

การประดิษฐ์เครื่อง Double Phototherapy โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยมราช จังหวัดสุพรรณบุรี

ไพลิน รัตนพิชญชัย

กลุ่มงานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยมราช สุพรรณบุรี

บทคัดย่อ

ผู้เขียนได้ประดิษฐ์เครื่องส่องไฟรักษาแบบที่นอนส่องใต้ตัวทารก (bilibed) เพื่อนำมาใช้ร่วมกับเครื่องส่องไฟแบบปรกติที่ส่องไฟจากด้านบนตัวทารก เป็น double phototherapy เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการรับแสงและความเข้มของแสง ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพในการลดระดับบิลิรูบินในเลือดได้เร็วขึ้น ทำให้การรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดด้วยการเปลี่ยนถ่ายเลือดลดลง โดยเครื่อง double phototherapy ที่ประดิษฐ์ขึ้นเองมีราคาถูกลงและสามารถทำใช้เอง

คำสำคัญ:

เครื่องส่องไฟรักษาแบบที่นอน, การส่องไฟรักษาอย่างเต็มที่, การรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด

บทนำ

ในการดูแลทารกแรกเกิดที่มีอาการตัวเหลืองจะพบได้ประมาณร้อยละ 25-50 ของทารกแรกเกิดทั้งหมดและมีความสำคัญรองลงมาจากปัญหาของทางเดินหายใจ อาการตัวเหลืองจะแสดงให้เห็นในช่วง 1-2 สัปดาห์หลังคลอด อาการตัวเหลืองเกิดจากการมีสารบิลิรูบินสูงในกระแสเลือด ทารกจะดูตัวเหลืองเมื่อบิลิรูบินในกระแสเลือดมีระดับเกิน 5-7 มก./ดล. ในทารกที่คลอดครบกำหนดปรกติจะมีบิลิรูบินไม่เกิน 12 มก./ดล. และทารกเกิดก่อนกำหนดจะมีระดับสูงสุดไม่เกิน 15 มก./

ดล.^(1,2) สาเหตุที่เกิดตัวเหลืองมีหลายสาเหตุ เช่น เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นกว่าปรกติ เอนไซม์บางตัวในตับน้อยขาดเอนไซม์บางอย่าง ได้รับน้ำนมกับพลังงานน้อย บิลิรูบินที่สูงขึ้นยิ่งสูงก็จะทำให้มีตัวเหลืองมากขึ้นและมีอันตรายมากขึ้นโดยจะไปจับกับเนื้อสมองทำให้เกิดภาวะสมองพิการ มีอาการอ่อนแรง ซึม จนถึงการหยุดหายใจและตายได้ การรักษาเพื่อลดบิลิรูบินในกระแสเลือดจึงมีความสำคัญอย่างมากในการป้องกันภาวะสมองพิการของทารก⁽³⁾ การรักษาทารกที่มีตัวเหลืองจึงมีจุดมุ่งหมายสำคัญในการลดระดับบิลิรูบินในเลือดให้

ต่ำกว่าระดับที่เสี่ยงต่อการเกิดสมองพิการ โดยมีการรักษาที่นิยมใช้อยู่ 3 วิธีคือการถ่ายเปลี่ยนเลือด ใช้แสงบำบัดและใช้ยา^(2,3) ในกรณีที่ระดับบิลิรูบินยังไม่สูงถึงระดับที่ต้องถ่ายเปลี่ยนเลือด การใช้แสงบำบัดจะมีความสำคัญและปลอดภัยสำหรับผู้ป่วย โดยมีหลักการว่าเมื่อบิลิรูบินที่ผิวหนังกระทบกับแสงที่มีคลื่นแสง 420-475 นาโนเมตร จะถูกเปลี่ยนเป็นสารตัวใหม่ที่ละลายน้ำได้และไม่เป็นพิษต่อเนื้อสมอง ถูกขับออกทางอุจจาระได้⁽²⁾

