องไฟจากด้านบนและด้านล่างของทารกทั้งสองทิศทางที่หัวโคม phototherapy lamp<sup>12</sup>
2. คู่มือการส่องไฟและแนวทางการดูแลทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองหลังคลอด ที่ประกอบด้วย TSB nomogram<sup>10</sup> และ แนวทางการรักษาภาวะตัวเหลืองด้วยการส่องไฟสำหรับทารกที่มีอายุครรภ์ตั้งแต่ 35 สัปดาห์ขึ้นไป<sup>11</sup>
3. เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป, ระดับบิลิรูบินก่อนและหลังให้การส่องไฟ 12 และ 24 ชั่วโมง, และภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ของการส่องไฟ

ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมดไปพิจารณาความตรง (validity) โดยกุมารแพทย์ผู้เชี่ยวชาญสาขาทารกแรกเกิดจำนวน 3 ท่าน และความเชื่อมั่น (reliability) โดย TSB nomogram<sup>10</sup> และแนวทางการรักษาภาวะตัวเหลืองด้วยการส่องไฟสำหรับทารกที่มีอายุครรภ์ตั้งแต่ 35 สัปดาห์ขึ้นไป<sup>11</sup> นั้นเป็นเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ในการวินิจฉัยภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

โครงการวิจัยนี้ผ่านจริยธรรมการวิจัยและการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง โดยได้รับการพิจารณารับรองจากสำนักงานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดราชบุรี กระทรวง

สาธารณสุขสุราษฎร์ธานีโครงการ RbPH REC 029/2563 ก่อนเก็บข้อมูลผู้วิจัยแจ้งให้ผู้ปกครองของกลุ่มตัวอย่างทราบวัตถุประสงค์การวิจัย ประโยชน์ของการวิจัย สิทธิ์ในการปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัย รวมถึงการเก็บรักษาความลับของผู้เข้าร่วมวิจัย

ก่อนทำการวิจัยได้ทำการประเมินเครื่องส่องไฟโดยเปลี่ยนหลอดไฟใหม่ ตรวจสอบค่าพลังงานแสงตรงกึ่งกลางโคมส่องบน ที่ระยะ 20 เซนติเมตรจากหลอดไฟ คือ 79.5 ไมโครวัตต์/ตารางเซนติเมตร/นาโนเมตร ที่ระยะ 30 เซนติเมตร จากหลอดไฟ คือ 67 ไมโครวัตต์/ตารางเซนติเมตร/นาโนเมตร ค่าพลังงานแสงที่ตรงกับกึ่งกลางโคมส่องล่าง ที่ระยะ 20 เซนติเมตรจากหลอดไฟ คือ 79 ไมโครวัตต์/ตารางเซนติเมตร/นาโนเมตร

ผู้วิจัยทำการสุ่มตัวอย่างผู้เข้าร่วมการวิจัยแบบง่าย (simple random sampling) วัดระดับระยะห่างระหว่างลำตัวทารกแรกเกิดกับจุดกึ่งกลางของ single phototherapy lamp ของเครื่องส่องไฟแบบส่องไฟทั้งสองทิศทาง จัดให้ทารกนอนในท่านอนหงาย และนอนตรงส่วนกลางของโคม สวมเพียงผ้าอ้อมสำเร็จรูป ปิดตาให้ทารกด้วยผ้าปิดตา ไม่ใช้การกั้นผ้าที่ขอบล่างของโคมจนถึงที่นอน เฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการส่องไฟ โดยประเมินอุณหภูมิกาย ผื่นแดง และจำนวนครั้งที่ถ่ายเหลวที่ 4, 8, 12, 16, 20, และ 24 ชั่วโมงหลังส่องไฟ ชั่งน้ำหนักทารกที่ 24 ชั่วโมงหลังส่องไฟเพื่อตรวจติดตามภาวะขาดน้ำ และวัดระดับบิลิรูบินในเลือดภายหลังที่ได้รับการรักษา 12 และ 24 ชั่วโมง

ใช้โปรแกรม SPSS version 21 ในการเก็บข้อมูลและคำนวณทางสถิติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย สถิติพรรณนา การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติอ้างอิง chi-square test และ independent t test

