

การรักษาทารกแรกเกิดที่มีปัญหาตัวเหลืองในโรงพยาบาลเลิดสิน ด้วยเครื่องส่องไฟแบบ LED (T8) ขนาด 9 วัตต์

วิวัฒน์ เจริญศิริวัฒน์ พ.บ.

ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว โรงพยาบาลเลิดสิน สถาบันร่วมผลิตแพทย์

กรมการแพทย์-มหาวิทยาลัยรังสิต ถนนสีลม แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร 10500

Abstract: 9 watt-LED (T8) Phototherapy for Neonatal Jaundice in Lerdsin Hospital

Vipat Charoensiriwat, M.D.

Department of Family Medicine, Lerdsin Hospital, College of Medicine, Rangsit University, Silom Rd. Khwang Silom, Khet Bang Rak, Bangkok, 10500

(E-mail: wipajaro@yahoo.com)

(Received: July 20, 2020; Revised: October 16, 2020; Accepted: December 30, 2020)

Background: 18 watt fluorescent (T8) phototherapy is the standard treatment for neonatal jaundice. However, fluorescent is replaced by LED because of fluorescent use more energy than LED. We found that 9 watt LED (T8) phototherapy has enough light intensity for the treatment of neonatal jaundice. **Objective:** To study the effectiveness of 9 watt LED (T8) (8 light bulbs), developed in Lerdsin Hospital compare with 18 watt fluorescent (T8) (8 light bulbs) phototherapy in treating neonatal jaundice. **Methods:** This was randomized controlled trial study in 120 babies born during June to October 2019 with neonatal jaundice. The sample were divided into two groups by computer randomization and undergo the standardized physical examination and bilirubin's level checkup. The light intensity was also measured at the beginning of treatment. Then, there was bilirubin testing every 24 hours until the end of treatment. Other routine nursing records were also done. **Results:** 9 watt LED (T8) phototherapy had statistical significantly higher light intensity than 18 watt fluorescence phototherapy. The rate of bilirubin level was decreased more in LED (T8) phototherapy compared to 18 watt fluorescent (T8) phototherapy at 24 and 48 hours of treatment. And, there was no change of patient's temperature during treatment. **Conclusions:** The study of treating 60 patients diagnosis of neonatal jaundice with LED (T8) phototherapy found that the bilirubin level was more decreased than the treatment with the standard 18 watt-fluorescent (T8) phototherapy using in present.

Keywords: Neonatal jaundice, LED (T8) phototherapy, Fluorescent (T8) phototherapy

บทคัดย่อ

ภูมิหลัง: วิธีรักษาที่เป็นมาตรฐานของภาวะตัวเหลืองในเด็กทารกแรกเกิดคือการส่องไฟด้วยหลอดไฟด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) 18 วัตต์ อย่างไรก็ตามหลอดฟลูออเรสเซนต์กำลังถูกทดแทนด้วยหลอด LED เนื่องจากหลอด LED ประหยัดพลังงานได้มากกว่า และจากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าหลอด LED (T8) สามารถให้ความเข้มแสงที่เพียงพอต่อการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดได้ **วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องส่องไฟแบบ LED (T8) ขนาด 9 วัตต์ 8 หลอด ที่พัฒนาขึ้นในโรงพยาบาลเลิดสิน เปรียบเทียบกับเครื่องที่ส่องด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) ขนาด 18 วัตต์ 8 หลอด ในการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารก

แรกเกิด **วิธีการ:** เป็นการศึกษาไปข้างหน้าเชิงวิเคราะห์ ในทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองในโรงพยาบาลเลิดสินระหว่างเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม 2562 จำนวน 120 รายแบ่งเป็น 2 กลุ่มด้วยวิธีสุ่มด้วยคอมพิวเตอร์ ทั้งสองกลุ่มจะได้รับการตรวจร่างกายตามมาตรฐานการรักษผู้ป่วย ตรวจเลือดเพื่อตรวจระดับบิลิรูบิน มีการตรวจวัดพลังงานแสงในครั้งแรกที่เริ่มการรักษา ตรวจวัดระดับสารบิลิรูบิน ทุก 24 ชั่วโมง จนจบการรักษาในผู้ป่วยแต่ละราย มีการบันทึกข้อมูลอื่น ๆ ตามมาตรฐานการพยาบาล **ผล:** พบว่า ในระยะห่างที่เท่ากัน หลอดส่องไฟ LED (T8) ให้ความเข้มของแสงสูงกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อัตราการลดลงของค่าบิลิรูบินใน 24 และ 48 ชั่วโมง ในกลุ่มที่ได้รับการส่องไฟ

