

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัดรุ่น 2 ต้นแบบ ใช้ส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง ในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด รุ่น 2 3) เพื่อเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของ เครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง แบบประหยัด รุ่น 2 กับเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองชนิดหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ แสงสีน้ำเงินขนาด 18 วัตต์จำนวน 6 หลอด 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ที่มีต่อเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด รุ่น 2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่บุคลากรทางการแพทย์ที่ใช้งาน เครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง แบบประหยัด รุ่น 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) เครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด รุ่น 2 2) เครื่องมือวัดค่าปริมาณความเข้มแสง 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ที่มีต่อเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง แบบประหยัด รุ่น 2 สถิติที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการประเมินคุณภาพของ เครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัดรุ่น 2 จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน มีความคิดเห็น ว่าเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัดรุ่น 2 ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.21$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.119 (S.D. = 0.119) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3.50 เมื่อพิจารณาราย ข้อ คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 3 ลำดับแรกคือ ปรับปริมาณความเข้มแสงตามความเหมาะสม มีความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ติดตั้งเครื่องส่องไฟกับโครงส่วนฐานรองรับได้ง่าย เมื่อพิจารณาราย ด้าน คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 3 ลำดับแรกคือ ด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน ด้านการออกแบบ ด้านโครงสร้าง

5.1.2 ใช้เครื่องมือวัดค่า ความเข้มแสง (BiliBlanket light Meter) วัดค่าปริมาณพลังงานความเข้มแสงหรือการแผ่รังสีของเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัดรุ่น 2 ที่ผลิตขึ้น แสงสีน้ำเงินจาก เครื่องส่องไฟรักษาทารกภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด ที่ความสูง 30-50 เซนติเมตรถึงตรงระดับผิวของทารก แสงสีน้ำเงินที่ได้มีค่าความเข้มแสงอยู่ระหว่าง 45-255 ไมโครวัตต์/ตารางเซนติเมตร /นาโนเมตร ($\mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$) โดยเครื่องแปลงไฟฟ้าสามารถปรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ระหว่าง 10-14 โวลต์ สามารถปรับระดับความสูงของเครื่องส่องไฟได้ตั้งแต่ 110-170 เซนติเมตร วัดระยะจากตัวเครื่องส่องไฟกับพื้น และปรับปริมาณความเข้มแสงสีน้ำเงินให้อยู่ในค่าที่ต้องการตามมาตรฐาน สถาบันกุมารเวชศาสตร์แห่งอเมริกา (AAP : American Academy of Pediatrics) ได้มีแนวทางการส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองคือ การรักษาด้วยแสงไฟที่มีความยาวคลื่น (Wavelength) ระหว่าง 420-475 นาโนเมตร (nm) โดยปรับปริมาณความเข้มแสงสีน้ำเงินให้อยู่ในค่าที่ต้องการตามมาตรฐานได้ โดยการส่องไฟระดับมาตรฐาน (Conventional

phototherapy) ที่ความเข้มแสง เท่ากับ 8-10 ไมโครวัตต์ต่อตารางเซนติเมตรต่อนาโนเมตร ($\mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$) และการส่องไฟระดับความเข้มสูง (Intensive phototherapy) ที่ความเข้มแสง ไม่น้อยกว่า 30 ไมโครวัตต์ต่อตารางเซนติเมตรต่อนาโนเมตร ($\mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$)

ใช้เครื่องมือวัดค่ากระแสไฟฟ้า (Digital clamp meter) วัดค่ากระแสไฟฟ้าของไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) พบว่าใช้กระแสไฟฟ้าประมาณ 0.13 - 0.59 แอมแปร์ (A) และเมื่อทำการปรับระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ที่เครื่องแปลงไฟ (Switching power supply) ขนาด 12 โวลต์ 30 แอมแปร์ สามารถปรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ค่าแรงดันไฟฟ้าประมาณ 10-14 โวลต์ โดยถ้าปรับแรงดันไฟฟ้าเพิ่มขึ้น กระแสไฟฟ้าจะสูงขึ้นตามและปริมาณความเข้มแสงก็จะมากขึ้นด้วย

