

การเปรียบเทียบอุบัติการณ์ภาวะหนาวสั่นระหว่างการให้สารน้ำอุ่นกับการใช้ยา Parecoxib
ป้องกันและกลุ่มควบคุมในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดคลอดโดยวิธีการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย

Comparison of Post-Anaesthetic Shivering Incidence Between Warm Intravenous Fluid Administration, Prophylactic Parecoxib, and Control Group in Patients Undergoing Cesarean Section Under General Anesthesia

เอกวิฑูรย์ บุญศิริปิยโชค พ.บ., วว. สาขาวิสัญญีวิทยา^{1*}

Aekviton Boonsiripiyachok M.D., Dip. Thai Board of Anaesthesiology^{1*}

¹กลุ่มงานวิสัญญี โรงพยาบาลทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี 71180

¹Anaesthesiology Department, Thong Pha Phum Hospital, Kanchanaburi 71180

*ผู้ให้การติดต่อ (corresponding author): vitoonbun168@gmail.com

Received: 8 December 2025 Revised: 22 April 2026

Accepted: 27 April 2026

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการให้สารน้ำอุ่นทางหลอดเลือดดำและยาพาริโคซิบในการป้องกันภาวะหนาวสั่นหลังผ่าตัดในผู้ป่วยผ่าตัดคลอดด้วยการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย

วิธีการวิจัย: เป็นการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุมแบบปกปิดด้านผู้ประเมินในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดคลอดแบบไม่เร่งด่วนด้วยวิธีการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายที่โรงพยาบาลชุมชน 2 แห่ง ในจังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน 2568 จัดสรรผู้เข้าร่วมวิจัยเป็น 3 กลุ่ม ด้วยการสุ่มอย่างง่าย ได้แก่ กลุ่มสารน้ำอุ่น (W, n=34) กลุ่มยาพาริโคซิบ (P, n=33) และกลุ่มควบคุม (n=33) ประเมินภาวะหนาวสั่นด้วย Bedside Shivering Assessment Scale (BSAS) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา สถิติเชิงอนุมาน ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (relative risk, RR) และ Kruskal-Wallis test

ผลการวิจัย: ผู้เข้าร่วมวิจัย 101 ราย ได้รับการสุ่มแบ่งกลุ่มมี 1 ราย ถูกคัดออกระหว่างการศึกษาจึงวิเคราะห์ผลทั้งหมด 100 ราย ข้อมูลพื้นฐานของทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อุบัติการณ์ภาวะหนาวสั่นในกลุ่ม W (ร้อยละ 11.8) และกลุ่ม P (ร้อยละ 12.1) ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (ร้อยละ 33.3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.034$ และ 0.040) โดยกลุ่ม W และกลุ่ม P สามารถลดความเสี่ยงของการเกิดภาวะหนาวสั่นได้ร้อยละ 64.7 ($RR=0.353$, 95% CI: 0.125–0.998; $p=0.034$) และร้อยละ 63.6 ($RR=0.364$, 95% CI: 0.129–1.026; $p=0.040$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ในช่วง 10 นาทีแรกของห้องผ่าตัด กลุ่ม P มีค่ามัธยฐานของคะแนนความปวดต่ำกว่ากลุ่ม W และกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.004$ และ 0.009) ไม่พบอาการแทรกซ้อนรุนแรงในทุกกลุ่มและกลุ่ม P พบอาการคลื่นไส้อาเจียน 1 ราย (ร้อยละ 3.03)

สรุปผล: ทั้งสารน้ำอุ่นและยาพาริโคซิบมีแนวโน้มลดภาวะหนาวสั่นหลังผ่าตัดคลอดด้วยการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยยาพาริโคซิบยังสามารถลดความปวดหลังผ่าตัดได้ด้วยและไม่พบผลข้างเคียงรุนแรง

คำสำคัญ: การผ่าตัดคลอด, การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย, พาริโคซิบ, ภาวะหนาวสั่น, สารน้ำอุ่น

Abstract

Objectives: To study the effectiveness of warmed intravenous fluid administration and prophylactic parecoxib in preventing post-anaesthetic shivering among patients undergoing cesarean section under general anesthesia.

Methods: A randomized controlled trial with assessor-blinded design was conducted in patients undergoing elective cesarean section under general anesthesia at two community hospitals in Kanchanaburi Province from October to November 2025. Participants were allocated by simple random sampling into three groups: warm intravenous fluid (W, n=34), prophylactic parecoxib (P, n=33), and control (C, n=33). Shivering was assessed using the Bedside Shivering Assessment Scale (BSAS). Data were analyzed using descriptive statistics, inferential statistics, Relative Risk (RR), and the Kruskal-Wallis test.

Results: Of 101 randomized participants, 100 were included in the final analysis after one exclusion. Baseline characteristics across the three groups showed no statistically significant differences. The incidence of shivering in Group W (11.8%) and Group P (12.1%) was significantly lower than that in the control group (33.3%) ($p=0.034$ and 0.040). Compared to the control group, Group W reduced the risk of shivering by 64.7% ($RR=0.353$, 95% CI: 0.125–0.998), while Group P reduced the risk by 63.6% ($RR=0.364$, 95% CI: 0.129–1.026). During the first 10 minutes in the recovery room, Group P had a significantly lower median pain score than Group W and the control group ($p=0.004$ and 0.009). No severe complications were observed in any group, with one case of nausea and vomiting (3.03%) reported in Group P.

Conclusion: Both warmed intravenous fluids and parecoxib demonstrated a trend toward reducing the incidence of postoperative shivering in patients undergoing cesarean section under general anesthesia compared to the control group. Additionally, parecoxib provided benefits in postoperative pain management without significant adverse effects.

