

การศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิแกนของผู้ป่วยที่ใช้ Forced-Air Warming ด้วยวิธี Modified Lower-Body Cover กับ Commercial Lower-Body Cover ในระหว่างการผ่าตัดช่องท้องขนาดใหญ่

มนสิชา สมจิตร, นรินทร์ พลายละหาร*, อัครวัฒน์ สิ้นเกื้อกุลกิจ, วิลาวลัย สมดี, วิริยา ถิ่นชีลอง, พุ่มพวง สารระพาณิชย์
ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002 ประเทศไทย

Comparison of Intraoperative Core Temperature between Forced-Air Warming with Modified Lower-Body Cover and with Commercial Lower-Body Cover in Major Abdominal Surgery

Monsicha Somjit, Narin Plailaharn*, Akkharawat Sinkueakunkit, Wilawan Somdee, Viriya Thinchelong, Pumpuang Sarapanish
Department of Anesthesiology, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand

Received: 13 January 2021 / Accepted: 17 May 2021 / Published online: 20 August 2021

หลักการและวัตถุประสงค์: ภาวะอุณหภูมิแกนกายต่ำระหว่างการผ่าตัดช่องท้องขนาดใหญ่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนหลายอย่าง การควบคุมอุณหภูมิให้ได้มาตรฐานยังเป็นสิ่งท้าทาย การใช้เครื่องเป่าลมอุ่นร่วมกับผ้าห่มนั้นมีประสิทธิภาพมาก วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของอุณหภูมิแกนกายผู้ป่วยระหว่างผ่าตัดในการใช้ผ้าห่มลมอุ่น 2 ชนิด

วิธีการศึกษา: เป็นการศึกษาแบบสุ่มไปข้างหน้าและมีกลุ่มควบคุม ในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดช่องท้องขนาดใหญ่ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ถึงตุลาคม พ.ศ.2559 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 ราย เปรียบเทียบอุณหภูมิแกนกายในกลุ่มที่ใช้ผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์และผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ระหว่างการผ่าตัดสองชั่วโมงแรกโดยใช้ GLM และ repeated-measures ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการศึกษา: ข้อมูลพื้นฐานทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน ซึ่งอุณหภูมิแกนกายเฉลี่ยระหว่างการผ่าตัดในสองชั่วโมงแรกหลังดมยาสลบ คือ 35.94 ± 0.65 และ 36.18 ± 0.81 °C แตกต่างกัน -0.24 °C (95% CI $-0.23, 0.71$), $p=0.313$

สรุป: การควบคุมอุณหภูมิแกนกายโดยใช้ผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์มีประสิทธิภาพเทียบเท่าผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ แต่อย่างไรก็ตามควรศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

คำสำคัญ: อุณหภูมิแกนกายต่ำระหว่างผ่าตัด; ผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์; ผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์; การผ่าตัดช่องท้องขนาดใหญ่

Background and objective: Perioperative hypothermia causes numerous postoperative complications. Maintaining normothermia is challenging during major open abdominal surgery because heat is lost from the abdominal cavity by evaporation. Numerous studies demonstrate that convective heating (forced-air system) is among the most effective methods of preventing intraoperative hypothermia. This study aimed to compare modified lower-body cover and commercial lower-body cover for maintain intraoperative core temperature in major abdominal surgery.

Methods: This prospective randomized controlled trial was conducted in major abdominal surgery patients during November 2014 to October 2015. For forced air warming patients were randomly divided into 2 groups to use with modified lower-body cover (n=20) or use with commercial lower-body cover (n=20). The primary outcome was core temperature in the first 2 hours after anesthetized. GLM and repeated-measures analysis were used to assess.

Results: Demographic parameters of the two groups were similar, as were surgical details. Compare mean of intraoperative core temperature between modified lower-body cover group 35.94 ± 0.65 °C with commercial lower-body cover group 36.18 ± 0.81 °C were not significantly non-inferiority in the first 2 hours

*Corresponding author : Narin Plailaharn, Department of Anesthesiology, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Thailand, 40002. E-mail: narinp@kku.ac.th

after anesthetize ($p=0.313$), for a difference of -0.24 °C (95% CI $-0.23, 0.71$).

Conclusion: The forced air warming with modified lower-body can maintain intraoperative core temperature comparable with commercial lower-body cover. We need more research data for support that modified lower-body cover can be used safely as an alternative choice for maintain intraoperative core temperature in major abdominal surgery.

