

# ประสิทธิผลของการเพิ่มความเข้มแสง ของเครื่องส่องไฟด้วยหลอดแอลอีดี (T8) Deepblue ในการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด

วิวัฒน์ เจริญศิริวัฒน์, ณัฐนันท์ พิทักษ์ตน

## บทคัดย่อ

**ความเป็นมา:** วิธีรักษาที่เป็นมาตรฐานของภาวะตัวเหลืองในเด็กทารกแรกเกิดคือการส่องไฟ มีการศึกษาก่อนหน้านี้ว่า หลอดแอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 8 หลอด สามารถให้แสงที่มีความเข้มแสงเพียงพอในการรักษาภาวะตัวเหลือง และเมื่อเปลี่ยนชนิดของหลอดแอลอีดี (T8) เป็นชนิดสีฟ้าเข้ม (Deepblue) ความเข้มแสงจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนหลอด

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาประสิทธิผลของเครื่องส่องไฟชนิดความเข้มแสงสูงแบบแอลอีดี (T8) ในโรงพยาบาลเลิดสิน กับเครื่องที่ส่องด้วยหลอดแอลอีดี (T8) daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 8 หลอด ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ในการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด

**วิธีการศึกษา:** เป็นโครงการนำร่อง เป็นการศึกษาไปข้างหน้าเชิงวิเคราะห์ ในทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองในโรงพยาบาลเลิดสินที่อยู่ในเกณฑ์ที่นำเข้าสู่ศึกษา ในระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564 จำนวน 60 ราย โดยแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 30 ราย ทั้งสองกลุ่มจะได้รับการตรวจร่างกายตามมาตรฐานการรักษาผู้ป่วย ตรวจเลือดเพื่อตรวจระดับบิลิรูบิน มีการตรวจวัดพลังงานแสงในครั้งแรกที่เริ่มการรักษา ตรวจวัดระดับสารบิลิรูบิน ทุก 24 ชั่วโมง จนจบการรักษาในผู้ป่วยแต่ละราย มีการบันทึกข้อมูลอื่นๆ ตามมาตรฐานการพยาบาล

**ผลการศึกษา:** พบว่า จากจำนวนทารกที่มีปัญหาตัวเหลืองที่ได้รับการรักษาด้วยการส่องไฟจำนวน 60 ราย โดยจำนวน 30 ราย ได้รับการส่องไฟด้วยหลอดแอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 8 หลอด กับจำนวน 30 คน ที่ได้รับการส่องไฟด้วยชุดส่องไฟชนิดความเข้มแสงสูงอันประกอบด้วยหลอดแอลอีดี (T8) ชนิดสีฟ้าเข้ม (Deepblue) จำนวน 4 หลอด และหลอดแอลอีดี (T8) Daylight จำนวน 4 หลอด โดยข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยไม่มีความแตกต่างกันในทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า อัตราการลดลงของค่าบิลิรูบินใน 24 ชั่วโมงในกลุ่มที่ได้รับการส่องไฟด้วยหลอดแอลอีดี (T8) ชนิดความเข้มแสงสูงนี้ มากกว่ากลุ่มที่ใช้หลอดแอลอีดี (T8) ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 8 หลอด มาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญ โดยการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในทั้งสองกลุ่มก็ไม่แตกต่างกัน และจำนวนอุจจาระไม่มีความแตกต่างกัน

**สรุป:** การรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดโดยวิธีการส่องไฟด้วยเครื่องส่องไฟชนิดความเข้มแสงสูงแบบหลอดแอลอีดี (T8) ที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้ให้ผลการรักษาทารกแรกเกิดครบกำหนดที่มีภาวะตัวเหลืองโดยมีการลดต่ำลงของค่าบิลิรูบินได้เร็วกว่า เมื่อเทียบกับการรักษาด้วยหลอดแอลอีดี (T8) ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 8 หลอดที่ใช้ในปัจจุบัน

**คำสำคัญ:** ภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด, การส่องไฟแบบความเข้มแสงสูงด้วยหลอดแอลอีดี (T8), การส่องไฟด้วยหลอดแอลอีดี (T8) ขนาด 9 วัตต์