วัดค่ากระแสรั่วไหลของเครื่องส่องไฟ รักษาทารกภาวะตัวเหลือง พบว่ามีความปลอดภัยทางไฟฟ้าตามมาตรฐานเครื่องมือทางการแพทย์ระดับ 1 (Class 1) มีการต่อสายกราวด์จากตัวเครื่องเพื่อลงดิน

ใช้เครื่องวัดค่าแสงอัลตราไวโอเล็ต วัดค่ารังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ผ่านออกมาจากเครื่องส่องไฟ รักษาทารกภาวะตัวเหลืองพบว่าไม่มีรังสีอัลตราไวโอเล็ตผ่านออกมา อุณหภูมิด้านหน้าเครื่องส่องไฟ มีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิแวดล้อมอุณหภูมิสูงสุดที่หลอดไฟแอลอีดีมีค่าประมาณ 50 องศาเซลเซียส

5.1.3 เครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด รุ่น 2 มีประสิทธิภาพดีกว่าเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์แสงสีน้ำเงิน ขนาด 18 วัตต์ 6 หลอดแบบมาตรฐาน โดยมีน้ำหนักเบา ขนาดเล็ก เคลื่อนย้ายได้ง่าย ประหยัดราคา ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ลดเวลาในการรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองด้วยการส่องไฟ ลดจำนวนวันนอนในโรงพยาบาลของทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง และสามารถส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองที่มีอาการตัวเหลืองรุนแรงในการส่องไฟระดับความเข้มสูง (Intensive phototherapy) ที่ความเข้มแสง $30\text{-}50 \mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ได้

อายุการใช้งานของหลอดไฟฟ้าชนิดแอลอีดีมีอายุการใช้งานมากกว่าหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ชนิดสีน้ำเงิน (ราคา 280 บาท/หลอด) ประมาณ 10 เท่า สรุปราคาค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ชนิดสีน้ำเงินสิ้นเปลืองมากกว่าหลอดไฟฟ้าชนิดแอลอีดีประมาณ 10.5 เท่า

เครื่องส่องไฟชนิดหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ชนิดสีน้ำเงินแบบมาตรฐาน 18 วัตต์ 6 หลอด สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้ามากกว่าเครื่องส่องไฟชนิดหลอดแอลอีดีแบบประหยัด ประมาณ 2 เท่า

ผลการรักษาทารกภาวะตัวเหลืองในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชจากการใช้งานเครื่องส่องไฟรักษาทารกภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด รุ่น 2 จากเดิมการส่องไฟรักษาทารกด้วยเครื่องส่องไฟชนิดหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์แสงสีน้ำเงิน จะใช้เวลาประมาณ 3-4 วัน แต่ในปัจจุบันได้นำเครื่องส่องไฟรักษาทารกภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด รุ่น 2 และทำการส่องไฟรักษาระดับความเข้มสูง (Intensive phototherapy) ที่ความเข้มแสง $30\text{-}50 \mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ทำให้ใช้เวลารักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองลดลงเหลือประมาณ 2 วัน

เครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด สามารถนำไปใช้งานแบบส่องไฟด้านเดียว ส่องไฟสองด้าน และส่องไฟบนตู้อบทารกได้ ดีกว่าเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองชนิดหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบมาตรฐานที่ใช้งานได้เฉพาะส่องไฟด้านเดียว

5.1.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ที่มีต่อ เครื่องส่องไฟรักษา ทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยักรุ่น 2 จำนวน 9 ท่าน มีความคิดเห็น ว่าเครื่องส่องไฟรักษา ทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยักรุ่น 2 ที่นำไปใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.27$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.255 (S.D. = 0.255) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3.50 เมื่อพิจารณาราย ด้าน คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 3 ลำดับแรกคือ มีประโยชน์และประสิทธิภาพในการ รักษาผู้ป่วย ปรับปริมาณความเข้มแสงตามความเหมาะสม มีความสะดวกในการเคลื่อนย้าย

5.2 การอภิปรายผล

การนำเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยักรุ่น 3 ไปใช้รักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองของกลุ่มงานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช มี ประสิทธิภาพในการรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง ดังนี้

5.2.1 ผลการประเมินคุณภาพของ เครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบ ประหยักรุ่น 2 จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน มีความคิดเห็น ว่าเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะ ตัวเหลืองแบบประหยักรุ่น 2 ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.21$) และค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.119 (S.D. = 0.119) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3.50 สอดคล้องกับรายงานการ วิจัยของ