ด้วยหลอด LED (T8) ลดลงดีกว่ากลุ่มที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) ขนาด 18 วัตต์ จำนวน 8 หลอดมาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่พบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิขณะรักษา **สรุป:** การรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดโดยวิธีการส่องไฟด้วยหลอด LED (T8) ขนาด 9 วัตต์ ให้ผลการรักษาทารกแรกเกิดครบกำหนดที่มีภาวะตัวเหลือง โดยลดค่าบิลิรูบินได้มากกว่ารักษาด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) ขนาด 18 วัตต์ จำนวน 8 หลอดที่ใช้ในปัจจุบัน

คำสำคัญ: ภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด การส่องไฟด้วยหลอด LED (T8) การส่องไฟด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) ขนาด 18 วัตต์

บทนำ

ภาวะตัวเหลืองในเด็กทารกแรกเกิดยังเป็นปัญหาที่พบบ่อย การส่องไฟ (phototherapy) เป็นอีกวิธีการหนึ่งซึ่งนิยมใช้ทั้งในโรงพยาบาลส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค และโรงพยาบาลอำเภอ phototherapy^{1, 2} จะช่วยเปลี่ยน unconjugated bilirubin ซึ่งละลายได้ดีในไขมันให้อยู่ในรูปละลายได้ดีในน้ำ (isomerization) แล้วขับออกทางปัสสาวะ³⁻⁵ โดยแสงในช่วงความยาวคลื่น 400-500 nm เป็นช่วงความยาวคลื่นที่เหมาะสม⁶ และแสงที่มีความยาวคลื่น 450-460 nm จะเป็นช่วงความยาวคลื่นที่มีประสิทธิภาพสูงสุด⁶ และความเข้มแสงที่เหมาะสมสำหรับ standard phototherapy ควรมีค่าน้อยกว่า 6 $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ⁷⁻⁹ มีการประดิษฐ์เครื่อง phototherapy ออกมาหลายแบบ ทั้งด้วยหลอดไฟ tungsten ซึ่งให้แสงผ่าน fiberoptic ทั้งส่องตัวเด็กโดยตรง หรือผ่าน blanket⁸ การใช้หลอด fluorescent ชนิด daylight⁸⁻¹¹ การใช้หลอด fluorescent ชนิด special blue light^{10, 11} ซึ่งให้ความเข้มแสงเน้นที่ความยาวคลื่น 450-470 nm ได้สูงกว่าหลอด fluorescent ชนิด daylight^{10, 11} หรือจากหลอด LED (light-emitting diode)⁹ ซึ่งให้ความเข้มของแสงสูงมาก (มากกว่า 30 $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$)

เนื่องด้วยนโยบายการประหยัดพลังงาน โครงการสนับสนุนการลงทุนการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ในโรงพยาบาลของรัฐ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ได้ให้การสนับสนุนการใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน ซึ่งทางโรงพยาบาลเลิดสินได้เปลี่ยนอุปกรณ์สำนักงานหลายรายการเป็นอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน และเปลี่ยนหลอดส่องสว่างชนิด LED ทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ทั้งโรงพยาบาล มีข้อมูลว่า ประหยัดพลังงานถึงร้อยละ 70 และให้ค่าความสว่างที่เพิ่มขึ้น คิดว่าในอนาคตข้างหน้า หลอดฟลูออเรสเซนต์น่าจะถูกแทนที่ด้วยหลอด LED ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้หลอด LED ทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ในการรักษาภาวะตัวเหลืองต่อไป

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหาระดับความเข้มของแสงด้วยหลอด LED (T8) 8 หลอด ที่ประดิษฐ์ขึ้น¹² ซึ่งพบว่า หลอด LED (T8) ขนาด 9 วัตต์ 8 หลอดสามารถให้ความเข้มแสงได้เพียงพอในการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกได้ ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้

ทำการศึกษาประสิทธิผล เปรียบเทียบผลการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดครบกำหนดด้วยการส่องไฟจากหลอด LED (T8) ขนาด 9 วัตต์ 8 หลอดนี้ กับการส่องไฟด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) ขนาด 18 วัตต์ 8 หลอดที่ใช้เป็นมาตรฐานในโรงพยาบาลเลิดสิน