## บทนำ

ภาวะตัวเหลืองเป็นปัญหาที่พบบ่อยในเด็กทารกแรกเกิด<sup>(1)</sup> ซึ่งหากไม่ได้รับการรักษาตามเวลาที่เหมาะสม จะทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงตามมาได้ การส่องไฟ (Phototherapy) เป็นหนึ่งในวิธีการรักษาภาวะตัวเหลืองในเด็ก<sup>(2,3)</sup> โดยใช้หลักการในการเปลี่ยน Unconjugated bilirubin ซึ่งละลายได้ดีในไขมันให้อยู่ในรูปละลายได้ดีในน้ำ (Isomerization) แล้วขับออกทางปัสสาวะ<sup>(4,5,6)</sup> ในปัจจุบันเป็นที่ทราบกันว่า แสงในช่วงความยาวคลื่น 400-500 nm เป็นช่วงความยาวคลื่นที่เหมาะสม<sup>(7)</sup> โดยแสงที่มีความยาวคลื่น 450-460 nm จะเป็นช่วงความยาวคลื่นที่มีประสิทธิภาพสูงสุด<sup>(6,7)</sup> และความเข้มแสงที่เหมาะสมสำหรับ Standard Phototherapy ควรจะมีค่าอย่างน้อย  $6 \text{ uW/cm}^2/\text{nm}$ <sup>(8,9,10)</sup> มีการประดิษฐ์เครื่อง Phototherapy ออกมาหลายแบบ ทั้งด้วยหลอดไฟ Tungsten ซึ่งให้แสงผ่าน Fiber optic ทั้งส่องตัวเด็กโดยตรง หรือผ่าน blanket<sup>(9)</sup>, การใช้หลอด Fluorescent ชนิด Daylight<sup>(9,10,11,12)</sup>, การใช้หลอด Fluorescent ชนิด special blue light<sup>(11, 12)</sup> หรือจากหลอด LED (Light-Emitting Diode)<sup>(10)</sup> ซึ่งมีแนวโน้มที่จะเข้ามาทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ในอนาคต เนื่องจากสามารถให้ความเข้มแสงสูงทั้งในระดับปกติ ( $8-12 \text{ uW/cm}^2/\text{nm}$ ) หรือระดับความเข้มของแสงสูงมาก (มากกว่า  $30 \text{ uW/cm}^2/\text{nm}$ )

จากการศึกษาก่อนหน้านี้เกี่ยวกับประสิทธิภาพของหลอดแอลอีดี (T8) พบว่า หลอดแอลอีดี (T8) daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 8 หลอด สามารถให้ความเข้มแสงที่เพียงพอ ประหยัดพลังงานมากกว่า อายุการใช้งานที่ยืนยาวกว่า<sup>(13,14)</sup> รวมถึงให้ความเข้มแสงที่มากกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ ทำให้ผลการรักษาดีกว่าการรักษาด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด Daylight ขนาด 18 วัตต์ จำนวน 8 หลอด<sup>(15)</sup> ทางโรงพยาบาลเลิดสินได้เปลี่ยนวิธีการรักษาภาวะตัวเหลืองจากการส่องไฟด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นหลอดแอลอีดี (T8) Daylight ทั้งหมด และได้มีการประดิษฐ์เครื่องส่องไฟต้นแบบชนิดแอลอีดีชนิดความเข้มแสงสูง

(Lerdsin phototherapy Model 1) ซึ่งให้ผลการรักษาภาวะตัวเหลืองในเด็กที่ดีกว่าการรักษาแบบปกติ<sup>(16,17)</sup> แต่การประดิษฐ์เครื่องดังกล่าวมีความซับซ้อน ทำให้โรงพยาบาลหลาย ๆ แห่งไม่สามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประดิษฐ์ขึ้นเองได้ ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาหลอดแอลอีดี (T8) ชนิดสีฟ้าเข้ม (Deepblue) พบว่าสามารถให้ความเข้มแสงที่อยู่ในระดับความเข้มแสงสูง (Intensive Phototherapy)<sup>(18)</sup> และเป็นการต่อยอดการใช้หลอดแอลอีดี (T8) จึงได้พัฒนาจากเครื่องส่องไฟชนิดแอลอีดี (T8) Daylight ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยปรับเปลี่ยนหลอดไฟบางส่วน (เพียง 4 หลอด) เป็นหลอดแอลอีดี (T8) ชนิดสีฟ้าเข้ม (Deepblue) ซึ่งพบว่าทำให้เครื่องส่องไฟเครื่องที่พัฒนาขึ้นมีความเข้มแสงในระดับความเข้มแสงสูงได้

