

Development of Nursing Practice Guidelines for Patients with Postoperative Open-Heart Valve Surgery

Chiranan Petchaboon, B.N.S.¹, Jankum Pho-ong, M.N.S.², Wipasiri Naraphong, Ph.D.³,
Siriphan Suchartsuntorn, M.N.S.⁴, Daranee Parnmon, B.N.S.⁵, Kulisara Khunpinit, M.N.S.⁶,

Cardiovascular Thoracic Intensive Care Unit Saraburi Hospital^{1,2,5}

Boromarajonani College of Nursing, Saraburi, Faculty of Nursing,

Praboromarajchanok Institute, Ministry of Public Health^{3,6}

Operative Room Saraburi Hospital.⁴

Corresponding Author: Kulisara Khunpinit (kulisara@bcns.ac.th)

Received: Aug 22, 2025

Revised: Sep 1, 2025

Accepted: Nov 7, 2025

Abstract

Background: Open-heart surgery is a treatment option for patients with valvular heart disease; however, it is associated with postoperative complications, prolonged stays in Cardio-vascular-thoracic Intensive care unit (CVT ICU), and high healthcare costs. This study focused on developing and evaluating a nursing practice guideline for patients following open-heart valve surgery, considering perspectives of healthcare providers, patients, service quality, and organizational outcomes.

Objective: To develop and examine the outcomes of implementing a nursing practice guideline for patients after open-heart valve surgery.

Methods: This research employed a research and development design. Purposive sampling was used to recruit participants, including 10 registered nurses and 30 postoperative open-heart valve surgery patients admitted to CVT ICU. Research instruments consisted of the developed nursing practice guideline and accompanying manual, along with outcome assessment tools. Registered nurse data were collected using a nursing practice checklist, a nursing competency evaluation form, a test, and a perception survey. Patient-and service-related outcomes were assessed using clinical outcome records and patient satisfaction questionnaires. Data were analyzed using descriptive statistics.

Results: The developed nursing practice guideline for patients with postoperative open-heart valve surgery comprised three phases: (1) the critical phase within the first 2 hours after surgery, (2) the critical phase from 2-24 hours postoperatively, and (3) the postoperative phase from 24 hours until CVT ICU discharge. Outcomes after implementation showed that: (1) Registered nurses demonstrated increased knowledge and competency scores; adherence to the guideline was 96.73%, and nurses agreed with its application (mean = 4.20, SD = 0.53). (2) patients with

postoperative open-heart valve surgery reported high satisfaction (mean = 4.77, SD = 0.44). (3) Service quality outcomes indicated no incidence of bloodstream infection, pneumonia, atelectasis post-estuation, surgical site infection, or mortality. (4) Organizational outcomes revealed a reduction in average CVT ICU length of stay and decreased treatment costs, with an average saving of 35,301.4 THB per patient.

Conclusion: Implementation of the nursing practice guideline for patients following open-heart valve surgery yielded positive outcomes across providers, patients, service quality, and organizational levels. Therefore, the guideline should be applied in similar clinical settings and continuously updated to enhance the efficiency of postoperative valve surgery care.

Keywords: Open-heart valve surgery; Postoperative nursing care; Clinical Nursing practice guidelines

การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิด

จิรนนท์ เพ็ชรบุรณ, พย.บ¹, จันท์คำ โพธิ์อ่อง, พย.ม², วิภาศิริ นราพงษ์, ปร.ด³,

ศิริพรรณ สุชาติสุนทร, พย.ม⁴, ดารณี ปานมน, พย.บ⁵, กุณิสรา ขุนพินิจ, พย.ม⁶

หอผู้ป่วยวิกฤตศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก โรงพยาบาลสระบุรี^{1,2,5}

วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สระบุรี คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข^{3,6}

ห้องผ่าตัด โรงพยาบาลสระบุรี⁴

ผู้ประพันธ์บรรณกิจ: กุณิสรา ขุนพินิจ (kulisara@bcns.ac.th)

บทคัดย่อ

บทนำ: การผ่าตัดหัวใจแบบเปิดเป็นทางเลือกในการรักษาผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจที่มีภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดและใช้เวลาพักฟื้นในหอผู้ป่วยวิกฤตศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก รวมถึงมีค่าใช้จ่ายที่สูง งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนาและประเมินผลแนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิดในมุมมองของผู้ให้บริการ ผู้ใช้บริการ รวมถึงคุณภาพของบริการและผลต่อองค์กร

วัตถุประสงค์: เพื่อพัฒนาและศึกษาผลลัพธ์การปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิด

วิธีการศึกษา: การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ประกอบด้วย ด้านผู้ให้บริการคือ พยาบาลวิชาชีพ 10 คน และผู้ใช้บริการ คือ ผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิดที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แนวปฏิบัติและคู่มือการใช้แนวปฏิบัติฉบับสมบูรณ์ที่ได้พัฒนาขึ้น และเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลผลลัพธ์การปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการพยาบาล ได้แก่ ด้านผู้ให้บริการจากกลุ่มตัวอย่างพยาบาลวิชาชีพรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบตรวจสอบการปฏิบัติ แบบประเมินสมรรถนะ แบบทดสอบความรู้ แบบประเมินความคิดเห็น และด้านผู้ให้บริการ ด้านคุณภาพของบริการและด้านองค์กรจากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิดรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบบันทึกผลลัพธ์ทางคลินิกจากการใช้แนวปฏิบัติและแบบประเมินความพึงพอใจผู้ป่วยต่อการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา

ผลการศึกษา: ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิด มี 3 ระยะ ดังนี้ 1) แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจระยะวิกฤต 2 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัด 2) แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจระยะวิกฤต 2-24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด 3) แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจระยะ 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด ถึงย้ายออกจากหอผู้ป่วยวิกฤต ผลลัพธ์หลังการใช้แนวปฏิบัติ พบว่า 1) ด้านผู้ให้บริการ พบว่า คะแนนความรู้และสมรรถนะของพยาบาลเพิ่มขึ้นจากก่อนการใช้แนวปฏิบัติ พยาบาลปฏิบัติตามแนวปฏิบัติได้ร้อยละ 96.73 พยาบาลเห็นด้วยกับการนำแนวปฏิบัติไปใช้ (mean = 4.20 S.D. = 0.53) 2) ด้านผู้ให้บริการ ผู้ป่วยมีความพึงพอใจ (mean = 4.77 S.D. = 0.44) 3) ด้านคุณภาพบริการ พบว่าไม่พบอัตราการติดเชื้อในกระแสโลหิต การติดเชื้อปอดอักเสบ การเกิดปอดแฟบหลังถอดท่อช่วยหายใจ การเสียชีวิต และการติดเชื้อที่แผลผ่าตัด และ 4) ด้านองค์กร พบว่าจำนวนวันนอนในหอผู้ป่วยวิกฤตศัลยกรรมหัวใจและทรวงอกเฉลี่ยของกลุ่มที่ใช้แนวปฏิบัติลดลงจากก่อนการใช้แนวปฏิบัติ และค่ารักษาพยาบาลเฉลี่ยลดลง 35,301.4 บาท/คน

สรุป: การนำแนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิดไปใช้ทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีขึ้น ดังนั้นควรนำแนวปฏิบัติไปประยุกต์ใช้ในหน่วยงานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน และควรพัฒนาต่อยอดให้ทันสมัย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลผู้ป่วยผ่าตัดลิ้นหัวใจให้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิด; การพยาบาลหลังผ่าตัด; แนวปฏิบัติการพยาบาล

