

นิพนธ์ต้นฉบับ

ประสิทธิผลของคอมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์และกระโจมส่องไฟแอลอีดีในการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด

วราลี เดชพุทธรังค์ และ แสงแข ชำนาญวนกิจ
กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ

บทนำ คอมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์เป็นเครื่องมือที่ใช้อย่างกว้างขวางในการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด แต่คอมส่องไฟมีขนาดใหญ่ ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย การสร้างนวัตกรรมกระโจมส่องไฟแอลอีดีอาจเป็นทางเลือกที่สะดวกในการรักษาทารกที่มีภาวะตัวเหลือง **วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาประสิทธิผลในการลดระดับบิลิรูบินในเลือดของทารกที่มีภาวะตัวเหลือง โดยเปรียบเทียบการรักษาด้วยนวัตกรรมกระโจมส่องไฟแอลอีดีกับคอมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์ **รูปแบบ** เชิงทดลองแบบสุ่ม **วิธีการศึกษา** ทำการศึกษาในทารกที่มีภาวะตัวเหลืองและมีข้อบ่งชี้ในการรักษาด้วยการส่องไฟ อายุครรภ์ตั้งแต่ 35 สัปดาห์ น้ำหนักแรกเกิดตั้งแต่ 2,500 กรัม ค่ะ แนนแอ็พการที่ 5 นาที มากกว่า 5 และอายุน้อยกว่า 14 วัน ทารกที่เข้าเกณฑ์จะได้รับการจัดกลุ่มโดยวิธีการสุ่มแบบ block of four กลุ่ม 1 รักษาด้วยคอมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์ และกลุ่ม 2 รักษาด้วยกระโจมส่องไฟแอลอีดี ประเมินระดับบิลิรูบินในเลือดที่ 12 และ 24 ชั่วโมงภายหลังเริ่มส่องไฟ และที่ 4 ชั่วโมง ภายหลังหยุดส่องไฟ และเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ น้ำหนักลด ไข้ และภาวะตัวเย็น **ผลการศึกษา** ทารกเข้าร่วมในการศึกษา 154 ราย แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 77 ราย สาเหตุของภาวะตัวเหลือง อายุที่เริ่มส่องไฟ และระดับบิลิรูบินในเลือดก่อนส่องไฟไม่แตกต่างกัน อัตราการลดลงของระดับ บิลิรูบินที่ 12 และ 24 ชั่วโมงภายหลังเริ่มส่องไฟ และอัตราการเปลี่ยนแปลงของระดับบิลิรูบินที่ 4 ชั่วโมงภายหลังหยุดส่องไฟไม่แตกต่างกัน ทารกทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันของน้ำหนักที่ลดลง และอัตราการเกิดภาวะไข้หรือภาวะตัวเย็น **สรุป** กระโจมส่องไฟแอลอีดีมีประสิทธิผลในการลดระดับบิลิรูบินในเลือดเท่าเทียมกับคอมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์ จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้ในเวชปฏิบัติเพื่อรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด

คำสำคัญ: ● ภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด ● การส่องไฟ ● แอลอีดี

เวชสารแพทย์ทหารบก 2559;69:115-21.

ได้รับต้นฉบับเมื่อ 2 มิถุนายน 2559 ได้ตีพิมพ์เมื่อ 27 กรกฎาคม 2559

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ พญ.วราลี เดชพุทธรังค์ กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ถนนราชวิถี เขตราชเทวี กทม. 10400

Original Article

Efficacy of Fluorescent Lamp vs Light-Emitting Diodes (LED) Photo Dome for the Treatment of Neonatal Hyperbilirubinemia

Waralee Dejputtawat and Sangkae Chamnanvanakij

Department of Pediatrics, Phramongkutklao Hospital

Abstract:

Background: Phototherapy with fluorescent lamp is commonly used for the treatment of neonatal hyperbilirubinemia. The devices are usually large and difficult to move. An innovation of a compact LED photo dome may be a more convenient alternative phototherapy. **Objectives:** To determine that the innovation of compact LED photo dome was as efficacious as conventional fluorescent phototherapy for the treatment of neonatal hyperbilirubinemia.