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดครบกำหนดด้วยการส่องไฟจากเครื่องส่องไฟชนิดความเข้มแสงสูง ที่ประกอบด้วยหลอดแอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 4 หลอด และหลอดแอลอีดี (T8) Deepblue จำนวน 4 หลอด กับการส่องด้วยหลอดแอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 8 หลอด ที่ใช้เป็นมาตรฐานในโรงพยาบาลเลิดสิน

## วัตถุประสงค์ในการศึกษา

ศึกษาผลการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกคลอดครบกำหนดที่มีค่า บิลิรูบินระหว่าง 13-20 มก/ดล ด้วยเครื่องส่องไฟแอลอีดี (T8) ชนิดความเข้มแสงสูงที่ใช้หลอดแอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 4 หลอด และหลอดแอลอีดี (T8) Deepblue จำนวน 4 หลอดที่ประดิษฐ์ขึ้น เปรียบเทียบกับการรักษาด้วยเครื่องส่องไฟมาตรฐานที่ใช้หลอดแอลอีดี (T8) ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 8 หลอด โดยเปรียบเทียบผลการลดลงของบิลิรูบิน ใน 24 ชั่วโมงแรก อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง และการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักผู้ป่วย

## วัตถุประสงค์และวิธีการ

เป็นการศึกษาไปข้างหน้าเชิงวิเคราะห์ (prospective study) ในระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2564 ทำการสุ่มตัวอย่างด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer randomise) โดยกลุ่มประชากรตัวอย่างจะกล่าวถึงต่อไป ศึกษาการลดลงของค่าบิลิรูบินในเลือด ที่เวลา 24, 48 ชั่วโมงหลังเริ่มการไฟ เปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วยที่ได้รับการส่องไฟด้วยเครื่องส่องไฟชนิดความเข้มแสงสูงที่ใช้หลอดแอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 4 หลอด และหลอดแอลอีดี (T8) Deepblue จำนวน 4 หลอดที่ประดิษฐ์ขึ้น กับเครื่องส่องไฟชนิดความเข้มแสงปกติ ที่ใช้หลอด แอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 8 หลอด ที่ใช้ยูเดิม ทั้งนี้ผู้ป่วยที่ได้เข้าโครงการวิจัยต้องได้รับความยินยอมในการทำวิจัยจากผู้ปกครอง และการทำการวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน โรงพยาบาล เลิศลิน

## รายละเอียดอุปกรณ์

1. เครื่องวัดความเข้มของแสง ยี่ห้อ Natus รุ่น neoBlue หมายเลขเครื่อง 11139
2. โครงเครื่องให้แสงสำหรับ Phototherapy ที่มียูเดิมในโรงพยาบาลเลิศลิน 2 ชุด โดย 1 ชุดเป็นชุดที่ใช้หลอดแอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 8 หลอด และอีก 1 ชุดใช้หลอดแอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 4 หลอด และหลอด แอลอีดี (T8) Deepblue จำนวน 4 หลอด (ภาพที่ 3)
3. หลอดแอลอีดี (T8) Daylight ที่นำมาทดสอบคือ หลอด ยี่ห้อ Philips ขนาด 9 วัตต์
4. หลอดแอลอีดี (T8) Deepblue ที่นำมาทดสอบคือ หลอดแอลอีดี ยี่ห้อ Shinning (บริษัทในเครือ Toshiba) ขนาด 10 วัตต์ (ภาพที่ 1)
5. เครื่องวัดระดับ Bilirubin ยี่ห้อ Optima Inc, Japan รุ่น BR 400 ซึ่งได้รับการ Calibration ตามกำหนดเวลาสม่ำเสมอ

## กลุ่มประชากรตัวอย่าง

### เกณฑ์การคัดเลือกเข้า

ทารกแรกเกิดครบกำหนดในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด โรงพยาบาลเลิศลิน ที่เกิดในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564 ที่มีปัญหาตัวเหลือง โดยมีบิลิรูบินระหว่าง 13-20 มก/ดล และเข้าเกณฑ์ที่ต้องรักษาด้วยการส่องไฟ

### เกณฑ์การคัดออก

1. ทารกแรกเกิดที่มีปัญหาอาการเจ็บป่วยอื่น ๆ ร่วมด้วย
2. มีการรักษาตัวเหลืองด้วยวิธีอื่น ๆ ร่วมด้วย
3. มีการรักษาตัวเหลืองด้วยเครื่องส่องไฟอื่น ๆ ร่วมด้วย
4. มีอายุครรภ์น้อยกว่ากำหนด