บทนำ

การผ่าตัดลิ้นหัวใจเป็นกระบวนการรักษาเพื่อแก้ไขผู้ป่วยที่มีปัญหาลิ้นหัวใจ การผ่าตัดหัวใจแบบเปิดเป็นการผ่าตัดแบบวิธีมาตรฐานที่ศัลยแพทย์หัวใจใช้ในการผ่าตัดร่วมกับการใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียม (Cardiopulmonary bypass machine) ช่วยทำหน้าที่แทนหัวใจและปอดในขณะที่ผ่าตัด ในประเทศไทย จากสถิติตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 - 2565 พบว่าการผ่าตัดลิ้นหัวใจทั้งการซ่อมแซมและเปลี่ยนลิ้นหัวใจในแต่ละปีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จำนวน 4,601, 4,749 และ 4,633 คน ตามลำดับ ซึ่งพบว่าแนวโน้มของผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจที่ต้องเข้ารับการรักษาดูแลด้วยวิธีการผ่าตัดมีจำนวนมากโดยเฉพาะในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ¹

การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิดในระยะวิกฤต โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน 72 ชั่วโมงแรก มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด² มีการศึกษาพบว่าผู้ป่วยหลังผ่าตัดมีภาวะแทรกซ้อนอย่างน้อยหนึ่งชนิดร้อยละ 68.60 และมีอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 7.90 ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดมากที่สุด คือ ระบบหัวใจและหลอดเลือดร้อยละ 54.30 ระบบการหายใจร้อยละ 29.30 ภาวะไตวายเฉียบพลัน ร้อยละ 25.7 การเข้ารับการผ่าตัดซ้ำ ร้อยละ 7.90 ภาวะติดเชื้อ ร้อยละ 5 และโรคหลอดเลือดสมอง ร้อยละ 14³

โรงพยาบาลสระบุรี เป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ จากการทบทวนข้อมูลผู้ป่วยในปี พ.ศ. 2562 - 2564 พบสถิติจำนวนผู้ป่วยโรคหัวใจเฉลี่ย 1,400 คน/ปี โดยมีผู้ป่วยที่ถูกส่งต่อไปผ่าตัดหัวใจแบบเปิดในโรงพยาบาลที่มีศักยภาพสูงกว่าเป็นจำนวน 92, 139 และ 104 คน/ปี ตามลำดับ และมีระยะเวลารอคอยการผ่าตัดมากกว่า 6 เดือน ดังนั้นโรงพยาบาลสระบุรี จึงได้พัฒนาการดูแลผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจแบบเปิดจนสามารถเปิดบริการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดได้ในปี พ.ศ. 2565 เป็นต้นมา และมีผู้ป่วยเข้ารับการผ่าตัดลิ้นหัวใจ

แบบเปิดโดยเฉลี่ย 10 คน/ปี คิดเป็นร้อยละ 68.75 ของจำนวนผู้ป่วยเข้ารับการผ่าตัดหัวใจมีปัญหาลื่น⁴

รายงานคุณภาพการดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตศัลยกรรมหัวใจ และทรวงอก (Cardio-vascular-thoracic Intensive care unit; CVT ICU) โรงพยาบาลสระบุรี ในปี พ.ศ. 2565 จำนวน 11 คน พบว่าด้านคุณภาพบริการ เสียชีวิต 2 คน คิดเป็นร้อยละ 18.18 อัตราการติดเชื้อในกระแสโลหิตสัมพันธ์กับการใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง (Catheter associated blood stream Infection; CABS) 15.38 ครั้ง/1000 วันใส่สาย อัตราการติดเชื้อปอดอักเสบสัมพันธ์กับการใส่เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator associated pneumonia; VAP) 18.18 ครั้ง/1000 วันใส่เครื่องอัตราการเกิดปอดแฟบหลังถอดท่อช่วยหายใจ ร้อยละ 27.27 ส่งผลให้วันนอนใน ICU เพิ่มขึ้น เฉลี่ยเท่ากับ 6.45 วัน/คน⁵ ค่ารักษาพยาบาลเฉลี่ย 510,160.56 บาท/คน⁶ รวมทั้งผลการวิเคราะห์จากรายงานการปฏิบัติงาน พบว่า ด้านผู้ให้บริการ การปฏิบัติของพยาบาลวิชาชีพยังไม่เป็นไปในทางเดียวกัน เนื่องจากเป็นบริการที่เปิดใหม่และผู้ป่วยแต่ละคนมีความยุ่งยากซับซ้อนในการดูแล อีกทั้งแนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจที่หน่วยงานใช้อยู่เดิมยังไม่เป็นรูปธรรม ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ และยังไม่เป็นปัจจุบัน

จากข้อมูลปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น หากการดูแลผู้ป่วยผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิดไม่ครอบคลุมทุกด้าน อาจส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยเกิดภาวะแทรกซ้อนและอาจเสียชีวิตเพิ่มขึ้น การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาล (Nursing Practice Guideline; NPG) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่มีความสำคัญเพื่อใช้กำหนดวิธีการปฏิบัติทางคลินิกโดยคำนึงถึงผลลัพธ์ด้านต่างๆ ให้พยาบาลวิชาชีพสามารถให้การดูแลไปในแนวทางเดียวกัน แต่จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาใน

ประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2561 - 2565 พบว่า มีการศึกษาวิจัยแต่ยังไม่ได้พัฒนาให้เป็น NPG⁷ ส่วนการศึกษาวิจัยที่ได้พัฒนา NPG ยังไม่ครอบคลุมผลลัพธ์ในแต่ละด้าน⁸ คณะผู้วิจัยจึงได้วิจัยการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลผู้ป่วย เพิ่มความรู้สมรรถนะและการปฏิบัติของพยาบาลวิชาชีพ ซึ่งเป็นบุคลากรที่ดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิดตลอด 24 ชั่วโมง ให้สามารถปฏิบัติการพยาบาลได้ถูกต้อง ครบถ้วน เกิดผลลัพธ์การดูแลผู้ป่วยที่มีคุณภาพ ลดอัตราการเสียชีวิต ลดภาวะแทรกซ้อน ลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิด
2. เพื่อศึกษาผลลัพธ์ของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิด ได้แก่ ด้านผู้ให้บริการ ด้านผู้ใช้บริการ ด้านคุณภาพบริการ และด้านองค์กร

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยผู้วิจัยดำเนินงานตามแนวคิดการวิจัยและพัฒนา 5 ขั้นตอน⁹ ดังนี้

- 1) ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ
- 2) ศึกษาแนวคิดทฤษฎี หลักฐานเชิงประจักษ์
- 3) พัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาล
- 4) ทดลองใช้และปรับปรุงแนวปฏิบัติ
- 5) การประเมินผลการใช้แนวปฏิบัติ ร่วมกับนิเทศกำกับปฏิบัติการโดยใช้หลักการโค้ช (Coaching)¹⁰

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) เพื่อพัฒนาและประเมินผลการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิด หอผู้ป่วย CVT ICU โรงพยาบาลสระบุรี โดยคณะผู้วิจัยดำเนินงานตามแนวคิดการวิจัยและพัฒนา 5 ขั้นตอน⁷ บูรณาการร่วมกับแนวคิดการ

