

ผลการใช้ผ้าห่มชนิดเป่าลมอุ่นร่วมกับการอุ่นสายนํ้าเกลือ ต่ออุณหภูมิแกนและอาการหนาวสั่น ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดโดยใช้กล้องส่องผ่านท่อปัสสาวะ

วิภาพรรณ วาทยจินดา, พย.บ.¹ มีนา เสาวคนธ์, พย.บ.¹ กิตติพร เนาว์สุวรรณ, ศษ.ด.^{2*}
นภชา สิงห์วีระธรรม, ประ.ด.³ อัจฉรา คำมะทิตย์, ประ.ด.⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง แบบ 2 กลุ่มวัดผลก่อน-หลัง เพื่อศึกษาผลของผลการใช้ผ้าห่มชนิดเป่าลมอุ่นร่วมกับการอุ่นสายนํ้าเกลือต่ออุณหภูมิแกนและอาการหนาวสั่นในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดโดยใช้กล้องส่องผ่านท่อปัสสาวะ ณ ห้องผ่าตัด รพ.สมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยรับการผ่าตัดทางระบบทางเดินปัสสาวะโดยใช้กล้องส่องผ่านท่อปัสสาวะ (Transurethral surgery) ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวนกลุ่มละ 29 คน โดยกลุ่มควบคุมได้รับการอบอุ่นร่างกายด้วยผ้าห่มธรรมดา และกลุ่มทดลองได้รับการอบอุ่นร่างกายด้วยเครื่องเป่าลมร้อนร่วมกับการอุ่นสายนํ้าเกลือด้วยเครื่องอุ่นสายนํ้าเกลือ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป และข้อมูลการผ่าตัดและแบบบันทึกข้อมูลอุณหภูมิแกนและคะแนนอาการหนาวสั่น เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ ผ้าห่มชนิดเป่าลมอุ่น (Forced air warming) เครื่องอุ่นสายนํ้าเกลือ และเครื่องวัดอุณหภูมิทางหู วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา สถิติ Independent t-test และ สถิติ Mann Whitney U test

ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีลักษณะข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการผ่าตัดไม่แตกต่างกัน ระหว่างผ่าตัดอุณหภูมิแกนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม 36.1 และ 35.8 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และเมื่อสิ้นสุดการผ่าตัด อุณหภูมิแกนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม 36.6 และ 35.9 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และกลุ่มทดลองมีคะแนนอาการหนาวสั่นเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$)

จากผลการวิจัยมีข้อเสนอแนะว่า พยาบาลควรวางแผนการจัดการเพื่อลดการเกิดภาวะอุณหภูมิแกนต่ำและอาการหนาวสั่นในระยะผ่าตัด รวมถึงระยะหลังผ่าตัด โดยเฉพาะในผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง ตลอดจนจัดหาอุปกรณ์ให้ความอบอุ่นร่างกายผู้ป่วยอย่างเพียงพอ

คำสำคัญ: ภาวะอุณหภูมิแกนต่ำ อาการหนาวสั่น การผ่าตัดโดยใช้กล้องส่องผ่านท่อปัสสาวะ ผ้าห่มชนิดเป่าลมอุ่น การอุ่นสายนํ้าเกลือ

¹ โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย

² วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสงขลา คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก

³ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

⁴ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก

* ผู้เขียนหลัก e-mail: Jock2667@gmail.com

The Effect of Using Forced-air Warming Blanket Combined with Intravenous Fluid Tube Warming on Core Temperature and Shivering in Patients Undergoing Transurethral surgery

Wipapun Watayajinda, B.N.S.¹, Meena Saowakon, B.N.S.¹, Kittiporn Nawsuwan, Ed.D.^{2*},
Noppcha Singweratham, Ph.D.³, Adchara Khammathit, Ph.D.⁴

Abstract

This study is quasi-experimental research with Two group pretest and posttest design. This study aimed to investigate the effect of forced-Air warming blankets combined with intravenous fluid tube warming on core temperature and shivering in patients undergoing transurethral surgery in the operating room at the Thabo Crown Prince Hospital. A total of 58 participants were recruited. Using simple random sampling, 29 patients per group were assigned either to receive forced-air warming blankets combined with intravenous fluid tube warming or warming blankets alone. The instruments used for data collection were data record forms: general data, surgical data, core temperature data, and shivering assessment score. Descriptive statistics, independent t-test, and Mann-Whitney U-test were used for data analysis.

The results revealed that the demographic characteristics in both groups were not different. During the Pre and Postoperative period, after using the forced-air warming blanket combined with intravenous fluid tube warming, the mean core temperature in the experimental group were significantly higher than in the control group. On the other hand, the shivering scores in the experimental group were significantly lower than in the control group ($p < .001$).

These findings suggest that nurses should appropriately plan to reduce the low core temperature complications and shivering among patients of high-risk groups undergoing transurethral surgery. Moreover, providing warm materials will adequately prepare them.