การใช้แสงบำบัดหรือการส่องไฟรักษาพบว่าประสิทธิภาพของเครื่องส่องไฟขึ้นกับหลายปัจจัย ได้แก่ ความยาวคลื่นของแสง (wave length) และความเข้มของแสง (irradiance) ความยาวคลื่นแสงที่เหมาะสมคือ 420-500 nm ซึ่งพบว่าหลอดไฟสีน้ำเงินชนิดพิเศษ (special blue light) ให้ความยาวคลื่นใกล้เคียงมากที่สุดคือ 420-480 nm ส่วนความเข้มแสงขึ้นกับกำลังของหลอดไฟและระยะห่างจากหลอดไฟถึงตัวทารก ความเข้มแสงน้อยที่สุดที่ได้ผลเท่ากับ $5 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ความเข้มแสงที่ทำให้ bilirubin degradation ถึง saturation point ประมาณ $11 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ⁽⁴⁾ พบว่าความเข้มของแสงยิ่งสูงจะยิ่งลดระดับบิลิรูบินได้เพิ่มขึ้น⁽⁵⁾ การส่องไฟรักษาแบบปรกติ (conventional phototherapy) ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ 4-8 หลอดวางเหนือตัวทารก ประมาณ 30-45 ซม. พบว่าระยะห่างระหว่างทารกและหลอดไฟยิ่งใกล้จะยิ่งทำให้ทารกได้รับแสงที่มีความเข้มสูงขึ้น ทำให้ลดระดับบิลิรูบินได้ดียิ่งขึ้น⁽⁵⁾

อีกแบบหนึ่งคือการส่องไฟรักษาอย่างเต็มที่ (intensive phototherapy) คือการให้ผิวทารกสัมผัสแสงมากที่สุดและเข้มข้นมากที่สุด^(1,4) โดยใช้เครื่องส่องไฟรักษา มากกว่า 1 ชุด ส่องทั้งด้านบนและด้านล่างของทารกเป็น double phototherapy โดยใช้เครื่องส่องไฟแบบที่นอน (bilibed) วางใต้ตัวทารกพร้อมกับเครื่องส่องไฟแบบปรกติวางเหนือตัวทารก (conventional phototherapy) พบว่าการใช้ double phototherapy สามารถลดระดับบิลิรูบินได้เร็วกว่าการใช้ conventional photo-

therapy อย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁽¹⁾ เนื่องจากประสิทธิภาพในการลดระดับบิลิรูบินขึ้นกับสัดส่วนผิวทารกที่ถูกแสง ยิ่งได้รับแสงมากก็ยิ่งลดระดับบิลิรูบินได้ดียิ่งขึ้น⁽⁵⁾

ในปัจจุบันเครื่องส่องไฟชนิดที่นอน (bilibed) มีประสิทธิภาพในการส่องไฟทารกที่ตัวเหลืองได้จาก ด้านล่าง (ใต้ตัวทารก) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการลดระดับบิลิรูบินได้ไวขึ้น ลดความเสี่ยงในการเปลี่ยนถ่ายเลือด⁽⁶⁾ การศึกษาที่หน่วยทารกแรกเกิดโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โดยใช้ bilirubin bed (Medela bilibed) ร่วมกับ conventional phototherapy พบว่าสามารถลดระดับบิลิรูบินได้เร็วกว่าการใช้ conventional phototherapy อย่างเดียว⁽¹⁾ ที่โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยมราช จังหวัดสุพรรณบุรีใช้เครื่อง Medela bilibed ส่องไฟด้านล่างเช่นเดียวกัน ส่องร่วมกับเครื่องส่องไฟศิริราชที่ส่องด้านบนตัวทารก แต่เนื่องจากเครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่มีจำหน่ายมีราคาสูงและไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ ผู้เขียนและทีมงานจึงได้ทดลองประดิษฐ์เครื่องส่องไฟแบบที่นอนขึ้นใช้เอง โดยมีค่าใช้จ่ายสำหรับวัสดุในการจัดทำประมาณเครื่องละ 7,000 บาท ซึ่งเครื่องที่ซื้อมามีราคาประมาณ 120,000 บาท

โดยทั่วไปภาวะแทรกซ้อนจากการส่องไฟรักษาที่พบได้^(1,4,7) คือ

1. ไข้และภาวะแห้งน้ำ (dehydration) จากการที่อุณหภูมิร่างกายหรืออุณหภูมิสิ่งแวดล้อมรอบตัวทารกเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะเมื่ออากาศร้อน
2. ถ่ายเหลวและบ่อยครั้ง ซึ่งมักหายไปเมื่อหยุดส่องไฟและอาการไม่รุนแรงมากถึงกับทำให้มีปัญหา (โดยอาการนี้เกิดจากมี bile salt และ unconjugated bilirubin เพิ่มขึ้นในลำไส้)
3. ผื่นที่ผิวหนัง พบได้และไม่จำเป็นต้องหยุดการให้แสงบำบัด (ผื่นเกิดจาก photosensitized injury ต่อ mast cells ของผิวหนังทำให้ปล่อย histamine)
4. ผิวดำ ทารกอาจมีผิวดำมากขึ้นจากการกระตุ้นการสร้าง melanin หรือเกิดจากแสง ultraviolet