พัฒนาแนวปฏิบัติตามแนวปฏิบัติทางคลินิกของสภาการวิจัยทางการแพทย์และสุขภาพแห่งชาติประเทศออสเตรเลีย (NHMRC, 1998)¹¹ และการนิเทศกำกับปฏิบัติการโดยใช้หลักการโค้ช (Coaching) เริ่มดำเนินการตั้งแต่ 1 กุมภาพันธ์ ถึง 31 กรกฎาคม 2567 รวมระยะเวลา 6 เดือน ขั้นตอนดำเนินการวิจัย 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ คณะผู้วิจัย ซึ่งเป็นทีมพัฒนาแนวปฏิบัติจำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้วิจัยหลัก 1 คน หัวหน้าและผู้ช่วยหัวหน้าหอผู้ป่วย CVT ICU ตำแหน่งละ 1 คน อาจารย์พยาบาล 1 คน หัวหน้าห้องผ่าตัด 1 คน ศึกษาข้อมูลย้อนหลังด้านผู้รับบริการจากเวชระเบียนผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจ โรงพยาบาลสระบุรี ในปี พ.ศ. 2565 จำนวน 11 คน รวมทั้งด้านผู้ให้บริการจากคำสั่งเหตุการณ์ปฏิบัติการดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจของพยาบาลวิชาชีพ

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี หลักฐานเชิงประจักษ์ การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจ ในครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ทบทวนงานวิจัยและหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องกับการรักษาพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิดอย่างเป็นระบบ การสืบค้น คัดสรร และประเมินคุณภาพหลักฐานเชิงประจักษ์ กำหนดคำสำคัญตามกรอบการสืบค้น PICOT กำหนดระยะเวลาของการตีพิมพ์เอกสารในช่วงปี พ.ศ. 2556 - 2566 (ค.ศ. 2012 - 2023) ประเมินคุณภาพหลักฐานเชิงประจักษ์ ตามแนวทางของสถาบัน The Joanna Briggs Institute 2014¹² ได้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องจำนวน 42 เรื่อง คัดเลือกมาใช้ในการพัฒนาแนวปฏิบัติ 28 เรื่อง มีเอกสารหลัก 3 เรื่อง^{13,14,15}

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาล
การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลนี้ใช้แนวคิดในการพัฒนาตามแนวปฏิบัติทางคลินิกของสภาการวิจัยทางการแพทย์และสุขภาพแห่งชาติประเทศออสเตรเลีย¹¹ คณะผู้วิจัยร่วมกันกำหนดความต้องการขอบเขตของแนวปฏิบัติ วัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมาย และกำหนดผลลัพธ์ครอบคลุม 4 ด้าน ภายหลังจากวิเคราะห์เนื้อหาได้แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจ 3 ระยะ ได้แก่ ระยะวิกฤต 2 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัด ระยะวิกฤต 2-24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด และ 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัดจนถึงย้ายออกจากหอผู้ป่วยวิกฤต จากนั้นคณะผู้วิจัยมีการร่างแนวปฏิบัติโดยรายงานกระบวนการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลต่อผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้องรับทราบ และนำแนวปฏิบัติที่ได้ไปตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาฉบับร่าง โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ประกอบด้วย ศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอก 1 ท่าน อาจารย์พยาบาล 1 ท่าน และหัวหน้าหอผู้ป่วยบำบัดวิกฤตโรคหัวใจ 1 ท่าน ปรับปรุง ได้ค่า IOC เฉลี่ย 0.86 จากนั้นปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ก่อนการทดลองใช้ (try out)

ขั้นตอนที่ 4 ทดลองใช้และปรับปรุงแนวปฏิบัติ หลังได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ได้ทำการแจกเอกสารร่างแนวปฏิบัติให้พยาบาลวิชาชีพหอผู้ป่วย CVT ICU ที่ปฏิบัติงาน > 1 ปี จำนวน 10 คน และจัดประชุมเชิงปฏิบัติการชี้แจงการใช้แนวปฏิบัติ และนำแนวปฏิบัติไปทดลองใช้กับผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิด จำนวน 1 คนที่หอผู้ป่วย CVT ICU ระยะเวลา 5 วัน จากนั้นปรับปรุงเนื้อหาของแนวปฏิบัติ นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เติม ตรวจสอบและประเมินเนื้อหาอีกครั้ง

ในขั้นตอนนี้ คณะผู้วิจัยได้นำแนวปฏิบัติไปทดลองใช้ จำนวน 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เป็นเวลา 13 วัน ที่หอผู้ป่วย CVT ICU โดยกลุ่มเป้าหมายคือ พยาบาลวิชาชีพหอผู้ป่วย CVT ICU ที่ปฏิบัติงาน > 1 ปี จำนวน

10 คน และผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจ จำนวน 3 คน พบว่า มีประเด็นการบริหารยาที่มีความเสี่ยงสูง การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ การพยาบาลเพื่อฟื้นฟูสภาพร่างกายหลังผ่าตัด ให้กับผู้ป่วยได้ไม่ถูกต้อง คณะผู้วิจัยได้ปรับปรุงการปฏิบัติโดยการทบทวนและกำหนดแนวทางปฏิบัติร่วมกันในการประชุมประจำเดือน ร่วมกับการนิเทศกำกับการปฏิบัติด้วยหลักการโค้ช (Coaching)⁹ และนำแนวปฏิบัติไปใช้ครั้งที่ 2 เพิ่มอีกเป็นเวลา 11 วัน ยังพบปัญหาการปฏิบัติประเด็นการสื่อสารเรื่องน้ำหนักตัวผู้ป่วยไม่ถูกต้องก่อนผ่าตัด ทำให้การคำนวณปริมาณยาผิดพลาด การทำแผล/การถอดสายระบายสิ่งคัดหลั่งที่แตกต่างกันของแพทย์ จึงปรับปรุงแนวปฏิบัติเพิ่มเติมโดยการประชุมร่วมกับศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอก ปรับแนวทางการทำแผล การช่วยแพทย์ถอดสายระบายสิ่งคัดหลั่ง นำมาชี้แจงสื่อสารให้พยาบาลวิชาชีพรับทราบในวันประชุมประจำเดือน และการประชุมปรึกษา ก่อน-หลังแต่ละเวรร่วมกัน และมีการใช้หลักการโค้ช ในการนิเทศกำกับการปฏิบัติและสร้างความเข้าใจให้พยาบาลวิชาชีพผู้ปฏิบัติมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลการใช้แนวปฏิบัติ
หลังพัฒนาแนวปฏิบัติ ครั้งที่ 2 คณะผู้วิจัยได้แนวปฏิบัติและคู่มือการใช้แนวปฏิบัติฉบับสมบูรณ์ ให้พยาบาลวิชาชีพกลุ่มตัวอย่าง 10 คน นำไปใช้ดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจ ในหอผู้ป่วย CVT ICU โรงพยาบาลสระบุรี ตั้งแต่ 1 กุมภาพันธ์ - 31 กรกฎาคม 2567