Key words: Transurethral surgery, core temperature shivering, hypothermia, forced air-warming blankets, intravascular tubular warming

¹ Thabo Crown Prince Hospital, Nong Khai Province

² Boromarajonani College of Nursing, Songkhla , Faculty of Nursing Praboromarajchanok Institute

³ Faculty of Public Health, Chiang Mai University

⁴ Boromarajonani College of Nursing, Udon Thani, Faculty of Nursing Praboromarajchanok Institute

* Corresponding author e-mail: Jock2667@gmail.com

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การผ่าตัดโดยใช้กล้องส่องผ่านท่อปัสสาวะ (Transurethral surgery) เป็นวิธีผ่าตัดที่นิยมใช้กันเป็นส่วนใหญ่ เพื่อตัดเนื้อเยื่อส่วนเกินของต่อมลูกหมากและกระเพาะปัสสาวะ หรือการขบแนวทางเดินปัสสาวะ ซึ่งการผ่าตัดด้วยวิธีนี้ทำให้ผู้ป่วยไม่มีบาดแผลภายนอก แต่ขณะทำการหัตถการต้องมีการสวนล้างด้วยน้ำตลอดเวลา ซึ่งการใช้สารน้ำที่เย็นในการล้างขยายหรือสวนล้างกระเพาะปัสสาวะนั้นเป็นสาเหตุสำคัญของการสูญเสียความร้อนในร่างกาย (Akelma et al., 2020; Zhang, Chen, & Xiao, 2018) และทำให้อุณหภูมิของร่างกายลดลง 1-2°C รวมถึงการระงับความรู้สึกระหว่างผ่าตัด โดยเฉพาะการระงับความรู้สึกทางช่องไขสันหลัง ทำให้กลไกการปรับอุณหภูมิส่วนที่ต่ำกว่าระดับการขาดเสียไปเกิดการขยายตัวของหลอดเลือด มีการกระจายของความร้อนไปสู่ส่วนที่ต่ำกว่าระดับการขาดเสียไป เกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำกว่าปกติระหว่างและหลังผ่าตัดได้ และยังมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ เพศ การได้รับเลือดหรือส่วนประกอบของเลือด หรือสารนำอุณหภูมิห้องทางหลอดเลือดดำ การผ่าตัดที่มีระยะเวลานาน ผู้ป่วยที่มีดัชนีมวลกายน้อย (Punyasawat, 2015) การสูญเสียเลือดที่มากกว่า 1 ลิตร และที่มีผลมากที่สุดคือ การใช้น้ำล้างมากกว่า 10 ลิตร (Lopez, 2018; Prajannual et al., 2013)

ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำเป็นอุบัติการณ์ที่เกิดขึ้น 20-70% ของผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกเพื่อการผ่าตัด (Lopez, 2018) ซึ่งการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำระหว่างการผ่าตัดมีความสัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนทางคลินิกที่สำคัญ เช่น การติดเชื้อในบริเวณที่ผ่าตัดและแผลหายช้า ทำให้เลือดออกเพิ่มขึ้น หรือปัญหาเกี่ยวกับหลอดเลือด (Madrid et al., 2018) ซึ่งอาจนำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนทางคลินิกที่รุนแรง เช่น กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดได้ (Jo, Chang, Kim, Lee, & Kwak, 2015) และส่งผลให้เกิดอาการหนาวสั่น 20-41.9% ของผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด (Punyasawat, 2015) ซึ่งอาการหนาวสั่นเป็นปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายหนึ่งในสามรูปแบบในการตอบสนองของกล้ามเนื้อต่อภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ เพื่อเพิ่มการเผาผลาญทำให้เกิดการสร้างความร้อน ทำให้ร่างกายต้องการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น เพิ่มความเสี่ยงของการเกิดภาวะพร่องออกซิเจน (Lopez, 2018) จากปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบถึงผู้ป่วยและคุณภาพการบริการทางวิสัญญีได้ (Jareonrattanadaechakul, Sukhupragarn, & Nusupa, 2016) การป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำนั้นทำได้หลายวิธี โดยใช้หลักการเพิ่มความร้อนให้แก่ร่างกาย (Active warming) และการป้องกันการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกาย (Passive warming) ทั้งในระยะก่อนผ่าตัดและระยะผ่าตัด จากการศึกษา พบว่า หนึ่งในเทคนิคที่ใช้บ่อยที่สุดในการป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำโดยไม่ได้ตั้งใจระหว่างผ่าตัดในผู้ใหญ่ คือ ระบบให้ความอบอุ่นผิวกาย (Active body surface warming systems) ด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น เครื่องเป่าลมอุ่น (Heating of air) เครื่องให้ความอบอุ่นที่เป็นระบบน้ำหรือเจล เครื่องอุ่นน้ำเกลือ หรือ เครื่องอุ่นสายน้ำเกลือ (Madrid et al., 2018) การใช้เครื่องเป่าลมอุ่น (Force-air warming) สามารถป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ และอาการหนาวสั่นได้ดีกว่าการห่มผ้าธรรมดามาก (John et al., 2016) และยังพบว่า ให้ความอบอุ่นร่างกายด้วยเครื่องเป่าลมอุ่น (Force-air warming) ร่วมกับ การใช้น้ำเกลืออุ่นทางหลอดเลือดดำให้ผลดีที่สุดในการป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำระหว่างผ่าตัด และในห้องพักฟื้น (Cobb, Cho, Hilton, Ting, & Carvalho, 2016)