จากจำนวนผู้ป่วยทารกตัวเหลืองในช่วงเวลาดังกล่าว 66 ราย อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดให้อยู่ในการศึกษา จำนวน 60 ราย อยู่ในเกณฑ์คัดออกจากการศึกษา 6 ราย โดยเป็นจากมีอาการติดเชื้อหรือสงสัยติดเชื้อ ได้รับยาปฏิชีวนะ 2 ราย และเป็นทารกคลอดก่อนกำหนด น้ำหนักตัวน้อย จำนวน 4 ราย และเมื่อได้จำนวนผู้ป่วยครบตามต้องการ จึงหยุดการเก็บข้อมูล

## วิธีดำเนินการวิจัย

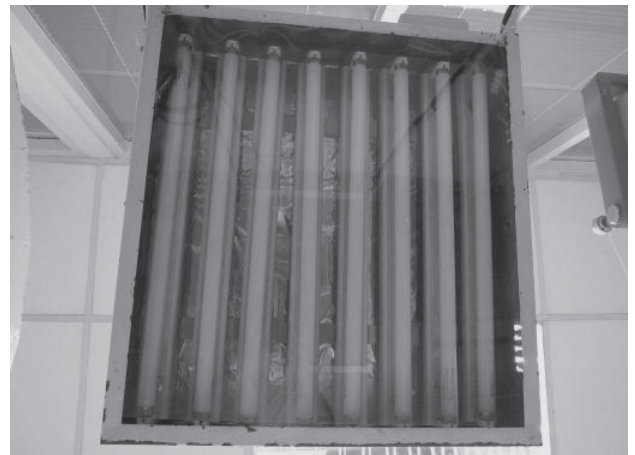
เจ้าหน้าที่ประจำหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด อธิบาย ขั้นตอนวิธีการรักษาทารกแรกเกิดตัวเหลืองให้กับมารดา และผู้ปกครองได้รับทราบโดยละเอียด และขอความยินยอมเข้าโครงการวิจัย ทารกทั้งหมดจะได้รับการตรวจร่างกาย ตรวจวัดสัญญาณชีพ ชั่งน้ำหนัก วัดความยาว วัดรอบศีรษะ ตามมาตรฐานการรักษาก่อนคลอด และตรวจเลือดเพื่อตรวจระดับบิลิรูบิน ก่อนการรักษา มีการตรวจวัดพลังงานแสงของหลอดไฟที่ใช้ หลังส่องไฟ จะตรวจวัดระดับสารบิลิรูบิน ทุก 24 ชั่วโมง จนจบการรักษาในผู้ป่วยแต่ละราย มีบันทึกการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ น้ำหนัก การขับถ่าย ตามมาตรฐานการพยาบาล โดยแบ่งผู้ป่วยที่ทำการรักษาเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 ราย

กลุ่มที่ 1 ได้รับการรักษาแบบมาตรฐานของหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด โรงพยาบาลเลิดสิน (ด้วยเครื่อง Phototherapy Unit ผู้ทำการวิจัยได้ทำการเปลี่ยนหลอดไฟใหม่ เป็นหลอดแอลอีดี (T8) ชนิด Daylight ยี่ห้อ Philips ขนาด 9 วัตต์ ใหม่ทั้งหมด 8 หลอด) (ภาพที่ 2)

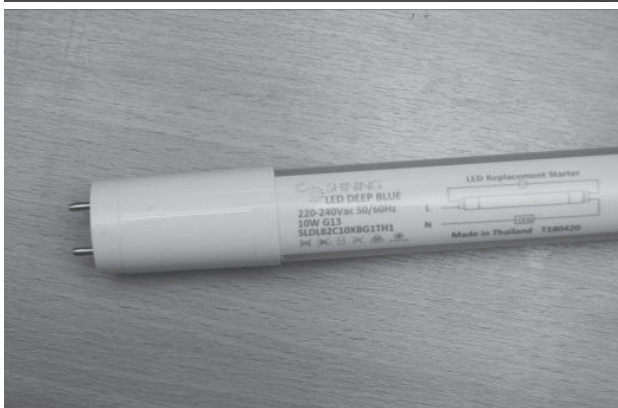
กลุ่มที่ 2 ได้รับการรักษาด้วยเครื่อง Phototherapy Unit โดยผู้ทำการวิจัยได้ทำการเปลี่ยนหลอดไฟเป็นหลอดแอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 4 หลอด และหลอดแอลอีดี (T8) Deepblue จำนวน 4 หลอด เพื่อให้เป็นเครื่องส่องไฟแอลอีดี (T8) ชนิดความเข้มแสงสูง (ภาพที่ 3)