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 พยาบาลวิชาชีพหอผู้ป่วย CVT ICU คัดเลือกแบบเจาะจง ที่มีอายุงาน >1 ปี และยินดีเข้าร่วมวิจัยจำนวน 10 คน กลุ่มที่ 2 กำหนดเกณฑ์การคัดเลือก คือ ผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจทุกประเภทที่ได้รับการผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิด อายุ 18 ปีขึ้นไป เป็นผู้ป่วยที่แพทย์นัดมาผ่าตัด เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วย CVT ICU โรงพยาบาลสระบุรี เกณฑ์การคัดออก คือ

ผู้ป่วย/ญาติขอยุติการร่วมวิจัย ผู้ป่วยย้ายไปรักษาที่หน่วยบริการอื่น หรือมีภาวะแทรกซ้อนที่ต้องสิ้นสุดการวิจัยโดยการวินิจฉัยของแพทย์ผู้ให้การรักษา เช่น การใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียมมากกว่า 24 ชั่วโมง

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจโดยใช้โปรแกรม G* power จากการทบทวนวรรณกรรมเนื่องด้วยยังไม่เคยมีการศึกษาวิจัยนำร่องมาก่อน และมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการใช้แนวปฏิบัติ คณะผู้วิจัยจึงประมาณการค่าพารามิเตอร์ตามหลัก Cohen's d¹⁶ โดยกำหนดค่าขนาดอิทธิพลปานกลาง (Effect size) 0.6 ระดับนัยสำคัญ (Significance level) 0.05 และกำลังการทดสอบ (1 - β) 0.80 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 21 คนเพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง ได้เพิ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มละ 30 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม รวม 60 คน

แต่อย่างไรก็ตามในช่วงเวลาการนำแนวปฏิบัติไปใช้และประเมินผลการใช้แนวปฏิบัติ มีข้อจำกัดด้วยจำนวนผู้ป่วยที่แพทย์นัดมาผ่าตัด และระยะเวลาในการศึกษาวิจัย ทำให้มีจำนวนผู้ป่วยไม่เพียงพอที่จะนำมาแบ่งกลุ่มทดสอบประสิทธิภาพแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design) ชนิด Two-group ได้กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กมาก และข้อมูลมีการแจกแจงไม่เป็นปกติจึงไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการทดสอบทางสถิติ คณะผู้วิจัยปรึกษานักสถิติและพิจารณาใช้ข้อมูลผลลัพธ์ตามตัวบ่งชี้ก่อนการใช้แนวปฏิบัติระยะเวลา 6 เดือนมาเปรียบเทียบแนวโน้มหรือความแตกต่างของข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการวิจัยการประเมินผลการใช้แนวปฏิบัติ ได้แก่ แนวปฏิบัติและคู่มือการใช้แนวปฏิบัติฉบับสมบูรณ์ ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ดังกล่าวข้างต้นในขั้นตอนที่ 4 ผลการประเมินผ่านเกณฑ์ความตรงเชิงเนื้อหา ได้ค่า (Index of Item Objective Congruence; IOC)

เท่ากับ 0.92 และประเมินคุณภาพร่างคู่มือแนวปฏิบัติโดยใช้แบบประเมิน The Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation (AGREE II)¹⁷ ทั้งหมด 23 ข้อ ผลการประเมินได้ร้อยละ 87.6

2. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งหมด 6 ชุด ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิเดิม และนำมาหาค่าความเชื่อมั่น ได้ผลดังนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างพยาบาลวิชาชีพ คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 4 ชุด ได้แก่ 1) แบบตรวจสอบการปฏิบัติของพยาบาลวิชาชีพในแต่ละระยะที่กำหนดไว้ในแนวปฏิบัติ ปฏิบัติ = 1 ไม่ปฏิบัติ = 0 ได้ค่า IOC 0.92 Kappa 0.82 2) แบบประเมินสมรรถนะของพยาบาลวิชาชีพ จำนวน 30 ข้อ 1 = สมรรถนะน้อยที่สุด 5 = สมรรถนะมากที่สุด IOC 0.92 ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha; α) 0.85 3) แบบทดสอบความรู้ของพยาบาลวิชาชีพ จำนวน 30 ข้อ ลักษณะ 4 ตัวเลือก ถูก = 1 ไม่ถูก = 0 IOC 0.93 คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) 0.78 4) แบบประเมินความคิดเห็นของพยาบาลวิชาชีพ จำนวน 10 ข้อ 1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด 5 = เห็นด้วยมากที่สุด IOC 0.92 α 0.88

2.2 เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจ จำนวน 2 ชุด คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นคือ 1) แบบบันทึกผลลัพธ์ทางคลินิกจากการใช้แนวปฏิบัติ ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว ข้อมูลแผนการรักษา ได้แก่ การวินิจฉัยโรค ผล Echocardiogram ประเภทการผ่าตัด ระยะเวลาการใส่เครื่องช่วยหายใจ ระยะเวลาการใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง การเกิดภาวะแทรกซ้อน ระยะเวลานอน ICU ค่ารักษาพยาบาล ประเภทการจำหน่ายจาก ICU IOC 0.89 และ 2) แบบประเมินความพึงพอใจผู้ป่วยต่อการใช้แนวปฏิบัติโรงพยาบาล ขอตัดแปลงจากแบบ

ประเมินความพึงพอใจผู้ป่วยต่อการใช้นโยบายปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยบาดเจ็บสมองรุนแรง¹⁸ จำนวน 13 ข้อ 1 = ความพึงพอใจน้อยที่สุด 5 = ความพึงพอใจมากที่สุด α 0.84

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยคำนึงถึงการดำเนินการตามหลักการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง โดยโครงสร้างวิจัยผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลสระบุรี เลขที่หนังสือรับรอง EC001/2567 ลงวันที่ 5 มกราคม 2567 ก่อนดำเนินการวิจัยและกระทำโดยเคารพศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ คณะผู้วิจัยมีการชี้แจงรายละเอียดของการวิจัย ชี้แจงวัตถุประสงค์ ลงนามยินยอม แนวทางการเก็บข้อมูล สิทธิในการตอบรับหรือปฏิเสธในการเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยไม่มีผลต่อการรักษาพยาบาล การปฏิบัติงานแต่อย่างใด ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามไม่มีการระบุชื่อ หรือรายละเอียดของผู้ให้ข้อมูล และนำเสนอข้อมูลในภาพรวม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้วิจัยขออนุญาตดำเนินการวิจัยจากผู้อำนวยการโรงพยาบาลฯ และประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าพบกลุ่มตัวอย่างพยาบาลวิชาชีพและผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจทุกประเภทที่แพทย์นัด

มาผ่าตัด เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และขั้นตอนการทดลองใช้นโยบายปฏิบัติ และการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยคณะผู้วิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับผลลัพธ์ของการใช้นโยบายปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิด ได้แก่ ด้านผู้ให้บริการ ด้านผู้ใช้บริการ ด้านคุณภาพบริการ และด้านองค์กร วิเคราะห์ผลลัพธ์ตามตัวบ่งชี้ด้านต่างๆ ก่อนและหลังการใช้นโยบายปฏิบัติ ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา

1. การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิด ผลการวิจัยนี้ พบว่า ในขั้นตอนการพัฒนาได้แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจ 3 ระยะ ได้แก่ ระยะวิกฤต 2 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัด ระยะวิกฤต 2 - 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด และ 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัดจนถึงย้ายออกจากหอผู้ป่วยวิกฤต โดยมีรายละเอียดเนื้อหาที่กำหนดไว้ในแนบปฏิบัติ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดเนื้อหาที่กำหนดไว้ในแนวปฏิบัติ

