

# การพัฒนารูปแบบการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการกรองเลือดหลังการทำ Cardio-pulmonary bypass ด้วยวิธี veno-venous modified ultrafiltration ด้วยชุดอุปกรณ์ที่พัฒนาโดยงานการพยาบาลผู้ป่วยตรวจรักษาพิเศษหัวใจและปอดเทียม (QSNICH's set) งานการพยาบาลผู้ป่วยใน กลุ่มการพยาบาลผู้ป่วยใน กลุ่มภารกิจด้านการพยาบาล สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

วิญญา กรอบทอง พย.บ., เพ็ญทิวา ภาคสุโพธิ์ พย.บ., สุวิทย์ จักสาน พย.บ., ชนิกันต์ สุทธิปัญญา พย.บ.  
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

## Abstract: Modified Nursing Care by Using QSNICH's set in Venovenous Modified Ultrafiltration in Pediatric Cardiopulmonary Bypass in Queen Sirikit National Institute of Child Health

Grobtong W, Paksupoe P, Juksan S, Sutthipanyo C

Queen Sirikit National Institute of Child Health, Thung Phaya Thai, Ratchathewi, Bangkok, 10400

(E-mail: winnagrobtong@gmail.com)

**Background:** Nurses at Heart and Lung unit of “Queen Sirikit National Institute of Child Health” has studied about modified ultrafiltration in patients who received open heart surgery along with thoracic surgeons. After analyzing data from a review of research, it concluded that the method of veno - venous modified ultrafiltration could reduce the risk. This process requires a blood cardioplegic set which must be ordered from abroad, the price set at 4,000 baht. A new device was developed to replace the blood cardioplegic set. “QSNICH's set” to be named of this device. This device contains of an electric blanket and a foam box. The entire set costs 1,050 baht. This research aimed to develop a model for pediatric nurses to do cardiopulmonary bypass with veno-venous modified ultrafiltration process using a new series of blood filtered “QSNICH's set” **Method:** The results of patients who received open heart surgery and used veno-venous modified ultrafiltration using a series of blood cardioplegic set were supplied from abroad with 34, cases and the patients who used QSNICH's set with 210 cases. The difference between nasal temperature before and after using the veno-venous modified ultrafiltration were analysed, and the basic information such as gender, age, weight, height and body surface area were record. **Conclusion:** The result of this research improved the development of nursing care model to use the QSNICH's set. Warming blood filtered was not different between two sets ( $p = 0.429$ ). QSNICH's set can be used instead of the blood cardioplegic set, and this device reduced the cost of blood filter after cardiopulmonary bypass.

**Keywords:** Cardiopulmonary bypass, Venovenous modified ultrafiltration

### บทคัดย่อ

**ภูมิหลัง:** งานการพยาบาลผู้ป่วยตรวจรักษาพิเศษหัวใจและปอดเทียม สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ได้ศึกษาการทำ modified ultrafiltration ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจชนิดเปิด โดยพิจารณาพร้อมกับศัลยแพทย์หัวใจและหลอดเลือด หลังจากวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆจากการทบทวนงานวิจัย จึงลงความเห็นว่ามีวิธีที่เหมาะสม และสามารถลดภาวะเสี่ยงได้ คือ veno - venous modified ultrafiltration การทำวิธีนี้ ต้องใช้ blood cardioplegic set ซึ่งต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ราคาชุดละ 4,000 บาท จึงร่วมกันพัฒนาอุปกรณ์ชุดใหม่ เพื่อใช้แทน blood cardioplegic set บาท ให้ชื่อว่า QSNICH's set อุปกรณ์ชุดนี้ประกอบด้วยผ้าห่มไฟฟ้าและกล่องโฟม มีค่าใช้จ่ายทั้งหมด 1,050 บาท การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่ทำผ่าตัดหัวใจชนิดเปิด โดยใช้เครื่องหัวใจและปอดเทียมและได้รับการกรองเลือดหลังการทำ cardiopulmonary

bypass ด้วยวิธี veno venous modified ultrafiltration โดยการใช้ชุดกรองเลือดที่พัฒนาโดยหน่วยงานคือ QSNICH's set **วิธีการ:** ดำเนินการศึกษา 2 ระยะ ระยะที่หนึ่งเป็นการพัฒนารูปแบบการพยาบาลผู้ป่วยเด็กเพื่อให้เกิดชุดอุปกรณ์ QSNICH's set ระยะที่สอง การดำเนินการเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ blood cardioplegic set กับ QSNICH's set ในด้านการให้ความอุ่นของเลือดที่กรองแล้ว โดยศึกษาจากข้อมูลที่บ้านทักไว้ของผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจชนิดเปิด และได้รับการทำ veno-venous modified ultrafiltration โดยใช้ชุด blood cardioplegic set ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ จำนวน 34 ราย ผู้ป่วยเด็กที่ใช้ QSNICH's set จำนวน 210 ราย **สรุป:** การศึกษาครั้งนี้สามารถพัฒนาเพื่อได้รูปแบบการพยาบาลโดยใช้อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นใหม่ คือ QSNICH's set และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ blood cardioplegic set กับ QSNICH's set