Key words: Intraoperative hypothermia; Forced-air warming; Modified lower-body cover; Major abdominal surgery.

ศรีนครินทร์เวชสาร 2564; 36(4): 401-408. • Srinagarind Med J 2021; 36(4): 401-408.

บทนำ

ภาวะอุณหภูมิแกนกายต่ำ (Hypothermia; core temperature < 36.0 องศาเซลเซียส)¹ เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยระหว่างการดมยาสลบผ่าตัด โดยมีอุบัติการณ์ประมาณร้อยละ 64.3-70.0 ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียต่อร่างกายผู้ป่วยได้หลายระบบ เช่น เกิดภาวะแข็งตัวของเลือดผิดปกติ ทำให้เสียเลือดระหว่างผ่าตัดมากขึ้น หัวใจเต้นผิดปกติ ภาวะกรดในร่างกายนเพิ่มขึ้น ยาหย่อนกล้ามเนื้อหมดฤทธิ์ช้าลง ฟันช้ำจากยาดมสลบ หรือหลังผ่าตัดอาจเกิดภาวะหนาวสั่น (shivering) และแผลผ่าตัดติดเชื^{2,3} ดังนั้นการควบคุมรักษา ระดับอุณหภูมิแกนกายระหว่างผ่าตัดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ (≥ 36.0 องศาเซลเซียส) ตามมาตรฐานเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายที่ผ่าตัดช่องท้องขนาดใหญ่^{3,4} เช่น Hepatectomy, Opened cholecystectomy, Whipple operation, Esophagectomy, Gastrectomy รวมถึง Explore Laparotomy ที่มีการสูญเสียความร้อนออกทางแผลผ่าตัดทางช่องท้องไปกับน้ำที่ระเหยออกจากแผลผ่าตัดปริมาณมาก การคิดค้นอุปกรณ์และพัฒนาวัสดุจึงมีหลากหลายวิธี เพื่อป้องกันและลดภาวะเสี่ยงดังกล่าว

ซึ่งวิธีการเพิ่มความอบอุ่นด้วยระบบเครื่องเป่าลมอุ่น (Forced-air warming systems) เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย^{5,6} ใช้งานง่าย สะดวกและปลอดภัยต่อผู้ป่วย ประกอบด้วยเครื่องเป่าลมอุ่น (Forced-air warmer) และผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ที่ออกแบบมาใช้คู่กันสำหรับราคาเครื่องเป่าลมอุ่น ราคาเพียง 70,000-80,000 บาทต่อเครื่อง แต่ผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์เป็นวัสดุสิ้นเปลืองใช้ครั้งเดียวทิ้ง ดังนั้นในโรงพยาบาลหลาย ๆ แห่งอาจมีปัญหาไม่สามารถจัดซื้อผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์เพื่อมาใช้กับผู้ป่วยจำนวนมากได้ ซึ่งอาจเป็นข้อจำกัดหนึ่งที่ทำให้ไม่สามารถป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิแกนกายต่ำระหว่างการผ่าตัดได้

โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้ทำการประยุกต์การใช้เครื่องเป่าลมอุ่นโดยไม่ใช้ผ้าห่ม ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดช่องท้องขนาดใหญ่ ช่วงเดือนมกราคม ถึง มิถุนายน ปี พ.ศ.2557 จำนวน 228 ราย พบผู้ป่วย

ที่มีภาวะอุณหภูมิแกนกายต่ำ จำนวน 72 ราย (ร้อยละ 31.0) แบ่งเป็นระดับเล็กน้อยจำนวน 44 ราย (ร้อยละ 19.0) และระดับปานกลางจำนวน 28 ราย (ร้อยละ 12.0)