ณัฐพงษ์ จิตรัตน์สานนท์ (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาประสิทธิผลของเครื่องมือส่องไฟผลิตใน ประเทศที่ประกอบด้วยหลอดอิมิตติ้งไดโอดส์ (แอลอีดี) เพื่อรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด และเปรียบ เทียบประสิทธิผลในการลดระดับบิลิรูบินในเลือดของทารกที่มีภาวะตัวเหลือง ระหว่าง การส่องไฟด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์และการส่องไฟด้วยหลอดแอลอีดีที่ประกอบขึ้นเองในประเทศ โดยเครื่องส่องไฟด้วยโคมไฟหลอดฟลูออเรสเซนต์ ได้ความเข้มแสง $8-12 \mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$ เครื่องส่องไฟ ด้วยโคมไฟหลอดแอลอีดีที่ผลิตเองได้ความเข้มแสงประมาณ $20-35 \mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$ สรุปได้ว่าอุปกรณ์ ส่องไฟแอลอีดีที่ผลิตขึ้นเองมีประสิทธิผลในการลดระดับบิลิรูบินในทารกที่มีภาวะตัวเหลืองและทำให้ เกิดผลข้างเคียงไม่แตกต่างจากการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์

5.2.2 ค่าปริมาณพลังงานความเข้มแสงหรือการแผ่รังสีของเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิด ภาวะตัวเหลืองแบบประหยักรุ่น 2 ที่ผลิตขึ้น แสงสีน้ำเงินจากเครื่องส่องไฟรักษาทารกภาวะตัวเหลือง แบบประหยักรุ่น 2 ที่ความสูง 30-50 เซนติเมตรถึงตรงระดับผิวของทารก แสงสีน้ำเงินที่ได้มีค่าความเข้ม แสงอยู่ระหว่าง 45-255 ไมโครวัตต์/ตารางเซนติเมตร/นาโนเมตร ($\mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$) และสามารถปรับ ปริมาณความเข้มแสงสีน้ำเงินให้อยู่ในค่าที่ต้องการตามมาตรฐาน สถาบันกุมารเวชศาสตร์แห่งอเมริกา (AAP : American Academy of Pediatrics) ได้มีแนวทางการส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัว เหลืองคือการรักษาด้วยแสงไฟที่มีความยาวคลื่น (Wavelength) ระหว่าง 420-475 นาโนเมตร (nm) โดยปรับปริมาณความเข้มแสงสีน้ำเงินให้อยู่ในค่าที่ต้องการตามมาตรฐานได้ โดยการส่องไฟระดับ มาตรฐาน (Conventional phototherapy) ที่ความเข้มแสง เท่ากับ 8-10 ไมโครวัตต์ต่อตาราง เซนติเมตรต่อนาโนเมตร ($\mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$)และการส่องไฟระดับความเข้มสูง (Intensive phototherapy) ที่ความเข้มแสง ไม่น้อยกว่า 30 ไมโครวัตต์ต่อตารางเซนติเมตรต่อนาโนเมตร ($\mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$) สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ

