

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ภาวะตัวเหลืองในเด็กทารกแรกเกิด (Neonatal jaundice) พบบ่อยและเป็นปัญหาสำคัญ ต้องให้การวินิจฉัยและรักษาในเวลาที่เหมาะสม หากวินิจฉัยไม่ได้หรือมาพบแพทย์เมื่อพ้นระยะเวลาที่จะรักษาได้ผลดี ย่อมทำให้ผู้ป่วยมีอาการมากขึ้นหรือสูญเสียหน้าที่ของอวัยวะบางอย่างจนไม่สามารถกลับคืนสู่ภาวะปกติได้ ในเด็กคลอดครบกำหนดพบภาวะตัวเหลืองได้ประมาณ 25 - 50% และพบมากขึ้นในเด็กที่คลอดก่อนกำหนด แต่ส่วนใหญ่เป็นภาวะตัวเหลืองที่เกิดตามปกติ อาการตัวเหลืองเกิดจากการมีสารสีเหลืองที่เรียกว่า บิลิรูบิน (Bilirubin) จำนวนมากกว่าปกติคั่งอยู่ในอวัยวะต่างๆ ทำให้เห็นว่ามีผิวหนังทั่วตัวและตาขาวเป็นสีเหลือง สารสีเหลือง หรือบิลิรูบินนี้ส่วนใหญ่เกิดจากการมีเม็ดเลือดแดงแตกได้สารที่เรียกว่าบิลิรูบินอยู่ในกระแสเลือด โดยปกติสารนี้จะถูกนำเข้าไปสู่ตับ มีการเปลี่ยนแปลงที่เซลล์ของตับ เปลี่ยนจากสารที่ละลายน้ำไม่ได้แต่ละลายได้ในไขมัน เป็นสารที่ละลายน้ำได้ แล้วขับออกจากร่างกายผ่านไปในทางเดินน้ำดี เข้าสู่ลำไส้ และขับออกทางอุจจาระ ส่วนหนึ่งซึ่งเป็นส่วนน้อยถูกดูดซึมจากลำไส้กลับเข้าสู่กระแสเลือด และขับออกทางปัสสาวะ สารสีเหลืองหรือสารบิลิรูบินถ้ามีมากเกินไปโดยเฉพาะในส่วนที่ไม่ละลายน้ำแต่ละลายในไขมัน (Unconjugated bilirubin) ส่วนสารบิลิรูบินที่เหลือจะผ่านเข้าไปสู่สมอง ไปจับที่เนื้อสมองทำให้สมองผิดปกติ เรียกว่า เคอร์นิคเทอรัส (Kernicterus) ในระยะต้นเด็กจะมีอาการเกร็ง ชิม ดูนมไม่ดี อาเจียน ร้องเสียงแหลม หลังจากนั้นมีการเกร็งมากขึ้น ชักหลังแอ่น มีไข้ ตาเหลืองขึ้นข้างบน เด็กหลายรายจะเสียชีวิต ในระยะนี้ หากเด็กรอดชีวิตผ่านระยะนี้ไปจะไปสู่ระยะท้ายคือหลังแอ่นชัดเจน ความตึงหรือเกร็งของกล้ามเนื้อลดลง หยุดหายใจ หมดสติหรือเสียชีวิต หากไม่เสียชีวิตจะเกิดความพิการถาวร เช่น ชัก เกร็ง การเคลื่อนไหวผิดปกติ หูหนวก ปัญญาอ่อน มีพัฒนาการช้า เกิดภาวะความจำทางสมองต่ำหรือความฉลาดลดลงได้ และอาจเกิดภาวะการได้ยินผิดปกติ

การรักษาอาการตัวเหลืองในทารกแรกเกิด มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อลดระดับบิลิรูบินในเลือดให้ต่ำกว่าระดับที่เสี่ยงต่อการเกิดภาวะสมองพิการเนื่องจากระดับบิลิรูบินในเลือดสูง ทั้งนี้การรักษาที่นำมาใช้มี 3 วิธีคือการรักษาด้วยยา การถ่ายเปลี่ยนเลือด และการส่องไฟรักษา สำหรับการรักษาในทารกแรกเกิดมักใช้การส่องไฟรักษาเป็นหลัก เนื่องจากเป็นวิธีการรักษาที่มีประสิทธิภาพ สะดวกปลอดภัยและราคาไม่แพง