## ผลการศึกษา

กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีข้อมูลทั่วไปที่คล้ายคลึงกัน โดยเป็นเพศชาย ร้อยละ 61.5 และ 38.5, ทารกมีหมู่เลือด O ร้อยละ 34.6 และ 38.5, มารดามีหมู่เลือด O ร้อยละ 46.2 และ 34.6, ผล G6PD

screening ของทารกเป็นลบ ร้อยละ 96.2 และ 96.2, เป็นบุตรคนแรก ร้อยละ 26.9 และ 53.8, ส่วนใหญ่ไม่มีประวัติลูกคนก่อนที่เกิดจากพ่อแม่เดียวกันเคยตัวเหลืองและต้องได้รับการส่องไฟรักษาร้อยละ 80.8 และ 88.5, ไม่มีประวัติครอบครัวเรื่องภาวะตัวเหลืองทั้งที่มีและไม่มีภาวะซีดร่วมด้วยร้อยละ 96.2 และ 100, ไม่ได้ใช้หัตถการช่วยคลอดร้อยละ 80.8 และ 80.8 (ทดสอบโดยใช้สถิติ chi-square test ได้ค่า  $p = .166, .347, .553, >.999, .247, .701, >.999$ , และ  $>.999$  ตามลำดับ) ทารกมีอายุเฉลี่ย 51.31 และ 50.19 ชั่วโมง, มีน้ำหนักเฉลี่ย 3019.23 และ 3018.27 กรัม, มีค่าฮีมาโตคริต 51.61 และ 54.31%, มารดามีอายุเฉลี่ย 27.46 และ 25.73 ปี, อายุครรภ์ 38.85 และ 38.31 สัปดาห์ตามลำดับ (ทดสอบโดยใช้สถิติ independent t test ได้ค่า  $p = .630, .993, .074, .237$ , และ  $.075$  ตามลำดับ) และมีข้อมูลทั่วไปที่เท่ากัน โดยทารกมี Rh positive ร้อยละ 100, มารดามี Rh positive ร้อยละ 100, เลี้ยงบุตรด้วยนมแม่อย่างเดียวร้อยละ 100

ระดับบิลิรูบินในเลือดก่อนให้การส่องไฟของกลุ่มทดลอง ( $15.73 \pm 1.29$  มิลลิกรัม/เดซิลิตร) กับกลุ่มที่ควบคุม ( $14.99 \pm 1.88$  มิลลิกรัม/เดซิลิตร) ไม่มีความแตกต่างกัน (ทดสอบโดยใช้สถิติ independent t test ได้ค่า  $p = .105$ ) ระดับบิลิรูบินในเลือดภายหลังที่ได้รับการรักษา 12 และ 24 ชั่วโมงของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ควบคุมดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2

ส่วนภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ จำนวนครั้งที่ถ่ายเหลวในช่วงระยะเวลาหนึ่ง อุณหภูมิกาย และผื่นแดง ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจำแนกตามช่วงเวลา ไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นอุณหภูมิกายที่ 20 ชั่วโมงที่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .03 ส่วนน้ำหนักที่ลดลงที่ 24 ชั่วโมงของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 3

**ตารางที่ 1** แสดงการเปรียบเทียบระดับบิลิรูบินในเลือดภายหลังที่ได้รับการรักษา 12 ชั่วโมง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| กลุ่มตัวอย่าง      | ระดับบิลิรูบินในเลือดภายหลังที่ได้รับการรักษา 12 ชั่วโมง |      | t    | p    |
|--------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|
|                    | Mean                                                     | SD   |      |      |
| กลุ่ม 20 เซนติเมตร | 12.41                                                    | 1.72 | 1.40 | .167 |
| กลุ่ม 30 เซนติเมตร | 11.70                                                    | 1.92 |      |      |

**ตารางที่ 2** แสดงการเปรียบเทียบระดับบิลิรูบินในเลือดภายหลังที่ได้รับการรักษา 24 ชั่วโมง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| กลุ่มตัวอย่าง      | ระดับบิลิรูบินในเลือดภายหลังที่ได้รับการรักษา 24 ชั่วโมง |      | t    | p    |
|--------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|
|                    | Mean                                                     | SD   |      |      |
| กลุ่ม 20 เซนติเมตร | 10.05                                                    | 2.14 | 0.48 | .634 |
| กลุ่ม 30 เซนติเมตร | 9.77                                                     | 2.02 |      |      |