เครื่องวัดความเข้มของแสงยี่ห้อ Natus รุ่น neoBlue หมายเลขเครื่อง 11139 จะนำมาวัดความเข้มของแสงที่ระดับหน้าท้องของผู้ป่วย

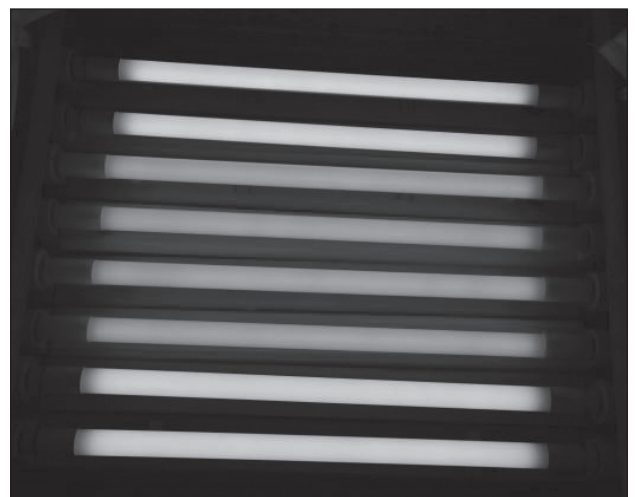
เครื่องวัดระดับ Bilirubin ในเลือด ยี่ห้อ Optima Inc, Japan รุ่น BR 400 ซึ่งได้รับการ Calibration ตามกำหนดเวลาสม่ำเสมอ



ภาพที่ 2 แสดงภาพหลอดแอลอีดี (T8) จำนวน 8 หลอด



ภาพที่ 1 แสดงภาพหลอดแอลอีดี (T8) Daylight กับ หลอดแอลอีดี (T8) Deepblue



ภาพที่ 3 แสดงภาพเครื่องส่องไฟแบบความเข้มแสงสูงด้วยหลอด แอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 4 หลอด และหลอดแอลอีดี (T8) Deepblue จำนวน 4 หลอด ที่พัฒนาขึ้น



## นิยามตัวแปร

1. Fullterm newborn หมายถึง ทารกแรกเกิด อายุครรภ์มากกว่าหรือเท่ากับ 37 สัปดาห์ และมีน้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับ 2,500 กรัม

2. Hyperbilirubinemia หมายถึง ภาวะตัวเหลือง ในทารกแรกเกิดที่มีระดับ Bilirubin มากกว่าหรือเท่ากับ 13 มก/ดล.

3. Conventional phototherapy (CPT) หมายถึง เครื่องส่องไฟแบบมาตรฐานที่ใช้ในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด ใช้หลอดไฟแอลอีดี (T8) ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 8 หลอด วางเรียงแถวขนานกันส่องด้านบนเหนือทารก ระยะห่างระหว่างทารกกับหลอดไฟประมาณ 30 เซนติเมตร

4. LED Intensive Phototherapy หมายถึง เครื่องส่องไฟที่พัฒนาให้เป็นชุดความเข้มแสงสูงในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด โดยใช้หลอดไฟแอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 4 หลอด และหลอดแอลอีดี (T8) Deepblue จำนวน 4 หลอด โดยมีระยะห่างระหว่างทารกกับหลอดไฟประมาณ 30 เซนติเมตร

## การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลการศึกษาที่ได้ นำมาวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ โดยใช้ Chi-square เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของทารกทั้งสองกลุ่ม และผลการวิจัยด้วย Student T- test กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติค่า p มากกว่า 0.05 ใช้ค่าความเชื่อมั่น 95 %