Methods: We conducted a non-inferiority, randomized controlled trial in infants with hyperbilirubinemia requiring phototherapy. All infants with hyperbilirubinemia requiring phototherapy, gestational age ≥ 35 weeks, birth weight $\geq 2,500$ grams, Apgar scores at 5 minutes > 5 and aged < 14 days were enrolled to the study. Eligible infants were allocated to one of two groups using a block of 4 randomization. Group 1 received phototherapy using florescent lamps while group 2 using compact LED photo dome. Serum bilirubin levels were measured every 12 hours after starting and at 4 hours after stopping phototherapy. Complications including weight loss, hyperthermia, hypothermia and burn were closely monitored.

Results: One hundred fifty-four infants were enrolled to the study with 77 infants in each group. There were no differences in causes of hyperbilirubinemia, age at starting phototherapy and initial serum bilirubin levels between the groups. There were no differences between the groups in the rate of bilirubin reduction at 12 and 24 hours after starting and in the changes of serum bilirubin levels at 4 hours after stopping phototherapy. There were no differences in weight changes and rate of hyperthermia or hypothermia between the groups. **Conclusion:** The compact LED photo dome is as efficacious in bilirubin reduction as the conventional fluorescent phototherapy and can be used as a suitable alternative for the treatment of neonatal hyperbilirubinemia.

Keywords: ● Neonatal hyperbilirubinemia ● Phototherapy ● LED

RTA Med J 2016;69:115-21.

บทนำ

ภาวะตัวเหลืองเป็นปัญหาสำคัญที่พบบ่อยในทารกแรกเกิด โดยเฉพาะในช่วงสัปดาห์แรกของชีวิต ทารกคลอดครบกำหนด ร้อยละ 10.5 และทารกคลอดก่อนกำหนดระยะท้าย (late pre-term) ร้อยละ 25.3 มีภาวะตัวเหลืองถึงระดับที่ต้องรักษาโดยการส่องไฟ¹ อุปกรณ์ที่ใช้ในการส่องไฟเพื่อรักษาภาวะตัวเหลืองที่นิยมได้แก่ หลอดฟลูออเรสเซนต์ และหลอดไส้ที่มีมิติทั้งคัลไดโอดหรือหลอดแอลอีดี (light-emitting diodes, LED)²⁻⁵ หลอดฟลูออเรสเซนต์มีข้อดี คือ ราคาถูก และหาง่าย แต่มีข้อด้อย คือ หลอดมีอายุใช้งานสั้น ทำให้เกิดความร้อนสูง ซึ่งอาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนจากการส่องไฟ เช่น ไข้ ภาวะขาดน้ำ และผิวหนังไหม้ นอกจากนี้หลอดให้ความเข้มแสงค่อนข้างต่ำ ซึ่งไม่เหมาะในการรักษาทารกที่มีภาวะตัวเหลืองอย่างรุนแรง ปัจจุบันได้มีการนำเครื่องส่องไฟแอลอีดีมาใช้กันแพร่หลายมากขึ้น เนื่องจากมีข้อดี คือ ให้ความเข้มแสงมากกว่าและไม่เกิดความร้อนขณะใช้งาน

โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้ามีการใช้อุปกรณ์ส่องไฟทั้งชนิดโคมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์ และโคมแอลอีดี ซึ่งทั้งสองชนิดมีขนาดใหญ่ ทำให้มีความยากลำบากในการเคลื่อนย้าย และใช้พื้นที่ในการจัดเก็บและขณะใช้งาน ผู้นิพนธ์และคณะจึงได้ประดิษฐ์นวัตกรรมโคมส่องไฟแอลอีดี ขนาดเล็กกะทัดรัด น้ำหนักเบา ทำให้เคลื่อนย้ายสะดวก และใช้พื้นที่จัดเก็บและใช้งานน้อยกว่า เพื่อนำมาใช้ทดแทนโคมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์เดิมในการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด วัตถุประสงค์ของการทำวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาประสิทธิผลของนวัตกรรมโคมส่องไฟแอลอีดีในการลด

ระดับบิลิรูบินในเลือด เปรียบเทียบกับโคมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์ดั้งเดิม อัตราการเพิ่มขึ้นของบิลิรูบินภายหลังหยุดส่องไฟ และภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ น้ำหนักลด ไข้ และภาวะตัวเย็น