จากการสำรวจอุบัติการณ์ภาวะหนาวสั่นในผู้ป่วยเข้ารับการผ่าตัดโดยใช้กล้องส่องผ่านท่อปัสสาวะ (Transurethral surgery) ที่หน่วยงานวิสัญญี โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ จ.หนองคาย โดยวิธีศึกษาข้อมูลทางสถิติย้อนหลังในระยะผ่าตัดและระยะหลังผ่าตัด ตั้งแต่ 1 กันยายน 2561 ถึง 30 กันยายน 2563 ผู้ป่วยเข้ารับการผ่าตัดทั้งหมด 386 ราย พบอัตราการเกิดอุบัติการณ์หนาวสั่นระหว่างผ่าตัดและหลังผ่าตัดจำนวนทั้งสิ้น 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.48 (Thabo Crown Prince Hospital, Information Center, 2020) จากสถิติสะท้อนให้เห็นว่าอัตราการเกิดภาวะหนาวสั่นระหว่างผ่าตัดและหลังผ่าตัด ซึ่งที่ผ่านมาในกระบวนการการปฏิบัติงานแม้จะใช้ผ้าในการปกคลุมร่างกายเพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกาย แต่อุณหภูมิห้องผ่าตัดมีอากาศหนาวเย็นเมื่อระยะเวลาผ่าตัดผ่านไปทำให้อุณหภูมิของผ้าเย็นลงใกล้เคียงกับอุณหภูมิห้องผ่าตัด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาผลการใช้ผ้าห่มชนิดเป่าลมอุ่น

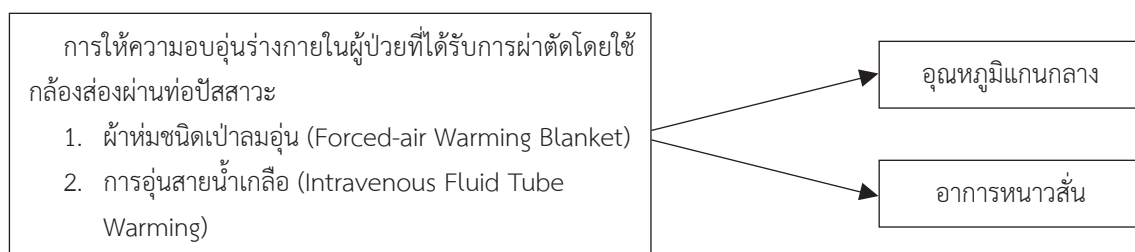
ร่วมกับการอุ่นสายน้ำเกลือต่ออุณหภูมิแกน และอาการหนาวสั่นในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดโดยใช้กล้องส่องผ่านท่อน้ำปัสสาวะ เพื่อนำข้อมูลหลักฐานเชิงประจักษ์มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการให้การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดโดยใช้กล้องส่องผ่านท่อน้ำปัสสาวะได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของอุณหภูมิแกนในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดโดยใช้กล้องส่องผ่านท่อน้ำปัสสาวะ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการอบอุ่นร่างกายด้วยผ้าห่มชนิดเป่าลมอุ่นร่วมกับการอุ่นสายน้ำเกลือและกลุ่มที่ได้รับการอบอุ่นร่างกายตามปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของอาการหนาวสั่นในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดโดยใช้กล้องส่องผ่านท่อน้ำปัสสาวะ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการอบอุ่นร่างกายด้วยผ้าห่มชนิดเป่าลมอุ่นร่วมกับการอุ่นสายน้ำเกลือและกลุ่มที่ได้รับการอบอุ่นร่างกายตามปกติ

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดเกี่ยวกับกลไกการควบคุมอุณหภูมิส่วนกลางของร่างกาย และกลไกการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกายที่เกิดขึ้นได้ในระหว่างการผ่าตัด โดยปกติเมื่อผู้ป่วยได้รับยาระงับความรู้สึกและอยู่ในห้องผ่าตัดที่มีอุณหภูมิต่ำ ร่างกายจะสูญเสียความร้อนออกจากร่างกายทางผิวหนังและจากการขยายตัวของหลอดเลือดทำให้เกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ รวมทั้งการเปิดเผยร่างกายในห้องผ่าตัดที่มีอุณหภูมิต่ำ การได้รับเลือดหรือส่วนประกอบของเลือดที่เย็น หรือสารน้ำอุณหภูมิห้องทางหลอดเลือดดำ ทำให้อุณหภูมิร่างกายต่ำลงได้ง่าย และโดยเฉพาะเมื่อต้องได้รับการผ่าตัดที่ต้องมีการใช้น้ำสวนล้างเข้าไปในร่างกาย เช่น การสวนล้างกระเพาะปัสสาวะด้วยน้ำอุณหภูมิห้อง (Cao, Sheng, Ding, Zhang, and Lu (2019)) การป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำนั้นทำได้หลายวิธี โดยใช้หลักการเพิ่มความร้อนให้แก่ร่างกาย (Active warming) และการป้องกันการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกาย (Passive warming) ทั้งในระยะก่อนผ่าตัดและระยะผ่าตัด จากการศึกษาพบว่าระบบที่ใช้บ่อยที่สุดในการป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ คือระบบให้ความอบอุ่นผิวร่างกาย (Active body surface warming systems) ได้แก่ เครื่องเป่าลมอุ่น (Heating of air) เครื่องให้ความอบอุ่นที่เป็นระบบน้ำหรือเจล เครื่องอุ่นน้ำเกลือ หรือ เครื่องอุ่นสายน้ำเกลือ (Madrid et al., 2018) ผู้วิจัยจึงใช้แนวคิดนี้มาพัฒนาวิธีการให้ความอบอุ่นร่างกายแก่ผู้ป่วยเพื่อลดการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกาย และทำให้ร่างกายผู้ป่วยมีอุณหภูมิสูงขึ้น โดยการให้ความร้อนแก่ผู้ป่วยเพื่อเป็นการรักษาระดับอุณหภูมิของร่างกาย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (The quasi - experimental research) แบบ 2 กลุ่ม วัดก่อนและหลังการศึกษา (Two group pretest and posttest design)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษา คือ ผู้ป่วยรับการผ่าตัดทางระบบทางเดินปัสสาวะโดยใช้กล้องส่องผ่านท่อน้ำปัสสาวะ