Keywords: cesarean section, general anesthesia, parecoxib, postoperative shivering, warmed intravenous fluids

บทนำ

ภาวะหนาวสั่นเป็นกลไกการปรับตัวของร่างกายทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อลายอย่างรวดเร็ว และเป็นจังหวะเพื่อเพิ่มการเผาผลาญสารอาหารในระดับเซลล์ผลิตเป็นพลังงานความร้อนเพิ่มขึ้น โดยไม่สามารถควบคุมร่างกายให้หยุดอาการนั้นได้เลย⁽¹⁾ การเผาผลาญที่เพิ่มขึ้นร่างกายจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนเพิ่มมากขึ้นถึงร้อยละ 300-400 ระบบหัวใจและปอดต้องทำงานมากขึ้นตามเพื่อส่งเลือดไปเลี้ยงร่างกาย

ให้เพียงพอในผู้ป่วยสูงอายุหรือผู้ป่วยที่มีโรคในระบบเหล่านี้มีโอกาสเกิดระบบหัวใจหรือระบบหายใจล้มเหลว และเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดมากขึ้น ซึ่งส่งผลเป็นอันตรายถึงชีวิตได้⁽²⁾ นอกจากนี้ ภาวะหนาวสั่นในผู้ป่วยผ่าตัดนั้นทำให้การแปลผลจากเครื่องตรวจติดตามสัญญาณชีพ เช่น คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความดันโลหิตและการวัดออกซิเจนปลายนิ้วผิดพลาดได้ ซึ่งส่งผลต่อการดูแลผู้ป่วยรวมถึงภาวะหนาวสั่น ยังทำให้ไม่สุขสบายและปวดแผลหลังผ่าตัดมากขึ้น^(3,4)

อุบัติการณ์ภาวะหนาวสั่นในกลุ่มผู้ป่วยผ่าตัดทั่วไปที่ใช้การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายมีค่าตั้งแต่ร้อยละ 5 ถึง 65⁽⁵⁾ สำหรับผู้ป่วยผ่าตัดคลอดที่ใช้การดมยาสลบ จากการศึกษาของ Alkhaledet al.⁽⁶⁾ พบอุบัติการณ์ร้อยละ 31.3 ส่วนโรงพยาบาลทองผาภูมิและโรงพยาบาลสมเด็จพระสังฆราชของค์ที่ 19 ซึ่งเป็นโรงพยาบาลชุมชนในจังหวัดกาญจนบุรีที่มีการผ่าตัดคลอดเฉลี่ย 200-300 รายต่อปี พบอุบัติการณ์ประมาณร้อยละ 30 เช่นกัน (เอกสารภายในหน่วยงาน)

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่างานวิจัยที่ผ่านมามีส่วนใหญ่มุ่งเน้นการศึกษาประสิทธิภาพของการป้องกันภาวะหนาวสั่นด้วยวิธีทางกายภาพ เช่น การให้สารน้ำอุ่นหรือศึกษาเปรียบเทียบกับกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งตัวอย่างของยาที่มีการศึกษาคือ ยาพาริโคซิบที่นอกจากใช้เพื่อระงับปวดหลังผ่าตัดแล้วยังมีบทบาทในการป้องกันภาวะหนาวสั่นหลังผ่าตัดได้อีกด้วย โดยมีงานวิจัยอ้างอิงถึงกลไกดังนี้คือยาพาริโคซิบเป็นยาชนิดที่ถูกเปลี่ยนเป็นวาลเดโคซิบ (valdecoxib) ในร่างกาย ซึ่งจะไปยับยั้ง เอนไซม์ไซโคลออกซีจีเนส-2 (cyclooxygenase-2, COX-2) อย่างจำเพาะเจาะจง เมื่อ COX-2 ถูกยับยั้งทำให้การสร้างโพรสตาแกลนดินอีทู (prostaglandin E2, PGE2) ทั้งในเนื้อเยื่อส่วนปลายและในระบบประสาทส่วนกลางจะลดลง ในภาวะที่มีการอักเสบหรือหลังผ่าตัด ระดับ PGE2 ที่สูงขึ้นจะส่งสัญญาณไปที่ไฮโปทาลามัสเพื่อยกระดับอุณหภูมิเป้าหมายของร่างกาย (set point) ให้สูงขึ้นทำให้เกิดไข้หรืออาการหนาวสั่น การที่ยาพาริโคซิบไปลดระดับ PGE2 จึงช่วยลดอุณหภูมิเป้าหมายของร่างกายนี้กลับสู่ระดับปกติได้⁽⁷⁾

อย่างไรก็ตามการเปรียบเทียบประสิทธิผลระหว่างวิธีทางกายภาพและการใช้ยาในบริบทของประเทศไทย ยังไม่มีการศึกษา ทำให้ไม่สามารถระบุแนวปฏิบัติที่ดีที่สุดในการป้องกันภาวะหนาวสั่นได้อย่างชัดเจน ผู้วิจัย ในฐานะวิสัญญีแพทย์จึงสนใจศึกษาประสิทธิผลของการให้สารน้ำอุ่นทางหลอดเลือดดำและยาพาริโคชิบ ในการป้องกันภาวะหนาวสั่นหลังผ่าตัดในผู้ป่วยผ่าตัดคลอดด้วยการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย รวมถึง ระดับความปวดและอาการแทรกซ้อนในห้องผ่าตัดของทั้งสามกลุ่ม

วัดภูประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบอุบัติการณ์ภาวะหนาวสั่นหลังผ่าตัดในผู้ป่วยผ่าตัดคลอดด้วยการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายระหว่างการให้สารน้ำอุ่นทางหลอดเลือดดำการให้ยาพาริโคชิบป้องกันและกลุ่มควบคุม
2. เพื่อเปรียบเทียบระดับความปวด และอาการแทรกซ้อนในห้องผ่าตัดระหว่างการให้สารน้ำอุ่นทางหลอดเลือดดำการให้ยาพาริโคชิบป้องกันและกลุ่มควบคุม

วิธีการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

เป็นการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial, RCT) แบบปกปิด
ด้านผู้ประเมิน (assessor-blind)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นผู้ป่วยผ่าตัดคลอดด้วยการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายในโรงพยาบาลชุมชน 2 แห่ง
ในจังหวัดกาญจนบุรี ได้แก่ โรงพยาบาลทองผาภูมิ อำเภทองผาภูมิ และโรงพยาบาลสมเด็จพระสังฆราช
องค์ที่ 19 อำเภท่าม่วง ระหว่างเดือนตุลาคม–พฤศจิกายน 2568 จำนวน 101 ราย จัดสรรเป็น 3 กลุ่ม
ด้วยการสุ่มอย่างง่าย ได้แก่ กลุ่มสารน้ำอุ่น (กลุ่ม W) 34 ราย กลุ่มยาพาริโคซิบ (กลุ่ม P) 33 ราย และกลุ่มควบคุม
(กลุ่ม C) 34 ราย

คำนวณขนาดตัวอย่างด้วยการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบ (power analysis) เพื่อเปรียบเทียบ
สัดส่วน (proportions) ระหว่างกลุ่ม อ้างอิงอุบัติการณ์ภาวะหนาวสั่นในกลุ่มควบคุมเท่ากับร้อยละ 31.3⁽⁶⁾
และคาดหวังว่าอุบัติการณ์ดังกล่าวจะลดลงอย่างน้อยร้อยละ 60 กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.05 และ
ค่าอำนาจการทดสอบ (power) เท่ากับ 0.8 ได้ขนาดตัวอย่างกลุ่มละ 30 ราย และเพื่ออัตราการออกจาก
การศึกษา (attrition rate) อีกร้อยละ 10 จึงได้ขนาดตัวอย่างทั้งหมด 100 ราย