ในด้านการศึกษาความอ่อนของเลือดที่กรองแล้ว โดยใช้สถิติ Mann-Whitney U test ได้ค่า p value = 0.429 จึงสรุปได้ว่า QSNICH's set สามารถใช้แทนชุด blood cardioplegic set ได้ และลดค่าใช้จ่ายในการกรองเลือดหลังการทำ cardiopulmonary bypass

**คำสำคัญ:** การทำ cardiopulmonary bypass ในผู้ป่วยเด็ก การกรองเลือดด้วยวิธี veno-venous modified ultrafiltration

## บทนำ

ปัจจุบันการรักษาโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดโดยการผ่าตัดหัวใจชนิดเปิด (open heart surgery) โดยใช้เครื่องหัวใจและปอดเทียม ที่เรียกว่าการทำ cardiopulmonary bypass มีพัฒนาการโดยอาศัยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า การผ่าตัดชนิดนี้ทำได้เฉพาะโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดเป็นโรคหัวใจที่พบบ่อยที่สุดในวัยเด็ก พบถึงร้อยละ 70 - 80 ของโรคหัวใจในเด็กทั้งหมด หรือในเด็กเกิดใหม่มีชีวิต 1,000 ราย เป็นโรคหัวใจ 7 - 8 ราย และเป็นสาเหตุการเสียชีวิตในเด็กสูงถึงร้อยละ 14 ซึ่งถือเป็นปัญหาในระดับชาติ ครั้งหนึ่งของผู้ป่วยต้องเข้ารับการรักษาโดยการผ่าตัดหัวใจชนิดเปิด โดยการใช้เครื่องหัวใจและปอดเทียม ที่เรียกว่าการทำ cardiopulmonary bypass ด้วยการนำระบบการไหลเวียนของเลือดออกมานอกร่างกาย โดยนำเลือดดำที่ยังไม่ได้รับการฟอกมาผ่านปอดเทียม เครื่องหัวใจเทียมจะส่งเลือดที่ฟอกแล้วกลับสู่ร่างกายผู้ป่วย สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ได้เริ่มมีการผ่าตัดหัวใจชนิดเปิดตั้งแต่ พ.ศ. 2535 นับเป็นระยะเวลา 26 ปี ในแต่ละปีสามารถให้การรักษาพยาบาลผู้ป่วยเด็กได้เฉลี่ย 150 รายต่อปี ปัจจุบันประเทศไทยมีศูนย์และสถาบันที่ทำผ่าตัดหัวใจชนิดเปิดในผู้ป่วยเด็ก 8 สถาบัน (ทำผ่าตัดผู้ป่วยเด็กมากกว่าจำนวน 100 รายต่อปี จากรายงานสถิติการผ่าตัดหัวใจในประเทศไทยของสมาคมศัลยแพทย์ทรวงอกแห่งประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2544 - 2559)

การผ่าตัดหัวใจชนิดเปิดเริ่มต้นตั้งแต่ พ.ศ.2495<sup>1</sup> โดยนายแพทย์ John Lewes ในการทำผ่าตัดปิดรูรั่วของผนังห้องหัวใจห้องบน โดยใช้วิธี hypothermia and inflow occlusion ต่อมาในพ.ศ. 2497 นายแพทย์ Lillehei ทำผ่าตัดเพื่อปิดรูรั่วของผนังห้องหัวใจห้องล่าง ด้วยวิธี cross-circulation ในปี พ.ศ. 2498 เริ่มมีการพัฒนาเครื่องหัวใจเทียมเพื่อใช้ในการผ่าตัดหัวใจชนิดเปิด โดยการใช้ระบบการหมุนเวียนโลหิตนอกร่างกายผู้ป่วยขณะทำผ่าตัด ที่เรียกว่าการทำ cardiopulmonary bypass เริ่มแรกเครื่องที่ใช้เป็นชนิด Gibbon type pump oxygenator นายแพทย์ Gibbon เป็นผู้คิด และผลิตโดยบริษัท IBM สำหรับปอดเทียมเริ่มพัฒนาใน พ.ศ.2498 เป็นชนิด screen oxygenator และชนิด rotating disc film oxygenator ทั้ง 2 ชนิดนี้มีลักษณะเป็นแผ่นฟิล์มเพื่อใช้แลกเปลี่ยนออกซิเจน แต่ทั้ง 2 ชนิดนี้ มีปัญหาอย่างมากในการใช้และต้องล้างทำความสะอาดหลังการใช้ทุกครั้ง จึงมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ และมีขนาดใหญ่ไม่สะดวกในการใช้ จึงมีการพัฒนาและปรับปรุงให้เป็นชนิดใช้ครั้งเดียวเท่านั้นคือชนิด disposable bubble oxygenator ปัจจุบันปอดเทียมพัฒนาเป็นชนิด membrane oxygenator แลกเปลี่ยนออกซิเจน โดยผ่านเยื่อบางๆ ที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับถุงลมในปอดของมนุษย์ มีขนาดเล็ก สะดวกในการใช้ เป็นชนิด disposable และมีขนาดสำหรับผู้ป่วยเด็กที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 5 กิโลกรัม