(Transurethral surgery) ที่ห้องผ่าตัด โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยรับการผ่าตัดทางระบบทางเดินปัสสาวะโดยใช้กล้องส่องผ่านท่อปัสสาวะ (Transurethral surgery) แบบไม่ฉุฉิน ที่ห้องผ่าตัด โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ ระหว่างวันที่ 1 ธันวาคม 2563 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2564 โดยมีเกณฑ์คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยรับการผ่าตัดทางระบบทางเดินปัสสาวะโดยใช้กล้องส่องผ่านท่อปัสสาวะ อายุ 20-65 ปี สุขภาพแข็งแรงหรือมีโรคประจำตัวที่สามารถควบคุมได้ ดัชนีมวลกายปกติ (BMI) 15-36 kg/m² ได้รับการฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง และยินยอมเข้าร่วมโครงการโดยความสมัครใจ มีกำหนดเกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria) คือ มีอุณหภูมิแกนแรกรับในห้องผ่าตัด $\leq 36^{\circ}\text{C}$ หรือ $\geq 37.5^{\circ}\text{C}$ หรือมีอาการหนาวสั่นก่อนเข้าห้องผ่าตัด, มีโรคประจำตัวที่ไม่สามารถควบคุมโรคได้ ได้แก่ Parkinson' disease ผู้ป่วยที่ต้องมีการจำกัดน้ำ (Fluid restriction) ผู้ป่วยมีความบกพร่องในการควบคุมอุณหภูมิกาย เกณฑ์การให้เลิกจากการศึกษา คือ ระยะเวลาผ่าตัดน้อยกว่า 15 นาที หรือ ผ่าตัดนานเกิน 90 นาที ต้องได้รับเลือดทดแทนระหว่างผ่าตัด หรือมีการผ่าตัดอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องร่วมด้วยโดยไม่ได้วางแผนล่วงหน้า

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้การวิเคราะห์โดยโปรแกรม G-Power 3.1.9.2 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .05 อำนาจทดสอบ (power) ที่ 0.8 (Faul, Erdfelder, Buchner, & Lang, 2009) และขนาดอิทธิพล (Effect size) ที่ 0.7 คำนวณค่าอิทธิพลจากงานวิจัยใกล้เคียงที่ผ่านมา 3 งานวิจัย (Akelma et al., 2020; Cobb et al., 2016; Plicharoenpon, 2015) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งหมด 52 คน และเพื่อป้องกันการสูญหาย จึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่างอีก 10% (Plicharoenpon, 2015) ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 58 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม 29 ราย และกลุ่มทดลอง 29 ราย เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการสุ่มสุ่มสุ่ม จัดลำดับผู้ป่วย โดยผู้ป่วยที่อยู่ลำดับเลขคู่คัดเข้ากลุ่มควบคุม และผู้ป่วยลำดับเลขคี่คัดเข้ากลุ่มทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูล แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้
ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการผ่าตัด ประกอบไปด้วย อายุ เพศ ดัชนีมวลกาย ระยะเวลาผ่าตัด ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ ปริมาณสารน้ำที่สวนล้าง ปริมาณการสูญเสียเลือดและอุณหภูมิห้องผ่าตัด
ส่วนที่ 2 แบบบันทึกข้อมูลอุณหภูมิแกนและอาการหนาวสั่น ประกอบด้วย
 1. ข้อมูลอุณหภูมิแกน โดยวัดอุณหภูมิทางหู แบ่งการวัดออกเป็น 3 ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่ 1 วัดก่อนเข้าห้องผ่าตัด, ครั้งที่ 2 วัดหลังฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง 15 นาที และครั้งที่ 3 เมื่อเสร็จผ่าตัด
 2. ข้อมูลการเกิดอาการหนาวสั่นระหว่างผ่าตัดโดยบันทึกเป็นคะแนนตามระดับการเกิดอาการหนาวสั่น 5 ระดับคะแนน ซึ่งประยุกต์จากการศึกษาของ Moawad and Elawdy (2015) เป็นค่าคะแนน ดังนี้
 - 0 = ไม่มีอาการสั่น
 - 1 = มีอาการขนลุก หรือ หลอดเลือดส่วนปลายหดตัวหรือมีอาการเขียวของอวัยวะส่วนปลาย โดยไม่มีสาเหตุอื่น อย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่า
 - 2 = มองเห็นการสั่นของกล้ามเนื้อเพียงกลุ่มเดียว
 - 3 = มองเห็นการสั่นของกล้ามเนื้อมากกว่าหนึ่งกลุ่ม
 - 4 = มีการสั่นของกล้ามเนื้อทั่วร่างกาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 ผ้าห่มชนิดเป่าลมอุ่น (Forced air warming) ยี่ห้อ 3M Bair Hugger Warming Unit model 750 สามารถปรับอุณหภูมิได้ 3 ระดับ คือ HIGH: $43^{\circ} \pm 1.5^{\circ}\text{C}$, MED: $38^{\circ} \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ และ LOW: $32^{\circ} \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ มีระบบควบคุมไม่ให้อุณหภูมิสูงเกิน (Automatic Over Temperature Shutdown) โดยกำหนดให้ปรับอุณหภูมิระดับ MED ตลอด