## ผลการศึกษา

มีผู้ป่วยทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองที่อยู่ในการศึกษาจนเสร็จสิ้นรวม 60 ราย แบ่งเป็นกลุ่มที่ 1 รับประทานด้วย Conventional Phototherapy ซึ่งเป็นเครื่องที่ใช้หลอดแอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 8 หลอด จำนวน 30 ราย (หญิง:ชาย = 16:14) และกลุ่มที่ 2 รับประทานด้วย LED Intensive Phototherapy ซึ่งเป็นเครื่องที่ใช้หลอดแอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 4 หลอด และหลอดแอลอีดี (T8) Deepblue

จำนวน 4 หลอด จำนวน 30 ราย (หญิง:ชาย = 12:18) ทารกทั้งสองกลุ่ม เมื่อดูปัจจัยพื้นฐานแล้วไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของทารกกลุ่ม CPT และ LED Intensive phototherapy (Mean ± SD)

Clinical and baseline Lab characteristics	CPT (n = 30)	LED Intensive Phototherapy (n = 30)	p-value (95% CI)
Sex (girl : boy)	16:14	12:18	0.301
Birth weight	3220 ± 472.408	3054 ± 486.718	0.186
Gestational age (wk)	39.07 ± 2.083	38.60 ± 1.453	0.318
Hematocrit	55.47 ± 4.925	54.53 ± 7.181	0.559
Initial bilirubin ( mg/dl)	14.31 ± 1.261	14.10 ± 0.874	0.456
Irradiance (uW/cm <sup>2</sup> /nm)	13.81 ± 0.782	44.09 ± 0.332	0.000

ระดับของบิลิรูบินในระยะที่เริ่มให้การรักษาทันทีของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p= 0.456) โดยในกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่อง CPT มีค่าเฉลี่ยบิลิรูบิน 14.31 + 1.261 มก/ดล. ขณะที่กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่อง LED Intensive Phototherapy มีค่าเฉลี่ยบิลิรูบิน 14.10 + 0.874 มก/ดล. โดยความเข้มแสงจากเครื่อง LED Intensive Phototherapy ให้ความเข้มแสงมากกว่าเฉลี่ย 44.09 + 0.332 uW/cm<sup>2</sup>/nm ส่วนเครื่อง CPT ให้ความเข้มแสงเฉลี่ย 13.81 + 0.782 uW/cm<sup>2</sup>/nm

เมื่อวัดการลดลงของระดับบิลิรูบินหลังให้การรักษา 24 ชั่วโมง พบว่า เมื่อใช้เครื่อง LED Intensive Phototherapy ค่าบิลิรูบินลดลงถึง 11.33 ± 1.534 mg/dl ส่วนที่รักษาด้วยเครื่อง CPT ค่าบิลิรูบินลดลง 8.92 + 1.637 mg/dl เทียบเป็นร้อยละ 36.85 ± 10.809: 20.19 ± 12.66 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.000) (ตารางที่ 2)

แต่เมื่อประเมินเรื่อง ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิร่างกายของทั้งสองแตกต่างกัน (p= 0.677)

**ตารางที่ 2** เปรียบเทียบผลการรักษาของทารกกลุ่ม CPT และ LED Intensive Phototherapy (Mean ± SD)

Laboratory characteristics	CPT (n = 30)	LED intensive phototherapy (n = 30)	p-value
Initial bilirubin (mg/dl)	14.31 ± 1.261	14.10 ± 0.874	0.456
Bilirubin at 24 hr after phototherapy(mg/dl)	11.33 ± 1.534	8.92 ± 1.637	0.000
Absolute fall at 24 hr ( mg/dl)	2.97 ± 1.949	5.18 ± 1.461	0.000
Percent fall at 24 hr (%)	20.19 ± 12.66	36.85 ± 10.809	0.000
Temperature (C )	36.93 ± 0.092	36.83 ± 0.115	0.677
Stool (ครั้ง)	2.87 ± 0.819	2.87 ± 0.629	1.000