เกณฑ์การคัดเข้าคือ 1) ผู้ป่วยอายุระหว่าง 18–45 ปี 2) เข้ารับการผ่าตัดคลอดแบบไม่เร่งด่วน
ด้วยวิธีการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย 3) มีระดับความเสี่ยงโดยสมาคมวิสัญญีแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา
(American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification, ASA classification)
ระดับ 1–2 4) ผู้ป่วยมีอุณหภูมิร่างกายปกติ 36.4–37.4 องศาเซลเซียส ช่วงก่อนการให้การระงับความรู้สึก
5) ผู้ป่วยปฏิเสธการระงับความรู้สึกแบบเฉพาะส่วน

เกณฑ์การคัดออกคือ 1) มีประวัติแพ้ยาซัลโฟนาไมด์ (sulfonamides) หรือ ยาด้านอักเสบชนิดไม่ใช่
สเตียรอยด์ (non-steroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs) หรือมีภาวะที่เป็นข้อห้ามใช้ยาพาริโคซิบ
ได้แก่ โรคหัวใจขั้นรุนแรง โรคหลอดเลือดหัวใจ ภาวะหัวใจล้มเหลว ประวัติการผ่าตัดบายพาสหลอดเลือดหัวใจ
(coronary artery bypass graft, CABG) ประวัติโรคหลอดเลือดสมองมีภาวะไตเรื้อรังระยะ 2 ขึ้นไป หรือ
โรคตับรุนแรง (Child-Pugh score >9)

2) รับประทานที่ลดภาวะหนาวสั่นมาก่อน เช่น ออนแดนเซตรอน (ondansetron) เดกซ์เมเดโทมิดีน
(dexmedetomidine) เนโฟแพม (nefopam) เพทิดีน (pethidine) ทรามาดอล (tramadol) เคตามีน
(ketamine) ยาในกลุ่มโพรสตาแกลนดิน (prostaglandin)

3) รับประทานที่เกี่ยวข้องกับภาวะหนาวสั่น เช่น ไมโซพอสทอล (misoprostol) เรมิเฟแทนิล
(remifentanyl) ยาบางชนิดในกลุ่มยาออกฤทธิ์ยับยั้งการเก็บกลับเซโรโทนินแบบเลือกสรร (selective
serotonin reuptake inhibitors, SSRIs) เช่น ฟลูออกซีทีน (fluoxetine) ยาด้านอาการเศร้ากลุ่มไตรไซคลิก

(tricyclic antidepressants) เช่น อะมิทริปไทลีน (amitriptyline) และยาต้านอาการทางจิต (antipsychotics) เช่น ริสเพอริโดน (risperidone)

4) ได้รับการให้ส่วนประกอบของเลือด เช่น เม็ดเลือดแดงเข้มข้น (packed red blood cells)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินภาวะหนาวสั่นผู้วิจัยใช้แบบประเมิน bedside shivering assessment score (BSAS)⁽⁸⁾ แบ่งระดับความรุนแรงเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับ 0 (none) หมายถึง ไม่มีการสั่นเมื่อคลำบริเวณคอหรือหน้าอกก็ไม่พบการสั่น ระดับ 1 (mild) หมายถึง ตัวสั่นเล็กน้อยมีการสั่นเฉพาะบริเวณคอและ/หรือลำตัวส่วนบนเท่านั้น ระดับ 2 (moderate) หมายถึง ตัวสั่นปานกลางมีการสั่นของแขนร่วมกับคอและ/หรือลำตัว และระดับ 3 (severe) หมายถึง ตัวสั่นรุนแรงมีการสั่นอย่างรุนแรงทั่วร่างกายทั้งลำตัวแขนและขา

2. แบบประเมินความปวด (pain score scale) ผู้วิจัยใช้มาตรวัดความปวดด้วยตัวเลข (numerical rating scale, NRS) โดยให้ผู้ป่วยระบุระดับความปวดเป็นตัวเลข 0 ถึง 10 โดย 0 หมายถึง ไม่มีอาการปวด และ 10 หมายถึง ปวดมากที่สุด

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. เครื่องวัดอุณหภูมิทางทวารบอบอินฟราเรดแบบไม่ต้องใช้ฝาครอบโพรบ (probe cover free) ยี่ห้อ Microlife รุ่น IR1DF1-1 ของบริษัทสมาพันธ์เฮลท์จำกัด ผลิตจากประเทศสวีเดนวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 ถึง 100 องศาเซลเซียส ผ่านการรับรองมาตรฐานความเข้ากันได้ทางชีวภาพ ISO 10993 และได้รับการยืนยันความน่าเชื่อถือจากการศึกษาทางคลินิก^(9,10)

2. เครื่องอุ่นสารน้ำชนิดแห้งปรับอุณหภูมิได้เป็นเครื่องอุ่นสารละลายโดยใช้ความร้อน สามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 ถึง 70 องศาเซลเซียส พร้อมระบบควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ ผ่านการสอบเทียบอุณหภูมิและการทดสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้ามาตรฐาน IEC 60601-1

การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยขอการรับรองด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยสาธารณสุขจังหวัดกาญจนบุรี และขออนุญาตดำเนินการวิจัยในโรงพยาบาลทองผาภูมิและโรงพยาบาลสมเด็จพระสังฆราช องค์ที่ 19

2. เมื่อผู้ป่วยผ่านเกณฑ์การคัดเลือกและให้ความยินยอมเข้าร่วมการทดลองแล้ว จะถูกจัดสรรเข้ากลุ่มด้วยการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับสลาก จากนั้นซักถามเพื่อบันทึกข้อมูลทั่วไป

3. กลุ่ม W ได้รับสารน้ำทางหลอดเลือดดำที่อุณหภูมิประมาณ 38–41 องศาเซลเซียส ส่วนกลุ่ม P และกลุ่ม C ได้รับสารน้ำที่อุณหภูมิห้อง 25–28 องศาเซลเซียส

4. ทุกกลุ่มได้รับยานำสลบดังนี้ โพรโพโฟล (propofol) 2.5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวกิโลกรัม ซักซินิลโคลีน (succinylcholine) 1.5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวกิโลกรัม และซิสแอาทราคูเรียม (cisatracurium) 0.08 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวกิโลกรัม หลังใส่ท่อช่วยหายใจเสร็จสิ้นจึงดำเนินการระงับความรู้สึกต่อด้วย

ออกซิเจน 1 ลิตรต่อนาที ไนตรัสออกไซด์ (nitrous oxide) 1 ลิตรต่อนาที และยาดมสลบซีโวฟลูเรน (sevoflurane) ร้อยละ 1