วัสดุและวิธีการ

ทำการศึกษาวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่ม (Randomized controlled trial) ในทารกที่มีภาวะตัวเหลืองและต้องการรักษาด้วยการส่องไฟ โดยมีเกณฑ์การคัดทารกเข้าในการศึกษา คือ ทารกอายุครรภ์ตั้งแต่ 35 สัปดาห์ ขึ้นไป และน้ำหนักตั้งแต่ 2,500 กรัม ขึ้นไป มีคะแนนแอสการ์ที่ 5 นาที มากกว่า 5 และอายุน้อยกว่า 14 วัน ทารกที่คัดออกจากการศึกษา คือ ทารกที่มีโรคตับหรือท่อน้ำดี มีภาวะตัวเหลืองรุนแรงต้องถ่ายเปลี่ยนเลือด (exchange transfusion) หรือเคยได้รับการส่องไฟมาก่อน หรือรับป่วยในหออภิบาลทารกแรกเกิด ภายหลังจากมารดาลงนามยินยอมให้ทารกเข้าร่วมในการศึกษา ทารกจะถูกจัดเข้ากลุ่มใดกลุ่มหนึ่งในสองกลุ่ม โดยวิธี block of 4 randomization ที่เรียงลำดับการสุ่มในช่องที่ปิดผนึก กลุ่ม 1 ได้รับการส่องไฟด้วยโคมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์ ส่วนกลุ่ม 2 ได้รับการส่องไฟด้วยโคมส่องไฟแอลอีดี โคมส่องไฟหลอดฟลูออเรสเซนต์ประกอบด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ 6 หลอด (บริษัทโตชิบา FL 18W/T8/D) และหลอดฟลูออเรสเซนต์ 6 หลอด (บริษัทโตชิบา FL18W/T8/B) ส่วนโคมส่องไฟแอลอีดีประกอบด้วยสายหลอดไฟแอลอีดีสีฟ้าที่มีความยาวคลื่นแสง 465-475 นาโนเมตร หุ้มด้วยซิลิโคนและวางในโครงเหล็กน้ำหนักเบาที่ปรับพับได้ (Figure 1) ทั้งโคมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์และโคมส่องไฟแอลอีดี จะมีความ

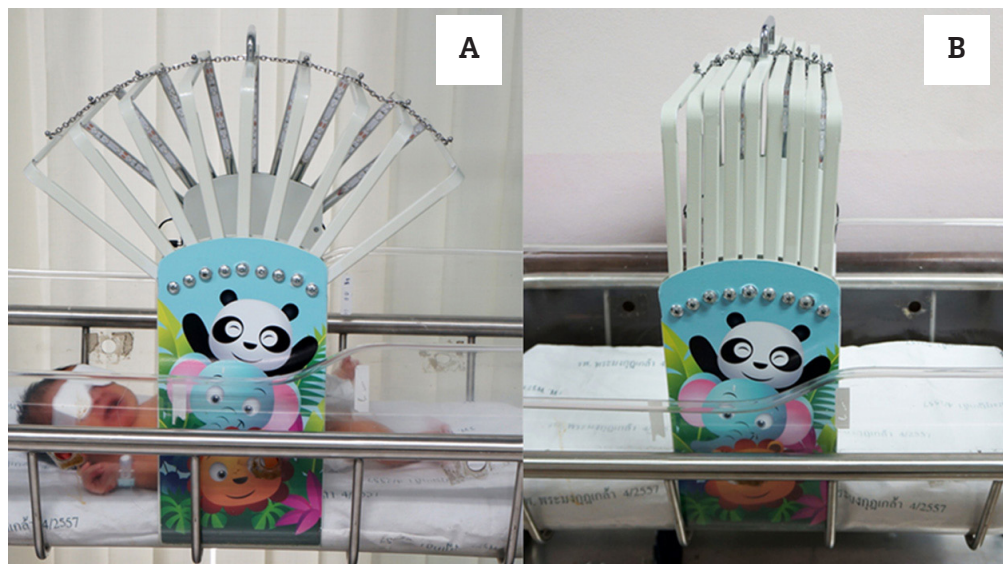


Figure 1 โคมส่องไฟแอลอีดี (A) ขณะส่องไฟ และ (B) เมื่อพับเก็บ

เข้มแสง (light intensity) ในช่วงมาตรฐานของการส่องไฟ (7-12 ไมโครวัตต์ต่อตารางเซนติเมตรต่อนาโนเมตร) ที่วัดด้วยเครื่องวัดความเข้มแสง (phototherapy radiometer, BiliBlanket Meter II, Ohmeda Medical)