**ตารางที่ 3** แสดงภาวะแทรกซ้อนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำแนกตามช่วงเวลา

| ภาวะแทรกซ้อน                 | ทารกทั้งหมด<br>จำนวน (ร้อยละ) | ระยะห่างระหว่างทารกกับเครื่องส่องไฟ<br>แบบส่องไฟทั้งสองทิศทาง |              | p                 |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|
|                              |                               | 20 เซนติเมตร                                                  | 30 เซนติเมตร |                   |
| <b>ผื่นแดงที่ 4 ชั่วโมง</b>  |                               |                                                               |              | >.99 <sup>a</sup> |
| มี                           | 3 (5.8)                       | 2 (7.7)                                                       | 1 (3.8)      |                   |
| ไม่มี                        | 49 (94.2)                     | 24 (92.3)                                                     | 25 (96.2)    |                   |
| <b>ผื่นแดงที่ 8 ชั่วโมง</b>  |                               |                                                               |              | >.99 <sup>a</sup> |
| มี                           | 3 (5.8)                       | 2 (7.7)                                                       | 1 (3.8)      |                   |
| ไม่มี                        | 49 (94.2)                     | 24 (92.3)                                                     | 25 (96.2)    |                   |
| <b>ผื่นแดงที่ 12 ชั่วโมง</b> |                               |                                                               |              | >.99 <sup>a</sup> |
| มี                           | 4 (7.7)                       | 2 (7.7)                                                       | 2 (7.7)      |                   |
| ไม่มี                        | 48 (92.3)                     | 24 (92.3)                                                     | 24 (92.3)    |                   |
| <b>ผื่นแดงที่ 16 ชั่วโมง</b> |                               |                                                               |              | >.99 <sup>a</sup> |
| มี                           | 6 (11.5)                      | 3 (11.5)                                                      | 3 (11.5)     |                   |
| ไม่มี                        | 46 (88.5)                     | 23 (88.5)                                                     | 23 (88.5)    |                   |

<sup>a</sup> Chi-square test, <sup>b</sup> t test independent

ตารางที่ 3 แสดงภาวะแทรกซ้อนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำแนกตามช่วงเวลา (ต่อ)

| ภาวะแทรกซ้อน                   | ทารกทั้งหมด<br>จำนวน (ร้อยละ) | ระยะห่างระหว่างทารกกับเครื่องส่องไฟ<br>แบบส่องไฟทั้งสองทิศทาง |                  | p                 |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
|                                |                               | 20 เซนติเมตร                                                  | 30 เซนติเมตร     |                   |
| ผื่นแดงที่ 20 ชั่วโมง          |                               |                                                               |                  | >.99 <sup>a</sup> |
| มี                             | 6 (11.5)                      | 3 (11.5)                                                      | 3 (11.5)         |                   |
| ไม่มี                          | 46 (88.5)                     | 23 (88.5)                                                     | 23 (88.5)        |                   |
| ผื่นแดงที่ 24 ชั่วโมง          |                               |                                                               |                  | .70 <sup>a</sup>  |
| มี                             | 8 (15.4)                      | 5 (19.2)                                                      | 3 (11.5)         |                   |
| ไม่มี                          | 44 (84.6)                     | 21 (80.8)                                                     | 23 (88.5)        |                   |
| ถ่ายเหลวที่ 4 ชั่วโมง (ครั้ง)  |                               |                                                               |                  | .72 <sup>b</sup>  |
| Mean $\pm$ SD                  | 52 (100.0)                    | 0.42 $\pm$ 0.81                                               | 0.35 $\pm$ 0.75  |                   |
| ถ่ายเหลวที่ 8 ชั่วโมง (ครั้ง)  |                               |                                                               |                  | .71 <sup>b</sup>  |
| Mean $\pm$ SD                  | 52 (100.0)                    | 0.35 $\pm$ 0.80                                               | 0.27 $\pm$ 0.67  |                   |
| ถ่ายเหลวที่ 12 ชั่วโมง (ครั้ง) |                               |                                                               |                  | .70 <sup>b</sup>  |
| Mean $\pm$ SD                  | 52 (100.0)                    | 0.38 $\pm$ 0.75                                               | 0.31 $\pm$ 0.68  |                   |
| ถ่ายเหลวที่ 16 ชั่วโมง (ครั้ง) |                               |                                                               |                  | .54 <sup>b</sup>  |
| Mean $\pm$ SD                  | 52 (100.0)                    | 0.15 $\pm$ 0.37                                               | 0.23 $\pm$ 0.51  |                   |
| ถ่ายเหลวที่ 20 ชั่วโมง (ครั้ง) |                               |                                                               |                  | .81 <sup>b</sup>  |
| Mean $\pm$ SD                  | 52 (100.0)                    | 0.23 $\pm$ 0.43                                               | 0.27 $\pm$ 0.67  |                   |
| ถ่ายเหลวที่ 24 ชั่วโมง (ครั้ง) |                               |                                                               |                  | .88 <sup>b</sup>  |
| Mean $\pm$ SD                  | 52 (100.0)                    | 0.46 $\pm$ 0.90                                               | 0.42 $\pm$ 0.90  |                   |
| อุณหภูมิกายที่ 4 ชั่วโมง (°C)  |                               |                                                               |                  | .81 <sup>b</sup>  |
| Mean $\pm$ SD                  | 52 (100.0)                    | 37.22 $\pm$ 0.31                                              | 37.20 $\pm$ 0.26 |                   |
| อุณหภูมิกายที่ 8 ชั่วโมง (°C)  |                               |                                                               |                  | .64 <sup>b</sup>  |
| Mean $\pm$ SD                  | 52 (100.0)                    | 37.14 $\pm$ 0.26                                              | 37.18 $\pm$ 0.26 |                   |
| อุณหภูมิกายที่ 12 ชั่วโมง (°C) |                               |                                                               |                  | .64 <sup>b</sup>  |
| Mean $\pm$ SD                  | 52 (100.0)                    | 37.04 $\pm$ 0.20                                              | 37.02 $\pm$ 0.15 |                   |
| อุณหภูมิกายที่ 16 ชั่วโมง (°C) |                               |                                                               |                  | .67 <sup>b</sup>  |
| Mean $\pm$ SD                  | 52 (100.0)                    | 37.05 $\pm$ 0.27                                              | 37.02 $\pm$ 0.18 |                   |
| อุณหภูมิกายที่ 20 ชั่วโมง (°C) |                               |                                                               |                  | .03 <sup>b</sup>  |
| Mean $\pm$ SD                  | 52 (100.0)                    | 37.02 $\pm$ 0.17                                              | 37.13 $\pm$ 0.20 |                   |