สำหรับการพัฒนาการผ่าตัดหัวใจชนิดเปิด ในด้านปัจจัยการทำการ เช่น การลดปริมาณการใส่เลือดในปอดเทียม เพื่อลดปัญหาการติดเชื้อไวรัสต่างๆ ที่มาจากการใช้ donor blood การปรับลดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วย การหยุดใช้เครื่องหัวใจและปอดเทียม (circulatory arrest) เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำผ่าตัดภายในห้องหัวใจ สำหรับการรักษากล้ามเนื้อหัวใจในขณะที่ทำให้หัวใจหยุดเต้น (myocardial protection) โดยมีการใช้สารที่ให้พลังงานกับกล้ามเนื้อหัวใจ เพื่อให้หัวใจกลับมาเต้นได้อย่างปกติ (Bretschneider's HTK solution) เมื่อแพทย์ทำผ่าตัดเพื่อแก้ไขความผิดปกติ

ผิดปกติเรียบร้อยแล้ว และการพัฒนาการกรองเลือดผู้ป่วยทั้งในขณะทำและหลังการทำ cardiopulmonary bypass เพื่อลดอาการบวม โดยการกรองสารน้ำออกจากร่างกายผู้ป่วยให้มากที่สุด

พ.ศ.2534 เริ่มมีการทำการกรองเลือดผู้ป่วยเด็กหลังการทำ cardiopulmonary bypass<sup>2</sup> โดยได้อธิบายวิธีการทำ Arterio-venous modified ultrafiltration และรายงานผลลัพธ์จากการทำ คือสามารถลดปริมาณสารน้ำในร่างกายที่เกิดจากการทำ hemodilution ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการทำ cardiopulmonary bypass ต่อมามีการรายงานถึงประโยชน์จากการทำ modified ultrafiltration อีกหลายประการ เช่น ทำให้สัญญาณชีพดีขึ้น ลดการใช้โลหิต ลดการบวมของกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้การทำงานของสมองดีในกรณีที่มีการปรับลดอุณหภูมิผู้ป่วยลงถึงระดับหยุดการไหลเวียนโลหิต และทำให้กลไกการทำงานของระบบหายใจดีขึ้นหลังจากการทำ cardiopulmonary bypass ซึ่งประโยชน์ทั้งหมดนี้อาจมาจากการที่สามารถลดสารก่อให้เกิดการอักเสบ โดยสารนี้จะถูกกรองออกโดยการทำ ultrafiltration<sup>3</sup>

**ประโยชน์จากการทำ modified ultrafiltration** สรุปได้ ดังนี้

1. ลดปริมาณสารน้ำที่คั่งค้างอยู่ในร่างกายจากการทำ cardiopulmonary bypass
2. ลด inflammatory mediators ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ร่างกาย<sup>4</sup>
3. ทำให้ haemostasis ดีขึ้น
4. ทำให้ pulmonary function ดีขึ้น<sup>5</sup>
5. ทำให้การทำงานของหัวใจห้องล่างซ้าย (left ventricular function) ดีขึ้น
6. Hematocrit สูงขึ้น
7. ลดจำนวนการให้เลือดหลังผ่าตัด
8. ทำให้ cerebral metabolic rate ดีขึ้น<sup>6</sup>
9. ลดจำนวนวันในการใช้เครื่องช่วยหายใจ
10. ลดจำนวนวันที่รักษาในโรงพยาบาล ทำให้ผู้ป่วยกลับบ้านได้เร็วขึ้น

ปัจจุบัน การทำ modified ultrafiltration มี 3 วิธี ดังนี้

**1. Arterio - Venous Modified Ultrafiltration** เป็นวิธีการแรกเริ่มของ modified ultrafiltration ที่นายแพทย์ Naik และคณะเป็นผู้ริเริ่ม โดยการนำเลือดใน venous reservoir ผ่านการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนจากปอดเทียม และเลือดจาก arterial line (aortic root) ผ่านอุปกรณ์การกรองเลือด (haemoconcentrator) ผ่านเครื่องควบคุมอุณหภูมิและเข้าสู่ผู้ป่วยทาง venous cannula