การผ่าตัด ได้รับการสอบเทียบเครื่องมือจากบริษัทผู้จำหน่ายก่อนนำมาใช้งาน และติดตามตรวจสอบทุก 6 เดือน

2.2 แผ่นร้อนอุ่นสายน้ำเกลือ หรือ เครื่องอุ่นสายน้ำเกลือ ยี่ห้อ Animec blood/fluid warmer Model AM-301 สามารถปรับอุณหภูมิได้ 36-39°C มีระบบควบคุมไม่ให้อุณหภูมิสูงเกิน ได้รับการสอบเทียบเครื่องมือจากบริษัทผู้จำหน่ายก่อนนำมาใช้งานและติดตามตรวจสอบทุก 6 เดือน

2.3 เครื่องมือวัดอุณหภูมิทางหู (Tympanic membrane) ยี่ห้อ CITIZEN ระบบการทำงานเป็นแบบ Digital มีสัญญาณเสียง และตัวเลขบอกค่าเมื่อวัดเสร็จเรียบร้อย ยี่ห้อ Terumo ได้รับการสอบเทียบเครื่องมือจากศูนย์เครื่องมือแพทย์ทุก 6 เดือน

การดำเนินการวิจัย

ภายหลังได้รับหนังสืออนุมัติ จากคณะกรรมการพิจารณาการศึกษาวิจัยในมนุษย์ ได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ผู้วิจัยประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ และขอความร่วมมือในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ทำความเข้าใจในวิธีการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูลแก่เจ้าหน้าที่ในหน่วยงาน

2. ผู้วิจัยสำรวจรายชื่อกลุ่มตัวอย่างจากทะเบียนรายชื่อผู้ป่วยในและเลือกกลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติที่กำหนดแนะนำตนเอง ชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง สอบถามความพร้อมของกลุ่มตัวอย่าง เปิดโอกาสให้ซักถามก่อนตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย เมื่อกลุ่มตัวอย่างยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ให้ลงลายมือชื่อในเอกสารยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

3. ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลและวัดอุณหภูมิ รวมทั้งปรับเครื่องปรับอากาศตามปกติโดยปรับอุณหภูมิที่ 22°C ใช้สารน้ำอุณหภูมิห้องในการสวนล้างขยายกระเพาะปัสสาวะ และชำระล้างเลือดและเนื้อเยื่อ

4. กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองได้รับการดูแลดังนี้

กลุ่มควบคุม ได้รับการอบอุ่นร่างกายด้วยผ้าห่มธรรมดาของหน่วยงานโดยวิสัญญีพยาบาล ผู้รับผิดชอบตรวจวัดอุณหภูมิแกน ประเมินอาการหนาวสั่นของกลุ่มตัวอย่าง และบันทึกอุณหภูมิตามช่วงเวลาที่กำหนด ดังนี้

- 1) ก่อนเข้าห้องผ่าตัด กลุ่มตัวอย่างได้รับการวัดอุณหภูมิทางหู แรกครั้งที่ 1
- 2) ให้สารน้ำที่อุณหภูมิห้อง ปรับอัตราการไหลตามความเหมาะสม พร้อมได้รับการห่มผ้าห่มธรรมดา
- 3) หลังการฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง 15 นาที วัดอุณหภูมิทางหูครั้งที่ 2
- 4) เมื่อเสร็จผ่าตัดวัดอุณหภูมิทางหูครั้งที่ 3
- 5) ประเมินอาการหนาวสั่นตลอดระยะเวลาผ่าตัด

กลุ่มทดลอง ได้รับการอบอุ่นร่างกายด้วยเครื่องเป่าลมร้อน และอุ่นสายน้ำเกลือด้วยเครื่องอุ่น หรือ แผ่นร้อนอุ่นสายน้ำเกลือ โดยวิสัญญีพยาบาล ผู้รับผิดชอบตรวจวัดอุณหภูมิแกน ประเมินอาการหนาวสั่นของกลุ่มตัวอย่าง และบันทึกอุณหภูมิตามช่วงเวลาที่กำหนด ดังนี้