<sup>a</sup> Chi-square test, <sup>b</sup> t test independent

ตารางที่ 3 แสดงภาวะแทรกซ้อนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำแนกตามช่วงเวลา (ต่อ)

| ภาวะแทรกซ้อน                     | ทารกทั้งหมด<br>จำนวน (ร้อยละ) | ระยะห่างระหว่างทารกกับเครื่องส่องไฟ |              | p                 |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------|-------------------|
|                                  |                               | แบบส่องไฟทั้งสองทิศทาง              |              |                   |
|                                  |                               | 20 เซนติเมตร                        | 30 เซนติเมตร |                   |
| อุณหภูมิกายที่ 24 ชั่วโมง (°C)   |                               |                                     |              | >.99 <sup>b</sup> |
| Mean ± SD                        | 52 (100.0)                    | 37.08 ± 0.21                        | 37.08 ± 0.20 |                   |
| น้ำหนักที่ลดลงที่ 24 ชั่วโมง (%) |                               |                                     |              | .61 <sup>b</sup>  |
| Mean SD                          | 52 (100.0)                    | 5.75 ± 5.57                         | 6.47 ± 4.54  |                   |

<sup>a</sup> Chi-square test, <sup>b</sup> t test independent

### วิจารณ์

ระดับบิลิรูบินในเลือดภายหลังที่ได้รับการรักษา 12 และ 24 ชั่วโมงของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Vandborg<sup>13</sup> ที่พบว่า ระยะห่างที่เด็กห่างจากเครื่องส่องไฟที่ลดลงมีผลลดระดับบิลิรูบินในเลือดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .001$ ) ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสงระหว่าง 20–55 ไมโครวัตต์/ตารางเซนติเมตร/นาโนเมตร และเปอร์เซ็นต์การลดลงของระดับบิลิรูบินในเลือดหลังส่องไฟ 24 ชั่วโมงเป็นความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นตรง (Linear) ตลอดจนไม่พบจุดอิ่มตัว (saturation point)

สาเหตุที่ระดับบิลิรูบินในเลือดภายหลังที่ได้รับการรักษา 12 และ 24 ชั่วโมงของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม เพราะความสัมพันธ์ระหว่างค่าพลังงานแสงและเปอร์เซ็นต์การลดลงของระดับบิลิรูบินในเลือดหลังส่องไฟ ไม่น่าจะเป็นแบบเชิงเส้นตรง<sup>14</sup> แต่น่าจะมีความสัมพันธ์ตามการศึกษาของ Tan<sup>15</sup> ที่พบว่า อัตราการลดลงของระดับบิลิรูบินในการรักษาโดยการส่องไฟจะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มค่าพลังงานแสงจนกระทั่งค่าพลังงานแสงถึงจุดอิ่มตัว (30–40 ไมโครวัตต์/ตารางเซนติเมตร/นาโนเมตรที่ความยาวคลื่นแสงระหว่าง 425–475 นาโนเมตร) ซึ่งจะส่งผลน้อยมากต่อการลดระดับบิลิรูบิน การวิจัยครั้งนี้ค่าพลังงานแสงของทั้งสองระยะเกินกว่าจุดอิ่มตัว จึงสามารถลดระดับบิลิรูบินได้น้อย ระดับบิลิรูบิน