**2. Veno - Arterial Modified Ultrafiltration** ผู้ที่ริเริ่มทำวิธีนี้คือ Mr. Bryan J.<sup>7</sup>(CCP) เป็นวิธีที่นำเลือดจาก right atrium ผ่าน venous cannula ผ่านอุปกรณ์การกรอง และเครื่องปรับอุณหภูมิ กลับเข้าสู่ aortic root ทาง cardioplegic cannula ข้อดีของวิธีนี้ สามารถทำได้ทันทีหลังหยุด cardiopulmonary bypass โดยแพทย์ไม่ต้องเสียเวลาในการต่อสายหรือสลับ cannula

**3. Veno - Venous Modified Ultrafiltration** ผู้ที่ริเริ่มทำคือ นายแพทย์ Ko Bando<sup>8</sup> เป็นวิธีการกรองเลือด โดยนำเลือดที่อยู่ใน venous reservoir และเลือดจาก inferior vena cava ผ่านอุปกรณ์การกรอง (haemoconcentrator) ผ่านเครื่องปรับอุณหภูมิที่ประกอบใน cardioplegic system และกลับสู่ผู้ป่วยทาง superior vena cava

การทำ modified ultrafiltration ได้พัฒนาเป็นระยะเวลานานกว่า 30 ปี งานการพยาบาลผู้ป่วยตรวจรักษาพิเศษ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ได้ศึกษาการทำ modified ultrafiltration ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจชนิดเปิด โดยพิจารณาร่วมกับศัลยแพทย์หัวใจและหลอดเลือด หลังจาก

วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆจากการทบทวนงานวิจัย จึงลงความเห็นว่ามีวิธีที่เหมาะสม และสามารถลดภาวะเสี่ยงได้ คือ veno-venous modified ultrafiltration การทำวิธีนี้ ต้องใช้ blood cardioplegic set ซึ่งต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ราคาชุดละ 4,000 บาท ชุด blood cardioplegic set เป็นชุดอุปกรณ์สำเร็จรูปสำหรับให้สาร เพื่อพุงรักษากล้ามเนื้อหัวใจ ขณะทำ cardiopulmonary bypass ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อควบคุมอุณหภูมิร่างกาย นับเป็นอุปกรณ์สำคัญมาก เพื่อให้ความอุ่นกับเลือดที่ผ่านการกรองแล้ว เพราะถ้าไม่มีอุปกรณ์ให้ความอุ่นกับเลือดที่กรองแล้ว จะทำให้ผู้ป่วยเกิดภาวะ hypothermia ในระหว่างการกรองเลือดได้ แต่หน่วยงานไม่ได้ใช้ชุดสำเร็จรูปชุดนี้เพื่อวัตถุประสงค์ในการพุงรักษากล้ามเนื้อหัวใจร่วมกับการทำ veno venous modified ultrafiltration เหมือนโรงพยาบาลหรือสถาบันอื่นๆ เนื่องจากศิัลแพทย์หัวใจและหลอดเลือดพิจารณาใช้ Bretschneider's HTK solution แทน blood cardioplegic solution แต่ที่จำเป็นต้องใช้ blood cardioplegic set เพราะต้องการใช้ heat exchanger เพื่อให้ความอุ่นกับเลือดที่ผ่านการกรองแล้วเท่านั้น เมื่อใช้ blood cardioplegic set ระยะเวลาหนึ่ง พบว่าการใช้ประโยชน์จาก blood cardioplegic set ไม่คุ้มค่า เพราะใช้เฉพาะ heat exchanger เท่านั้น และเป็นชุดอุปกรณ์ที่สัมผัสกับเลือดผู้ป่วยโดยตรง มีความยุ่งยากในการประกอบอุปกรณ์ จึงร่วมกันพัฒนาอุปกรณ์ขึ้นใหม่ โดยให้ชื่อว่า QSNICH's set สำหรับใช้แทน blood cardioplegic set ประกอบด้วยผ้าห่มไฟฟ้า และกล่องโฟม ราคาชุดละ 1,050 บาท (ผ้าห่มไฟฟ้าราคา 1,000 บาท กล่องโฟม ราคา 50 บาท ราคาทั้งชุด ราคา 1,050 บาท) เพื่อให้ความอุ่นเลือด แทน heat exchanger