สถาบันกุมารเวชศาสตร์แห่งอเมริกา (AAP : American Academy of Pediatrics) ได้มีแนวทางการส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองคือ การรักษาด้วยแสงไฟที่มีความยาวคลื่น (Wavelength) ระหว่าง 420-475 นาโนเมตร (nm) แสงจะเปลี่ยน สารบิลิรูบิน (bilirubin) ที่ผิวหนังให้เป็นสารอื่นซึ่งจะละลายน้ำได้และไม่เป็นอันตรายต่อสมอง สามารถขับออกทางร่างกายทางอุจจาระและปัสสาวะความยาวคลื่นแสงประมาณ 459 นาโนเมตร จะเป็นค่าที่สารบิลิรูบินจะดูดซับแสงได้มากที่สุด และการส่องไฟระดับความเข้มสูง (Intensive phototherapy) ที่ความเข้มแสง ไม่น้อยกว่า 30 ไมโครวัตต์ต่อตารางเซนติเมตรต่อนาโนเมตร ($\mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$)

เมื่อเด็กตัวเหลืองถึงเกณฑ์ที่ต้องส่องไฟรักษา แพทย์จะใช้แสงไฟจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent lamp) ชนิดพิเศษ (Special blue light) ส่องไปที่ตัวเด็ก ซึ่งจะใช้จำนวนหลอดไฟ และระยะห่างจากตัวเด็กตามมาตรฐาน โดยถอดเสื้อผ้าเด็กและปิดตาเด็กไว้เพื่อป้องกัน ภาวะแทรกซ้อนที่ตา แสงสีฟ้าที่ใช้มีความยาวคลื่นประมาณ 425 - 475 นาโนเมตร จะถูกดูดซึมโดยบิลิรูบินและจะช่วยเปลี่ยนบิลิรูบินให้เป็นชนิดที่ละลายน้ำ และถูกขับออกจากร่างกายผ่านทางน้ำดีออกทางอุจจาระ และผ่านไตออกทางปัสสาวะ

ในปี 2554 คณะผู้วิจัย โดยมีพ.ท.ณัฐพงษ์ ฐิติรัตนสานนท์เป็นผู้วิจัยหลัก ได้ทำการผลิตโคมไฟฟ้าแอลอีดีขึ้นใช้เอง โดยใช้โครงสร้างของหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ดั้งเดิม แต่เปลี่ยนเป็นหลอดแอลอีดี ผลการศึกษาพบว่า โคมไฟแอลอีดีที่ผลิตขึ้นเอง สามารถลดระดับบิลิรูบินได้ไม่แตกต่างจากโคมไฟฟลูออเรสเซนต์ ไม่พบภาวะแทรกซ้อนและค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำ

เนื่องจากปัจจุบันอัตราการเกิดภาวะตัวเหลือง (Newborn Jaundice) ในทารกแรกเกิดในประเทศไทยเท่ากับร้อยละ 50 สำหรับ กลุ่มงานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาล สมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชพบว่าสูงถึงร้อยละ 75 เป็นอันดับหนึ่งของกลุ่มโรคที่พบในเด็ก ทารกแรกเกิด หรืออาการตัวเหลืองของทารกเกิดจากสารสีเหลืองที่เรียกว่า ระดับบิลิรูบิน (Bilirubin) ในเลือดสูงกว่าปกติ จึงจำเป็นต้องให้ความสนใจและรักษาภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด

ภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดที่จำเป็นต้องได้รับการรักษาโดยการส่องไฟ เป็นปัญหาที่พบบ่อยมาก โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช มีเครื่องส่องไฟชนิดหลอดฟลูออเรสเซนต์ แสงสีน้ำเงิน (Fluorescent Phototherapy) ขนาด 18 วัตต์จำนวน 6 หลอด จำนวน 10 เครื่อง ซึ่งไม่เพียงพอต่อการให้บริการ เครื่องส่องไฟชนิดนี้ มีขนาดใหญ่ มีความร้อนสูงและอายุการใช้งานของหลอดไฟฟ้าสั้น หลังจากการใช้งานมานานหลายปี มีผลทำให้ปริมาณความเข้มแสงอยู่ในระดับต่ำ ประมาณ 7-11 ไมโครวัตต์ต่อตารางเซนติเมตรต่อนาโนเมตร ($\mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$) ทำให้การรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองที่มีอาการรุนแรงไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร และ นอกจากนี้ยังพบภาวะอุณหภูมิร่างกายสูง (Hyperthermia) ถึงร้อยละ 90 ในกลุ่มทารกแรกเกิดที่ได้รับการ รักษาด้วยเครื่องส่องไฟชนิดหลอด ไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ แสงสีน้ำเงิน เครื่องส่องไฟ ชนิดหลอด ไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์แสงสีน้ำเงินขนาด 18 วัตต์จำนวน 6 หลอดต่อชุด ราคาประมาณเครื่องละ 25,000 บาท [4] และเครื่องส่องไฟชนิดหลอดไฟฟ้าแอลอีดี (LED Phototherapy) ราคาประมาณเครื่องละ 1 20,000 บาท ในปัจจุบันมีการนำเอาเครื่องส่องไฟชนิดหลอดแอลอีดี มาใช้รักษาแทนเนื่องจากมีประสิทธิภาพในการรักษาดีกว่า ไม่มีความร้อน หลอดไฟฟ้ามียอายุใช้งานนานกว่าแต่ยังมีราคาแพงมาก

เครื่องส่องไฟชนิดหลอดไฟฟ้าแอลอีดีมีราคาแพง ทำให้งบประมาณของโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชไม่เพียงพอ จึงได้จัดทำโครงการร่วมมือร่วมใจ จัดทำเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด เป็นความร่วมมือระหว่างหน่วยงานของโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชและวิทยาลัยเทคนิคตาก

ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะจัดทำ เครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด รุ่น 2 (Economy LED Phototherapy for neonatal jaundice version 2) เพื่อดูแลทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ให้ได้รับความปลอดภัยและลดภาวะ

ตัวเหลืองได้อย่างรวดเร็ว ประหยัด เงินงบประมาณในการซื้อเครื่องส่องไฟ มีความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์และมารดาผู้ดูแลทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองที่ใช้งานเครื่องส่องไฟ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง แบบประหยัดรุ่น 2 ต้นแบบ ใช้ส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง ในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช
2. เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด รุ่น 2
3. เพื่อเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของ เครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง แบบประหยัด รุ่น 2 กับเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองชนิดหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ แสงสีน้ำเงินขนาด 18 วัตต์จำนวน 6 หลอด
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ที่มีต่อ เครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด รุ่น 2

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. สร้างเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด รุ่น 2 ต้นแบบ
2. ใช้งานเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด ในกลุ่มงานกุมารเวชกรรมและหอผู้ป่วยทารกแรกเกิดภาวะวิกฤต (NICU : Neonatal Intensive Care Unit) โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช จังหวัดตากและโรงพยาบาลเครือข่าย

1.4 สมมุติฐานการวิจัย

1. ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับคุณภาพของ เครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง แบบประหยัด รุ่น 2 ที่สร้างขึ้น ไม่ต่ำกว่าระดับมาก (ค่าเฉลี่ย > 3.50)
2. ประสิทธิภาพของเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง แบบประหยัด รุ่น 2 ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน สถาบันกุมารเวชศาสตร์แห่งอเมริกา (AAP : American Academy of Pediatrics)
3. ประสิทธิภาพในการรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองและการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่อง ส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง แบบประหยัด รุ่น 2 ดีกว่าเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง ชนิดหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ แสงสีน้ำเงินขนาด 18 วัตต์จำนวน 6 หลอด
4. ความพึงพอใจของความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ ที่มีต่อของเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลืองแบบประหยัด รุ่น 2 อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย > 3.50)