วัตถุประสงค์และวิธีการ

เป็นการศึกษาไปข้างหน้าเชิงวิเคราะห์ (prospective study) ศึกษาผลของการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดครบกำหนด ในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด ด้วยเครื่องส่องไฟด้วยหลอด LED (T8) ขนาด 9 วัตต์ 8 หลอด กับเครื่องที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ daylight (T8) ขนาด 18 วัตต์ 8 หลอด

นำเครื่องดังกล่าวมาศึกษาการใช้งานจริงในการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดครบกำหนด ในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด โดยสุ่มตัวอย่างโดยคอมพิวเตอร์สุ่ม (computer randomization) เริ่มทำการศึกษาในระหว่างเดือนมิถุนายน 2562 ถึงเดือนตุลาคม 2562 โดยศึกษาเปรียบเทียบค่าระดับบิลิรูบินในเลือดของผู้ป่วยทารกแรกเกิดที่รับการรักษาด้วยเครื่องที่ใช้หลอด LED (T8) ขนาด 9 วัตต์ กับเครื่องที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) ขนาด 18 watts ที่ใช้อยู่เดิม โดยทารกแรกเกิดที่มีปัญหาตัวเหลืองที่เข้ารับการรักษานี้ จะมีค่าบิลิรูบินในเลือดอยู่ระหว่าง 13-20 มก./ดล. และต้องรับการรักษาด้วยการส่องไฟเพียงอย่างเดียว และไม่มีปัญหาโรคอื่น ๆ ร่วมด้วย โดยศึกษาการลดลงของค่าบิลิรูบินในเลือด ที่เวลา 24, 48 ชั่วโมงหลังเริ่มการส่องไฟ เปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วยที่ได้รับการส่องไฟด้วยเครื่องที่ใช้หลอด LED (T8) 8 หลอด กับเครื่องที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) ขนาด 18 watts 8 หลอด ที่ใช้อยู่เดิม ทั้งนี้ผู้ป่วยที่ได้เข้าโครงการวิจัยต้องได้รับความยินยอมในการทำวิจัยจากผู้ปกครอง และการทำการวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน โรงพยาบาลเลิดสิน

รายละเอียดอุปกรณ์

1. เครื่องวัดความเข้มของแสง ยี่ห้อ Natus รุ่น neoBlue หมายเลขเครื่อง 11139
2. เครื่องเครื่องให้แสงสำหรับ phototherapy (T8) ที่มีอยู่เดิมในโรงพยาบาลเลิดสิน 2 ชุด โดย 1 ชุดเป็นชุดที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) ขนาด 18 วัตต์ 8 หลอด (ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน) และอีก 1 ชุดเป็นชุดที่ใช้หลอด LED (T8) 8 หลอด (ภาพที่ 2)
3. หลอดฟลูออเรสเซนต์ daylight (T8) ที่นำมาทดสอบคือ หลอดฟลูออเรสเซนต์ ยี่ห้อ Philips ขนาด 18 วัตต์
4. หลอด LED (T8) ที่นำมาทดสอบ คือ หลอด LED (T8) ชนิด daylight ยี่ห้อ Phillips ขนาด 9 วัตต์
5. เครื่องวัดระดับ bilirubin ยี่ห้อ Optima Inc, Japan รุ่น BR 400 ซึ่งได้รับการ calibration ตามกำหนดเวลาสม่ำเสมอ

กลุ่มประชากรตัวอย่าง

การศึกษาคั้งนี้ ดำเนินการที่หอผู้ป่วยทารกแรกเกิด โรงพยาบาลเลิดสิน ในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม 2562 โดยศึกษาเฉพาะผู้ป่วยทารกแรกเกิดที่คลอดในโรงพยาบาลเลิดสิน

โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า

ทารกแรกเกิดครบกำหนดที่มีปัญหาตัวเหลืองที่เข้าเกณฑ์ที่ต้องรับการรักษาด้วยการส่องไฟ ที่มีค่าบิลิรูบินระหว่าง 13-20 มก./ดล.