## วัตถุประสงค์และวิธีการ

ดำเนินการศึกษา 2 ระยะ ระยะที่หนึ่งเป็นการพัฒนารูปแบบการพยาบาลผู้ป่วยเด็ก เพื่อให้เกิดชุดอุปกรณ์ QSNICH's set ระยะที่สอง การดำเนินการเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของ blood cardioplegic set กับ QSNICH's set ในด้านการให้ความอุ่นของเลือดที่กรองแล้ว โดยศึกษาจากข้อมูลที่บันทึกไว้ของผู้ป่วยเด็ก งานการพยาบาลผู้ป่วยตรวจรักษาพิเศษหัวใจและปอดเทียม สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินีที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจชนิดเปิด และได้รับการทำ veno-venous modified ultrafiltration โดยใช้ชุด blood cardioplegic set ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ จำนวน 34 ราย ผู้ป่วยเด็กที่ใช้ QSNICH's set จำนวน 210 ราย ระยะเวลาในการดำเนินการ 6 เดือน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปใช้สถิติเชิงบรรยายค่าสูงสุด ต่ำสุด ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติ Shapiro-Wilk test ตรวจสอบการกระจายของตัวแปรในกลุ่มผู้ป่วยเด็กที่ใช้ blood cardioplegic set และ Kolmogorov-Smirnov Test ตรวจสอบการกระจายของตัวแปรในกลุ่มผู้ป่วยเด็กที่ใช้ QSNICH's set สถิติ Mann-Whitney U test ในการทดสอบสมมติฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างอุณหภูมิทางจุก ผู้ป่วยก่อนและหลังการทำการกรอง

## ผล

**ส่วนที่ 1** ผลการพัฒนารูปแบบการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่ทำผ่าตัดหัวใจชนิดเปิด โดยได้รับการกรองเลือดหลังการทำ cardiopulmonary bypass ด้วยการใช้ชุดกรองเลือดที่พัฒนาโดยหน่วยงาน ที่ให้ชื่อว่า QSNICH's set

**ส่วนที่ 2** ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของ QSNICH's set กับ blood cardioplegic set ในการให้ความอุ่นกับเลือดที่กรองแล้ว จากการดำเนินการพัฒนาชุด QSNICH's set เพื่อเปรียบเทียบกับ ชุด Blood cardioplegic set (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลการใช้ ระหว่าง ชุด Blood cardioplegic set กับ QSNICH's set

Blood cardioplegic set	QSNICH's set
1. มีความยุ่งยากในการประกอบอุปกรณ์ เพราะต้องติดต่อสายยาวหลายตำแหน่ง	1. ประกอบอุปกรณ์ง่าย
2. ใช้เวลาในการประกอบชุดอุปกรณ์ เฉลี่ย 5 นาที	2. ใช้เวลาในการประกอบชุดอุปกรณ์ เฉลี่ย 1 นาที
3. ใช้ปริมาณ blood volume เพื่อบรรจุใน heat exchanger จำนวน 50 มิลลิลิตร	3. ไม่ต้องใช้ ใช้ปริมาณ blood volume
4. ใช้ระยะเวลาในการไล่ฟองอากาศออกจากชุดอุปกรณ์นาน	4. ไม่มีส่วนของอุปกรณ์ที่ต้องไล่ฟองอากาศ
5. เป็นอุปกรณ์ชนิดที่สัมผัสกับเลือดผู้ป่วยโดยตรง (invasive) เกิดภาวะเสี่ยงต่อการติดเชื้อ	5. เป็นอุปกรณ์ชนิด non invasive ไม่ได้สัมผัสกับเลือดผู้ป่วยโดยตรง
6. มีราคาชุดละ 4,000 บาท ใช้กับผู้ป่วย 1 ราย	6. ผ้าห่มไฟฟ้า (electrical blanket) และกล่องโฟม ราคารวมชุดละ 1,050 บาท ใช้กับผู้ป่วยได้หลายรายจนกว่าจะชำรุด
7. เป็น disposable used	7. เป็น non disposable used

สรุปได้ว่า สามารถใช้ QSNICH's set แทน blood cardioplegic set ได้ มีประสิทธิผลในการให้ความอุ่น โดยค่าอุณหภูมิของปอดเทียมที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกัน

**ส่วนที่ 2** เมื่อได้ พัฒนาชุด QSNICH's set สำเร็จ จึงนำไปใช้กับผู้ป่วย และดำเนินการเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผล ของ QSNICH's set กับ blood cardioplegic set ในด้านการให้ความอุ่นของเลือดที่กรองแล้ว ข้อมูลที่สำคัญ คือค่าผลต่างระหว่างอุณหภูมิทางจุก ของผู้ป่วยก่อนและหลังการทำการกรอง นำมาวิเคราะห์หา ค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยใช้สถิติ Kruskal-wallis test ผลการศึกษานี้ใช้ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยค่า p น้อยกว่า 0.05 จะมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าผลต่างอุณหภูมิในกลุ่มการใช้ blood cardioplegic set = 0.51 องศาเซลเซียส (SD = 0.39) ค่าผลต่างของอุณหภูมิที่พบมากที่สุด = 2 องศาเซลเซียส ค่าผลต่างของอุณหภูมิที่พบน้อยสุด = 0 องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ยของค่าผลต่างอุณหภูมิในกลุ่มการใช้ QSNICH's set = 0.47 (SD = 0.52) ค่าผลต่างของอุณหภูมิที่พบมากที่สุด = 3.3 องศาเซลเซียส ค่าผลต่างของอุณหภูมิที่พบน้อยสุด = -0.7 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้สถิติ Mann-Whitney U test ได้ค่า p value = 0.429