ในเลือดภายหลังที่ได้รับการรักษา 12 และ 24 ชั่วโมงของทั้งสองระยะจึงไม่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ ช่วงเวลาในการวัดระดับบิลิรูบินในเลือดและการเปลี่ยนแปลงระดับบิลิรูบินก็มีความสำคัญ การศึกษาของ Schindl<sup>16</sup> พบว่า เปอร์เซ็นต์การลดลงของระดับบิลิรูบินในช่วง 0–2, 2–4, และ 4–6 ชั่วโมง คือ 9.4, 7.3, และ 8.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับซึ่งใกล้เคียงกันมาก แต่เปอร์เซ็นต์การลดลงของระดับบิลิรูบินในช่วง 0–6 และ 6–12 ชั่วโมง คือ 23 และ 22 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับทำให้เห็นความแตกต่างชัดเจนและการศึกษาของ Arnolda<sup>17</sup> วัดการเปลี่ยนแปลงของระดับบิลิรูบิน/ชั่วโมงในช่วง 6 ชั่วโมงแรกหลังการรักษาด้วยการส่องไฟ เพื่อให้เห็นถึงประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของเครื่องส่องไฟ โดยลดโอกาสการเกิดปัจจัยรบกวนให้มากที่สุด

ภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ จำนวนครั้งที่ถ่ายเหลว อุณหภูมิกาย และผื่นแดง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำแนกตามช่วงเวลา ไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นที่อุณหภูมิกายที่ 20 ชั่วโมง อีกทั้งน้ำหนักที่ลดลงของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมคล้ายคลึงกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Pishva<sup>18</sup> และ Zardosht<sup>19</sup> ที่พบว่า ภาวะแทรกซ้อนจากการส่องไฟไม่แตกต่างกันระหว่างระยะระหว่างระยะ 20 เซนติเมตรและ 40 เซนติเมตร แต่ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยที่ของ Pratita<sup>9</sup> ที่ไม่พบภาวะแทรกซ้อนจากการส่องไฟในกลุ่มทารกห่างจาก

เครื่องส่องไฟที่ระยะ 20 เซนติเมตร อาจเพราะพลังงานแสงของกลุ่มที่ใช้ระยะห่างระหว่างทารกกับเครื่องส่องไฟ 20 เซนติเมตรต่ำกว่างานวิจัยนี้หลายเท่า

เมื่อพิจารณาภาวะแทรกซ้อนหลังส่องไฟแต่ละอย่าง งานวิจัยนี้พบภาวะถ่ายเหลวสลดคลั่งกับงานวิจัยของ Vandborg<sup>13</sup> ที่ใช้ blue LED phototherapy แบบทิศทางเดียวที่มีความยาวคลื่นแสงระหว่าง 420–500 นาโนเมตร ความเข้มแสงอยู่ระหว่าง 20–55 ไมโครวัตต์/ตารางเซนติเมตร/นาโนเมตร ในแง่ของภาวะขาดน้ำที่ประเมินด้วยน้ำหนักตัวที่ลดลงหลังส่องไฟ งานวิจัยนี้พบว่า หลังส่องไฟ 24 ชั่วโมง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีน้ำหนักลดลง 5.75 และ 6.47 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ไม่สลดคลั่งกับ Vandborg<sup>13</sup> ที่พบว่าทารกหลังส่องไฟ 24 ชั่วโมง มีน้ำหนักโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่เกี่ยวข้องกับพลังงานแสง ( $p = .26$ ) และ Boonyarittipong<sup>21</sup> ที่พบว่า น้ำหนักทารกที่มีภาวะตัวเหลืองหลังจากส่องไฟด้วยเครื่องส่องไฟแบบ intensive ทั้งสองทิศทางและทิศทางเดียวที่ 24 และ 48 ชั่วโมงเพิ่มขึ้น แสดงว่า การส่องไฟด้วยเครื่องส่องไฟแบบ intensive ทั้งสองทิศทางและทิศทางเดียวไม่ส่งผลต่อภาวะขาดน้ำ และทารกสามารถชดเชยการขาดน้ำด้วยการดื่มนมแม่