5. ทุกกลุ่มได้รับการใช้เครื่องเป่าลมอุ่นเปิดที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสบริเวณส่วนหน้าอกและแขน

6. หลังจากที่สุดิแพทย์ตัดสายสะดือเรียบร้อยแล้วแต่ละกลุ่มจะได้รับยาดังนี้กลุ่ม W และ กลุ่ม C ได้รับสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 0.9 (0.9% NaCl) ปริมาณ 2 มิลลิลิตร ทางหลอดเลือดดำส่วนกลุ่ม P ได้รับยาพาริโคซิบ 40 มิลลิกรัม ในสารละลาย 2 มิลลิลิตรทางหลอดเลือดดำ โดยผู้ให้ยาจะไม่ทราบว่าผู้ป่วยอยู่ในกลุ่มใด

7. จากนั้นทุกกลุ่มได้รับการให้ระดับความรู้สึกต่อยออกซิเจน 1 ลิตรต่อนาที ไนตรัสออกไซด์ 1 ลิตรต่อนาที ปิดยาดมสลบซีโวฟลูเรนและได้รับมอร์ฟิน (morphine) 0.1 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวกิโลกรัม มิดาโซแลม (midazolam) 0.03 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวกิโลกรัม และออกซิโทซิน (oxytocin) 20 ยูนิต ในสารละลายเดกซ์โทรสร้อยละ 5 ในโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 0.45 (5% dextrose in 0.45% NaCl) ปริมาณ 1,000 มิลลิลิตร ในอัตราเร็ว 100–120 มิลลิลิตรต่อนาที

8. ที่ห้องพักฟื้นทุกกลุ่มได้รับการใช้เครื่องเป่าลมอุ่นเปิดที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ติดตามสัญญาณชีพอย่างต่อเนื่องและประเมินปริมาณสารน้ำเข้าและออก

9. ประเมินภาวะหนาวสั่น ระดับความปวด และผลข้างเคียงจากยา ได้แก่ อาการเวียนศีรษะ ปวดศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน ผื่นคัน และหัวใจเต้นผิดปกติหะ โดยประเมินครั้งแรกที่ 10 นาที หลังเข้าห้องพักฟื้น และประเมินซ้ำอีกครั้งที่ 60 นาที การเลือกช่วงเวลาดังกล่าวอ้างอิงข้อมูลทางสรีรวิทยาที่บ่งชี้ว่าภาวะหนาวสั่นหลังผ่าตัดมักปรากฏในช่วง 5 ถึง 30 นาที หลังผู้ป่วยเริ่มฟื้นตัวจากยาระงับความรู้สึก เนื่องจากช่วง 10 นาทีแรกเป็นช่วงที่อุณหภูมิแกนกลาง (core temperature) เริ่มส่งสัญญาณไปยังศูนย์ควบคุมอุณหภูมิของสมองภายหลังฤทธิ์ของยาสลบที่กดการสั่นเริ่มคลายลง⁽¹¹⁻¹³⁾ ส่วนการประเมินซ้ำที่ 60 นาที อ้างอิงจากค่าเฉลี่ยเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องพักฟื้นจริงที่ 65.1 นาที⁽¹⁴⁾

10. หากผู้ป่วยเกิดภาวะหนาวสั่นในช่วงเวลาใดก็ตามจะได้รับการประเมินระดับความรุนแรงและบันทึกตามระดับเกณฑ์การประเมิน BSAS พร้อมประเมินระดับปวดและสัญญาณชีพ จากนั้นจะได้รับยาเพทิดีน (pethidine) 25 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำ

11. หากผู้ป่วยประเมินอาการปวดได้คะแนน 5 ขึ้นไป ในช่วงเวลาใดก็ตามจะได้รับการประเมินระดับความรุนแรงและบันทึกตามระดับเกณฑ์การประเมิน BSAS พร้อมประเมินระดับปวดและสัญญาณชีพ จากนั้นจะได้รับยาพาริโคซิบ 3 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำและประเมินซ้ำในอีก 15 นาที ถัดไป

12. หากผู้ป่วยเกิดอาการแทรกซ้อนในช่วงเวลาใดก็ตามจะได้รับการซักถาม ตรวจร่างกาย และรักษาตามอาการทันที

13. ข้อมูลทั้งหมดจะถูกบันทึกโดยผู้เก็บข้อมูลซึ่งไม่ทราบว่าผู้ป่วยอยู่ในกลุ่มใดข้อมูลทุกรายการจะถูกบันทึกลงในแบบบันทึกข้อมูลและคอมพิวเตอร์ต่อไปโดยจำกัดการเข้าถึงเฉพาะผู้วิจัยเท่านั้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกถูกประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโดยแบ่งวิเคราะห์ดังนี้