ตารางที่ 2 ข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งได้แก่ อายุ น้ำหนัก และพื้นที่ผิวกาย ของผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม

Variable	Blood cardioplegic set (N = 34)	QSNICH's set (N = 210)
Age (Days) +/- SD	641.21 +/- 964.59	653.98 +/- 862.60
Weight (kg) +/- SD	7.41 +/- 4.92	8.38 +/- 5.21
BSA (m <sup>2</sup> ) +/- SD	0.36 +/- 0.16	0.40 +/- 0.18

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูล s-ระหว่าง Blood cardioplegic set กับ QSNICH's set

Variable	Blood Cardioplegic set (N=34)		QSNICH's set (N=210)	
	Mean	SD	Mean	SD
Pre MUF nasopharyngeal temperature	37.2	0.30	35.10	0.41
Post MUF nasopharyngeal temperature	36.7	0.52	0.51	0.64
Gradient nasopharyngeal temperature	0.51	0.39	0.47	0.52

การหาการกระจายตัวของข้อมูลแบบปกติของตัวแปรของอุณหภูมิทางจมูก ในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ blood cardioplegic set โดยใช้สถิติ Shapiro-Wilk Test และในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ QSNICH's set โดยใช้สถิติ Kolmogorov-Smirnov Test (K-S Test) ได้ค่า p value (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลของอุณหภูมิทางจมูกก่อนและหลังการทำ veno-venous modified ultrafiltration โดยใช้สถิติ Mann-Whitney U test ได้ค่า p value = 0.429

Variable	Blood Cardioplegic set (N=34)				QSNICH's set (N=210)			
	Min	Max	Mean(SD)	P value	Min	Max	Mean	p-value
- Pre MUF nasopharyngeal temperature	36.5	37.8	37.2 (0.30)	0.25	35.5	37.9	37.19 (0.41)	0.58 (Shapiro-Wilk Test)
- Post MUF nasopharyngeal temperature	35.1	37.6	36.7 (0.52)	0.89	33.5	37.9	36.72 (0.64)	0.68 (Kolmogorov-Smirnov Test)
- Gradient nasopharyngeal temperature	0	2	0.51 (0.39)	< 0.01	-0.7	3.3	0.47 (0.52)	< 0.01 (Kolmogorov-Smirnov Test)
- Gradient nasopharyngeal temperature (Mann-Whitney U test)	0.429							

เนื่องจากการกระจายตัวของข้อมูลความต่างของอุณหภูมิทั้งสองกลุ่มไม่ได้เป็นลักษณะปกติ ทางผู้ศึกษาจึงเลือกใช้วิธีการเปรียบเทียบโดย Mann-Whitney U test ได้ค่า p value = 0.429

## วิจารณ์

จากการศึกษาเพื่อให้ได้วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ได้ประยุกต์จากวงจร PDCA (Plan, Do, Check, Act) 1) ขั้นตอนการวางแผน (Plan) หองค์ประกอบของปัญหา เมื่อพบปัญหาจากการใช้ blood cardioplegic set ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ ราคาชุดละ 4,000 บาท ที่มีความยุ่งยากในการประกอบชุดอุปกรณ์ ใช้เวลาในการประกอบนาน ใช้ปริมาณ blood volume มาก ไล่ฟองอากาศยาก เป็นอุปกรณ์ชนิดที่สัมผัสกับเลือดผู้ป่วยโดยตรง และใช้ในผู้ป่วยได้เพียง 1 ราย จึงหาแนวทางพัฒนาอุปกรณ์ชุดใหม่ และให้ชื่อชุดอุปกรณ์ใหม่ว่า QSNICH's set ที่มีส่วนประกอบคือ ผ้าห่มไฟฟ้า และกล้อโรโหม 2) ขั้นตอนการปฏิบัติ(Do) เป็นขั้นตอนทดลองใช้ QSNICH's set กับปอดเทียม โดยเปรียบเทียบกับชุด blood cardioplegic set ทำการทดลองทั้ง 2 ชุด กับปอดเทียมจำนวน 20 ครั้ง 3) ขั้นตอนการตรวจสอบ (Check) เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพจากการทดลอง สรุปผลว่าค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในปอดเทียมที่เพิ่มขึ้น มีค่าไม่แตกต่างกัน และชุด QSNICH's set เป็นชุดอุปกรณ์ที่สะดวกในการประกอบ ใช้เวลาประกอบเฉลี่ย 1 นาที ไม่ต้องใช้ปริมาณ blood volume ไม่มีส่วนของอุปกรณ์ที่ต้อง