ระยะเวลาปฏิบัติ	เนื้อหา
ระยะวิกฤต 2 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัด	1) การรับและตรวจสอบข้อมูลประวัติการผ่าตัด และผลการผ่าตัด 2) การเตรียมรับและเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากห้องผ่าตัด 3) การประเมินสภาวะผู้ป่วยตามระบบและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นหลังผ่าตัดพร้อมทั้งบันทึก ได้แก่ ระบบการหายใจ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบประสาทและสมอง ระบบการทำงานของไต ระบบทางเดินอาหาร 4) การส่งตรวจเลือด และนำผลมาประมวลความผิดปกติและความเสี่ยงของระบบต่าง ๆ เพื่อร่วมการวางแผนกับแพทย์ในการรักษา
ระยะวิกฤต 2-24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด	1) การพยาบาลหลังการหยาเครื่องช่วยหายใจและถอดท่อช่วยหายใจ 2) การพยาบาลเฝ้าระวังอาการทางระบบประสาท ได้แก่ ภาวะหลอดเลือดสมองตีบ ภาวะเพ้อคลั่ง 3) การพยาบาลเฝ้าระวังการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย 4) การพยาบาลเฝ้าระวังและแก้ไขภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ 5) การเฝ้าระวังและแก้ไขภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน 6) การเฝ้าระวังและแก้ไขภาวะไตวายเฉียบพลัน 7) การพยาบาลระบบทางเดินอาหาร 8) การจัดการความปวดบาดแผล 9) การพยาบาลลดความวิตกกังวล 10) การป้องกันการติดเชื้อขณะนอนโรงพยาบาล
24 ชั่วโมงหลังผ่าตัดจนถึงย้ายออกจากหอผู้ป่วยวิกฤต	1) การพยาบาลฟื้นฟูสุขภาพหลังผ่าตัด 2) การวางแผนจำหน่ายโดยใช้ D-METHOD และดูแลต่อเนื่องผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจ 3) การส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยก่อนย้ายออกจากหอผู้ป่วยวิกฤต

2. ผลลัพธ์ของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิด ได้แก่ ด้านผู้ให้บริการ ด้านผู้ใช้บริการ ด้านคุณภาพบริการ และด้านองค์กร

ด้านผู้ให้บริการ

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างพยาบาลวิชาชีพ 10 คน เป็นเพศหญิงและสำเร็จการศึกษาปริญญาตรี

ทั้งหมด อายุระหว่าง 24 - 47 ปี อายุเฉลี่ย 29.7 ปี (S.D. = 5.50) มีประสบการณ์ทำงานใน ICU มากที่สุด อยู่ระหว่าง 2 - 5 ปี ร้อยละ 60 ผ่านการอบรมเฉพาะทางการพยาบาลผู้ป่วยวิกฤตหรือการพยาบาลโรคหัวใจและหลอดเลือดร้อยละ 60 ผลการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจของกลุ่มตัวอย่างพยาบาลวิชาชีพได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนความรู้และสมรรถนะของพยาบาลวิชาชีพก่อนและหลังการใช้แนวปฏิบัติ (n=10)

รายการ	ก่อนการใช้แนวปฏิบัติ		หลังการใช้แนวปฏิบัติ	
	Mean	SD	Mean	SD
ความรู้การใช้แนวปฏิบัติ	23.90	3.92	29.00	0.94
สมรรถนะการใช้แนวปฏิบัติ	3.50	0.52	4.20	0.42

เมื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ก่อนและหลังการใช้แนวปฏิบัติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยความรู้หลังการใช้แนวปฏิบัติสูงกว่าก่อนการใช้แนวปฏิบัติรวมทั้งเมื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะก่อนและหลังการใช้แนวปฏิบัติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะหลังใช้แนวปฏิบัติสูงกว่าก่อนใช้แนวปฏิบัติ

เมื่อพิจารณาคะแนนสมรรถนะหลังการใช้แนวปฏิบัติจำแนกตามระยะการปฏิบัติ พบว่า กลุ่มตัวอย่างพยาบาลวิชาชีพปฏิบัติได้ถูกต้องร้อยละ 96.73 โดยระยะที่ปฏิบัติได้ถูกต้องมากที่สุดคือ การพยาบาลผู้ป่วยระยะวิกฤต 2 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัด ร้อยละ 99 รองลงมาคือ ระยะวิกฤต 2 - 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด ปฏิบัติได้ถูกต้องร้อยละ 96 และระยะ 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัดจนถึงย้ายออกจากหอผู้ป่วยวิกฤต ร้อยละ 95

ความคิดเห็นของพยาบาลวิชาชีพต่อการใช้นโยบายปฏิบัติ มีค่าเฉลี่ย 4.20 S.D. = 0.53 เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่าข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ แนวปฏิบัติมีสาระครบถ้วน (mean = 4.6 S.D. = 0.51) รองลงมาได้แก่ แนวปฏิบัติทำให้การปฏิบัติเป็นแนวทางเดียวกัน (mean = 4.5 S.D. = 0.52) แนวปฏิบัติสามารถปฏิบัติได้จริง (mean=4.4 S.D.=0.51)

ด้านผู้ใช้บริการ

ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลทางคลินิกของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจที่ใช้แนวปฏิบัติ 30 คน เป็นเพศชาย 13 คน ร้อยละ 43.33 เพศหญิง 17 คน ร้อยละ 56.67 อายุเฉลี่ย 60.3 ปี ส่วนใหญ่มีโรคประจำตัว อย่างน้อย 1 โรค ผลการประเมินประสิทธิภาพการบีบตัวของหัวใจ (Ejection Fraction; EF) โดยมีความเฉลี่ยของ EF ร้อยละ 57.90 ส่วนใหญ่การผ่าตัดเป็นการเปลี่ยนหรือซ่อมลิ้นไมตรัล โดยมีระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำเฉลี่ย 70.40 ชั่วโมง และระยะเวลาใส่เครื่องช่วยหายใจเฉลี่ย 21.20 ชั่วโมง ความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อการได้รับการดูแลตามแนวปฏิบัติ ค่าเฉลี่ย 4.77 S.D. = 0.44 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากัน 4 ข้อ คือ พยาบาลมีความรู้ เครื่องมือทันสมัย ความสะอาดของหอผู้ป่วย และการดูแลต่อเนื่อง (mean = 4.83 S.D. = 0.38) และคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ พยาบาลรับฟังปัญหาและความต้องการ (mean = 4.72 S.D. = 0.46)

ด้านคุณภาพบริการ

ผลลัพธ์ตามตัวบ่งชี้ด้านคุณภาพบริการหลังใช้แนวปฏิบัติ พบว่า ไม่พบอัตราการติดเชื้อในกระแสโลหิต การติดเชื้อปอดอักเสบ การเกิดปอดแฟบหลังถอดท่อช่วยหายใจ การเสียชีวิต และการติดเชื้อที่แผลผ่าตัด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลลัพธ์ตามตัวบ่งชี้ด้านคุณภาพบริการ ก่อนและหลังการใช้แนวปฏิบัติ