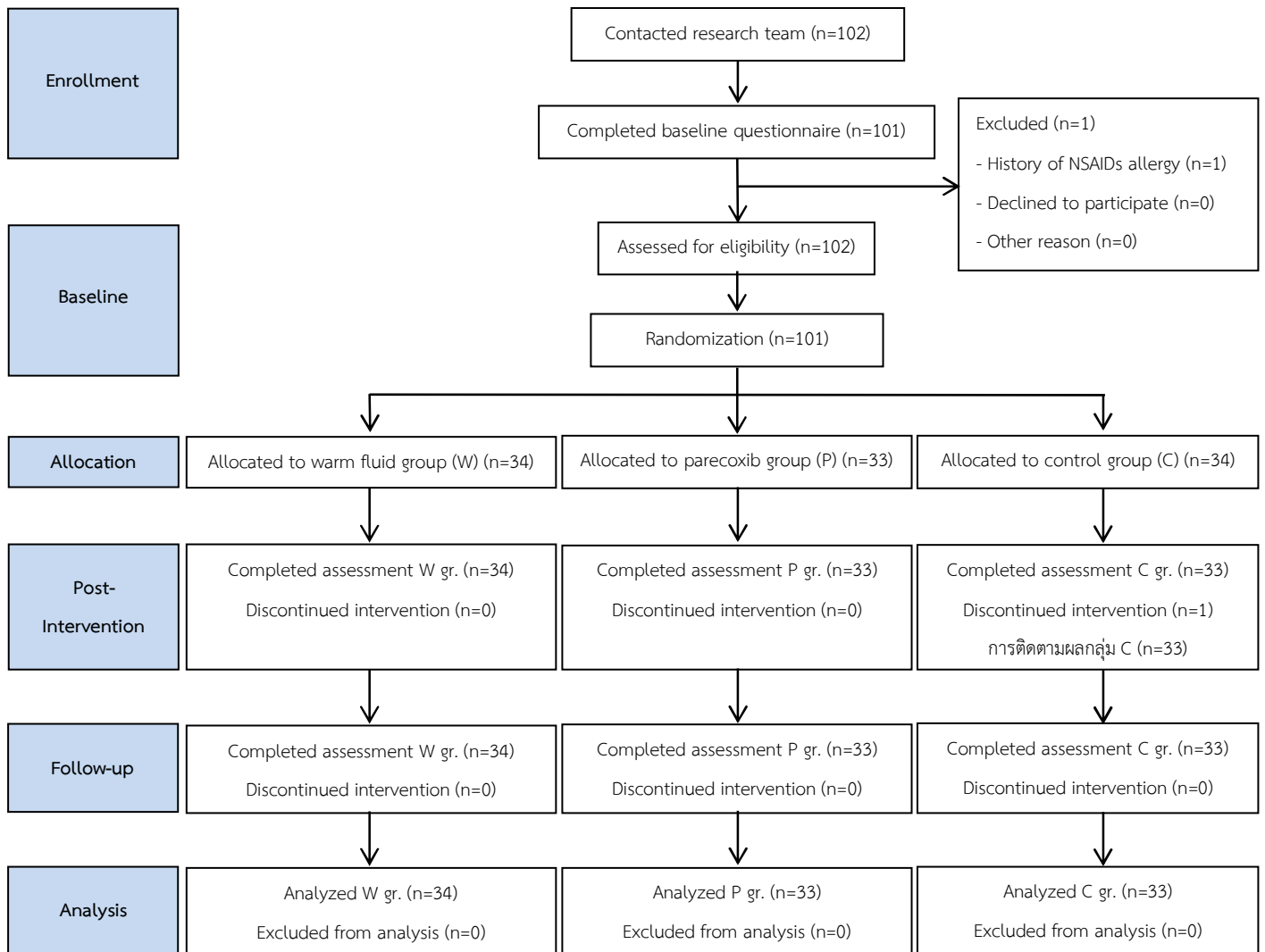
1. สถิติเชิงพรรณนาอันได้แก่จำนวนร้อยละค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานค่ามัธยฐาน และพิสัยควอไทล์
2. สถิติเชิงอนุมาน ดังนี้การทดสอบภาวะปกติ (test of normality) ใช้การทดสอบชาปิโร-วิลค์ (Shapiro-Wilk test) การเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐาน ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way analysis of variance, one-way ANOVA) จากนั้นเปรียบเทียบพหุคูณ (multiple comparisons) ด้วยการทดสอบเอชเอสดีของทูกีย์ (Tukey's HSD test) การเปรียบเทียบอุบัติการณ์ภาวะหนาวสั่นกับกลุ่มควบคุมใช้ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (relative risk, RR) และการทดสอบไคสกำลังสองของเพียร์สัน (Pearson's chi-squared test) การเปรียบเทียบระดับความปวดใช้ Kruskal-Wallis test จากนั้นเปรียบเทียบพหุคูณด้วย Dunn's test

จริยธรรมวิจัย

การวิจัยนี้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของสาธารณสุขจังหวัดกาญจนบุรี เลขที่ 39/2568 (วันที่รับรอง 15 ตุลาคม 2568) ผู้วิจัยแนะนำตนเองและแจ้งวัตถุประสงค์การทำวิจัย โดยขอความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างในการให้ข้อมูลที่ตรงตามความเป็นจริงพร้อมทั้งแจ้งกลุ่มตัวอย่างถึงข้อมูลส่วนตัวจะถูกเก็บเป็นความลับไม่มีการระบุชื่อรายงานการวิจัยจะเสนอผลโดยรวมที่จำเป็นและที่สำคัญคือกลุ่มตัวอย่างมีสิทธิในการปฏิเสธเข้าร่วมวิจัยและออกจากการทดลองวิจัยได้ทุกช่วงเวลา จากนั้นจึงให้ลงนามด้วยความสมัครใจ

ผลการวิจัย

หลังจากการลงทะเบียนและประเมินความเหมาะสมผู้ป่วย 102 ราย ถูกคัดออก 1 ราย เนื่องจากมีประวัติแพ้ยา NSAIDs เหลือผู้ป่วยที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์และยินยอมเข้าร่วมวิจัย 101 ราย สุ่มแบ่งกลุ่มเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม W จำนวน 34 คน กลุ่ม P จำนวน 33 คน และกลุ่ม C จำนวน 34 คน ในระหว่างการติดตามผล กลุ่ม C มีผู้ป่วย 1 ราย ต้องได้รับยาไมโซพรอสทอลจึงถูกยุติเข้าร่วมการทดลอง (discontinued intervention) และไม่ถูกรวมในการวิเคราะห์ผล ดังนั้นการวิเคราะห์ผลแบบตามแผนการทดลอง (per-protocol) จึงมีผู้ป่วยรวมทั้งหมด 100 ราย ได้แก่ กลุ่ม W 34 ราย กลุ่ม P 33 ราย และกลุ่ม C 33 ราย ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภาพการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

Figure 1. CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) Flow Diagram

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลพื้นฐานของทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ น้ำเกลือในห้องผ่าตัด อุณหภูมิน้ำเกลือในห้องพักฟื้น และอุณหภูมิผู้ป่วยในห้องพักฟื้น มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$ ทั้งหมด) (ตารางที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบพบว่าคุณพบว่า อุณหภูมิผู้ป่วย ในห้องพักฟื้นของกลุ่ม W มีความแตกต่างกับกลุ่ม P และกลุ่ม C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$ ทั้งคู่)

ตารางที่ 1 ลักษณะพื้นฐานข้อมูลในห้องผ่าตัดและห้องพักฟื้นของผู้ป่วย

Table 1. Baseline Characteristics, Intraoperative Data, and Recovery Room Data of the Patients.

Characteristic	Group W (n=34)	Group P (n=33)	Group C (n=33)	p-value ^a
Preoperative baseline characteristics				
Age (years)	29.32±6.22	29.85±3.71	29.79±6.27	0.914
Body weight (kg)	69.56±10.84	70.26±8.22	73.65±9.05	0.174
Body height (cm)	159.12±6.67	157.48±4.53	158.97±5.75	0.441
Patient temperature (°C)	36.81±0.29	36.73±0.26	36.73±0.28	0.384
Hematocrit (%)	36.59±3.97	37.01±2.31	36.26±2.43	0.601
Intraoperative data				
Operative time (min)	64.12±8.21	61.67±7.14	62.42±7.41	0.404
Estimated blood loss (mL)	441.18±115.78	445.45±141.62	478.79±161.55	0.493
Total fluid volume (mL)	1,064.71±207.27	1,081.82±195.98	1,125.76±255.60	0.511
Fluid temperature (°C)	39.34±0.87	26.77±0.72	26.86±0.50	<0.001
Patient temperature (°C)	36.51±0.18	36.47±0.19	36.40±0.21	0.064
Room temperature (°C)	22.46±0.78	22.26±0.41	22.24±1.00	0.419
Recovery room fluid data				
Total fluid volume (mL)	527.94±165.69	524.24±143.68	545.45±156.31	0.839
Fluid temperature (°C)	30.90±1.44	25.17±0.79	24.72±1.29	<0.001
Patient temperature (°C)	36.39±0.15	36.23±0.15	36.21±0.18	<0.001
Room temperature (°C)	26.41±0.92	26.55±1.22	26.01±1.21	0.137

Abbreviation: W, warm fluid; P, prophylactic parecoxib; C, control. Data are Mean±SD.