ไล่ฟองอากาศ เป็นอุปกรณ์ชนิด non-invasive ไม่ได้สัมผัสกับเลือดผู้ป่วย สามารถใช้กับผู้ป่วยได้หลายราย จนกว่าจะชำรุด และมีราคาชุดละ 1,050 บาท จึงสามารถใช้ชุด QSNICH's set แทนชุด blood cardioplegic set ได้ 4) ขั้นตอนการดำเนินงานตามความเหมาะสม (Act) คือขั้นตอนการเตรียมนำชุด QSNICH's set ไปใช้กับผู้ป่วย

การศึกษาเพื่อให้ได้วัตถุประสงค์ข้อ 2) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ ชุด QSNICH's set กับชุด blood cardioplegic set ในด้านการให้ความอุ่นกับเลือดที่กรองแล้ว นำชุดอุปกรณ์ที่พัฒนาไปใช้กับผู้ป่วย โดยเปรียบเทียบกับชุด blood cardioplegic set ผลการศึกษา ได้ค่าเฉลี่ยของผลต่างอุณหภูมิในกลุ่มการใช้ blood cardioplegic set = 0.51 องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ยของผลต่างอุณหภูมิในกลุ่มการใช้ QSNICH's set = 0.47 ค่าผลต่างของอุณหภูมิที่พบมากที่สุด = 3.3 องศาเซลเซียส ค่าผลต่างของอุณหภูมิที่พบน้อยสุด = -0.7 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลต่างอุณหภูมิ โดย Mann-Whitney U test ได้ค่า p value = 0.429

กล่าวโดยสรุป การพัฒนาแบบการพยาบาลโดยใช้ QSNICH's set แทน blood cardioplegic set ได้ โดยไม่มีความแตกต่างกันของ อุณหภูมิในการให้ความอุ่นกับเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจาก blood cardioplegic set ราคาชุดละ 4,000 บาท และ ชุด QSNICH's set ราคาชุดละ 1,050 บาท จึงเป็นผลให้เกิดประโยชน์จากการศึกษานี้คือ สามารถลดค่าใช้จ่ายในผู้ป่วยที่ได้รับการกรองเลือดหลังการทำ cardiopulmonary ด้วยวิธี veno-venous modified ultrafiltration ได้ เมื่อเทียบค่าใช้จ่ายในการใช้ชุดกรองเลือด 1 ราย ทำให้ลดค่าใช้จ่ายได้ 2,950 บาท แต่ชุด QSNICH's set สามารถใช้ได้หลายครั้ง blood cardioplegic set ใช้ได้เพียงครั้งเดียว (ระหว่างการศึกษาในครั้งนี้ ชุด QSNICH's set ใช้กับผู้ป่วยจำนวน 210 ราย ไม่มีการชำรุด และยังสามารถใช้ได้ตามปกติ )

## สรุป

ได้รูปแบบการพัฒนาการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการกรองเลือดหลังการทำ cardiopulmonary bypass ด้วยวิธี veno-venous modified ultrafiltration ด้วยชุดอุปกรณ์ที่พัฒนาโดยงานการพยาบาลผู้ป่วยตรวจรักษาพิเศษหัวใจและปอดเทียม คือ QSNICH's set สามารถใช้ชุด QSNICH's set แทน blood cardioplegic set ในด้านประสิทธิผลการให้ความอุ่นกับเลือดที่กรองแล้ว เนื่องจากไม่มีความแตกต่างกันของ ค่าเฉลี่ยผลต่างอุณหภูมิทางจุมกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ประโยชน์จากการศึกษานี้ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการกรองเลือดผู้ป่วยหลังการทำ cardiopulmonary bypass ได้