- 1) ก่อนเข้าห้องผ่าตัด กลุ่มตัวอย่างได้รับการวัดอุณหภูมิทางหู ครั้งที่ 1
 - 2) ให้สารน้ำที่อุณหภูมิห้อง และใช้เครื่องอุ่นสายน้ำเกลือก่อนถึงผู้ป่วย ปรับอัตราการไหลตามความเหมาะสม พร้อมให้ความอบอุ่นด้วยเครื่องเป่าลมร้อน ตั้งอุณหภูมิ 38°C ตลอดการผ่าตัด
 - 3) หลังการฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง 15 นาที วัดอุณหภูมิทางหูครั้งที่ 2
 - 4) เมื่อเสร็จผ่าตัดวัดอุณหภูมิทางหูครั้งที่ 3
 - 5) ประเมินอาการหนาวสั่นตลอดระยะเวลาผ่าตัด
5. นำข้อมูลที่ได้อาตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูลและบันทึกข้อมูลลงคอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปรายงานเป็นค่าความถี่ ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของสองกลุ่มตัวอย่าง หลังทดสอบการแจกแจงของข้อมูล โดยใช้สถิติ Kolmogorov - Smirnov test ข้อมูลทั่วไปและคะแนนอาการหนาวสั่นมีการแจกแจงข้อมูลเป็นแบบปกติใช้สถิติ Independent sample t - test ข้อมูลการผ่าตัดและอุณหภูมิแกนมีการแจกแจงข้อมูลไม่เป็นแบบปกติรายงานเป็น ค่ากลาง/ค่าพิสัยควอไทล์ (Median/interquartile range) เปรียบเทียบโดยใช้สถิติ Mann - Whitney U test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จริยธรรมวิจัยในมนุษย์

โครงการวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการการพิจารณาการศึกษาวิจัยในคน สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดหนองคาย เลขที่ 52/2563ลงวันที่ 12 พฤศจิกายน 2563 ทั้งนี้ผู้วิจัยคำนึงถึงการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง 3 ด้าน คือ ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับจากการ วิจัย และการรักษาความลับของข้อมูล หลังจากกลุ่มตัวอย่างยินยอมตกลงเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างเซ็นยินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยสมัครใจ โดยผู้วิจัยไม่มีการระบุชื่อกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างมีสิทธิถอนตัวจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ และผู้วิจัยจะทำลายข้อมูลทั้งหมดทั้งภายหลังสิ้นสุดการวิจัย

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการผ่าตัด

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 82.76 และ 86.21 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบข้อมูลทั่วไประหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ลักษณะส่วนบุคคล และข้อมูลการผ่าตัด	กลุ่มควบคุม (n=29)	กลุ่มทดลอง (n=29)	Mean Difference	95 % CI of Mean Difference	t	p
	Mean \pm SD	Mean \pm SD				
อายุ (ปี)	60.21 \pm 15.74	61.55 \pm 11.60	-1.34	-8.62 - 5.93	-0.37	.712
ดัชนีมวลกาย						
(กิโลกรัมต่อเมตร ²)	23.59 \pm 4.67	24.29 \pm 3.63	-0.70	-2.90 - 1.49	-0.64	.524
ระยะเวลาผ่าตัด (นาที)	47.31 \pm 18.31	49.45 \pm 16.60	-2.14	-11.33 - 7.06	-0.46	.643

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีอายุเฉลี่ยใกล้เคียงกัน 60.21 (SD = 15.74) ปี และ 61.55 (SD = 11.60) ปี ตามลำดับ ดัชนีมวลกาย 23.59 (SD = 4.67) กิโลกรัมต่อเมตร² และ 24.29 (SD = 3.63) กิโลกรัมต่อเมตร² ระยะเวลาผ่าตัด 47.31 (SD = 18.31) นาที และ 49.45 (SD = 16.60) นาที ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบข้อมูลการผ่าตัดระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ลักษณะส่วนบุคคล และข้อมูลการผ่าตัด	กลุ่มควบคุม (n=29)		กลุ่มทดลอง (n=29)		Mann Whitney U (Z)	p
	median	IQR	median	IQR		
ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ (มล.)	600	300	600	350	-0.905	.365
ปริมาณสารน้ำที่สวนล้าง (มล.)	4000	8200	2300	8750	-0.156	.876
ปริมาณการสูญเสียเลือด (มล.)	50	95	49	168	-0.644	.520
อุณหภูมิห้องผ่าตัด	22	0.1	22.1	0.1	-0.438	.662

จากตารางที่ 2 พบว่า ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ค่ามัธยฐานปริมาณสารน้ำทางหลอดเลือดดำ เท่ากันคือ 600 มล. (พิสัยควอไทล์ 300 และ 350 ตามลำดับ) ทั้งปริมาณสารน้ำที่ได้รับ ปริมาณสารน้ำที่สวนล้าง ปริมาณการสูญเสียเลือดและอุณหภูมิห้องผ่าตัดของทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบอุณหภูมิแกนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

อุณหภูมิแกน (องศาเซลเซียส)	กลุ่มควบคุม (n=29)		กลุ่มทดลอง (n=29)		Mann Whitney U (Z)	p
	median	IQR	median	IQR		
อุณหภูมิแกนแรกรับก่อนเข้า ห้องผ่าตัด	36.6	0.7	36.6	0.5	-0.320	.749
อุณหภูมิแกนหลังฉีดยาชา เข้าช่องไขสันหลัง 15 นาที	35.8	0.9	36.1	0.2	-4.177	< .001
อุณหภูมิแกนเมื่อเสร็จสิ้นการผ่าตัด	35.9	1.0	36.6	0.5	-4.458	< .001