เกณฑ์การคัดออก

1. ทารกแรกเกิดนั้นมีปัญหาอาการเจ็บป่วยอื่นๆ ร่วมด้วย
 2. มีการรักษาตัวเหลืองด้วยวิธีอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น การเปลี่ยนถ่ายเลือด เป็นต้น
 3. มีการรักษาตัวเหลืองด้วยเครื่องส่องไฟอื่นๆ ร่วมด้วย
 4. ทารกแรกเกิดนั้น เป็นทารกเกิดก่อนกำหนด
- การคำนวณขนาดตัวอย่าง ใช้สูตรที่ใช้กับค่าเฉลี่ยของประชากรตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ใช้การลดของค่าบิลิรูบินที่ 48 ชั่วโมงหลังการส่องไฟ โดยก่อนหน้านั้นมีการศึกษาในโครงการนำร่องศึกษาผลการรักษาทารกแรกเกิด 60 รายที่มีปัญหาตัวเหลืองในโรงพยาบาลผลิตสีนด้วยเครื่องส่องไฟแบบ LED (T8) ขนาด 9 วัตต์ เปรียบเทียบกับส่องด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) ขนาด 18 วัตต์¹³ ซึ่งได้นำมาคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง ดังสูตรดังนี้^{14,15}

$$n_1 = \frac{(z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta})^2 [\sigma_1^2 + \frac{\sigma_2^2}{r}]}{\Delta^2}$$
$$r = \frac{n_2}{n_1}, \Delta = \mu_1 - \mu_2$$

โดยแทนค่าในสูตรด้วยค่าเฉลี่ยผลบิลิรูบินที่ 48 ชั่วโมง ที่ได้จากการศึกษานำร่อง¹³ ในโครงการศึกษาผลการรักษาทารกแรกเกิดครบกำหนดจำนวน 60 รายที่มีปัญหาตัวเหลืองในโรงพยาบาลผลิตสีนด้วยเครื่องส่องไฟแบบ LED (T8) ขนาด 9 วัตต์ เปรียบเทียบกับส่องด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) ขนาด 18 วัตต์ดังนี้

μ_1 ค่าเฉลี่ยผลบิลิรูบินที่ 48 ชั่วโมง¹³ ในกลุ่มที่รักษาด้วยเครื่องส่องไฟแบบหลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) เท่ากับ 9.86 และ SD. (σ_1) เท่ากับ 2.28

μ_2 ค่าเฉลี่ยผลบิลิรูบินที่ 48 ชั่วโมงในกลุ่มที่รักษาด้วยเครื่องส่องไฟแบบ LED (T8)¹³ เท่ากับ 8.71 และ SD. (σ_2) เท่ากับ 2.07

กำหนด ratio (r) เท่ากับ 1.00

Alpha (α) = 0.05, Z (0.975) = 1.959964

Beta (β) = 0.200, Z (0.800) = 0.841621

จากการคำนวณได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 57 ราย/กลุ่ม ผู้ทำการวิจัยจึงเลือกกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 60 ราย สุ่มตัวอย่างโดยวิธี computer randomization และนำผลการรักษาไปศึกษาเปรียบเทียบต่อไป

จากจำนวนผู้ป่วยทารกตัวเหลืองในช่วงเวลาดังกล่าว 130 ราย อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดให้อยู่ในการศึกษา จำนวน 120 ราย อยู่ในเกณฑ์คัดออกจากการศึกษา 10 ราย จากที่ได้รับยาปฏิชีวนะ 4 ราย และเป็นทารกคลอดก่อนกำหนด น้ำหนักตัวน้อยจำนวน 6 ราย และไม่พบทารกตัวเหลืองในระหว่างการรักษาต้องเปลี่ยนการรักษาด้วยเครื่องอื่น เมื่อได้จำนวนผู้ป่วยครบตามต้องการ จึงหยุดการเก็บข้อมูล