^aCalculated using one-way analysis of variance (ANOVA).

เปรียบเทียบอุบัติการณ์ภาวะหนาวสั่น

กลุ่ม W มีอุบัติการณ์ภาวะหนาวสั่นต่ำที่สุดคือร้อยละ 11.8 (4 คน ใน 34 คน) แบ่งเป็นระดับ 1 จำนวน 2 คน (ร้อยละ 5.9) และระดับ 2 จำนวน 2 คน (ร้อยละ 5.9) รองลงมาคือกลุ่ม P มีอุบัติการณ์ร้อยละ 12.11 (4 คน ใน 33 คน) แบ่งเป็นระดับ 1 จำนวน 1 คน (ร้อยละ 3.0) ระดับ 2 จำนวน 2 คน (ร้อยละ 6.0) และระดับ 3 จำนวน 1 คน (ร้อยละ 3.0) ในขณะที่กลุ่ม C มีอุบัติการณ์สูงสุดร้อยละ 33.3 (11 คนใน 33 คน) แบ่งเป็นระดับ 1 จำนวน 1 คน (ร้อยละ 3.0) ระดับ 2 จำนวน 4 คน (ร้อยละ 12.1) และระดับ 3 จำนวน 6 คน (ร้อยละ 18.2)

เมื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงสัมพัทธ์เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมพบว่ากลุ่ม W สามารถลดความเสี่ยงของการเกิดภาวะหนาวสั่นได้ร้อยละ 64.7 (RR=0.353, 95%CI: 0.125–0.998; p=0.034) และกลุ่ม P ลดความเสี่ยงได้ร้อยละ 63.6 (RR=0.364, 95%CI: 0.129–1.026; p=0.040) ตามลำดับ (ตารางที่2)

อภิปราย

การให้สารน้ำอุ่นทางหลอดเลือดดำ กลุ่ม W สามารถลดอุบัติการณ์ภาวะหนาวสั่นได้ร้อยละ 64.7 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.034$) รวมถึงกลุ่ม W มีอุณหภูมิเฉลี่ยของร่างกายในห้องพักพื้นสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) สอดคล้องกับแนวคิดทางสรีรวิทยาเกี่ยวกับการเกิดภาวะหนาวสั่นหลังผ่าตัด ซึ่งเกิดจากการสูญเสียความร้อนของร่างกายจากการได้รับยาระงับความรู้สึกที่ส่งผลให้กลไกควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย (thermoregulatory control) ถูกยับยั้งและกระตุ้นให้เกิดการสั่นของกล้ามเนื้อเพื่อสร้างความร้อน (shivering thermogenesis)^(11,15) การให้สารน้ำอุ่นทางหลอดเลือดดำ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการลดการสูญเสียความร้อนทางระบบไหลเวียนโลหิต เนื่องจากน้ำเกลือที่มีอุณหภูมิเท่ากับร่างกายจะช่วยป้องกันการลดอุณหภูมิภายในอย่างเฉียบพลันซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Cobb et al.⁽¹²⁾ และ Goyal et al.⁽¹³⁾ ที่รายงานว่า การให้สารน้ำอุ่นสามารถลดอุบัติการณ์ภาวะหนาวสั่นในผู้ป่วยผ่าตัดคลอดได้อย่างมีนัยสำคัญ ผลของการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับงานของ Yokoyama et al.⁽¹⁶⁾ ที่พบว่าการให้สารน้ำอุ่นก่อนการระงับความรู้สึกสามารถลดความถี่ของภาวะอุณหภูมิต่ำหลังการให้ยาชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเช่นเดียวกับงานของ Güzey & Türkyılmaz⁽¹⁷⁾ ซึ่งชี้ว่าสารน้ำอุ่นช่วยเพิ่มความสบายตัวของมารดาและคงอุณหภูมิของทารกแรกเกิดได้ดี

การให้ยาพาริโคชิบป้องกัน กลุ่ม P สามารถลดอุบัติการณ์ภาวะหนาวสั่นได้ร้อยละ 63.6 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.034$) แต่ช่วงความเชื่อมั่นของค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์รวม 1 (0.129–1.026) สะท้อนถึงความแม่นยำทางสถิติที่ได้รับอิทธิพลจากขนาดกลุ่มตัวอย่างที่จำกัด ดังนั้นผลลัพธ์นี้จึงควรถูกตีความเป็นแนวโน้มของประสิทธิผล (observed trend) มากกว่าการยืนยันผลลัพธ์เชิงสรุป (definitive evidence) อย่างไรก็ตามผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลของ Shen et al.⁽¹⁸⁾ และ Li et al.⁽¹⁹⁾ ที่รายงานว่ายาพาริโคชิบสามารถลดอุบัติการณ์ภาวะหนาวสั่นในผู้ป่วยที่ได้รับการดมยาสลบได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้จากการวิเคราะห์อภิมาน (meta-analysis) ของ Zhuet al.⁽²⁰⁾ ชี้ให้เห็นว่ายาพาริโคชิบมีประสิทธิภาพในการลดภาวะหนาวสั่นได้ โดยกลไกหนึ่งเชื่อว่าการยับยั้งการสร้างโปรสตาแกลนดินส์ในการปรับเปลี่ยนจุดตั้งต้นของอุณหภูมิ (thermoregulatory set-point) ซึ่งมีผลต่อการควบคุมอุณหภูมิของร่างกายและลดการอักเสบที่จะกระตุ้นให้เกิดภาวะหนาวสั่น (shivering threshold)