จากตารางที่ 3 พบว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง อุณหภูมิแกนแรกรับในห้องผ่าตัดมีค่ามัธยฐานเท่ากัน 36.6 องศาเซลเซียส ค่าพิสัยควอไทล์ 0.7 และ 0.5 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ส่วนอุณหภูมิแกนหลังฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง 15 นาที และอุณหภูมิแกนเมื่อเสร็จสิ้นการผ่าตัดหลังใช้ผ้าห่มชนิดเป่าลมอุ่นร่วมกับการอุ่นสายน้ําเกลือของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคะแนนอาการหนาวสั่นระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

	กลุ่มควบคุม (n=29)	กลุ่มทดลอง (n=29)	Mean Difference	95 % CI of Mean Difference	t	p
	Mean \pm SD	Mean \pm SD				
คะแนนอาการหนาวสั่น	1.38 \pm 1.74	0.03 \pm 0.18	1.34	0.68 ถึง 2.01	4.13	< .001

จากตารางที่ 4 พบว่า กลุ่มควบคุมมีคะแนนอาการหนาวสั่นเฉลี่ย 1.38 ($SD = 1.74$) กลุ่มทดลองมีคะแนนอาการหนาวสั่นเฉลี่ย 0.03 ($SD = 0.18$) กลุ่มควบคุมมีคะแนนอาการหนาวสั่นมากกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$)

อภิปรายผล

จากการศึกษา พบว่าข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการผ่าตัด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาคั้งนี้ที่มีกลุ่มตัวอย่างที่มีความคล้ายคลึงกัน อีกทั้งค่าเฉลี่ยอุณหภูมิแกนแรกรับก่อนเข้าห้องผ่าตัดผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกัน

ผลการศึกษาพบว่าค่ามัธยฐานอุณหภูมิแกนหลังฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง 15 นาทีและเมื่อเสร็จสิ้นการผ่าตัด กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการทบทวนอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับระบบให้ความอบอุ่นผิวกาย (Active body surface warming systems) เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยอุณหภูมิต่ำระหว่างการผ่าตัด (Madrid et al., 2018) โดยพบว่าระบบให้ความอบอุ่นผิวกายที่ใช้บ่อยที่สุดในการป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ คือ เครื่องเป่าลมอุ่น (Heating of air) เครื่องให้ความอบอุ่นที่เป็นระบบน้ำหรือเจล เครื่องอุ่นน้ำเกลือ หรือ เครื่องอุ่นสายน้ำเกลือ ซึ่งการศึกษานี้ พบว่า ช่วยป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ ลดอัตราการติดเชื้อและภาวะแทรกซ้อนที่บริเวณผ่าตัด โดยเฉพาะผู้ที่ได้รับการผ่าตัดช่องท้อง เมื่อเทียบกับการไม่ใช้ระบบอุ่นแบบแอคทีฟใด ๆ นอกจากนี้ยังมีผลดีต่อภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจและหลอดเลือดที่สำคัญในผู้ที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดอีกด้วย นอกจากนี้การศึกษาของ Xu, Xu, Ren, Liu, and Wei (2019) พบว่า การให้ความอบอุ่นด้วยเครื่องเป่าลมอุ่น ตั้งอุณหภูมิ 42°C สามารถลดอุบัติการณ์ hypothermia , arrhythmia และ shivering ระยะหลังผ่าตัดในผู้สูงอายุได้ดีกว่าการห่มผ้าธรรมดา หรือ การใช้เครื่องเป่าลมอุ่นตั้งอุณหภูมิ 38°C สอดคล้องกับการศึกษาของ John et al. (2016) ที่พบว่าการใช้เครื่องเป่าลมอุ่น สามารถป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ และอาการหนาวสั่นได้ดีกว่าการห่มผ้าธรรมดา (resistive warming) และการศึกษาของ Cobb et al. (2016) พบว่า การให้ความอบอุ่นร่างกายในหญิงผ่าตัดคลอดที่ได้รับการฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังด้วยเครื่องเป่าลมอุ่นร่วมกับการใช้น้ำเกลืออุ่นทางหลอดเลือดดำให้ผลดีที่สุดในการป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำระหว่างผ่าตัดและในห้องพักฟื้น ดังนั้น การใช้เครื่องเป่าลมอุ่นร่วมกับการใช้น้ำเกลืออุ่นทางหลอดเลือดดำมีประสิทธิภาพในการรักษาระดับอุณหภูมิของผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด ควรมีการนำอุปกรณ์เหล่านี้เข้ามาใช้ในกระบวนการให้การพยาบาลระยะก่อน ระหว่างและหลังผ่าตัดเพื่อป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำและอาการหนาวสั่นได้

ข้อจำกัดในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิของสารน้ำที่ใช้สวนล้างกระเพาะปัสสาวะ เนื่องจากห้องผ่าตัดไม่มีตู้อุ่นสารละลายน้ำเกลือ ซึ่งอุณหภูมิของสารน้ำที่ใช้สวนล้างอาจมีผลต่อการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำและอาการหนาวสั่นได้