วิธีดำเนินการวิจัย

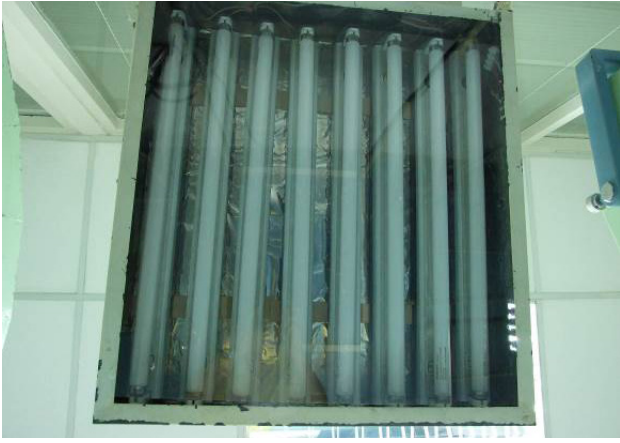
เจ้าหน้าที่ประจำหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด ได้อธิบายขั้นตอนวิธีการรักษาทารกแรกเกิดตัวเหลืองให้กับมารดาและผู้ปกครอง ได้รับทราบโดยละเอียด และยินยอมเข้าโครงการวิจัย ทารกทั้งหมด จะได้รับการตรวจร่างกาย ตรวจวัดสัญญาณชีพ ชั่งน้ำหนัก วัดความยาว วัดรอบศีรษะ ตามมาตรฐานการรักษามารดาผู้ป่วย ตรวจเลือดเพื่อตรวจระดับ bilirubin ตรวจวัดพลังงานแสงในครั้งแรกที่เริ่มการรักษา ตรวจวัดระดับสารบิลิรูบิน ทุก 24 ชั่วโมง จนจบการรักษา ในผู้ป่วยแต่ละราย บันทึกการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ น้ำหนัก การขับถ่าย ตามมาตรฐานการพยาบาล โดยแบ่งผู้ป่วยที่ทำการรักษาเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 60 ราย สุ่มตัวอย่างโดยวิธี computer randomization

กลุ่มที่ 1 ได้รับการรักษาแบบมาตรฐานของหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด โรงพยาบาลผลิตสีน (ด้วยเครื่อง phototherapy unit ผู้ทำการวิจัยได้ทำการเปลี่ยนหลอดไฟใหม่ เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) ชนิด daylight ยี่ห้อ Philips ขนาด 18 วัตต์ใหม่ทั้งหมด 8 หลอด) (ภาพที่ 1)

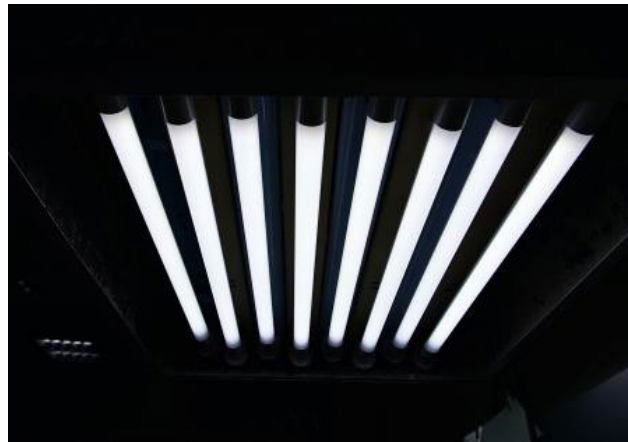
กลุ่มที่ 2 ได้รับการรักษาด้วยเครื่อง phototherapy unit ผู้ทำการวิจัยได้ทำการเปลี่ยนหลอดไฟเป็นหลอด LED (T8) ชนิด daylight ขนาด 9 วัตต์ ทั้ง 8 หลอด (ภาพที่ 2)

เครื่องวัดความเข้มของแสง ยี่ห้อ Natus รุ่น neoBlue หมายเลขเครื่อง 11139 จะนำมาวัดความเข้มของแสงที่ระดับหน้าท้องของผู้ป่วย

เครื่องวัดระดับ bilirubin ในเลือด ยี่ห้อ Optima Inc, Japan รุ่น BR 400 ซึ่งได้รับการ calibration ตามกำหนดเวลาสม่ำเสมอ



ภาพที่ 1 หลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) 8 หลอด



ภาพที่ 2 เครื่องส่องไฟด้วยหลอด LED (T8) 8 หลอด

นิยามตัวแปร

1. Fullterm newborn หมายถึง ทารกแรกเกิดอายุครรภ์มากกว่าหรือเท่ากับ 37 สัปดาห์ และมีน้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับ 2,500 กรัม
2. Hyperbilirubinemia หมายถึง ภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดที่มีระดับ bilirubin มากกว่าหรือเท่ากับ 13 มก./ดล.
3. Conventional phototherapy (CPT) หมายถึง เครื่องส่องไฟแบบมาตรฐานที่ใช้ในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด ใช้หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ daylight (T8) ขนาด 18 วัตต์ จำนวน 8 หลอด วางเรียงแถวขนานกันส่องด้านบนเหนือทารก ระยะห่างระหว่างทารกกับหลอดไฟประมาณ 30 เซนติเมตร
4. LED (T8) phototherapy หมายถึง เครื่องส่องไฟที่ใช้ในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด ได้ดัดแปลงใช้หลอดไฟ LED (T8) ชนิด daylight ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 8 หลอด มาติดตั้งแทน โดยจะมีระยะห่างระหว่างทารกกับหลอดไฟประมาณ 30 เซนติเมตร