อุบัติการณ์ภาวะหนาวสั่นกลุ่ม C เกิดภาวะหนาวสั่นร้อยละ 33.3 ซึ่งใกล้เคียงกับอุบัติการณ์เดิมคือพบร้อยละ 30 ในการบันทึกงานคุณภาพเกี่ยวกับผลแทรกซ้อนจากการรับบริการทางวิสัญญีในปี 2554 (เอกสารภายในหน่วยงาน) และใกล้เคียงกับการศึกษาของ Alkhaled et al.⁽⁶⁾ พบอุบัติการณ์ในผู้ป่วยผ่าตัดคลอดที่ใช้การดมยาสลบอยู่ที่ ร้อยละ 31.3 ส่วนในกลุ่ม W พบร้อยละ 11.8 สอดคล้องกับการศึกษาของ Chung SH et al.⁽²¹⁾ พบอุบัติการณ์ร้อยละ 13.3 แต่ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Hasankhani et al.⁽²²⁾ ที่พบอุบัติการณ์ร้อยละ 36.67 และในกลุ่ม P พบร้อยละ 12.1 ใกล้เคียงกับการวิเคราะห์อภิมานของ Zhuet al.⁽²⁰⁾ ที่พบอุบัติการณ์ร้อยละ 15.28

คะแนนความปวดในห้องพักฟื้น การให้ยาพาริโคซิบป้องกันสามารถลดความปวดในช่วงแรกหลังการผ่าตัด (ที่เวลา 10 นาที) ได้ดีกว่าการให้สารน้ำอุ่นเพียงอย่างเดียวหรือการดูแลตามมาตรฐานทั่วไปอย่างชัดเจนสอดคล้องกับผลของ Shen et al.⁽¹⁸⁾ และ Li et al.⁽¹⁹⁾ ที่รายงานว่ายาพาริโคซิบสามารถลดอุบัติการณ์ของความปวดหลังผ่าตัดในผู้ป่วยที่ได้รับการดมยาสลบได้อย่างมีนัยสำคัญซึ่งผลคล้ายกันกับการทดลองในประเทศไทยของ Inthigood et al.⁽²³⁾ ที่พบว่า การให้ยาพาริโคซิบ 40 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำก่อนการผ่าตัดคลอดสามารถลดความปวดหลังผ่าตัดได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่พบผลข้างเคียงรุนแรง

ข้อจำกัดการวิจัย

1. ยาพาริโคซิบถูกจัดกลุ่มยาตามความปลอดภัยในสตรีตั้งครรภ์ (Pregnancy Category) ประเภท C และข้อห้ามใช้ในช่วงไตรมาสที่สามของการตั้งครรภ์เนื่องจากอาจทำให้เกิดการปิดของหลอดเลือด ductus arteriosus ในทารกในครรภ์ก่อนกำหนดซึ่งเป็นอันตรายถึงชีวิต สำหรับการให้นมบุตรยาพาริโคซิบซึ่งเป็นยาต้นแบบ (prodrug) และวาลเดโคซิบ (valdecoxib) ซึ่งเป็นสารเมตาบอไลต์มีค่าปริมาณสัมพัทธ์ในทารก (relative infant dose, RID) เฉลี่ยประมาณร้อยละ 0.04 และ 0.47 ของขนาดยาที่มารดาได้รับเมื่อเทียบตามน้ำหนักตัว⁽²⁴⁾ ข้อมูลดังกล่าวบ่งชี้ว่าปริมาณยาที่ถูกส่งผ่านทางน้ำนมไปยังทารกอยู่ในระดับที่ต่ำมากและอาจไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการวิจัยนี้จึงกำหนดให้บริหารยาพาริโคซิบเพียงครั้งเดียวภายหลังสูติแพทย์ตัดสายสะดือเรียบร้อยแล้ว

2. ผู้ป่วยบางรายจำเป็นต้องได้รับยาที่เกี่ยวข้องกับภาวะหนาวสั่น เช่น ยาไมโซพรออสทอลเพื่อรักษาภาวะมดลูกไม่หดตัวที่อาจพบได้ในการผ่าตัดทำให้ต้องคัดออกจากการศึกษา ซึ่งเป็นสิ่งที่คาดการณ์ได้ยากในผู้ป่วยแต่ละราย

3. การศึกษานี้มีช่วงความเชื่อมั่นของค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์ค่อนข้างกว้างสะท้อนถึงความแม่นยำทางสถิติที่จำกัดเนื่องจากขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่ใหญ่มากนักแม้ว่าจะผ่านการคำนวณตามหลักอำนาจการทดสอบ (power analysis) แล้วก็ตามทั้งนี้แม้ช่วงความเชื่อมั่นจะกว้างแต่ในเชิงคลินิกการลดอุบัติการณ์ได้มากกว่าร้อยละ 60 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมถือเป็นแนวโน้มที่มีประโยชน์ (clinical significance) โดยเฉพาะในโรงพยาบาลชุมชนที่การป้องกันภาวะหนาวสั่นด้วยวิธีที่ทำได้ง่าย เช่น การให้สารน้ำอุ่นหรือยาที่มีประโยชน์เสริมเช่น ยาพาริโคซิบซึ่งจะช่วยเพิ่มความสุขสบายให้ผู้ป่วยและลดภาระงานของบุคลากรได้จริง

สรุปผล

ทั้งสารน้ำอุ่นและยาพาริโคซิบมีแนวโน้มลดภาวะหนาวสั่นหลังผ่าตัดคลอดด้วยการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมโดยยาพาริโคซิบยังสามารถลดความปวดหลังผ่าตัดได้ด้วยและไม่พบผลข้างเคียงรุนแรง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ทีมวิสัญญีควรนำมาตรการทางกายภาพ เช่น การให้สารน้ำอุ่นทางหลอดเลือดดำมาดำเนินการเป็นขั้นตอนแรกในการป้องกันภาวะหนาวสั่น เนื่องจากเป็นแนวทางที่แนะนำตามมาตรฐานโดยสมาคมวิสัญญีแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา และเป็นวิธีที่ไม่ใช่ยาเพื่อให้มีผลข้างเคียงเกิดขึ้นกับผู้ป่วยได้น้อยที่สุด
2. ทีมวิสัญญีอาจพิจารณาใช้ยาพรีโคชิบเป็นอีกทางเลือกของแนวทางปฏิบัติ โดยใช้ควบคู่กันกับการใช้มาตรการทางกายภาพในผู้ป่วยที่มีข้อบ่งชี้หรือเพื่อช่วยลดระดับความเจ็บปวดหลังผ่าตัด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาการใช้ยาพรีโคชิบร่วมกับการให้สารน้ำอุ่นเพื่อประเมินผลเสริมฤทธิ์ (synergistic effect) ในการลดภาวะหนาวสั่นให้ได้มากที่สุด
2. ศึกษาปริมาณยาพรีโคชิบที่เหมาะสมควรมีการศึกษาเพื่อกำหนดขนาดและช่วงเวลาในการให้ยาพรีโคชิบที่เหมาะสมที่สุดในการป้องกันภาวะหนาวสั่นและเพื่อลดผลข้างเคียงจากยา
3. ศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยที่ต้องเข้ารับการระงับความรู้สึกทางไขสันหลังเพิ่มเติมเนื่องจากเป็นเหตุการณ์ที่พบอุบัติการณ์ภาวะหนาวสั่นได้บ่อย