จากแนวคิดพลังงานแสงแปรผกผันกับระยะห่างระหว่างโคมไฟกับตัวทารก หากระยะห่างระหว่างโคมไฟกับตัวเด็กน้อยลง ความเข้มแสงจะมากขึ้น แต่มีงานวิจัยที่พบว่า เมื่อความเข้มแสงเพิ่ม ภาวะแทรกซ้อนจากการส่องไฟมีแนวโน้มที่จะเกิดมากขึ้น การศึกษาของ Aydemir<sup>20</sup> พบว่า อุณหภูมิที่สูงขึ้นเป็นผลจากพลังงานแสงมากกว่าแหล่งที่มาของแสง โดยการส่องไฟด้วยหลอด LED ที่มีพลังงานแสงสูงกว่าหรือเท่ากับ 60 ไมโครวัตต์/ตารางเซนติเมตร/นาโนเมตร เพิ่มอุณหภูมิของทารกที่มีภาวะตัวเหลืองอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับส่องไฟด้วยหลอด LED ที่มีพลังงานแสงต่ำกว่า 60 ไมโครวัตต์/ตารางเซนติเมตร/นาโนเมตร หรือ หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่มีพลังงานแสง 10–15 ไมโครวัตต์/ตารางเซนติเมตร/นาโนเมตร ( $p < .001$ ) พลังงานแสงที่ระยะห่างระหว่างทารกกับ

เครื่องส่องไฟแบบส่องไฟทั้งสองทิศทางที่ 20 และ 30 เซนติเมตรในงานวิจัยนี้สูงเกิน 60 ไมโครวัตต์/ตารางเซนติเมตร/นาโนเมตร จึงส่งผลในการเพิ่มอุณหภูมิกายคล้ายกับการศึกษาของ Aydemir<sup>20</sup> อย่างไรก็ตามค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 4, 8, 12, 16, 20, และ 24 ชั่วโมงไม่อยู่ในช่วงอุณหภูมิที่สูงเกินไป

ยกเว้นอุณหภูมิที่ 20 ชั่วโมงของกลุ่มทดลองที่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .03 โดยหลังจากส่องไฟ 20 ชั่วโมง อุณหภูมิของกลุ่มทดลอง (37.02 องศาเซลเซียส) น้อยกว่าอุณหภูมิของกลุ่มควบคุม (37.13 องศาเซลเซียส) การที่อุณหภูมิเฉลี่ยของทารกระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงเวลาหนึ่ง คล้ายคลึงกับงานวิจัยของ Boonyarittipong<sup>21</sup> ที่พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของทารกที่มีภาวะตัวเหลืองที่ 24 ชั่วโมงหลังจากส่องไฟด้วยเครื่องส่องไฟแบบ intensive สองทิศทาง (37.1 องศาเซลเซียส) สูงกว่าหลังจากส่องไฟด้วยเครื่องส่องไฟแบบ intensive ทิศทางเดียว (36.9 องศาเซลเซียส) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .003 แต่อุณหภูมิเฉลี่ยของทารกที่มีภาวะตัวเหลืองที่ 48 ชั่วโมงหลังจากส่องไฟด้วยเครื่องส่องไฟแบบ intensive สองทิศทาง (36.9 องศาเซลเซียส) ไม่แตกต่างจากส่องไฟด้วยเครื่องส่องไฟแบบ intensive ทิศทางเดียว (36.9 องศาเซลเซียส) โดยอุณหภูมิเฉลี่ยของทารกที่มีภาวะตัวเหลืองที่ 24 ชั่วโมงหลังจากส่องไฟด้วยเครื่องส่องไฟแบบ intensive สองทิศทาง สูงกว่าหลังจากส่องไฟด้วยเครื่องส่องไฟแบบ intensive ทิศทางเดียว อาจเนื่องมาจากการแผ่รังสีความร้อนและพลังงานแสงเพิ่มขึ้นตามจำนวนหลอดไฟที่มากขึ้น ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างสองกลุ่ม 0.2 องศาเซลเซียส และ อุณหภูมิ 37.1 องศาเซลเซียส ไม่แตกต่างในทางคลินิก

งานวิจัยนี้แม้ว่าอุณหภูมิที่ 20 ชั่วโมงของกลุ่มทดลองแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .03 แต่ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างสองกลุ่ม 0.11 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 37.02

และ 37.13 องศาเซลเซียส ก็ไม่แตกต่างในทางคลินิก เช่นกัน ส่วนการที่หลังจากส่องไฟ 20 ชั่วโมง อุณหภูมิกายของกลุ่มทดลองน้อยกว่าอุณหภูมิกายของกลุ่มควบคุม อาจเป็นเพราะปัจจัยอื่น ๆ ที่งานวิจัยนี้ไม่ได้ควบคุม เช่น อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมขณะทำการวิจัย โดยอุณหภูมิกายของทารกขึ้นกับอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมอย่างมาก การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมส่งผลให้เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดอุณหภูมิสูงเกินไป<sup>22</sup>