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถนำเครื่องส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง แบบประหยัด รุ่น 2 มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการรักษาทารกภาวะตัวเหลืองในกลุ่มงานกุมารเวชกรรม ใน โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสิน มหาราช จังหวัดตาก โดยสามารถนำไปใช้งานแบบส่องไฟด้านบนและด้านล่างของเตียงนอนทารก (Crib) และวางบนตู้อบทารกแรกเกิดวิกฤต (Incubator)

1.6 นิยามศัพท์

เครื่องส่องไฟรักษาทารกภาวะตัวเหลือง (Phototherapy) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการรักษาทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลือง มีการใช้แหล่งกำเนิดแสงในระดับความเข้มที่ต้องการใช้ในการรักษาแบบใช้หลอดไฟฟ้าฮาโลเจน หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์และหลอดไฟฟ้าแอลอีดี

การส่องไฟรักษาทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง หมายถึง การรักษาด้วยแสงไฟที่มีความยาวคลื่น (Wavelength) ระหว่าง 420-475 นาโนเมตร (nm) แสงจะเปลี่ยน สารบิลิรูบิน (bilirubin) ที่ผิวหนัง ให้เป็นสารอื่นซึ่งจะละลายน้ำได้และไม่เป็นอันตรายต่อสมอง สามารถขับออกทางร่างกายทางอุจจาระและปัสสาวะ

สารบิลิรูบิน (Bilirubin) หมายถึง สารที่มีสีเหลืองในทารกปกติจะมีสารบิลิรูบินนี้จะมีอยู่ในปริมาณที่พอเหมาะ แต่ในทารกที่มีภาวะตัวเหลืองจะมีสารบิลิรูบินในปริมาณที่มากกว่าปกติ โดยจะอยู่ในกระแสเลือดและแทรกตามเนื้อเยื่อต่างๆทำให้เรามองเห็นว่าทารกมีผิวสีเหลืองขึ้น สารบิลิรูบินนี้ส่วนใหญ่เกิดจากการสลายตัวของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง โดยการสลายตัวของฮีโมโกลบิน 1 กรัม จะได้สารบิลิรูบิน 35 มิลลิกรัม ในระหว่างที่ทารกอยู่ในครรภ์ของมารดา บิลิรูบินของทารกส่วนใหญ่จะผ่านทางรกเข้าสู่ระบบไหลเวียนโลหิตของมารดาและถูกกำจัดที่ตับของมารดา แต่เมื่อคลอดออกมาแล้ว ทารกจะต้องทำการกำจัดบิลิรูบินทางตับของตนเอง

การส่องไฟระดับมาตรฐาน (Conventional phototherapy) หมายถึง การส่องไฟรักษาที่ความเข้มแสงเท่ากับ 8-10 ไมโครวัตต์/ตารางเซนติเมตร/นาโนเมตร ($\mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$)

การส่องไฟระดับความเข้มสูง (Intensive phototherapy) หมายถึง การส่องไฟรักษาที่ความเข้มแสงเท่ากับ 30-50 ไมโครวัตต์/ตารางเซนติเมตร/นาโนเมตร ($\mu\text{w}/\text{cm}^2/\text{nm}$)

ทารกแรกเกิดภาวะตัวเหลือง หมายถึง เด็กแรกเกิดหรือเด็กที่คลอดก่อนกำหนด ที่เป็นภาวะตัวเหลือง โดยจะส่งผลให้ผิวหนังและตาขาวของทารกมีสีเหลือง สาเหตุเกิดจากการมีสารบิลิรูบินหรือสารที่ให้สีเหลืองในเลือดสูงเกินไป เนื่องจากตับของเด็กแรกเกิดยังเจริญเติบโตไม่มากพอที่จะกำจัดสารบิลิรูบินและขับออกทางลำไส้ใหญ่ได้