ตัวบ่งชี้	ก่อนการใช้แนวปฏิบัติ		หลังการใช้แนวปฏิบัติ	
	ระยะเวลา 6 เดือน		ระยะเวลา 6 เดือน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
อัตราการติดเชื้อในกระแสโลหิต (ครั้ง/1000 วันใส่สาย)	14.60	-	0	-
อัตราการติดเชื้อปอดอักเสบ (ครั้ง/1000 วันใส่เครื่อง)	19.60	-	0	-
อัตราการเกิดปอดแฟบหลังถอดท่อช่วยหายใจ	3	10.00	0	0
อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย	2	6.67	0	0
อัตราการติดเชื้อที่แผลผ่าตัด	0	0	0	0

ด้านองค์กร ผลลัพธ์ด้านองค์กร หลังการใช้แนวปฏิบัติ พบว่าจำนวนวันนอนใน ICU และค่ารักษาพยาบาลเฉลี่ยลดลง 35,301.4 บาท/คน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลลัพธ์ตามตัวบ่งชี้ด้านองค์กร ก่อนและหลังการใช้แนวปฏิบัติ

ตัวบ่งชี้	ก่อนการใช้แนวปฏิบัติ		หลังการใช้แนวปฏิบัติ	
	ระยะเวลา 6 เดือน		ระยะเวลา 6 เดือน	
	Mean	SD	Mean	SD
จำนวนวันนอนใน ICU เฉลี่ย (วัน/คน)	5.20	2.45	3.93	1.61
ค่ารักษาพยาบาลเฉลี่ย (บาท/คน)	295,686.86	112,902.86	260,385.46	65,952.71

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. หอผู้ป่วย CVT ICU โรงพยาบาลสระบุรี ได้แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิด ที่สร้างจากหลักฐานเชิงประจักษ์ แบ่งการพยาบาลเป็น 3 ระยะ ครอบคลุมตั้งแต่ระยะวิกฤตจนถึงระยะฟื้นฟูสภาพและวางแผนจำหน่าย มีการบูรณาการองค์ความรู้ด้านการพยาบาลผู้ป่วยวิกฤตหัวใจหลอดเลือด และด้านศัลยกรรม ครอบคลุมองค์รวม ผลการใช้แนวปฏิบัติ พบว่า ช่วยให้พยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานสามารถตัดสินใจประเมิน รายงานแพทย์และให้การพยาบาลได้ถูกต้องรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้ป่วย ช่วยลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนและการเสียชีวิต งานห้องผู้ป่วยหนักเป็นงานที่สำคัญ

ในการให้บริการรักษาพยาบาลผู้ป่วยวิกฤตที่คุกคามต่อชีวิต พยาบาลจะต้องมีสมรรถนะในการดูแลผู้ป่วยวิกฤตตั้งแต่แรกรับจนถึงระยะการฟื้นฟูสภาพ มีการนำหลักฐานเชิงประจักษ์มาใช้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มผู้ป่วยเฉพาะโรคที่มีปัญหาสุขภาพซับซ้อน เพื่อผลิผลการดูแลผู้ป่วยที่ดีที่สุด¹⁴

2. ผลลัพธ์ของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจแบบเปิด ได้แก่ ด้านผู้ให้บริการ ด้านผู้ใช้บริการ ด้านคุณภาพบริการ และด้านองค์กร ดังนี้

ด้านผู้ให้บริการ คณะผู้เชี่ยวชาญของกลุ่มตัวอย่างพยาบาลวิชาชีพในการใช้แนวปฏิบัติเพิ่มขึ้นหลังใช้แนวปฏิบัติ แต่กลุ่มที่ได้คะแนนต่ำเป็นกลุ่มที่มีประสบการณ์ทำงาน 1 - 2 ปี และไม่เคยอบรมเฉพาะทาง พยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

มีความรู้ที่แตกต่างกัน ควรสร้างระบบติดตามผลด้านความรู้ของพยาบาลในห้อง ICU เพื่อตรวจสอบความต่อเนื่องและประสิทธิผลของประเด็นความรู้เรื่องการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดของบุคลากรพยาบาล¹⁹ จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า การใช้การนิเทศกำกับปฏิบัติโดยใช้หลักการโค้ช¹⁰ เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มความรู้ร่วมกับการจัดเตรียมคู่มือการปฏิบัติไว้ที่หน่วยงาน นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างพยาบาลวิชาชีพมีสมรรถนะในการปฏิบัติพยาบาลเพิ่มขึ้น เนื่องจากคณะผู้วิจัยใช้แนวคิดหลักการโค้ชและการเตรียมพยาบาล คณะผู้วิจัยเป็นโค้ช 3 คน เป็นการกระตุ้นให้พยาบาลมีความตื่นตัวแสวงหาความรู้และสนใจการฝึกทักษะการปฏิบัติเพิ่มซึ่้น การโค้ชเป็นสมรรถนะที่สำคัญของผู้บริหารการพยาบาล ในด้านการพัฒนาบุคลากรและเป็นกุญแจแห่งความสำเร็จ อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรทุกระดับเพื่อให้ได้ผลงานที่มีประสิทธิภาพ¹⁰ กลุ่มตัวอย่างพยาบาลวิชาชีพเห็นด้วยกับการนำแนวปฏิบัติไปใช้ เนื่องจากแนวปฏิบัติมีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดประโยชน์ ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้ป่วย และทำให้ปฏิบัติเป็นแนวทางเดียวกัน การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลทำให้ได้รูปแบบการนำแนวปฏิบัติทางการพยาบาลสู่การนำไปใช้จริง ผู้ป่วยได้รับการปฏิบัติตามแนวทางเพิ่มขึ้น¹⁸ หากแนวปฏิบัติการพยาบาลการเฝ้าระวังและป้องกันอันตรายจากภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะในผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจแบบเปิด สามารถนำไปใช้ได้จริง ทำให้ผู้ใช้แนวปฏิบัติมีความพึงพอใจระดับมากถึงมากที่สุด²⁰

ด้านผู้ใช้บริการ ความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อการได้รับการดูแลตามแนวปฏิบัติ ค่าเฉลี่ยระดับมาก เมื่อพิจารณารายชื่อพบว่าชื่อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากัน 4 ชื่อ คือ พยาบาลมีความรู้ เครื่องมือทันสมัย การดูแลต่อเนื่อง และความสะอาดของหอผู้ป่วย เนื่องจากพยาบาลวิชาชีพได้รับการสอน ฝึกปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ มีการนิเทศติดตามดูแลอย่างใกล้ชิดและให้ข้อมูลต่อเนื่อง อีกทั้งผลลัพธ์ด้านการดูแลสุขภาพของ

ผู้ป่วยดีขึ้น เป็นหน่วยงานที่เปิดบริการใหม่สภาพแวดล้อมสะอาด สวยงาม และมีเครื่องมือที่ครบถ้วนทันสมัย ความพึงพอใจของผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจอยู่ในระดับมาก สิ่งที่ทำให้พึงพอใจมากคือ ผลลัพธ์ด้านสุขภาพดีขึ้น การได้รับข้อมูลครบถ้วน²¹