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลการศึกษาที่ได้ นำมาวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ ด้วยโปรแกรม SPSS version 25.0 โดยใช้ Chi-square เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐาน ของทารกทั้งสองกลุ่ม และผลการวิจัยด้วย student T- test กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติ ค่า p น้อยกว่า 0.05 ใช้ค่าความเชื่อมั่น 95 %

ผล

มีผู้ป่วยทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองที่อยู่ในการศึกษาจนเสร็จสิ้นรวม 120 ราย แบ่งเป็นกลุ่มที่ 1 รับการรักษาด้วย conventional phototherapy (CPT) ซึ่งเป็นเครื่องที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ daylight รุ่น T8 ขนาด 18 วัตต์ 8 หลอด จำนวน 60 ราย (หญิง: ชาย = 27 : 33) และ กลุ่มที่ 2 รับการรักษาด้วย LED (T8) phototherapy ซึ่งเป็นเครื่องที่ใช้หลอด LED (T8) ชนิด daylight จำนวน 60 ราย (หญิง: ชาย = 24 : 36) ทารกทั้งสองกลุ่ม เมื่อดูปัจจัยพื้นฐานแล้วไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของทารกกลุ่ม CPT และ LED phototherapy (mean ± SD)

Clinical and baseline Lab characteristics	CPT	LED (T8) Phototherapy	p-value
	(n = 60)	(n = 60)	
Sex (girl : boy)	27 : 33	21 : 39	0.264
Birth weight	3,083.50 ± 455.78	3,125.17 ± 428.30	0.607
Gestational age (wk)	38.38 ± 1.29	38.70 ± 1.47	0.211
Hct	53.60 ± 5.99	54.50 ± 5.63	0.398
Initial bilirubin (mg/ dl)	14.65 ± 1.49	15.10 ± 1.27	0.082
Irradiance (uW/cm ² /nm)	9.73 ± 0.65	12.14 ± 0.82	0.000

CPT = conventional phototherapy, LED = Light emitting diode

ระดับของบิลิรูบินในระยะเวลาที่เริ่มให้การรักษา ในกลุ่มที่ได้รับ การรักษาด้วยเครื่อง LED (T8) มีค่าเฉลี่ยบิลิรูบิน 15.10 ± 1.27 มก./ดล. ขณะที่กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่อง CPT มีค่าเฉลี่ย บิลิรูบิน 14.65 ± 1.49 มก./ดล. พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.082) ด้วยระยะห่างระหว่างตัวเด็กกับ หลอดไฟเท่ากัน พบว่าความเข้มของแสงที่ได้รับ ที่มีความแตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความเข้มแสงจากเครื่อง LED (T8) phototherapy ให้ความเข้มแสงเฉลี่ย 12.14 ± 0.82 uW/cm²/nm ส่วนเครื่อง CPT ให้ความเข้มแสงเฉลี่ย 9.73 ± 0.65 uW/cm²/nm

หลังให้การรักษาแล้ว 24 ชั่วโมง พบว่าการลดลงของระดับ บิลิรูบินของทั้งสองกลุ่มพบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ (p = 0.001) โดยจากการรักษาด้วยเครื่อง LED (T8) phototherapy ค่าบิลิรูบินลดลง 4.11 ± 2.01 mg/dl ส่วนที่ รักษาด้วยเครื่อง CPT ค่าบิลิรูบินลดลง 3.05 ± 2.08 mg/dl เทียบ

เป็นร้อยละ 27.15 ± 12.60: 20.28 ± 12.77 พบว่ามีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.004) (ตารางที่ 2)

หลังให้การรักษาแล้ว 48 ชั่วโมง พบว่าการลดลงของระดับ บิลิรูบินของทั้งสองกลุ่มพบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ (p = <0.001) โดยจากการรักษาด้วยเครื่อง LED (T8) phototherapy ค่าบิลิรูบินลดลง 6.48 ± 1.83 mg/dl ส่วนที่ รักษาด้วยเครื่อง CPT ค่าบิลิรูบินลดลง 4.75 ± 2.27 mg/dl เทียบ เป็นร้อยละ 42.17 ± 10.25: 32.59 ± 14.72 พบว่ามีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = <0.001) เช่นเดียวกับเปอร์เซ็นต์ที่ ลดลงของบิลิรูบินเมื่อรักษาแล้ว 24 ชั่วโมง มีความแตกต่างอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.004) (ตารางที่ 2)

ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิร่างกายของทั้งสองกลุ่ม พบว่า ไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p= 0.201)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการรักษาของทารกกลุ่ม CPT และ LED (T8) Phototherapy (mean ± SD)

Laboratory characteristics	CPT	LED (T8) Phototherapy	p-value
	(n = 60)	(n = 60)	
Initial bilirubin (mg/dl)	14.65 ± 1.49	15.10 ± 1.27	0.082
Bilirubin at 24 hr after phototherapy (mg/dl)	11.61 ± 1.80	10.98 ± 2.07	0.082
Absolute fall at 24 hr (mg/dl)	3.05 ± 2.08	4.11 ± 2.01	0.005
Percent fall at 24 hr (%)	20.28 ± 12.77	27.15 ± 12.60	0.004
Bilirubin at 48 hr after phototherapy (mg/dl)	9.49 ± 2.58	7.74 ± 3.23	0.004
Absolute fall at 48 hr (mg/dl)	4.75 ± 2.27	6.48 ± 1.83	<0.001
Percent fall at 48 hr (%)	32.59 ± 14.72	42.17 ± 10.25	<0.001
Temperature (°C)	36.90 ± 0.13	36.93 ± 0.10	0.201

วิจารณ์

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้งานในการรักษาทารกแรกเกิดที่มีปัญหาตัวเหลืองได้รับการรักษาด้วยการส่องไฟ (phototherapy) จำนวน 120 ราย กลุ่มที่ 1 จำนวน 60 ราย ได้รับการส่องไฟด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) daylight 18 วัตต์ 8 หลอด (เครื่องเดิมที่ใช้ในปัจจุบัน) กับกลุ่มที่ 2 จำนวน 60 ราย ที่ได้รับการส่องไฟด้วยหลอดไฟ LED (T8) daylight 9 วัตต์ 8 หลอด โดยข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยไม่มีความแตกต่างกันในทั้ง 2 กลุ่ม อัตราการลดลงของค่าบิลิรูบินใน 24 ชั่วโมง ในกลุ่มที่ได้รับการส่องไฟด้วยหลอด LED (T8) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 18 วัตต์ เท่ากับ 4.11 ± 2.01 : 3.05 ± 2.08 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและอัตราการลดลงของค่าบิลิรูบินใน 48 ชั่วโมง ในกลุ่มที่ได้รับการส่องไฟด้วยหลอด LED (T8) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 18 วัตต์ เท่ากับ 6.48 ± 1.83 : 4.75 ± 2.27 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยน่าจะเกิดจากความเข้มแสงของชุดหลอดไฟ LED (T8) daylight 9 วัตต์ 8 หลอดที่สูงกว่า จึงให้ผลการรักษาที่ดีกว่า¹¹ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Maisels¹⁶ และ Sheng¹⁷ ที่พบว่า การรักษาภาวะตัวเหลืองด้วยหลอด LED ให้ผลการรักษาที่ดีกว่าการรักษาด้วยหลอด fluorescent และจากการสืบค้นเอกสารงานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเปรียบเทียบหลอด LED กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิดสีฟ้าเข้ม (deep blue) ยังไม่ปรากฏพบงานวิจัยเปรียบเทียบระหว่างหลอด LED กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิด daylight สำหรับงานวิจัยนี้ใช้หลอดชนิด daylight ซึ่งเป็นหลอดที่สามารถซื้อหาได้ทั่วไปในท้องตลาด และสะดวกต่อการใช้งานสำหรับประเทศไทยในปัจจุบัน

ในอนาคตข้างหน้า หลอด LED จะเข้ามามีบทบาทในชีวิตวิถีใหม่ของวงการแพทย์ โดยเฉพาะการรักษาด้วย phototherapy ในการใช้ทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ด้วยคุณสมบัติที่ดีของหลอด LED ในการประหยัดพลังงาน อายุการใช้งานที่ยาวนาน และเป็นมิตร