รัฐเชตต์ เอกอิสริยาภรณ์และคณะ (2556 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา ประสิทธิภาพของเครื่องส่องไฟชนิด light-emitting diode ที่ประดิษฐ์ขึ้นเปรียบเทียบกับเครื่องส่องไฟชนิดมาตรฐานในการรักษาทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลือง จากการศึกษาหลักฐานเชิงประจักษ์พบว่าเครื่องส่องไฟชนิด light-emitting diode (LED) มีประสิทธิภาพสูงในการลดระดับบิลิรูบินในพลาสมา แต่ปัจจุบันเครื่องส่องไฟชนิดดังกล่าวยังคงมีราคาแพง งานช่วงโรงพยาบาลแม่สอดจึงได้ประดิษฐ์และพัฒนาเครื่องส่องไฟชนิดดังกล่าวขึ้นเพื่อใช้ในโรงพยาบาล มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องส่องไฟชนิด LED ที่ประดิษฐ์ขึ้นเปรียบเทียบกับเครื่องส่องไฟชนิดมาตรฐานในการรักษาทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองในโรงพยาบาลแม่สอด เป็นการศึกษาแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม ทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองซึ่งได้รับการรักษาด้วยการส่องไฟจำนวน 50 ราย จะถูกสุ่มเข้ากลุ่มศึกษาสองกลุ่ม ประกอบด้วยกลุ่มที่ใช้เครื่องส่องไฟชนิด LED และกลุ่มที่ใช้เครื่องส่องไฟชนิดมาตรฐาน รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะพื้นฐานด้วยสถิติเชิงพรรณนา ,Exact probability, Student t-test วิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องส่องไฟในการลดระดับบิลิรูบินในพลาสมาด้วย Multilevel regression analysis ผลการศึกษาจากผู้ป่วยกลุ่มละ 25 ราย พบกลุ่มเครื่องส่องไฟชนิด LED ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการส่องไฟ 25 ชั่วโมง น้อยกว่ากลุ่มเครื่องส่องไฟชนิดมาตรฐานที่ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 48 ชั่วโมง ($p < 0.001$) นอกจากนี้กลุ่มเครื่องส่องไฟชนิด LED ยังมีการลดลงของระดับบิลิรูบินในพลาสมามากกว่ากลุ่มเครื่องส่องไฟชนิดมาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.07$) ทารกที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องส่องไฟชนิดมาตรฐานพบภาวะ hyperthermia ร้อยละ 88 มากกว่ากลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องส่องไฟชนิด LED ซึ่งพบเพียงร้อยละ 44 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.002$) สรุปได้ว่าเครื่องส่องไฟชนิด LED ที่ประดิษฐ์และพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพในการลดระดับบิลิรูบินในพลาสมาได้มากกว่าเครื่องส่องไฟชนิดมาตรฐาน ตลอดจนเกิดภาวะ hyperthermia มีค่าน้อยกว่า ประสิทธิภาพของเครื่องส่องไฟชนิด light-emitting diode ที่ประดิษฐ์ขึ้นเปรียบเทียบกับเครื่องส่องไฟชนิดมาตรฐานในการรักษาทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลือง

พยนต์ บุญญฤทธิพงษ์ (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาประสิทธิผลของการการส่องไฟแบบเข็มในทารกแรกเกิดตัวเหลือง ที่ให้พลังงานแสงอย่างน้อย $30 \mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ต่อการลดลงของระดับสารบิลิรูบินในเลือด สรุปได้ว่า การใช้แสงไฟที่ให้พลังงานแสงอย่างน้อย $30 \mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ในการรักษาทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองมีประสิทธิภาพในการลดระดับสารบิลิรูบินในเลือดได้ดีกว่าการใช้แสงไฟที่ให้พลังงานแสงระหว่าง $12-15 \mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$ หลังจากส่องไฟรักษาที่ระยะเวลา 24 และ 48 ชั่วโมงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอุณหภูมิร่างกาย น้ำหนักและจำนวนครั้งของการถ่ายอุจจาระหลังการส่องไฟรักษาทั้ง 2 แบบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

5.2.3 เครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด รุ่น 2 มีประสิทธิภาพดีกว่าเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์แสงสีน้ำเงิน ขนาด 18 วัตต์ 6 หลอดแบบมาตรฐาน โดยมีน้ำหนักเบา ขนาดเล็ก เคลื่อนย้ายได้ง่าย ประหยัดราคา ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ลดเวลาในการรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองด้วยการส่องไฟ ลดจำนวนวันนอนในโรงพยาบาลของทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง และสามารถส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะ

ตัวเหลืองที่มีอาการตัวเหลืองรุนแรงในการส่องไฟระดับความเข้มสูง (Intensive phototherapy) ที่ความเข้มแสง $30-50 \mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ได้ สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ

วราลี เดชพุทธรวัจน์และแสงแข ชำนาญวนกิจ (2559 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาประสิทธิภาพในการลดระดับบิลิรูบินในเลือดของทารกที่มีภาวะตัวเหลือง โดยเปรียบเทียบการรักษาด้วยนวัตกรรมกระโจมส่องไฟแอลอีดีกับโคมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์ ผู้วิจัยพัฒนานวัตกรรมกระโจมส่องไฟแอลอีดีและเลือกใช้ความเข้มแสงในช่วงมาตรฐาน 7-12 ไมโครวัตต์ต่อตารางเซนติเมตรต่อนาโนเมตร ในการศึกษาเนื่องจากความเข้มแสงในช่วงมาตรฐานเป็นช่วงที่แนะนำสำหรับการส่องไฟทารกที่มีภาวะตัวเหลืองในระดับไม่รุนแรง และเพื่อความปลอดภัยต่อทารก อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยของความเข้มแสงของการส่องไฟในกลุ่มทารกที่ใช้โคมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์ต่ำกว่าในกลุ่มที่ใช้กระโจมส่องไฟแอลอีดี อาจเป็นผลมาจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์มีอายุการใช้งานสั้นกว่า มีผลทำให้ความเข้มแสงลดลงตามระยะเวลาที่ถูกใช้งาน ในขณะที่หลอดแอลอีดีมีอายุการใช้งานยาวกว่า ทำให้ความเข้มแสงสม่ำเสมอตลอดการศึกษา การวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าทั้งโคมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์และกระโจมส่องไฟแอลอีดีมีประสิทธิภาพในการลดระดับบิลิรูบินในเลือดที่ 12 และ 24 ชั่วโมง หลังเริ่มส่องไฟไม่แตกต่างกัน ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการวิจัยที่ผ่านมาซึ่งเปรียบเทียบอุปกรณ์ส่องไฟระหว่างหลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอดแอลอีดีที่ระดับความเข้มแสงเดียวกัน 8-10 ไมโครวัตต์ต่อตารางเซนติเมตรต่อนาโนเมตร เนื่องจากทารกในการศึกษานี้มีภาวะตัวเหลืองในระดับความรุนแรงน้อยและปานกลาง จึงต้องการระยะเวลาในการส่องไฟสั้นและระดับบิลิรูบินในเลือดกลับเพิ่มขึ้น (rebound) ไม่มาก ภายหลังจากหยุดส่องไฟ นอกจากนี้นวัตกรรมกระโจมส่องไฟแอลอีดีมีข้อดีในด้านขนาดกะทัดรัด น้ำหนักเบา มีการออกแบบที่สามารถพับเก็บได้ ทำให้สะดวกในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ รวมทั้งความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บน้อยกว่า เมื่อพิจารณาถึงภาวะแทรกซ้อนของการส่องไฟพบว่าการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักที่ 24 ชั่วโมงหลังเริ่มส่องไฟ ไม่มีความแตกต่างกันระหว่าง 2 กลุ่ม อย่างไรก็ตามเป็นการยากที่จะสรุปว่าสาเหตุที่ทำให้น้ำหนักลดเป็นผลจากการส่องไฟหรือไม่ เนื่องจากงานวิจัยนี้ไม่ได้บันทึกปริมาณนมหรือสารน้ำที่ทารกได้รับและปริมาณปัสสาวะ แม้ว่าอุบัติการณ์ของภาวะตัวเย็นในทารกทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จะเห็นได้ว่าทารกกลุ่มที่ใช้กระโจมส่องไฟแอลอีดีมีอุบัติการณ์ของภาวะตัวเย็นมากกว่ากลุ่มที่ใช้โคมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์ เนื่องจากหลอดแอลอีดีมีคุณสมบัติ ไม่ผลิตความร้อนและทารกอยู่ในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ จึงมีผลทำให้ทารกมีภาวะตัวเย็น ดังนั้นการดูแลเรื่องอุณหภูมิห้องจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องให้ความสำคัญขณะให้การรักษาทารกที่มีภาวะตัวเหลือง โดยการส่องไฟด้วยหลอดแอลอีดี โดยสรุปนวัตกรรมกระโจมส่องไฟแอลอีดีมีประสิทธิภาพในการรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดไม่แตกต่างจากการ ใช้โคมส่องไฟฟลูออเรสเซนต์ดั้งเดิมและสามารถนำมาใช้เป็นทางเลือกที่ดีในการรักษาทารกที่มีภาวะตัวเหลืองไม่รุนแรง

5.2.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ที่มีต่อ เครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยักรุ่น 2 จำนวน 9 ท่าน มีความคิดเห็น ว่าเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยักรุ่น 2 ที่นำไปใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.27$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.255 (S.D. = 0.255) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3.50 สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ

ณพล จิตรศรีศักดิ์ และแสงแข ขำนาญวนกิจ (2559 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องมือส่องไฟหลอดแอลอีดีที่ผลิตเองสำหรับรักษาทารกที่มีภาวะตัวเหลืองเปรียบเทียบกับระหว่างโคมส่องไฟแอลอีดีและเตียงส่องไฟแอลอีดี เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดระดับบิลิรูบินในเลือดของทารกที่มีภาวะตัวเหลืองระหว่างการส่องไฟด้วยหลอดอิมิตติ้งไดโอดส์ (แอลอีดี) 2 ชนิด ที่ประกอบขึ้นเอง คือโคมส่องไฟแอลอีดีแบบเดิมและส่องไฟด้วยเตียงแอลอีดีที่วางใต้เตียงของทารก โดยสรุป การผลิตเครื่องมือส่องไฟหลอดแอลอีดีใช้เองในการศึกษานี้ ใช้ต้นทุนในการผลิต 42,000 บาทต่อเครื่อง ซึ่งช่วยประหยัดงบประมาณ 4-5 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือส่องไฟที่ผลิตจากต่างประเทศ นอกจากนี้เมื่อคิดราคาค่าการบำรุงรักษาโคมส่องไฟแอลอีดีนี้สามารถเปลี่ยนหลอดไฟเฉพาะแถบ (ความยาวของแถบ หลอด 40 เซนติเมตร) คิดเป็นราคาแถบละ 2,200 บาท ประหยัดกว่าการเปลี่ยนหลอดไฟแอลอีดีทั้งแผงของเครื่องมือส่องไฟที่ผลิตจากต่างประเทศ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือส่องไฟหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้ในปัจจุบัน แม้ว่าโคมส่องไฟที่ผลิตเองจะมีราคาต่อหน่วยผลิตสูงกว่ามาก แต่เมื่อคิดราคาต่ออายุการใช้งานแล้วจะเห็นว่าใกล้เคียงกัน เมื่อคำนึงถึงการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนหน่วยพลังงาน (วัตต์) เมื่อให้ความสว่างเท่ากัน จะเห็นว่าโคมส่องไฟที่ผลิตเองให้ความสว่างที่มากกว่าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่าหรือประหยัดพลังงานได้ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 78 โคมส่องไฟและเตียงส่องไฟแอลอีดีมีประสิทธิภาพดี ในการลดระดับบิลิรูบินในเลือดของทารกที่มีภาวะตัวเหลือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโคมส่องไฟสามารถลดระดับบิลิรูบินได้เร็วกว่าเตียงส่องไฟ การลดลงของระดับบิลิรูบินในเลือดจะเห็นได้ชัดเจนในช่วง 12 ชั่วโมงแรกของการส่องไฟ นอกจากนี้ไม่พบภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงและประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิตและพลังงานไฟฟ้า ดังนั้นสามารถนำโคมส่องไฟแอลอีดีที่ผลิตเองมาขยายผลใช้ในเวชปฏิบัติทารกแรกเกิดต่อไป

5.3 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรปรับค่าความเข้มแสงของเครื่องมือส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัดรุ่น 2 ทุกครั้งก่อนนำไปใช้งาน เพื่อให้การรักษาเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

5.4 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรมีการพัฒนาจัดทำและปรับปรุงเครื่องมือส่องไฟรักษาทารกภาวะตัวเหลือง แบบประหยัดรุ่น 2 ให้มีรูปร่างที่สวยงามกว่าในปัจจุบัน
- 2) ควรพัฒนาให้มีราคาถูกลง
- 3) ควรขยายผลสู่เชิงพาณิชย์ โดยขึ้นทะเบียนบัญชีสิ่งประดิษฐ์ไทยหรือบัญชีนวัตกรรมไทย