การพิจารณาเริ่มให้การรักษาทัวเหลืองโดยการส่องไฟ การหยุดส่องไฟ และข้อบ่งชี้ในการถ่ายเปลี่ยนเลือด ยึดตามแนวทางปฏิบัติที่ดัดแปลงมาจากแนวทางของ American Academy of Pediatrics^{6,7} ทารกจะได้รับการส่องไฟอย่างต่อเนื่อง ยกเว้นขณะให้นมมารดา มีการติดตามตรวจระดับบิลิรูบินในเลือดด้วยเครื่อง Biliometer (APEL, BR-5200P) ทุก 12 ชั่วโมง ภายหลังเริ่มส่องไฟ และที่ 4 ชั่วโมงภายหลังหยุดส่องไฟ บันทึกน้ำหนักทารกและอุณหภูมิกาย เพื่อเฝ้าระวังภาวะขาดน้ำ ไข้ และภาวะตัวเย็น บันทึกสาเหตุของภาวะตัวเหลือง ชนิดของนมที่กิน ระดับบิลิรูบินในเลือดเมื่อเริ่มส่องไฟ และเมื่อหยุดส่องไฟ จำกักัดความของ ไข้ คือ อุณหภูมิกายเมื่อวัดทางรักแร้มากกว่า 37.5 °ซ. และภาวะตัวเย็น คือ อุณหภูมิกายน้อยกว่า 36.5 °ซ.

ขนาดตัวอย่างคำนวณจากค่าความแตกต่างของอัตราการลดลงของระดับบิลิรูบินในเลือด ร่วมกับ type I และ type II error ที่ 0.05 และ 0.20 ตามลำดับ และกำหนดค่า non-inferiority ที่ความแตกต่างระหว่างกลุ่มไม่มากกว่า 0.15 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ต่อชั่วโมง จำนวนทารกที่ทำการศึกษาในแต่ละกลุ่มคือ 77 ราย การวิเคราะห์ผลใช้หลักการ intent-to-treat การวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มสำหรับข้อมูลค่าต่อเนื่อง ใช้สถิติ Student's t-test หรือ Mann-Whitney test และสำหรับข้อมูลเชิงกลุ่ม ใช้สถิติ Chi-square หรือ Fisher exact test

ผลการศึกษา

มีทารกเข้าร่วมในการศึกษา 154 ราย แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 77 ราย ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของเพศ อายุครรภ์ น้ำหนักแรกเกิด วิธีการคลอด คะแนนเอพการ์ สาเหตุของภาวะตัวเหลือง อายุที่วินิจฉัยและอายุที่เริ่มส่องไฟ (Table 1) ความเข้มแสงของการส่องไฟในกลุ่ม 1 (7.97 ± 0.98 ไมโครวัตต์ต่อตารางเซนติเมตรต่อนาโนเมตร) น้อยกว่าในกลุ่ม 2 (8.96 ± 0.57 ไมโครวัตต์ต่อตารางเซนติเมตรต่อนาโนเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p value < 0.01)

ระดับบิลิรูบินในเลือดและระดับความเข้มข้นของเม็ดเลือดอัดแน่น (hematocrit) ก่อนส่องไฟ ที่ 12, 24 ชั่วโมง ภายหลังเริ่มส่องไฟ และที่ 4 ชั่วโมงหลังหยุดส่องไฟ ไม่แตกต่างกันระหว่าง 2 กลุ่ม (Table 2) นอกจากนี้ทั้งสองกลุ่มมีอัตราการเปลี่ยนแปลงของระดับบิลิรูบินในเลือดที่ 12, 24 ชั่วโมงหลังเริ่มส่องไฟ และที่ 4 ชั่วโมงหลังหยุดส่องไฟ ไม่แตกต่างกัน (Table 3) ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ น้ำหนักลด ไข้ และภาวะตัวเย็น (Table 4) มีทารก 2 ราย (ร้อยละ 2.6) ในกลุ่ม 1 มีไข้ และทารก 1 ราย (ร้อยละ 1.3) ในกลุ่ม 1 และ 4 ราย (ร้อยละ 5.2) ในกลุ่ม 2 มีภาวะตัวเย็น