**บทวิจารณ์**

ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้เครื่องส่องไฟในการรักษาผู้ป่วย พบว่าจากจำนวนทารกที่รับการรักษาด้วยการส่องไฟ (Phototherapy) ทั้งหมด 60 ราย ได้รับการส่องไฟด้วยหลอดแอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 8 หลอด (เครื่องเดิมที่ใช้ในปัจจุบัน) จำนวน 30 ราย กับได้รับการส่องไฟด้วยหลอดแอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 4 หลอด และหลอดแอลอีดี (T8) Deepblue จำนวน 4 หลอด 30 ราย โดยข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยไม่มีความแตกต่างกันในทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าอัตราการลดลงของค่าบิลิรูบินใน 24 ชั่วโมง ในกลุ่มที่ได้รับการส่องไฟด้วยเครื่องแอลอีดี (T8) Daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 4 หลอด และหลอดแอลอีดี (T8) Deepblue จำนวน 4 หลอด สามารถลดระดับบิลิรูบินได้ 11.33 + 1.534 mg/dl ซึ่งมากกว่าอีกกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการวิเคราะห์ใน 48 ชั่วโมง ไม่สามารถเปรียบเทียบได้เนื่องจากกลุ่มที่ได้รับการส่องไฟด้วยเครื่อง LED Intensive Phototherapy เกือบทั้งหมดหยุดการส่องไฟ เนื่องจากค่าบิลิรูบินลดลงต่ำกว่าเกณฑ์ที่จะต้องรักษาด้วยการส่องไฟ ทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบกับอีกกลุ่มได้ สำหรับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกายของทารกในระหว่างการรักษาของทั้งสองกลุ่มนั้นไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ<sup>(17)</sup> ที่พบว่า การส่องไฟด้วยเครื่องส่องไฟที่มี

ระดับความเข้มแสงสูง ให้ผลการรักษาโดยช่วยลดระดับบิลิรูบินได้เร็วกว่าการส่องไฟที่ระดับความเข้มแสงปกติอย่างมีนัยสำคัญ

โดยสรุปจากงานวิจัยนี้ การปรับเปลี่ยนหลอด LED (T8) Daylight เป็นหลอด LED (T8) Deepblue เพียง 4 หลอด ก็สามารถให้ความเข้มแสงในระดับความเข้มแสงสูง ช่วยลดระดับบิลิรูบินได้เร็วกว่าอย่างมีนัยสำคัญ

**บทสรุป**

เครื่องส่องไฟที่พัฒนาจากการส่องไฟในระดับปกติด้วยหลอดแอลอีดี (T8) Daylight จำนวน 8 หลอด มาเป็นการส่องไฟชนิดความเข้มแสงสูง (Intensive phototherapy) ด้วยการปรับเปลี่ยนชนิดของหลอดแอลอีดี (T8) Daylight เป็นหลอดแอลอีดี (T8) ชนิดสีฟ้าเข้ม ในการศึกษาครั้งนี้เปลี่ยนหลอดแอลอีดี (T8) ชนิดสีฟ้าเข้มเพียง 4 หลอด สามารถให้แสงในระดับความเข้มแสงสูง และให้ผลการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดดีกว่า สามารถลดระดับบิลิรูบินได้เร็วกว่ามีประสิทธิภาพในการรักษาภาวะตัวเหลืองสูงกว่าแบบปกติ

**กิตติกรรมประกาศ**

ผู้ทำการวิจัยขอขอบพระคุณนายแพทย์ศักรินทร์ วงศ์เลิศศิริ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลเลิดสินและนายแพทย์วรพิทักษ์ ไทยสิทธิ หัวหน้ากลุ่มงานกุมารเวชศาสตร์ที่สนับสนุนการทำวิจัย ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่หอผู้ป่วยทารกแรกเกิดที่ร่วมมือในการวิจัย และขอขอบคุณนางสาวฉัตรระวี จินดาพล นักวิชาการสถิติปฏิบัติการที่ช่วยทำการวิเคราะห์วิจัยข้อมูล

**เอกสารอ้างอิง**

1. สาธิต โหตระกิตย์, ประพุทธศิริบุญชัย, อนันต์ เตชะเวช, บรรณาธิการ. ปัญหาที่พบบ่อยในทารกแรกเกิด : การดูแลรักษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล; 2533.