บรรณานุกรม

- เกรียงศักดิ์ จีระแพทย์ และวิณา จีระแพทย์. (2545). **หลักการดูแลทารกแรกเกิดขั้นพื้นฐาน**.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์กรสงเคราะห์ทหารผ่านศึก (อ.ผ.ศ.).
- ชนิษฐา ประสมศักดิ์. (2551). **ผลของโปรแกรมการให้ความรู้และการสนับสนุนต่อความวิตกกังวล
ในบิดา-มารดา ที่บุตรมีภาวะตัวเหลืองและได้รับการส่องไฟในระยะหลังคลอด**.
วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลมารดาและทารกแรกเกิด
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ณัฐพงษ์ จิตรัตน์สานนท์. (12 ตุลาคม 2558). **ประสิทธิผลของเครื่องมือส่องไฟผลิตในประเทศที่
ประกอบด้วยหลอดอีมีดทิงค์ไดโอดส์ (แอลอีดี) เพื่อรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด**.
www.thaipediatrics.org/thesis/
- ทัศนะ ถมทอง และคณะ. (3 ตุลาคม 2558). **เครื่องส่องไฟสำหรับรักษาภาวะตัวเหลืองในทารก
แรกเกิด โดยใช้หลอดแอลอีดีเป็นแหล่งกำเนิดแสง**.
<http://www.paper4conference.com/>
- ธวัชวรรณ ดลรุ่ง. (2554). **การพัฒนาแนวปฏิบัติในการคัดกรองทารกแรกเกิดตัวเหลืองโรงพยาบาล
เต่างอย จังหวัดสกลนคร**. รายงานการศึกษาระดับพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการ
ผดุงครรภ์ชั้นสูง คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ธนนิพรรษ์ สนธิรักษ์. (2556). **LED Phototherapy**. ผลงานวิชาการนำเสนอในงานวิชาการอนามัย
แม่และเด็กครั้งที่ 5 กรมอนามัยสาธารณสุข.
- บัญชา สีสานภารวรรณ. (18 ตุลาคม 2558). **มาตรฐานทางด้านไฟฟ้าเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ ตาม
มาตรฐาน IEC 60601-1**. <http://medicaldevices.oie.go.th/>
- ปรารธนา หมีแสน. (2558). **ร่วมมือ ร่วมใจ นวัตกรรมเครื่องส่องไฟทารกแรกเกิด LED**. ผลงาน
วิชาการนำเสนอในงานประชุมวิชาการสาธารณสุข เขตสุขภาพที่ 2 จังหวัดพิษณุโลก.
- เพ็ญจันทร์ สุวรรณแสง โมโนยพงศ์. (2535). **การวิเคราะห์ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการสำหรับ
พยาบาล**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด มิตรเจริญการพิมพ์.
- พรเพ็ญ ศิริบุรณ์พิพัฒนา. (2544). **การพยาบาลเด็ก เล่ม 1**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ยุทธินทร์การ-
พิมพ์
- พรรณชลัท สุริโยธิน. (8 พฤศจิกายน 2558). **LED ศักยภาพความสดใสของแสงและสีที่ต้องพิสูจน์**.
<http://www.arch.chula.ac.th/journal/>
- พิมลจันทร์ สัตยาวิฑูรย์พงศ์. (24 กันยายน 2558). **การรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรก
คลอดเปรียบเทียบการใช้เครื่องส่องไฟที่มีและไม่มีหลอดไฟสีฟ้า โรงพยาบาล
สมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย**. <http://www.hsri.or.th/>
- มนต์ชัย เทียนทอง. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**.
กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- รัฐเขตต์ เอกอิสริยาภรณ์. (2556). ประสิทธิภาพของเครื่องส่องไฟชนิด light-emitting diode ที่ประดิษฐ์ขึ้นเปรียบเทียบกับเครื่องส่องไฟชนิดมาตรฐานในการรักษาทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลือง. วารสารจดหมายเหตุทางการแพทย์ ปี 2556. ปีที่ 12 ฉบับที่ 96. หน้า 1536-1541.
- รพีพรรณ หาญสืบสาย. (2547). การศึกษาหาความสัมพันธ์ของระดับบิลิรูบิน และภาวะตัวเหลืองผิดปกติในทารกแรกเกิดไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2538
- วิวัฒน์ เจริญศิริวัฒน์, พิจัย ชุณหเสวี. การศึกษาวัดค่าความเข้มของแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (T8) 18 วัตต์ 8 หลอด เปรียบเทียบกับ 4 หลอดที่มีคอมสะท้อนแสงในการรักษาทารกตัวเหลือง. วารสารกุมารเวชศาสตร์ 2556; 52: 146-152
- วรภรณ์ แสงทวีสิน และคณะ. (2550). ปัญหาทารกแรกเกิด. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ธน-เพรส จำกัด.
- สรายุทธ สุภาพรรณชาติ. (2538). อาการตัวเหลืองในทารกแรกเกิด. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ยุทธ-รินทร์ การพิมพ์
- 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.