5. retinal damage ซึ่งพบในสัตว์ทดลองที่ได้รับแสงส่องเข้าตา ดังนั้นจำเป็นต้องปิดตาทาร์กด้วยแผ่นทึบแสงตลอดเวลาที่ส่องไฟ

วัตถุประสงค์ในการประดิษฐ์เครื่องส่องไฟแบบที่นอน

1. ประดิษฐ์เครื่องส่องไฟชนิดที่นอน (bilibed) เพื่อนำมาใช้ร่วมกับเครื่องส่องไฟด้านบนเป็น Double phototherapy เพื่อรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด ซึ่งเป็นภาวะที่อาจมีอันตรายจากการที่สารบิลิรูบินจับทำลายเนื้อสมองจนเกิดภาวะสมองพิการได้

2. เพื่อประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อเครื่องส่องไฟรักษาเด็กตัวเหลืองซึ่งมีราคาสูงในขณะที่เทคโนโลยีในการผลิตไม่ซับซ้อนมากนัก

3. เพื่อเพิ่มความเข้มของแสงที่เด็กได้รับ โดยใช้หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์สีฟ้าและใช้แผ่น reflex สะท้อนแสงช่วยสะท้อนแสงที่จะสะท้อนออกไปทิศทางอื่นให้มาที่ตัวเด็ก

4. เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวของเด็กที่จะได้รับแสงให้มากขึ้น โดยถ้าใช้ double phototherapy ทารกจะได้รับแสงที่มีความเข้มแสงสูงทั้งจากด้านบนและด้านล่างของตัวทารก

วิธีการประดิษฐ์เครื่องมือ

เครื่องส่องไฟชนิดที่นอนที่ประดิษฐ์ขึ้นมีพื้นที่นอนทำด้วยพลาสติกกันความร้อน และได้ที่นอนเป็นโคมไฟโหละขนาดกว้าง 30 ซม. ยาว 60 ซม. สูง 12 ซม. สามารถนำไปวางใน crib ทารกทำให้เคลื่อนย้ายได้สะดวก หลอดไฟใช้หลอด special deep blue light (18 W) 2 หลอดวางใกล้กันเพื่อเพิ่มให้มีความเข้มของคลื่นแสง 420-475 นาโนเมตร ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดปฏิกิริยา phototherapy มากขึ้น⁽⁸⁻¹¹⁾ มีแผ่นสะท้อนแสงเพื่อเพิ่มพลังงานแสง มีฟิวส์ตัดวงจรเมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ติด hour meter สำหรับ record จำนวนชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟไม่เกิน 2,400 ชั่วโมง และติดเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิหรือความร้อนของเครื่อง รวมค่าวัสดุในการทำประมาณเครื่องละ 7,000 บาท ซึ่งเครื่องที่ซื้อมามีราคาประมาณ

120,000 บาท

1. อุปกรณ์ที่ใช้

- 1) hour meter
- 2) หลอดไฟ deep blue light F.18 W จำนวน 2 หลอด
- 3) ชุดขาลอดไฟ 18 W จำนวน 2 ชุด
- 4) ชุดฟิวส์ หลอด 3 A 220 V.AC. จำนวน 1 ชุด
- 5) เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด
- 6) สวิตซ์ไฟมีหลอดไฟแสดงการทำงาน จำนวน 1 ชุด
- 7) แผ่น reflex สะท้อนแสง จำนวน 1 ชุด
- 8) บัลลัสต์ electronic 18 W จำนวน 2 ชุด
- 9) โคมไฟชนิดฝังฝ้า ขนาด 2 × 18 W จำนวน 1 ชุด
- 10) แผ่นพลาสติกชนิดใส หนา 3 mm

2. งบประมาณ ประมาณ 7,000 บาท

3. วิธีการทำงาน

1) แพงสำหรับใส่หลอดทำด้วยโหละกว้าง 30 ซม. ยาว 60 ซม. สามารถนำไปวางใน crib ทารกทำให้เคลื่อนย้ายได้สะดวก มีแผ่นพลาสติกใสสำหรับกันทารกตกเตียง และมีแผ่นสะท้อนแสงเพื่อเพิ่มพลังงานแสง หลอดไฟใช้หลอด deep blue light 18 W ซึ่งมีค่าพลังงานแสงตามมาตรฐานที่กำหนด