วิจารณ์และสรุป

ผู้วิจัยพัฒนาวัตกรรมการกระโจมส่องไฟแอลอีดีและเลือกใช้ความเข้มแสงในช่วงมาตรฐาน (7-12 ไมโครวัตต์ต่อตารางเซนติเมตรต่อนาโนเมตร) ในการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากความเข้มแสงในช่วงมาตรฐานเป็นช่วงที่แนะนำสำหรับการส่องไฟทารกที่มีภาวะตัวเหลืองในระดับไม่รุนแรง และเพื่อความปลอดภัยต่อทารก อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยของความเข้มแสงของการส่องไฟในกลุ่มทารกที่ใช้โคมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์ ต่ำกว่าในกลุ่มที่ใช้กระโจมส่องไฟแอลอีดี อาจเป็นผลมาจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์มีอายุการใช้งานสั้นกว่า มีผลทำให้ความเข้มแสงลดลงตามระยะเวลาที่ถูกใช้งาน ในขณะที่หลอดแอลอีดีมีอายุการใช้งานยาวกว่า ทำให้ความเข้มแสงสม่ำเสมอตลอดการศึกษา

การวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าทั้งโคมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์และกระโจมส่องไฟแอลอีดี มีประสิทธิภาพในการลดระดับบิลิรูบินในเลือดที่ 12 และ 24 ชั่วโมง หลังเริ่มส่องไฟ ไม่แตกต่างกัน ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการวิจัยที่ผ่านมาซึ่งเปรียบเทียบอุปกรณ์ส่องไฟระหว่างหลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอดแอลอีดีที่ระดับความเข้มแสงเดียวกัน⁸⁻¹⁰ เนื่องจากทารกในการศึกษานี้มีภาวะตัวเหลืองในระดับความรุนแรงน้อยและปานกลาง จึงต้องการระยะเวลาในการส่องไฟสั้น และระดับบิลิรูบินในเลือดกลับเพิ่มขึ้น (rebound) ไม่มาก ภายหลังหยุดส่องไฟ นอกจากนี้วัตกรรมการกระโจมส่องไฟแอลอีดี มีข้อดีในด้านขนาดกะทัดรัด น้ำหนักเบา มีการออกแบบที่สามารถพับเก็บได้ ทำให้สะดวกในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ รวมทั้งความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บน้อยกว่า

Table 1 ข้อมูลพื้นฐานของทารกในการศึกษา

ข้อมูล	หลอดฟลูออเรสเซนต์ (n = 77)	กระโຈມแอลอีดี (n = 77)	p value
เพศชาย, n (%)	42 (54.50)	53 (68.80)	0.097
อายุครรภ์ (สัปดาห์)*	38.27 ± 1.08	38.29 ± 1.16	0.943
น้ำหนักแรกเกิด (กรัม)*	3,072.86 ± 324.57	3,101.75 ± 312.22	0.574
น้ำหนักเทียบอายุครรภ์, n (%)			0.481
น้ำหนักเหมาะสมกับอายุครรภ์	73 (94.80)	70 (90.90)	
น้ำหนักน้อยกว่าอายุครรภ์	0 (0.0)	1 (1.30)	
น้ำหนักมากกว่าอายุครรภ์	4 (5.20)	6 (7.80)	
คลอดโดยวิธีผ่าตัด, n (%)	20 (26.00)	27 (35.10)	0.294
คะแนนแอสการ์			
ที่ 1 นาที่*	8.61 ± 0.69	8.51 ± 0.74	0.368
ที่ 5 นาที่*	9.01 ± 0.20	8.97 ± 0.28	0.320
สาเหตุของภาวะตัวเหลือง, n (%)			0.417
ภาวะเม็ดเลือดแตก			
ABO incompatibility	10 (13.00)	5 (6.50)	
G6PD deficiency	9 (11.70)	10 (13.00)	
อื่นๆ	5 (6.50)	1 (1.30)	
ภาวะอื่นๆ	53 (68.83)	61 (79.22)	
นมที่ทารกกิน, n (%)			0.099
นมแม่อย่างเดียว	1 (1.30)	6 (7.80)	
นมผงอย่างเดียว	3 (3.90)	1 (1.30)	
นมแม่และนมผง	73 (94.80)	70 (90.90)	
อายุที่วินิจฉัย (ชั่วโมง)*	57.90 ± 19.08	64.12 ± 29.81	0.125
อายุที่เริ่มส่องไฟ (ชั่วโมง)*	59.09 ± 19.20	65.41 ± 30.60	0.127