ข้อเสนอแนะ ด้านการพยาบาลผู้ป่วยขณะทำ veno-venous modified ultrafiltration

1. ควรเปิดการใช้ผ้าห่มไฟฟ้าเตรียมไว้ก่อน โดยเริ่มเปิดเมื่อ ศัลยแพทย์เปิดหลอดเลือด aorta เปิดไฟฟ้าระดับกลาง เพื่อให้เกิดความอุ่นก่อนนำมาห่อหุ้มสายนำเลือด
2. เปิดเครื่องควบคุมความร้อนและเย็นของปอดเทียม เพื่ออุ่นเลือดในปอดเทียมหลังการหยุดให้เครื่องหัวใจและปอดเทียม และเป็นการป้องกันไม่ให้อุณหภูมิผู้ป่วยลดลงขณะทำการกรองเลือด โดยเปิดให้เครื่องปรับอุณหภูมิที่ระดับ 38.5°C แต่ต้องควบคุมไม่ให้อุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยเกิน 38°C
3. ควบคุมอุณหภูมิทางจุมก ไม่ให้ห่างจากอุณหภูมิทางทวารหนักเกิน 4°C เพราะอาจทำให้เกิดฟองอากาศขึ้นในกระแสเลือด
4. การควบคุมอุณหภูมิผู้ป่วย โดยเฉพาะผู้ป่วยเด็ก ปกติควบคุมอุณหภูมิทางจุมก (nasopharyngeal temperature) ไม่ให้ต่ำกว่า 37.5°C เพราะหากอุณหภูมิต่ำกว่านี้ผู้ป่วยจะมีระบบไหลเวียนโลหิตที่ไม่เหมาะสม (poor blood circulation) การไหลเวียนของเลือดไปเลี้ยงร่างกายไม่ทั่วถึง ซึ่งอาจเป็นภาวะเสี่ยงต่อชีวิตได้
5. ระวังไม่ให้ค่า mean arterial blood pressure ต่ำกว่าค่าที่ได้หลังหยุดการให้เครื่องหัวใจเทียม เช่น หลังการหยุดเครื่องหัวใจเทียม ค่า mean arterial blood pressure = 60 mmHg. ดังนั้นระหว่างทำการกรองเลือดจึงควรควบคุมให้ได้เท่ากับ 60 mmHg. เช่นกัน
6. การควบคุมอัตราการไหลของเลือดใน venous reservoir ของปอดเทียม ต้องระวังไม่ให้ระดับเลือดต่ำลงเกินขีดจำกัดของปอดเทียม (ผู้ผลิตจะกำหนดระดับขีดจำกัดของปอดเทียม และมีสัญลักษณ์เตือน เป็นแถบสีติดไว้ด้านข้างของ venous reservoir) ต้องระวังในการปรับอัตราการไหลของเลือด ตลอดการทำ เพราะถ้าเลือดใน venous หมด อากาศจะเข้าปอดเทียมทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้
7. ระวังไม่ให้ข้อต่อต่างๆ หลวมหรือหลุด และระวังไม่ให้สายนำเลือดหัก พับ หรืออง เพราะจะเป็นอันตรายต่อผู้ป่วย เนื่องจากมีฟองอากาศ

เข้า การหักพังของสายนำเลือดบางครั้งอาจเป็นการเพิ่มแรงดันภายในสาย สายนำเลือดอาจแตกได้

8. พยาบาลที่ปฏิบัติหน้าที่นี้ ควรศึกษาความรู้เพิ่มเติมอย่างสม่ำเสมอ ต้องฝึกปฏิบัติและทบทวนขั้นตอนต่างๆ ทุก 3-6 เดือน เพื่อให้เกิดความชำนาญและสามารถปฏิบัติเมื่อเกิดภาวะวิกฤตระหว่างการทำการกรองเลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ทำให้ผู้ป่วยอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการเสียชีวิต

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณนายแพทย์วิเชาว์ กอจรัฐจิตต์ หัวหน้างานศัลยกรรมทรวงอกและหลอดเลือด กลุ่มงานศัลยศาสตร์ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำและสนับสนุนในโครงการวิจัยนี้ นางสาวสุนตรา แก้ววิเชียร รองผู้อำนวยการด้านการพยาบาล แพทย์หญิง วารุณี พรรณพานิช วานเดอพิทท์ หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ นางสาวศศิลา คำเพราะ กรรมการและเลขานุการ คณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ และ นางสาวมลฤดี น้อยคำแย นักวิชาการสาธารณสุข กลุ่มงานวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ

## References

1. Moore RA, Laub GW. Hemofiltration, dialysis and blood salvage techniques during cardiopulmonary bypass. *Cardiopulmonary bypass principle and practice*. 2<sup>nd</sup>. Philadelphia: Williams and Wilkins 2000; 24:105-130.
2. Naik SK, Knight A, Elliott MJ. A successful modification of ultrafiltration for cardiopulmonary bypass in children: *Perfusion* 1991; 6:41-50.
3. Meliones JN, Gaynor JW, Willson BG, Kern FH, Schulman SR, Shearer IR, et al. Modified ultrafiltration reduces airway pressures and improves lung compliance after congenital heart surgery. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25:2-17.
4. Chew MS. Dose modified ultrafiltration reduce the systemic inflammatory response to cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *Perfusion* 2004; 19:S57-60.
5. Yndgaard S, Anderson LW, Andersen C, Peterson G, Baek L. The effect of modified ultrafiltration on the amount of circulating endotoxins in children undergoing cardiopulmonary bypass. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2000; 14:399-401.
6. Skaryak LA, Krishbom PM, Dibernardo LR, Kern FH, Ungerlerder RM, Gaynor JW. Modified ultrafiltration improves cerebral metabolic recovery after circulatory arrest. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109:744-52.
7. Buchholz BJ, Bert AA, Price DR, Hopkins RA, Stearns GT. Veno-arterial modified ultrafiltration in children after cardiopulmonary bypass. *The Journal of Extra-Corporeal Technology* 1999; 31:47-49.
8. LaLone BJ, Turrentune MW, Bando K, Frederick CC, Horner MT, Richmond LH, et al. Modified ultrafiltration after congenital heart surgery: A veno-venous method using a dual-lumen hemodialysis catheter. *The journal of Extra-Corporeal Technology* 2000; 32:95-102.