2. Brown AK, Kim MH, Wu PY, Bryla DA. Efficacy of phototherapy in prevention and management of neonatal hyperbilirubinemia. *Pediatrics* 1985;75:393-400.
3. Cockington RA. A guide to the use of phototherapy in the management of neonatal hyperbilirubinemia. *J Pediatr* 1979;95:281-5.
4. Brown AK, McDonagh AF. Phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia: efficacy, mechanism and toxicity. *Adv Pediatr* 1980;27:341-89.
5. Maisels MJ. Neonatal jaundice. In: Avery GB, ed. *Neonatology : pathophysiology and management of the newborn*. 3rd ed. Philadelphia : Lippincott; 1987. p. 534-608.
6. McDonagh AF. Phototherapy: a new twist to bilirubin. *J Pediatr* 1981;99:909-11.
7. Raethel HA. Wavelengths of light producing photodecomposition of bilirubin in serum from a neonate with hyperbilirubinemia. *J Pediatr* 1975;87:110-14.
8. Dennery PA, Seidman DS, Stevenson DK. Neonatal hyperbilirubinemia. *N Engl J Med* 2001;344:581-90.
9. 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.
10. Practice parameter: management of hyperbilirubinemia in the healthy term newborn. American Academy of Pediatrics. Provisional Committee for Quality Improvement and Subcommittee on Hyperbilirubinemia. *Pediatrics* 1994;94:558-65.
11. Tan KL. Efficacy of fluorescent daylight, blue, and green lamps in the management of nonhemolytic hyperbilirubinemia. *J Pediatr* 1989;114:132-7.
12. De Carvalho M, De Carvalho D, Trzmielina S, Lopes JM, Hansen TW. Intensified phototherapy using daylight fluorescent lamps. *Acta Paediatr* 1999;88:768-71.
13. Chareonsiriwat V, Watanaprakornkul P. Light intensity of 8T8 (9 watts) LED bulbs phototherapy in the treatment of neonatal non-hemolytic jaundice. *Thai Journal of Pediatrics* 2019;58:11-7.
14. Chareonsiriwat V, Kajchamaporn W. The study of cost effectiveness between LED (T8)(9 watt) phototherapy and fluorescent (T8)(18 watt) phototherapy in the treatment of neonatal jaundice. *Thai Journal of Pediatrics* 2019;58:278-4.
15. Chareonsiriwat V, Nakornchai K. Treatment of 60 neonatal jaundice term infants in Lerdsin Hospital: comparing the use of 8 bulbs 9 watts (T8) LED Phototherapy and 8 bulbs 18 watts (T8) fluorescent light phototherapy. *Thai Journal of Pediatrics* 2019;58:80-7.
16. Chareonsiriwat V, Thairitti W. Invention of LED phototherapy in Lerdsin Hospital. *Thai Journal of Pediatrics* 2016; 55:171-8.
17. Chareonsiriwat V. Treatment of 30 Neonatal Jaundice Term Infants in Lerdsin Hospital: Comparing the use of LED Phototherapy and 8 bulbs 18 Watts (T8) Fluorescent light Phototherapy. *Thai Journal of Pediatrics* 2016; 55:262-8.
18. Chareonsiriwat V, Kamonsree A. Light intensity of T8 LED deepblue bulbs phototherapy in the treatment of neonatal jaundice. *Thai Journal of Pediatric* 2020;59:232-8.

# Effectiveness of increasing light intensity with deepblue LED Phototherapy in neonatal jaundice

Vipat Chareonsiriwat, Nuttanan Pithakton

*Department of Pediatric , Lerdsin Hospital*

*College of Medicine, Rangsit University, Bangkok, Thailand*

## **Abstract:**

**Introduction:** Phototherapy is a standard treatment of neonatal jaundice. Types of the light bulb and light intensity have impact on the result of therapy. Previous studies shows that LED (T8) daylight 9-watts 8 bulbs are efficient for treatment of jaundice. Using deep blue LED can increase light intensity and effectiveness of the treatment.

**Objective:** To study the effectiveness of neonatal jaundice treatment using intensive LED (T8) daylight 9-watts 8 bulbs phototherapy in Lerdsin Hospital in comparison with using deep blue LED phototherapy.

**Method:** A prospective pilot study in neonates born in Lerdsin Hospital during April to June 2021. In both groups of LED (T8) daylight and deep blue phototherapy, patients were examined and measured the serum bilirubin levels before and during the treatment. Light intensity was also measured.

**Result:** After 24 hours of phototherapy, deep blue phototherapy had light intensity of  $44.09 \pm 0.332 \text{ uW/cm}^2/\text{nm}$  and could decrease the level of bilirubin to  $11.33 \pm 1.534 \text{ mg/dl}$  while the conventional phototherapy had light intensity of  $13.81 \pm 0.782 \text{ uW/cm}^2/\text{nm}$  and decreased the bilirubin level to  $8.92 + 1.637 \text{ mg/dl}$

**Conclusion:** Using deep blue LED phototherapy had higher light intensity and could significantly decrease the bilirubin level in neonates with jaundice.

**Keyword:** neonatal jaundice, LED phototherapy