*ข้อมูลนำเสนอเป็นค่า Mean ± standard deviation

เมื่อพิจารณาถึงภาวะแทรกซ้อนของการส่องไฟ พบว่าการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักที่ 24 ชั่วโมงหลังเริ่มส่องไฟ ไม่มีความแตกต่างกันระหว่าง 2 กลุ่ม อย่างไรก็ตาม เป็นการยากที่จะสรุปว่าสาเหตุที่ทำให้น้ำหนักลด เป็นผลจากการส่องไฟหรือไม่ เนื่องจากงานวิจัยนี้ไม่ได้บันทึกปริมาณนมหรือสารน้ำที่ทารกได้รับ และปริมาณปัสสาวะ แม้ว่าอุบัติการณ์ของภาวะตัวเหลืองในทารกทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จะเห็นได้ว่า ทารกกลุ่มที่ใช้กระโຈມส่องไฟแอลอีดี มีอุบัติการณ์ของภาวะตัวเหลืองมากกว่ากลุ่มที่ใช้โคมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์ เนื่องจากหลอดแอลอีดีมีคุณสมบัติ

ไม่ผลิตความร้อน และทารกอยู่ในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ จึงมีผลทำให้ทารกมีภาวะตัวเหลือง ดังนั้นการดูแลเรื่องอุณหภูมิห้องจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องให้ความสำคัญขณะให้การรักษาทารกที่มีภาวะตัวเหลืองโดยการส่องไฟด้วยหลอดแอลอีดี

โดยสรุป นวัตกรรมกระโຈມส่องไฟแอลอีดีมีประสิทธิผลในการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดไม่แตกต่างจากการโคมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์ดั้งเดิม และสามารถนำมาใช้เป็นทางเลือกที่ดีในการรักษาทารกที่มีภาวะตัวเหลืองไม่รุนแรง

Table 2 ระดับบิลิรูบินในเลือดและความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง ก่อนและหลังเริ่มให้การรักษา

ข้อมูล	หลอดฟลูออเรสเซนซ์ (n = 77)	กระโจมแอลอีดี (n = 77)	p value
ก่อนเริ่มส่องไฟ			
ระดับบิลิรูบินในเลือด (มก/ดล)	13.33 ± 2.00	13.05 ± 2.40	0.429
ความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง (%)	52.47 ± 5.51	51.45 ± 6.31	0.290
หลังเริ่มส่องไฟที่ 12 ชั่วโมง			
ระยะเวลาหลังเริ่มส่องไฟ (ชั่วโมง)	9.76 ± 0.89	10.15 ± 1.41	0.048
ระดับบิลิรูบินในเลือด (มก/ดล)	11.23 ± 1.85	11.19 ± 2.02	0.889
ความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง (%)	48.58 ± 4.94	49.24 ± 5.55	0.448
หลังเริ่มส่องไฟที่ 24 ชั่วโมง			
ระยะเวลาหลังเริ่มส่องไฟ (ชั่วโมง)	19.69 ± 0.91	19.90 ± 1.34	0.267
ระดับบิลิรูบินในเลือด (มก/ดล)	10.13 ± 1.77	10.01 ± 2.14	0.695
ความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง (%)	49.26 ± 4.87	49.17 ± 5.46	0.591
เมื่อหยุดส่องไฟ			
ระยะเวลาการส่องไฟ (ชั่วโมง)	26.75 ± 11.58	24.32 ± 6.19	0.107
ระดับบิลิรูบินในเลือด (มก/ดล)	10.04 ± 1.78	9.87 ± 1.90	0.570
ความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง (%)	48.97 ± 5.00	49.56 ± 5.60	0.495
การติดตามภายหลังหยุดส่องไฟ			
ระยะเวลาหลังหยุดส่องไฟ (ชั่วโมง)	4.07 ± 0.69	4.24 ± 1.11	0.258
ระดับบิลิรูบินในเลือด (มก/ดล)	10.07 ± 1.65	9.57 ± 1.79	0.073
ความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง (%)	47.62 ± 5.07	48.67 ± 6.06	0.245