ส่วนการเกิดผื่นแดง การศึกษาของ Sherbiny<sup>23</sup> พบว่า การส่องไฟด้วย high-intensity LED พบผื่นแดงมากกว่าการส่องไฟด้วยหลอดหลอดฟลูออเรสเซนต์อย่างมีนัยสำคัญ (39 และ 1 เปอร์เซ็นต์,  $p = .002$ ) สอดคล้องกับงานวิจัยนี้ที่พบผื่นแดงที่ 24 ชั่วโมงในกลุ่มระยะห่างระหว่างทารกกับเครื่องส่องไฟแบบส่องไฟทั้งสองทิศทางที่ 20 และ 30 เซนติเมตรของร้อยละ 19.2 และ 11.5 ตามลำดับ แต่ไม่ชัดเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## สรุป

แนวทางการดูแลทารกแรกเกิดตัวเหลืองด้วยการส่องไฟทั้งสองทิศทางควรใช้ระยะห่างระหว่างทารกกับเครื่องส่องไฟด้วยการส่องไฟทั้งสองทิศทางที่ 30 เซนติเมตร เนื่องจากการใช้ระยะห่างระหว่างทารกที่มีภาวะตัวเหลืองกับเครื่องส่องไฟแบบส่องไฟทั้งสองทิศทาง ที่ 20 เซนติเมตรไม่ทำให้ระดับบิลิรูบินในเลือดภายหลังที่ได้รับการรักษาแล้วที่ 12 และ 24 ชั่วโมงต่ำกว่าการใช้ระยะห่างระหว่างทารกกับเครื่องส่องไฟด้วยการส่องไฟทั้งสองทิศทางที่ 30 เซนติเมตร และควรติดตามภาวะแทรกซ้อนจากการส่องไฟอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายต่อทารกที่มีภาวะตัวเหลืองทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

## ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การลดลงของระดับบิลิรูบินในช่วง 0–6 และ 6–12 ชั่วโมงหรือเปลี่ยนแปลงของระดับบิลิรูบิน/ชั่วโมง ในช่วง 6 ชั่วโมงแรกหลังการรักษาด้วยการส่องไฟ ระหว่างการใช้

ระยะห่างระหว่างทารกกับเครื่องส่องไฟแบบส่องไฟทั้งสองทิศทางที่ 20 เซนติเมตรกับ 30 เซนติเมตรในทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลือง

2. อาจศึกษาภาวะแทรกซ้อนจากการส่องไฟด้านอื่น ๆ เช่น purpuric and bullous eruptions หรือ hypocalcemia เมื่อใช้เครื่องส่องไฟด้วยการส่องไฟทั้งสองทิศทางที่มีค่าพลังงานแสงสูงที่ 30 เซนติเมตร

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร.พัชรินทร์ สมบูรณ์ ที่ปรึกษาการวิจัยที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยอย่างยิ่ง ขอขอบคุณ ทพญ.ภัทวดี เจริญงาม ที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยสำเร็จไปด้วยดี ขอขอบคุณบุคลากรที่ดูแลเด็กทารกแรกเกิดของโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราช สดท้ายขอขอบคุณผู้ปกครองและทารกแรกเกิดมีภาวะตัวเหลืองที่รักษาตัวที่โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชจอมบึง จังหวัดราชบุรีทุกท่านที่กรุณาให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

1. Brits H, Adendorff J, Huisamen D, et al. The prevalence of neonatal jaundice and risk factors in healthy term neonates at National District Hospital in Bloemfontein. *African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*. 2018;10(1):e1–e6.
2. Slusher T, Zamora T, Appiah D, et al. Burden of severe neonatal jaundice: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Paediatrics Open*. 2017;1(1):e000105.
3. Khan RS, Houlihan DD, Newsome PN. Investigation of Jaundice. *Medicine*. 2015;43(10):573–6.