ด้านคุณภาพบริการ ผลลัพธ์ตามตัวบ่งชี้ด้านคุณภาพบริการหลังการใช้แนวปฏิบัติ พบว่ามีแนวโน้มดีขึ้นเนื่องจากการมีแนวปฏิบัติที่นำสู่การปฏิบัติได้จริงหลังใช้แนวปฏิบัติไม่พบการติดเชื้อ ได้แก่ การติดเชื้อในกระแสโลหิตสัมพันธ์กับ CABSİ การติดเชื้อปอดอักเสบสัมพันธ์กับ VAP และการติดเชื้อแผลผ่าตัด ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่า กลุ่มตัวอย่างพยาบาลวิชาชีพมีการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ หลังการใช้แนวปฏิบัติ พบว่าระยะเวลาใส่เครื่องช่วยหายใจเฉลี่ยลดลงจากก่อนใช้ 6.58 ชั่วโมง/คน และระยะเวลาการใส่สายสวนหลอดเลือดดำเฉลี่ยลดลง 17.60 ชั่วโมง/คน การปฏิบัติตาม CABSİ bundle ช่วยลด CABSİ ในผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดหัวใจ²² การป้องกันการติดเชื้อ CABSİ นั้นสามารถทำได้โดยให้พิจารณาความจำเป็นในการใส่สายสวนหลอดเลือดเป็นระยะๆ หากไม่มีความจำเป็นควรถอดสายสวนออก เพื่อลดโอกาสการติดเชื้อ²³ ผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจที่ถอดท่อช่วยหายใจได้เร็วจะช่วยลดภาวะแทรกซ้อนระบบทางเดินหายใจ²⁴ และการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยผ่าตัดลิ้นหัวใจทำให้แผลผ่าตัดไม่ติดเชื้อ⁸ นอกจากนี้หลังใช้แนวปฏิบัติไม่พบการเกิดภาวะปอดแฟบหลังถอดท่อช่วยหายใจ กลุ่มตัวอย่างพยาบาลวิชาชีพมีความรู้และการปฏิบัติตามแนวทางการฟื้นฟูสภาพ มีสมรรถนะในการสอนการบริหารปอดเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่ครอบคลุมมากขึ้น ไม่พบการเกิดภาวะปอดแฟบ แนวทางการป้องกันปอดแฟบหลังผ่าตัดควรทำหลายอย่างร่วมกัน เช่น การควบคุมความปวด การบริหารปอดโดยการหายใจลึกๆ การไออย่างถูกวิธี อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจ²⁵ ปัจจัยที่

สัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ ได้แก่ การเกิดปอดอักเสบ การเกิดแผลติดเชื้อ²⁶ แสดงว่า แนวปฏิบัติที่สร้างขึ้น นำมาใช้ดูแลผู้ป่วยร่วมกับ สหสาขาวิชาชีพเกิดประสิทธิภาพ ปฏิบัติได้ครบถ้วน เป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการ วิจัยนี้กลุ่มตัวอย่างพยาบาลวิชาชีพปฏิบัติได้ครบถ้วน มากสุดในระยะ 1 และ 2 ซึ่งอยู่ในระยะวิกฤต ทำให้ ผู้ป่วยผ่านพ้นระยะวิกฤต ไม่พบภาวะแทรกซ้อนขณะ นอนรักษาใน CVT ICU ส่งผลให้การเสียชีวิตลดลง ดังนั้นการพัฒนารูปแบบการเตรียมความพร้อมและ ดูแลต่อเนื่องผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจแบบเปิดส่งผลให้อัตรา เสียชีวิตลดลง⁷

ด้านองค์กร จำนวนวันนอนใน ICU และค่า รักษาพยาบาลเฉลี่ย หลังการใช้แนวปฏิบัติลดลง แนว ปฏิบัติที่พัฒนาขึ้นนำไปปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ป่วยไม่พบการติดเชื้อและภาวะปอดแพหลังถอดท่อ ช่วยหายใจ ส่งผลให้ผู้ป่วยผ่านพ้นระยะวิกฤตและย้าย ออกจาก CVT ICU ได้เร็วขึ้น จำนวนวันนอนใน ICU เฉลี่ยลดลงจากก่อนใช้แนวปฏิบัติ และค่ารักษา พยาบาลเฉลี่ยลดลง ซึ่งจำนวนวันที่รักษาใน ICU ลดลง จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล เนื่องจากใน ICU มีการใช้เครื่องมือทางการแพทย์และ ยาต่างๆ จำนวนมาก การติดเชื้อ การเกิดภาวะแทรกซ้อน ระบบหายใจ เป็นปัจจัยที่ทำให้จำนวนวันนอนใน ICU นานขึ้น²⁷ การนอน ICU นานจะส่งผลให้เกิดการติดเชื้อ และมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น การลดจำนวนวันนอนใน ICU ประกอบด้วยหลายปัจจัย เช่น การเตรียมพร้อม ก่อนผ่าตัด การติดตามอาการหลังผ่าตัดอย่างใกล้ชิด การถอดท่อช่วยหายใจได้เร็ว การฟื้นฟูสุขภาพโดยเร็ว เป็นต้น²⁴ ในการวิจัยนี้ยังพบว่าระยะเวลาการอดคอยผ่าตัด ลิ้นหัวใจของผู้ป่วยที่ลดลงจากเดิม 60 วัน เหลือเพียง 30 วันอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้จำนวนวันนอนใน ICU ลดลง

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. กลุ่มการพยาบาลควรสนับสนุนให้ หอผู้ป่วย CVT ICU และหน่วยงานที่ดูแลผู้ป่วยผ่าตัดลิ้น หัวใจ ใช้แนวปฏิบัตินี้ และควรขยายผลไปใช้ในการ ดูแลผู้ป่วยในโรงพยาบาลอื่นๆ เพื่อพัฒนาสมรรถนะ พยาบาล และเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลผู้ป่วย
2. ควรมีการจัดอบรมเรื่อง การพยาบาล ผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่ม สมรรถนะให้กับพยาบาลและก้าวทันเทคโนโลยีที่ เปลี่ยนแปลง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยซ้ำการวิจัยนี้มีข้อจำกัดการ ออกแบบการวิจัยที่ไม่สามารถมีขนาดกลุ่มตัวอย่าง เพียงพอเพื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มในการทดสอบ ประสิทธิภาพของการใช้แนวปฏิบัติได้ และการศึกษา ติดตามไปข้างหน้า
2. ควรวิจัยและพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาล หอผู้ป่วย CVT ICU ในกลุ่มโรคอื่น เช่น ผู้ป่วยผ่าตัด ทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ
3. ควรวิจัยและพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาล เพื่อป้องกันและดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจที่มีภาวะ แทรกซ้อนอื่นๆ ร่วมด้วย

ข้อจำกัดการทำวิจัย

เนื่องจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างไม่เพียงพอจึงได้ ปรึกษานักสถิติและพิจารณาใช้ข้อมูลผลลัพธ์ตามตัว บ่งชี้ก่อนการใช้แนวปฏิบัติระยะเวลา 6 เดือนมา เปรียบเทียบ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้คุณวุฒิทุกท่าน ที่ให้ คำปรึกษาในการทำวิจัยและข้อเสนอแนะในการ ปรับปรุงเครื่องมือวิจัยให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น สุดท้ายต้อง ขอขอบคุณผู้บริหารโรงพยาบาลสระบุรี ทีมสหสาขา วิชาชีพ พยาบาล และผู้ป่วยโรงพยาบาลสระบุรีที่เป็น กลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้การสนับสนุนให้งานวิจัยนี้ สำเร็จ