มก/ดล: มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ข้อมูลนำเสนอเป็นค่า Mean ± standard deviation

Table 3 อัตราการเปลี่ยนแปลงของระดับบิลิรูบินในเลือด

ข้อมูล	หลอดฟลูออเรสเซนซ์ (n = 77)	กระโจมแอลอีดี (n = 77)	p value
การลดลงของระดับบิลิรูบินในเลือด (มก/ดล) ขณะส่องไฟ			
ที่ 12-0 ชั่วโมง	-2.16 ± 1.53	-1.72 ± 1.48	0.078
ที่ 24-12 ชั่วโมง	-1.04 ± 1.58	-1.34 ± 1.42	0.232
ที่ 24-0 ชั่วโมง	-3.20 ± 1.79	-3.0 ± 1.69	0.431
การเปลี่ยนแปลงของระดับบิลิรูบินในเลือด (มก/ดล) ภายหลังหยุดส่องไฟ	0.03 ± 1.01	-0.30 ± 1.37	0.091

มก/ดล: มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ข้อมูลนำเสนอเป็นค่า Mean ± standard deviation

Table 4 ภาวะแทรกซ้อน

ข้อมูล	หลอดฟลูออเรสเซนต์ (n = 77)	โคมแอลอีดี (n = 77)	p value
การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนัก (กรัม) (น้ำหนักหลัง-น้ำหนักก่อนส่องไฟ)*	54.75 ± 78.88	74.91 ± 51.49	0.063
ภาวะไข้, n (%)	2 (2.60)	0 (0.00)	0.155
ภาวะตัวเย็น, n (%)	1 (1.30)	4 (5.20)	0.173

*ข้อมูลนำเสนอเป็นค่า Mean ± standard deviation

เอกสารอ้างอิง

1. Sarici SU, Serdar MA, Korkmaz A, Erdem G, Oran O, Tekinalp G, et al. Incidence, course, and prediction of hyperbilirubinemia in near-term and term newborns. *Pediatrics*.2004;113:775-80.
2. Hart G, Cameron R. The importance of irradiance and area in neonatal phototherapy. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2005;90:F437-40.
3. Maisels MJ. Phototherapy--traditional and nontraditional. *J Perinatol* 2001;21(Suppl 1):S93-7.
4. Vreman HJ, Wong RJ, Stevenson DK. Phototherapy: current methods and future directions. *Semin Perinatol* 2004;28:326-33.
5. Maisels MJ, McDonagh AF. Phototherapy for neonatal jaundice. *N Engl J Med* 2008;358:920-8.
6. 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.
7. Maisels MJ, Bhutani VK, Bogen D, Newman TB, Stark AR, Watchko JF. Hyperbilirubinemia in the newborn infant ≥ 35 weeks' gestation: an update with clarifications. *Pediatrics* 2009;124:1193-8.
8. Kumar P, Murki S, Malik GK, Chawla D, Deorari AK, Karthi N, et al. Light emitting diodes versus compact fluorescent tubes for phototherapy in neonatal jaundice: a multi center randomized controlled trial. *Indian Pediatr* 2010;47:131-7.
9. Maisels MJ, Kring EA, DeRidder J. Randomized controlled trial of light-emitting diode phototherapy. *J Perinatol* 2007;27:565-7.
10. Seidman DS, Moise J, Ergaz Z, Laor A, Vreman HJ, Stevenson DK, et al. A new blue light-emitting phototherapy device: a prospective randomized controlled study. *J Pediatr* 2000;136:771-4.