ต่อสิ่งแวดล้อม จากไม่มีสารปรอทเหมือนในหลอดฟลูออเรสเซนต์ จะเห็นได้จากการศึกษาความคุ้มค่าในการใช้เครื่องส่องไฟด้วยหลอดแอลอีดี (T8) ขนาด 9 วัตต์เปรียบเทียบกับ เครื่องส่องไฟชนิดหลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) ขนาด 18 วัตต์ ในการรักษาทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลือง¹⁸ พบว่า มีความคุ้มค่าในการใช้งานมากกว่า ทั้งในด้านต้นทุนค่าพลังงาน และอายุการใช้งานที่ต้องเปลี่ยนหลอด ดังนั้นผู้วิจัยจึงแนะนำให้ใช้หลอดแอลอีดี (T8) ขนาด 9 วัตต์แทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ต้นทุนการรักษาน้อยกว่า ผลการรักษายังลดระดับบิลิรูบินได้เร็วกว่า ซึ่งหมายถึงลดค่าใช้จ่ายในการรักษา และลดวันนอนโรงพยาบาลลงได้ จึงควรนำผลการวิจัยไปขยายผล และนำไปใช้ในโรงพยาบาลเลิดสินต่อไป

สรุป

การรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดโดยวิธีการส่องไฟด้วยหลอด daylight LED (T8) phototherapy มีประสิทธิภาพในการรักษาภาวะตัวเหลือง โดยพบว่าอัตราการลดลงของค่าบิลิรูบินในเลือดในกลุ่มที่รักษาด้วย LED (T8) daylight phototherapy ได้มากกว่ากลุ่มที่รักษาด้วย conventional phototherapy ที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และอุณหภูมิร่างกายในการรักษาด้วยหลอดไฟทั้งสองชนิดไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้ทำการวิจัยแนะนำให้ใช้หลอด LED (T8) daylight มาทดแทนการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด daylight ในการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดครบกำหนด

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ทำการวิจัยขอขอบพระคุณ นายแพทย์เอกฤทธิ คุณศรีรักษสกุล อติตรองผู้อำนวยการฝ่ายการแพทย์ โรงพยาบาล เลิดสินที่สนับสนุนการทําวิจัย ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่หอผู้ป่วยทารกแรกเกิดที่ร่วมมือในการวิจัย ขอขอบคุณนางสาวรมณปวีญญใหญ่ นางสาวฉัตรระวี จินดาพล ที่ช่วยทำการวิเคราะห์ข้อมูล

References

1. Brown AK, Kim MH, Wu PY, Bryla DA. Efficacy of phototherapy in prevention and management of neonatal hyperbilirubinemia. *Pediatrics* 1985; 75:393-400.
2. Cockington RA. A guide to the use of phototherapy in the management of neonatal hyperbilirubinemia. *J Pediatr* 1979;95:281-5.
3. Brown AK, McDonagh AF. Phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia: efficacy, mechanism and toxicity. *Adv Pediatr* 1980;27:341-89.
4. Maisels MJ. Neonatal jaundice. In: Avery GB, ed. *Neonatology: pathophysiology and management of the newborn*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott; 1987. p. 534-608.
5. McDonagh AF. Phototherapy: a new twist to bilirubin. *J Pediatr* 1981; 99:909-11.
6. Raethel HA. Wavelengths of light producing photodecomposition of bilirubin in serum from a neonate with hyperbilirubinemia. *J Pediatr* 1975; 87:110-14.
7. Dennery PA, Seidman DS, Stevenson DK. Neonatal hyperbilirubinemia. *N Engl J Med* 2001;344:581-90.
8. 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.
9. 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.

10. Tan KL. Efficacy of fluorescent daylight, blue, and green lamps in the management of nonhemolytic hyperbilirubinemia. *J Pediatr* 1989;114:132-7.
11. De Carvalho M, De Carvalho D, Trzmielina S, Lopes JM, Hansen TW. Intensified phototherapy using daylight fluorescent lamps. *Acta Paediatr* 1999;88:768-71.
12. Chareonsirawat 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.
13. Chareonsirawat 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.
14. Bernard R. *Fundamentals of biostatistics*. 5th ed. Duxbury: Thomson learning; 2000. p.308.
15. Ngamjarus C., Chongsuvivatwong V. (2014). n4Studies: Sample size and power calculations for iOS. The Royal Golden Jubilee Ph.D. Program - The Thailand Research Fund&Prince of Songkla University.
16. Maisels MJ, Kring EA, Deridder J. Randomized controlled trial of light-emitting diode phototherapy. *J perinatal* 2007;27: 565-7.
17. Jiang Hu, Xiaoyuan Li. Development of a portable high-power light-emitting diode phototherapy system for neonatal jaundice. *Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi* 2012; 29:89-92.
18. Chareonsirawat 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.