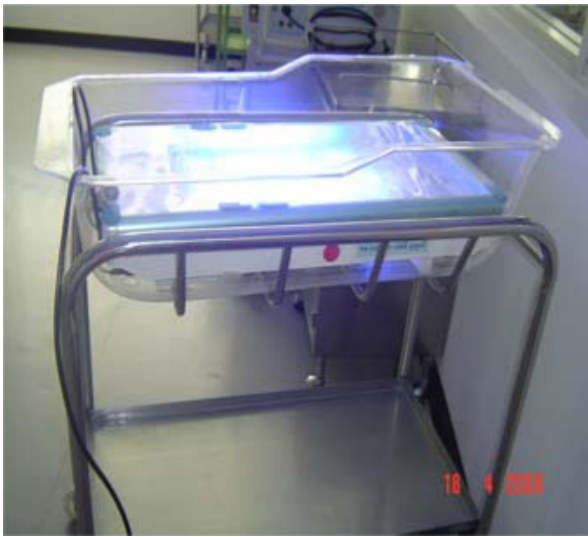
2) เมื่อเสียบปลั๊ก ON สวิตซ์หลอดไฟทำงานทั้ง 2 ชุด

3) เมื่อ ON สวิตซ์หลอดไฟทำงาน hour meter เริ่มนับเวลาการทำงาน ซึ่งสามารถตรวจเช็คได้ว่าส่องไฟเด็กใช้เวลาเท่าใดเริ่มเมื่อไร

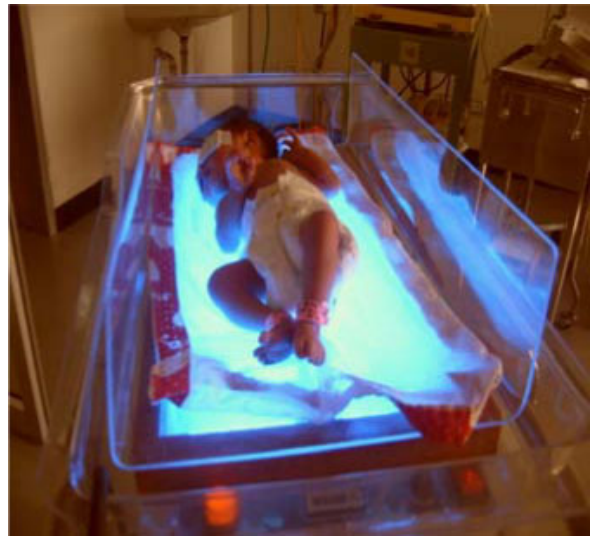
4) หากเกิดการลัดวงจรของเครื่อง ฟิวส์หลอดจะตัดวงจรทั้งหมด

การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่ประดิษฐ์ขึ้น

1. วัดค่าความเข้มของแสงและอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่นอนของเครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่



รูปที่ 1 เครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่มีจำหน่าย



รูปที่ 2 เครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่ประดิษฐ์ขึ้น



รูปที่ 3 เครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่ประดิษฐ์ขึ้น



รูปที่ 4 เครื่องส่องไฟจากด้านบนของศิริราช



รูปที่ 5 เครื่องส่องไฟแบบที่นอนวางใน clip เด็ก



รูปที่ 6 Double Phototherapy

ประดิษฐ์ขึ้นเปรียบเทียบกับเครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่มีจำหน่าย

2. วัดค่าความเข้มของแสงและอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมบนพื้นพื้นนอนของเครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่ประดิษฐ์ขึ้นเมื่อนำมาใช้ร่วมกับเครื่องส่องไฟจากด้านบนของศิริราชเป็น double phototherapy เปรียบเทียบกับเครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่มีจำหน่ายเมื่อนำมาใช้ร่วมกับเครื่องส่องไฟจากด้านบนของศิริราช