ข้อเสนอแนะ

1. ด้านบริการ นำผลของการศึกษาไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิแกนต่ำและอาการหนาวสั่นในการผ่าตัดโดยใช้กล้องส่องผ่านท่อปัสสาวะ (Transurethral surgery)
2. ด้านการบริหารการพยาบาล หน่วยงานควรนำผลของการศึกษาไปวางแผนการจัดการเพื่อลดการเกิดภาวะอุณหภูมิแกนต่ำและอาการหนาวสั่นในระยะผ่าตัด รวมถึงระยะหลังผ่าตัด โดยเฉพาะในผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง ตลอดจนจัดหาอุปกรณ์ให้ความอบอุ่นร่างกายผู้ป่วยอย่างเพียงพอ
3. ด้านการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาเพิ่มเติมโดยการควบคุมอุณหภูมิของสารน้ำที่ใช้สวนล้างกระเพาะปัสสาวะ ซึ่งอุณหภูมิของสารน้ำที่ใช้สวนล้างมีผลต่อภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ

References

- Akelma, K. F, Ergil, J., Ozkan, D., Arık, E., Akkuş, I. B., & Aydın, B. D. (2020). The effect of preoperative warming on perioperative hypothermia in transurethral prostatectomies. *Gulhane Med J*, 62(1), 114-120.

- Cao, J., Sheng, X., Ding, Y., Zhang, L., & Lu, X. (2019). Effect of warm bladder irrigation fluid for benign prostatic hyperplasia patients on perioperative hypothermia, blood loss and shiver: A meta-analysis. *Asian Journal of Urology*, 6(2), 183-191.
- Cobb, B., Cho, Y., Hilton, G., Ting, V., & Carvalho, B. (2016). Active warming utilizing combined IV fluid and forced-air warming decreases hypothermia and improves maternal comfort during cesarean delivery: A randomized control trial. *Anesth Analg*, 122(5), 1490-1497. doi: 10.1213/ANE.0000000000001181
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behav Res Methods*, 41(4), 1149-1160. doi: 10.3758/BRM.41.4.1149
- Jareonrattanadaechakul, N., Sukhupragarn, W., & Nusupa, W. (2016). Comparison of effectiveness for intravenous warming devices at different flow rates in Maharaj Nakorn Chiang Mai hospital. *Thai Journal of Anesthesiology*, 42(3), 167-77. [in Thai]
- Jo, Y. Y., Chang, Y. J., Kim, Y. B., Lee, S., & Kwak, H. J. (2015). Effect of preoperative forced-air warming on hypothermia in elderly patients undergoing transurethral resection of the prostate. *Urol J*, 12(5), 2366-2370.
- John, M., Crook, D., Dasari, K., Eljelani, F., El-Haboby, A., & Harper, C. M. (2016). Comparison of resistive heating and forced-air warming to prevent inadvertent perioperative hypothermia. *British Journal of Anaesthesia*, 116(2), 249-254.
- Lopez, B. M. (2018). Postanaesthetic shivering - from pathophysiology to prevention. *Romanian Journal of Anaesthesia and Intensive Care*, 25(1), 73-81.
- Madrid, E., Urrútia, G., Roqué i Figuls, M., Pardo-Hernandez, H., Campos, J. M., Paniagua, P., Maestre, L., & Alonso-Coello, P. (2018). *Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults*. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8687605/pdf/CD009016.pdf>
- Moawad, H. El. S., & Elawdy, M. M. (2015). Efficacy of intrathecal dexmedetomidine in the prevention of shivering in patients undergoing transurethral prostatectomy: A randomized controlled trial. *Egyptian Journal of Anaesthesia*, 31, 181-187.
- Plicharoenpon, P. (2015). Randomized prospective comparison of forced air warming using custom-made blankets from disposable surgical gown versus commercial blankets in patients undergoing intra-abdominal surgery: Non-inferiority trial. *Region 4-5 Medical Journal*, 34(4), 281-96. [in Thai]
- Prajannual, C., Satitkanmanee, T., Treeputtarat, S., Teerapongpakdde, S., Nonlaopol, D., & Tincheelong, V. (2013). Factors affecting hypothermia during surgery in standard prophylaxis adult patients: Study case-control. *Thai Journal of Anesthesiology*, 39(3), 183-191. [in Thai]
- Punyasawat, S. (2015). The incidence and factors related to shivering of patients after surgery in Nong Khai hospital in 2015. *Nakhon Phanom Hospital Journal*, 3(1), 10-16. [in Thai]

- Thabo Crown Prince Hospital, Information Center. (2020). *Registration statistics and anesthetic complication Thabo Crown Prince hospital*. Retrieved from the HOS-XP reporting system.
- Xu, H., Xu, G., Ren, C., Liu, L., & Wei, L. (2019). Effect of forced-air warming system in prevention of postoperative hypothermia in elderly patients: A prospective controlled trial. *Medicine (Baltimore)*, 98(22), 1-6. doi: 10.1097/MD.00000000000015895
- Zhang, R., Chen, X., & Xiao, Y. (2018). The effects of a forced-air warming system plus an electric blanket for elderly patients undergoing transurethral resection of the prostate: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*, 97(45), 1-7. doi: 10.1097/MD.00000000000013119