บรรณานุกรม

1. สมาคมศัลยแพทย์ทรวงอกแห่งประเทศไทย. สถิติ ผ่าตัดหัวใจในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สมาคมศัลยแพทย์ทรวงอกแห่งประเทศไทย; 2565.
2. ศิวภรณ์ ยูทะแสน, ทิปัทศน์ ชินตาปัญญากุล, เกษรา ธิเชียว. การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับการ ผ่าตัดหัวใจ แบบเปิดในระยะวิกฤต: การนำ ผลงานวิจัยสู่การปฏิบัติทางคลินิก. วารสาร พยาบาลตำรวจ 2564;13:452-63.
3. ศศิยา ศิริรัตนวรางกูร. ภาวะแทรกซ้อนหลังการ ผ่าตัดหัวใจแบบเปิดและทรวงอกที่ โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี. วิสัณฐีสาร 2563;46:7-14.
4. โรงพยาบาลสระบุรี. งานสถิติและข้อมูลการบริการ. สถิติข้อมูลบริการ. สระบุรี: โรงพยาบาล; 2565.
5. โรงพยาบาลสระบุรี. รายงานสถิติผู้ป่วยและผล ดำเนินงานหอผู้ป่วยวิกฤตศัลยกรรมหัวใจและ ทรวงอก. สถิติข้อมูลบริการ. สระบุรี: โรงพยาบาล; 2565.
6. โรงพยาบาลสระบุรี. คณงานข้อมูลค่าใช้จ่ายผู้ป่วย โรงพยาบาลสระบุรี. สถิติข้อมูลบริการ. สระบุรี: โรงพยาบาล; 2565.
7. ศิราณี คำอู, กาญจนา วิเชียร. การพัฒนารูปแบบ การเตรียมความพร้อมและดูแลต่อเนื่องผู้ป่วย ผ่าตัด หัวใจแบบเปิด และทรวงอก โรงพยาบาลขอนแก่น. วารสารวิชาการ สาธารณสุข 2564;30:509-20.
8. วันทนีย์ คุปวานิชพงษ์, อรดี ตอวิวัฒน์, วารุณี กุลราช, สุลักษณ์า จันทวีสุข. การพัฒนาแนว ปฏิบัติ การพยาบาล โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์สำหรับผู้ป่วยผ่าตัดลิ้นหัวใจไม่ตรัส เพื่อป้องกันการติดเชื้อ ที่ตำแหน่งผ่าตัด โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์. วารสาร พยาบาลโรคหัวใจและทรวงอก 2564;32:258-73.
9. กิตติยา วงษ์จันทร์. รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (R&D) และรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แบบมีส่วนร่วม (PAR). เอกสารประกอบ โครงการฝึกอบรม “สร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ (ลูกไก่)” รุ่นที่ 6. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัย ราชภัฏอุบลราชธานี; 2561.
10. รุ่งอรุณ เกศวงษ์, มนต์รี แสงภัทราชัย. การโค้ช เพื่อพัฒนาสมรรถนะผู้นำทางการพยาบาล. วารสารการปฏิบัติ การพยาบาล และการ ผดุงครรภ์ไทย 2565;9:122-8.
11. National Health and Medical Research Council (NHMRC). A guide to the development, implementation and evaluation of clinical practice guidelines [Internet]. 1998 [cited 2023 Oct 10]; Available from: <https://www.nhmrc.gov.au/guidelines-publications/cp30>
12. The Joanna Briggs Institute. Reviewers' manual 2014 edition [Internet]. Australia: The Institute; 2014 [cited 2023 Oct 10]. Available from: <http://www.joannabriggs.org/assets/docs/sumari/reviewersmanual-2014.pdf>

13. ปราณี ทองใส, ศิริอร สิ้นธุ. แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจและหลอดเลือดชนิดเปิด ในระยะวิกฤต. ใน: ปราณี ทองใส, อุไรพร ศิริเทพ, อรุมา นามารณ, ศิริอร สิ้นธุ, บรรณาธิการ. การพยาบาลผู้ป่วยวิกฤต หลังผ่าตัด. นนทบุรี: ยี่มการพิมพ์; 2565. 11-105.
14. วิจิตรา กุสุมภ์. แนวคิดการพยาบาลผู้ป่วยภาวะวิกฤตแบบองค์รวม. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สหประชาพานิชย์; 2560.
15. โอภาส ศรีทราพุท. สาระสำคัญทางศัลยศาสตร์หัวใจ. ปทุมธานี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2561.
16. Sullivan GM, Feinn R. Using effect size-or why the p value is not enough. Journal of graduate medical education. 2012;4(3):279-82. doi: <https://doi.org/10.4300/JGME-D-12-00156.1>
17. Institute of Medical Research and Technology Assessment. Appraisal of guideline for research & evaluation II; AGREE II [Internet]. 2013 [cited 2023 Oct 10]. Available from: <https://www.agreetrust.org/wp-content/uploads/2017/12/AGREE-II-Users-Manual-and-23-item-Instrument-2009-Update-2017.pdf>
18. ทิฆัมพร ชาวขมื่น และคณะ. การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยสมองบาดเจ็บรุนแรง. วารสาร กองการพยาบาล 2561;45:5-28.
19. Hameed AT, Dawood HA. Nurses knowledge toward post open heart surgeries complications in Nasiriyah heart [Internet]. 2022 [cited 2023 Oct 18]. Available from: <https://sciencescholar.us/journal/index.php/ijhs/article>
20. จุฑามาส ประจันพล. การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลในการเฝ้าระวังและป้องกันอันตรายจากภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะในผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจแบบเปิด โรงพยาบาลร้อยเอ็ด. วารสารวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทาง สุขภาพ 2565;3:19-30.
21. Mani K, et al. Patients' expectation of postoperative course and satisfaction following cardiac surgery [Internet]. 2023 [cited 2023 Nov 15]. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9773240/>
22. Vachirapuranon S, et al. Major infections following pediatric cardiac surgery pre-and post-CLABSI bundle implementation [Internet]. 2022 [cited 2023 Oct 15]. Available from: <https://peerj.com/articles/14279>
23. อรศรี วิทวัสมงคล. การติดเชื้อในกระแสเลือดที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนหลอดเลือดส่วนกลาง (Central Line-Associated Bloodstream Infection) [Internet]. 2566 [cited 2023 Nov 12]. Available from: <https://cimjournal.com/confer-update/blood-stream-infection-cabsi>

24. Nambiar PM, Bhan A, Mehta Y. Prolonged stay in ICU after cardiac surgery: challenges – a review [Internet]. 2024 [cited 2023 Oct 10]. Available from: <https://jcardcritcare.org/prolonged-stay-in-icu-after-cardiac-surgery-challenges-a-review/>
25. Whitlock J. Atelectasis after surgery: prevention and treatment [Internet]. 2023 [cited 2023 Oct 10]. Available from: <https://www.verywellhealth.com/atelectasis-after-surgery-3156853>
26. Mazzeffi M, Zivot J, Buchman T, Halkos M. In-hospital mortality after cardiac surgery: patient characteristics, timing, and association with postoperative length of intensive care unit and hospital stay [Internet]. 2014 [cited 2023 Nov 12]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S000349751302362X>
27. Tunç M, Şahutoğlu C, Karaca N, Kocabaş S, Aşkar FZ. Risk factors for prolonged intensive care unit stay after open heart surgery in adults. *Turk J Anaesthesiol Reanim* [Internet]. 2018 Aug 1 [cited 2020 Apr 12];46(4): 283-91. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6101719/>