วิธีการวัดค่าความเข้มของแสง

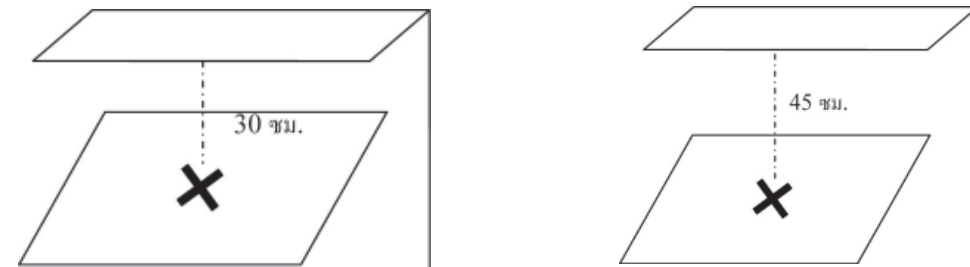
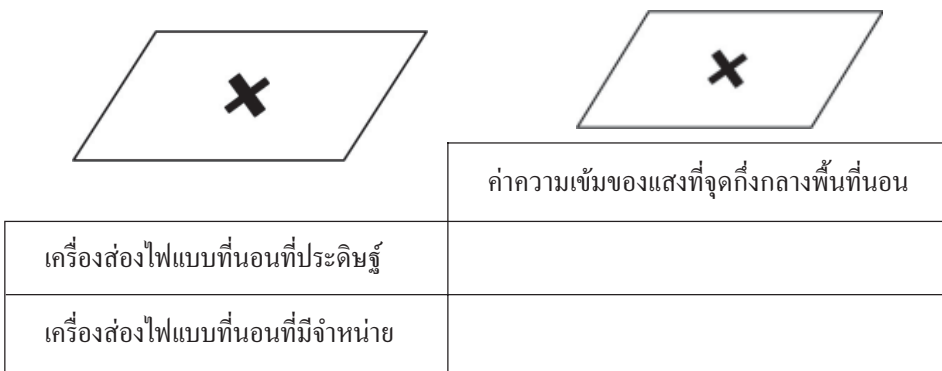
1. วัดความเข้มของแสงโดยใช้เครื่อง standard environment meter 8T - 8820 โดยวัดบนพื้นพื้นนอนตรงกึ่งกลางของเครื่องส่องไฟแบบที่นอน บันทึกค่าความเข้มของแสงที่วัดได้จากเครื่องส่องไฟที่ประดิษฐ์

ขึ้นและเครื่องส่องไฟที่มีจำหน่าย โดยวัด 5 ครั้งห่างกันครั้งละ 30 วินาทีในแต่ละตำแหน่งแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

2. วัดความเข้มของแสงของเครื่อง double phototherapy โดยบันทึกค่าความเข้มของแสงที่วัดจากจุดกึ่งกลางของเครื่องส่องไฟแบบที่นอนทั้งเครื่องที่ประดิษฐ์และเครื่องที่มีจำหน่ายเมื่อใช้ร่วมกับเครื่องส่องไฟศิริราชที่ส่องจากด้านบนโดยให้เครื่องส่องไฟศิริราชอยู่ห่างจากตัวทารก 35 ละ 40 ซม. โดยวัด 5 ครั้งห่างกันครั้งละ 30 วินาทีในแต่ละตำแหน่ง

วิธีการวัดอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมบนเครื่องส่องไฟแบบที่นอน

ความสำคัญ ความร้อนจากเครื่องส่องไฟสามารถแผ่มายังพื้นพื้นนอนทำให้ทารกมีอุณหภูมิกาย



ความเข้มแสง		เครื่องส่องไฟศิริราช ระยะห่าง 30 ซม.	เครื่องส่องไฟศิริราช ระยะห่าง 45 ซม.
เครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่ประดิษฐ์			
เครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่มีจำหน่าย			

ตารางที่ 1 ผลการวัดค่าความเข้มของแสง

วิธีการฉายแสง	ความเข้มแสง (LUX)					เฉลี่ย
	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 3	วัดครั้งที่ 4	วัดครั้งที่ 5	
Single phototherapy						
bilibed ที่ประดิษฐ์เอง	7,660	7,660	7,650	7,660	7,660	7,658
bilibed ที่มีจำหน่าย	7,600	7,610	7,610	7,600	7,600	7,604
เครื่องศิริราช ระยะห่าง 30 ซม.	4,560	4,580	4,570	4,570	4,560	4,568
เครื่องศิริราช ระยะห่าง 45 ซม.	2,680	2,670	2,680	2,680	2,670	2,676
Double phototherapy						
เครื่องศิริราช ระยะห่าง 30 ซม. + bilibed ที่ประดิษฐ์เอง	2,820+7,510	4,810+7,480	4,800+7,470	4,800+7,460	4,800+7,470	4,806+7,478
เครื่องศิริราช ระยะห่าง 30 ซม. + bilibed ที่มีจำหน่าย	4,760+8,770	4,680+8,760	4,680+8,770	4,680+8,780	4,680+8,770	4,696+8,770
เครื่องศิริราช ระยะห่าง 45 ซม. + bilibed ที่ประดิษฐ์เอง	2,660+7,350	2,660+7,350	2,660+7,340	2,660+7,350	2,650+7,340	2,658+7,346
เครื่องศิริราช ระยะห่าง 45 ซม. + bilibed ที่มีจำหน่าย	2,770+7,150	2,770+7,160	2,760+7,160	2,710+7,060	2,700+7,060	2,742+7,118

เพิ่มขึ้น การมีอุณหภูมิกายเพิ่มทำให้ทารกใช้ออกซิเจนเพิ่มและสูญเสียน้ำทางผิวหนังเพิ่ม อาจทำให้ทารกซึมหมดสติ หยุดหายใจและชัก