เอกสารอ้างอิง

1. Kim MS, Kim DW, Woo SH, Yon JH, Lee S. Effect of ramosetron on shivering during spinal anesthesia. Korean J Anesthesiol. 2010;58(3):256–9. doi: 10.4097/kjae.2010.58.3.256
2. Lopez MB. Postanaesthetic shivering - from pathophysiology to prevention. Rom J Anaesth Intensive Care. 2018;25(1):73–81. doi: 10.21454/rjaic.7518.251.xum
3. Sessler DI. Perioperative thermoregulation and heat balance. Lancet. 2016;387(10038):2655–2664. doi: 10.1016/S0140-6736(15)00981-2
4. Powell RM, Buggy DJ. Ondansetron given before induction of anesthesia reduces shivering after general anesthesia. Anesth Analg. 2000;90(6):1423–7. doi: 10.1097/00000539-200006000-00032
5. Matsota PK, KoliantzakilK, KostopanagiotouGG. Pharmacological Approach for the Prevention of Postoperative Shivering: A Systematic Review of Prospective Randomized Controlled Trials. Asian J Anesthesiol. 2019;57(3):66–84. doi: 10.6859/aja.201909_57(3).0002
6. Alkhaled L, Almashoujet A, Rekmani N. A study of the incidence of shivering after cesarean section surgery[Internet]. 2024 [cited 2025 Sep 22]. Available from: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3890872/v1>.

7. Du X, Zhou C, Huang B, Ruan L, Liang R, Pan L. The effects of parecoxib sodium and flurbiprofen axetil injection on postoperative shivering: a randomized, double-blinded clinical trial. *Int J Clin Exp Med*. 2016;9(5):8543–9.
8. Badjatia N, Strongilis E, Gordon E, Prescutti M, Fernandez L, Fernandez A, et al. Metabolic impact of shivering during therapeutic temperature modulation: the Bedside Shivering Assessment Scale. *Stroke*. 2008;39(12):3242–7. doi: 10.1161/STROKEAHA.108.523654
9. Chatproedprai S, Heamawatanachai K, Tempark T, Wananukul S. A comparative study of 3 different methods of temperature measurement in children. *J Med Assoc Thai*. 2016;99(2):142–9.
10. Chiarelli A, Colantonio S, Di Donato L, Farinelli G, Gherardelli M, Leone S, et al. Clinical accuracy of tympanic thermometer and noncontact infrared skin thermometer in pediatric practice: an alternative for axillary digital thermometer. *Pediatr Emerg Care*. 2013;29(9):992–7.
11. Kamal MM, Hussein NS. Prevention of postspinal shivering by using ketamine plus midazolam in comparison with nefopam. *Egypt J Anaesth*. 2011;27(1):1–5. doi: 10.1016/j.egja.2010.12.002
12. Cobb B, Cho Y, Hilton G, Ting V, Carvalho B. 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*. 2016;122(5):1490–7. doi: 10.1213/ANE.0000000000001181
13. Goyal P, Kundra S, Sharma S, Grewal A, Kaul TK, Singh MR. Efficacy of intravenous fluid warming for maintenance of core temperature during lower segment cesarean section under spinal anesthesia. *J Obstet Anaesth Crit Care*. 2011;1(2):73–8. doi: 10.4103/2249-4472.93990
14. Taesiri W, Phusawat S, Chairatana L, Nintakarn R, Paksiri W, Thabthim P, et al. Optimal timing for postanesthesia care unit discharge using physiological-based criteria in in-patients undergoing low-risk surgery with general anesthesia: a prospective observational study. *J Health Sci Med Res*. 2025;43(3):e20241128.
15. Buggy DJ, Crossley AW. Thermoregulation, mild perioperative hypothermia and postanaesthetic shivering. *Br J Anaesth*. 2000;84(5):615–28. doi: 10.1093/bja/84.5.615

16. Yokoyama K, Suzuki M, Shimada Y, Matsushima T, Bito H, Sakamoto A. Effect of administration of pre-warmed intravenous fluids on the frequency of hypothermia following spinal anesthesia for Cesarean delivery. *J Clin Anesth.* 2009;21(4):242–8. doi: 10.1016/j.jclinane.2008.12.010
17. Güzey NA, Uyar Türkyılmaz EU. Effect of warming different intravenous fluids on maternal and neonatal outcomes during cesarean section comparison of crystalloids and colloids. *J Surg Med.* 2022;6(4):445–8. doi: 10.28982/josam.1072866
18. Shen H, Chen Y, Lu KZ, Chen J. Parecoxib for the prevention of shivering after general anesthesia. *J Surg Res.* 2015;197:139–44. doi: 10.1016/j.jss.2015.03.011
19. Li X, Zhou M, Xia Q, Li W, Zhang Y. Effect of parecoxib sodium on postoperative shivering: a randomised, double-blind clinical trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2014;31(4):225–30. doi: 10.1097/01.EJA.0000436684.94403.1e
20. Zhu Y, Zhou C, Yang Y, Chen Y. Efficacy of parecoxib sodium on postoperative shivering: meta-analysis of clinical trials. *J Int Med Res.* 2018;46(1):3–10. doi: 10.1177/0300060517717359
21. Chung SH, Lee BS, Yang HJ, Kweon KS, Kim HH, Song J, et al. Effect of preoperative warming during cesarean section under spinal anesthesia. *Korean J Anesthesiol.* 2012;62(5):454–60. doi: 10.4097/kjae.2012.62.5.454
22. Hasankhani H, Mohammadi E, Moazzami F, Mokhtari M, Naghgizadh MM. The effects of intravenous fluids temperature on perioperative hemodynamic situation, post-operative shivering, and recovery in orthopaedic surgery. *Can Oper Room Nurs J.* 2007;25(1):20-4, 26–7.
23. Inthigood N, Lertbunnaphong T, Jaishuen A. Efficacy of a single 40-mg intravenous dose of parecoxib for postoperative pain control after elective cesarean delivery: A double-blind randomized placebo-controlled trial. *J Obstet Gynaecol Res.* 2017;43(1):92–99. doi: 10.1111/jog.13187
24. Paech MJ, Salman S, Ilett KF, O'Halloran SJ, Muchatuta NA. Transfer of parecoxib and its primary active metabolite valdecoxib via transitional breastmilk following intravenous parecoxib use after cesarean delivery: a comparison of naive pooled data analysis and nonlinear mixed-effects modeling. *Anesth Analg.* 2012;114(4):837–44. doi: 10.1213/ANE.0b013e3182468fa7