4. Borden A, Satrom K, Wratkowski P, et al. Variation in the Phototherapy Practices and Irradiance of Devices in a Major Metropolitan Area. *Neonatology*. 2018;113(3):269-274.
5. โสภภาพรณ เงินน้ำ. ภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด. ใน: สุรัชย์ ลิขสิทธิ์วัฒนกุล, วิฑูรณ บุญสิทธิ, วาณี วิสุทธิเสรีวงศ์, รัตนาวลัย นิตยารมย์, บรรณาธิการ. ตำรากุมารเวชศาสตร์ศิริราช ประเด็นสำคัญในเวชปฏิบัติ เล่ม 1. ตำราศิริราช. กรุงเทพฯ:พี.เอ. ลีฟวิ่ง; 2559. น.175-92.
6. Faulhaber F, Procianny R, Silveria R. Side Effects of Phototherapy on Neonates. *American Journal of Perinatology*. 2019;36(3):252-7.
7. วรชมน ปาพรม. ผลของโปรแกรมสนับสนุนและแอปพลิเคชันให้ความรู้ต่อพฤติกรรมดูแลของผู้ดูแลทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองและได้รับการรักษาโดยการส่องไฟ. *วารสารพยาบาลสงขลา นครินทร์*. 2561;38(3):167-78.
8. นางลักษณ์ วิรัชชัย. การกำหนดขนาดตัวอย่างในการทดสอบสมมติฐานวิจัย. (เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง “วิธีการที่ถูกต้องและทันสมัยในการกำหนดขนาดตัวอย่าง” ในโครงการ Research Zone จัดโดย ศูนย์การเรียนรู้ทางการวิจัย ณ อาคารศูนย์การเรียนรู้ทางการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) วันที่ 26 มกราคม 2555 เวลา 9.00-12.00 น.)
9. Pratita W, Supriatmo S, Tjipta GD. Phototherapy for neonatal jaundice at distances of 20 cm vs 40 cm. *Paediatrica Indonesiana*. 2013;53(5):278-82.
10. Bhutani VK, Johnson LH, Sivieri EM. Predictive ability of a predischage hour-specific serum bilirubin for subsequent significant hyperbilirubinemia in healthy term and near-term newborns. *Pediatrics* 1999;103:6-14.
11. American Academy of Pediatrics, Subcommittee on Hyperbilirubinemia. Management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation. *Pediatrics*. 2004;114:297-316.
12. เกรียงศักดิ์ จีระแพทย์. Double Phototherapy Lamp [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: โรงพยาบาลศิริราช [เข้าถึงเมื่อ 18 เม.ย. 2562]. เข้าถึงได้จาก: <https://dr-sak.net/project-LEDDbphoto-tha.html>
13. Vandborg PK, Hansen BM, Greisen G, et al. Dose-response relationship of phototherapy for hyperbilirubinemia. *Pediatrics* 2012;130(2):e352-7.
14. Saikia D, Kumar S, Velpandian T, et al. Pharmacokinetics-Based Optimization of Phototherapy in Neonates Undergoing Treatment for Hyperbilirubinemia. *Maedica*. 2021;16(4):603-8.
15. Tan KL. The pattern of bilirubin response to phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia. *Pediatric research*. 1982;16(8):670-4.
16. Schindl A, Rosado-Schlosser B, Trautinger F. Die Reziprozitätsregel in der Photobiologie. Eine Übersicht Hautarzt [Reciprocity regulation in photobiology. An overview]. 2001;52:779-785.
17. Arnold G, Chien TD, Hayen A, et al. A comparison of the effectiveness of three LED phototherapy machines, single- and double-sided, for treating neonatal jaundice in a low resource setting. *PLoS One*. 2018;13(10):e0205432. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0205432>

18. Pishva N, Madani A. Effects of the different light-source distances from the skin surface in conventional phototherapy. *Iran Journal of Medical Sciences*. 2004;29(4):189-91.
19. Zardosht R, Shah Farhat A, Saeidi R, et al. Assessment Efficacy and Complication of the Distance between Phototherapy Lamps and Neonate's Body Level on Serum Bilirubin Decrease and Phototherapy Complications in Neonatal Hyperbilirubinemia. *Iranian Journal of Neonatology*. 2019;10(4):47-52.
20. Aydemir O, Soysaldi E, Kale Y, et al. Body temperature changes of newborns under fluorescent versus LED phototherapy. *Indian J Pediatr*. 2014;81(8):751-4.
21. Boonyarittipong P, Kriangburapa W, Booranavanich K. Effectiveness of double-surface intensive phototherapy versus single-surface intensive phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia. *J Med Assoc Thai*. 2008;91(1):50-5.
22. Tourneux P, Libert J-P, Ghyselen L, et al. Échanges thermiques et thermorégulation chez le nouveau-né [Heat exchanges and thermoregulation in the neonate]. *Arch Pediatr*. 2009;16(7):1057-62.
23. Sherbiny HS, Youssef DM, Sherbini AS, et al. High-intensity light-emitting diode vs fluorescent tubes for intensive phototherapy in neonates. *Paediatr Int Child Health*. 2016;36(2):127-33