วิธีการวัดอุณหภูมิ

1. วัดอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่นอนตรงจุดกึ่งกลางที่นอนของเครื่องส่องไฟแบบที่นอนทั้งสองเครื่อง คือเครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นและเครื่องที่มีจำหน่าย บันทึกอุณหภูมิเมื่อเริ่มวัดและทุก 15 นาที รวม 10 ครั้ง เพื่อให้ได้อุณหภูมิตั้งที่

2. วัดอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมของเครื่อง double phototherapy โดยวัดอุณหภูมิตั้งที่นอนตรงจุดกึ่งกลางของเครื่องส่องไฟแบบที่นอนทั้งสองเครื่อง เมื่อใช้ร่วมกับเครื่องส่องไฟศิริราชที่ส่องจากด้านบนของตัวทารก ที่ระยะห่างจากเครื่องส่องไฟด้านบนถึงตัวทารก เท่ากับ 30 และ 45 ซม. ตามลำดับ โดยบันทึกอุณหภูมิที่เริ่มวัดและทุก 15 นาที รวม 10 ครั้ง เพื่อให้ได้อุณหภูมิตั้งที่

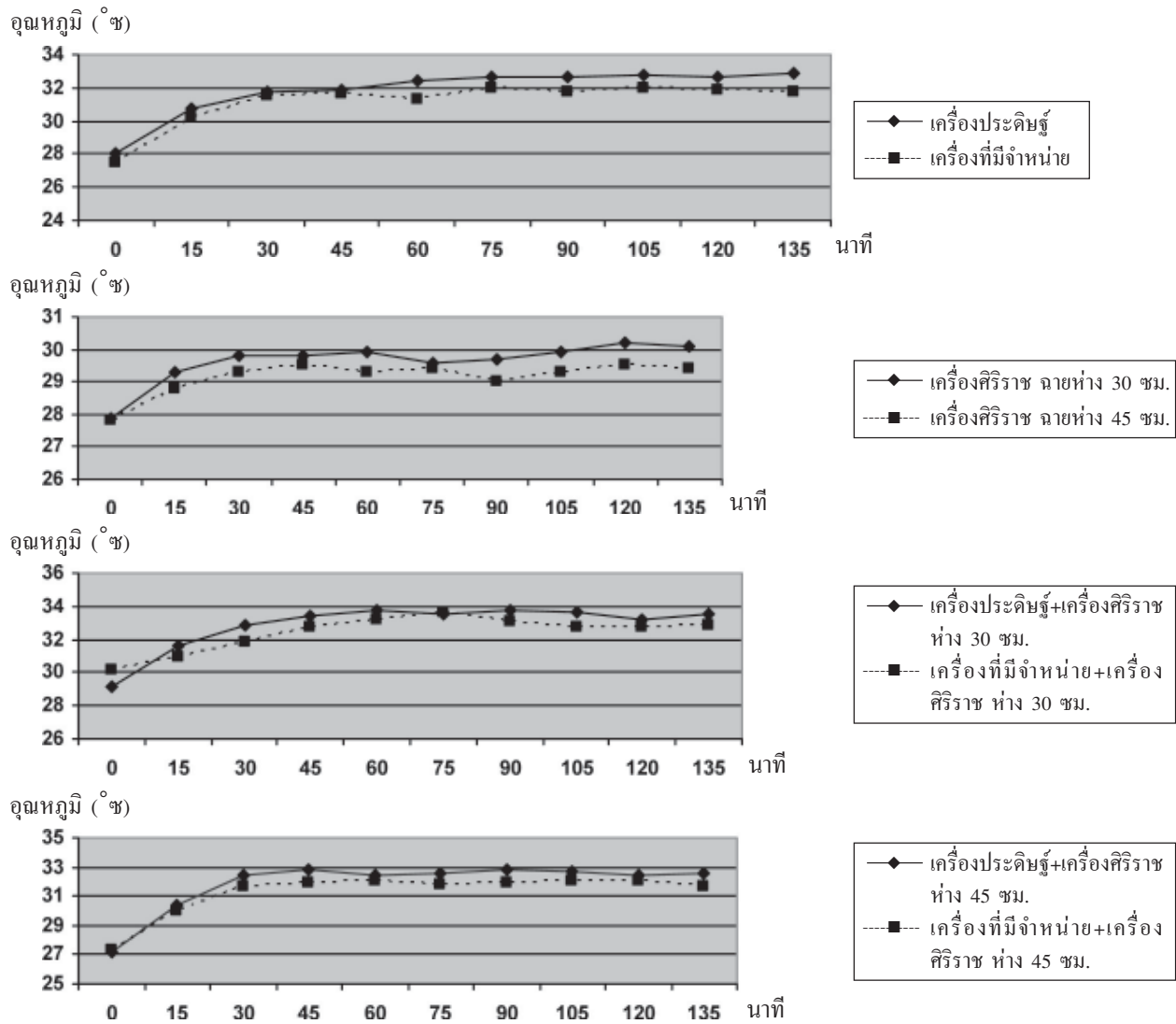
ผลการทดสอบ

1. ค่าความเข้มของแสง พบว่าความเข้มของแสงที่วัดได้จากเครื่องส่องไฟที่ประดิษฐ์ขึ้นและเครื่องที่มีจำหน่ายวัดได้ค่าใกล้เคียงกันคือ 7658 และ 7604 LUX ตามลำดับ ส่วนเครื่องศิริราชที่ระยะห่าง 30-45 ซม. วัดได้ 4568 และ 2676 LUX ตามลำดับ

2. ค่าความเข้มของแสงของ double phototherapy วัดค่าความเข้มของแสงได้ใกล้เคียงกันทั้งเครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นและเครื่องที่มีจำหน่าย

3. อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมวัดที่จุดกึ่งกลางของพื้นที่นอนของเครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นกับเครื่องที่มีจำหน่ายวัดค่าได้ใกล้เคียงกัน และใกล้เคียงกับ double phototherapy ซึ่งสูงกว่า conventional phototherapy เล็กน้อย

4. อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเมื่อส่องไฟไปนานประมาณ 2 ชั่วโมง พบว่าอุณหภูมิสูงขึ้นกว่าเมื่อเริ่มส่องไฟเล็กน้อย (ประมาณ 2-5°C) ทั้งของเครื่องส่องไฟที่ประดิษฐ์ขึ้น



รูปที่ 7 อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม

และเครื่องส่องไฟที่มีจำหน่าย รวมทั้งเครื่อง double phototherapy ซึ่งสูงกว่า conventional phototherapy เล็กน้อย

วิจารณ์

ค่าความเข้มของแสงของเครื่องส่องไฟแบบที่นอน ทั้งที่ประดิดษฐ์ขึ้นและที่มีจำหน่ายวัดได้ค่าใกล้เคียงกัน และมากกว่าเครื่องศิริราช ทั้งนี้เนื่องจากพลังแสงแปรตามจำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ และแปรผกผันกับระยะห่างระหว่างหลอดไฟกับทารก เครื่องส่อง

ไฟที่มีจำหน่ายใช้หลอดไฟหลอดเล็กพลังงานสีน้ำเงิน (blue) หมายเลข 936.1015 จำนวน 1 หลอด ให้ wave length ระหว่าง 420-480 nm ระยะห่างจากหลอดไฟถึงตัวทารกเท่ากับ 8 ซม. ส่วนเครื่องที่ประดิดษฐ์ขึ้นใช้หลอดไฟ deep blue light 18W ที่ให้คลื่นแสงระหว่าง 420-475 nm จำนวน 2 หลอด ระยะห่างจากหลอดไฟถึงตัวทารกเท่ากับ 10 ซม. ส่วนเครื่องศิริราชใช้หลอดไฟ special blue light 18 w เช่นกันจำนวน 6 หลอด ระยะห่างจากหลอดไฟถึงตัวทารกเท่ากับ 30 และ 45 ซม. ซึ่งพบว่าระยะห่างของเครื่องส่องไฟยิ่งมากทำให้ความเข้ม

ของแสงลดลงตามลำดับ

อุณหภูมิ เนื่องจากความร้อนจากเครื่องส่องไฟแผ่รังสีมายังพื้นที่นอนได้ การใช้หลอดไฟยิ่งมากหลอดหรือการลดระยะห่างระหว่างทารกกับหลอดไฟ ทำให้อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมบริเวณที่นอนเพิ่มขึ้น อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่นอนของเครื่องที่ประดิษฐ์กับเครื่องที่มีจำหน่ายวัดได้ค่าใกล้เคียงกัน และอุณหภูมิสูงขึ้นเล็กน้อยหลังจากส่องไฟนานประมาณ 2 ชั่วโมง

สรุปและเสนอแนะ

จากการวัดความเข้มของแสงบนพื้นที่นอนของเครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่ประดิษฐ์ขึ้น พบว่าวัดค่าได้ใกล้เคียงกับเครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่มีจำหน่าย (7658 และ 7604 LUX ตามลำดับ) และเมื่อใช้เป็น double phototherapy ก็มีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนความร้อนที่เกิดจากการส่องไฟเมื่อวัดอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่นอนของเครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่ประดิษฐ์ขึ้นเปรียบเทียบกับเครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่มีจำหน่าย พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน จากการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่ประดิษฐ์พบว่ามีคุณภาพใกล้เคียงกับเครื่องส่องไฟแบบที่นอนที่มีจำหน่าย ซึ่งต้องนำไปส่องไฟรักษาในทารกตัวเหลือง และประเมินผลอัตราการลดลงของระดับบิลิรูบินในกระแสเลือดต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ น.พ. ชัชวรินทร์ ปิ่นสุวรรณ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยมราช จังหวัดสุพรรณบุรีที่ได้อนุญาตให้นำเสนอรายงานนี้ และขอขอบคุณหน่วยงานหอผู้ป่วยทารกแรกเกิดและหน่วยงานช่าง ซึ่งเป็นทีมให้คำปรึกษาและให้ความร่วมมือในการประดิษฐ์เครื่องมือ

เอกสารอ้างอิง

1. พิมลรัตน์ ไทยธรรมยานนท์. ภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด. ใน : พิมลรัตน์ ไทยธรรมยานนท์, บรรณาธิการ. การดูแลทารกแรกเกิด. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : ชัยเจริญ; 2545. หน้า 95-105.
2. วิไล รัตริสวัสดิ์. Neonatal hyperbilirubinemia. ใน : สุจิตรา นิยมมานิตย์, ประมวล สุนากร, บรรณาธิการ. ปัญหาโรคเด็กที่พบบ่อย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : ดีไซร์; 2532 หน้า 181-5.
3. อนันต์ เศษะเวช. ภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด. ใน : สาธิต โหตระกิตย์, ประพุทธ ศิริบุญย์, อนันต์ เศษะเวช, บรรณาธิการ. ปัญหาที่พบบ่อยในทารกแรกเกิด การดูแลรักษา. กรุงเทพมหานคร : รวมทรรศน์; 2533. หน้า 149-58.
4. สรายุทธ สุภาพรรณชาติ, บรรณาธิการ. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2544 ชมรมเวชศาสตร์ทารกแรกเกิดแห่งประเทศไทย เรื่อง Management of Hyperbilirubinemia in Low Birth Weight Infant Workshop on Neonatal Mechanical Ventilator and LBW Infants : How to Improved Outcome; 14-17 สิงหาคม 2544; ณ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า. กรุงเทพมหานคร : ธนาเพลส แอนด์ กราฟฟิค; 2544. หน้า 153-64.
5. ลัดดาวัลย์ ฮ้อเผ่าพันธุ์. Neonatal hyperbilirubinemia. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการเรื่อง Course for Neonatal care; 26-27 ตุลาคม 2549; ณ โรงพยาบาลกรุงเทพ. กรุงเทพมหานคร; 2549.
6. เกรียงศักดิ์ จีระแพทย์, วิณา จีระแพทย์. การวัดพลังงานแสงและผลต่ออุณหภูมิสิ่งแวดล้อมของเครื่องส่องไฟสำหรับภาวะตัวเหลือง - ศิริราช. สารศิริราช 2540; 49:323-9.
7. วิไล รัตริสวัสดิ์. Neonatal hyperbilirubinemia. เอกสารประกอบการประชุมอบรมระยะสั้นครั้งที่ 2 เรื่อง Current Management of the Sick Neonates; 13-15 มกราคม 2540; ณ โรงแรมโซลทวิน. กรุงเทพมหานคร : ชมรมเวชศาสตร์ทารกแรกเกิด; 2540. หน้า 23-34.
8. ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์. การออกแบบระบบไฟฟ้า electrical system design. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ทีซีจีพรีนติ้ง; 2545.
9. ลือชัย ทองนิล. การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 11 (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น); 2547.
10. ไพบจน์ ศรีชัย. การติดตั้งไฟฟ้า 1. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ; 2545.
11. สุดี บรรจงจิตร. หลักการและเทคนิคการออกแบบระบบไฟฟ้า. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น; 2547.

Abstract Double Phototherapy by Handmade Bilibed, Chaoprayayomaraj Hospital, Suphan Buri Pailin Ratanapichayachai

Department of Pediatrics, Chaoprayayomaraj Hospital, Suphan Buri
Journal of Health Science 2008; 17:515-23.

The writer had invented a bilibed combining with conventional to double phototherapy. This will provide hyperbilirubinemia newborns with more irradiance, more contact surface area and rapid recovery than conventional phototherapy. Using Double phototherapy will decrease rate of blood exchange transfusion- the treatment for severe hyperbilirubinemia in newborns. This bilibed can be easily assembled and less costly than a commercial one.

Key words: bilibed, double phototherapy, hyperbilirubinemia in newborn