จากข้อจำกัดและการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้คิดดัดแปลงการห่อหุ้มผู้ป่วยเพื่อให้กักเก็บความร้อนได้เลียนแบบการทำงานของผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ ในผู้ป่วยระหว่างทำการผ่าตัดช่องท้องขนาดใหญ่โดยคำนึงถึงความประหยัด ความสะดวก และความปลอดภัยต่อทั้งตัวผู้ป่วยและบุคลากร โดยการนำผ้ายางมาคลุมผู้ป่วยที่ปูด้วยผ้าชั้นหนึ่งก่อนเพื่อป้องกันพลาสติกสัมผัสกับผิวหนังของผู้ป่วยโดยตรง และเหน็บชายผ้ายางและผ้าไว้ใต้ตัวผู้ป่วยอย่างมิดชิด แล้วเป่าลมร้อนที่ 43.0 องศาเซลเซียส เข้าไปจนผ้ายางที่ห่อหุ้มอยู่พองออกเป็นเหมือนห้องเก็บกักความร้อน โดยที่ผิวหนังผู้ป่วยจะไม่สัมผัสกับความร้อนและผ้ายางที่ปกคลุมอยู่โดยตรง เรียกเทคนิคดัดแปลงนี้ว่าเครื่องเป่าลมอุ่นกับผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์ (Forced-air warming with modified lower-body cover) มีสมมุติฐานว่าเทคนิคนี้จะช่วยลดการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกายผู้ป่วย และสามารถควบคุมป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิแกนกายต่ำระหว่างการผ่าตัดได้ไม่ต่างจากผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ ซึ่งเทคนิคดังกล่าวได้มีการทดลองกับอาสาสมัครในห้องผ่าตัดจำนวนหนึ่ง ขณะที่ยังมีความรู้สึกตัวอยู่เมื่อตั้งอุณหภูมิของเครื่องเป่าลมอุ่นไว้ที่ 43.0 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที (ซึ่งคาดว่านานพอที่อุณหภูมิในผ้ายางห่อหุ้มจะร้อนคงที่เทียบเคียงขณะผ่าตัด) โดยระหว่างทดลองอาสาสมัครไม่รู้สึกร้อนจนทนไม่ได้ หลังทดสอบไม่พบผิวหนังแดง เป็นตุ่มพุพองหรือไหม้จากลมอุ่นและอุปกรณ์ที่ห่อหุ้มตัวผู้ป่วย ผู้วิจัยจึงเชื่อว่าน่าจะมีความปลอดภัยในการใช้ศึกษาและนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้ จึงเป็นที่มาของการศึกษานี้

การควบคุมรักษา ระดับอุณหภูมิแกนกายระหว่างผ่าตัดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ ตามมาตรฐานเป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายที่ผ่าตัดช่องท้องขนาดใหญ่ ที่มีการสูญเสียความร้อนออกทางแผลผ่าตัดทางช่องท้องไปกับน้ำที่ระเหยออกจากแผลผ่าตัด ปริมาณมาก⁷

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิแกนกาย ผู้ป่วยที่ใช้เครื่องเป่าลมอุ่น ควบคุมอุณหภูมิ

แกนกายระหว่างผ่าตัด โดยกลุ่มหนึ่งใช้ผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์ (modified lower-body cover) ซึ่งประดิษฐ์จากอุปกรณ์ที่ทำได้ในห้องผ่าตัดและไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ส่วนอีกกลุ่มใช้ผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ (commercial lower-body cover) ในระหว่างการผ่าตัดห้องที่ห้องขนาดใหญ่

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (randomized controlled trial) ศึกษาในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดช่องท้องขนาดใหญ่และได้รับยาระงับความรู้สึกที่โรงพยาบาลศรีนครินทร์ในช่วงเดือนพฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2558 ถึง ตุลาคม ปี พ.ศ. 2559 โดยการศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (HE591081)

โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมศึกษามีอายุตั้งแต่ 20-80 ปี เป็นผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดช่องท้องขนาดใหญ่ ได้แก่ Hepatectomy, Opened cholecystectomy, Whipple operation, Esophagectomy, Gastrectomy including explore laparotomy with debulking mass or bowel resection เป็นต้น มี ASA status ระหว่าง I-III โดยจะต้องไม่มีไข้ก่อนผ่าตัด หรือสงสัยว่ามีการติดเชื้ออยู่ก่อน หรือมีโรคประจำตัวเป็น ไทรอยด์รวมถึงความผิดปกติของระบบประสาท หลังจากได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่าง

จากนั้นกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการควบคุมอุณหภูมิระหว่างการผ่าตัดด้วยระบบเครื่องเป่าลมอุ่น แต่จะถูกสุ่มและแบ่งออกเป็นสองกลุ่มด้วยวิธี Computer generated random numbers sequence โดยกลุ่มหนึ่งจะใช้วิธีกักเก็บความร้อนโดยใช้ผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์ ส่วนอีกกลุ่มใช้ผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ ตามมาตรฐานทั่วไป โดยหลังการดมยาสลบจะมีการวัดอุณหภูมิแกนกายที่โพรงจมูก (nasopharynx) ทุก ๆ 15 นาที ในระหว่างการผ่าตัดจนครบ 2 ชั่วโมง รวมถึงช่วงเสร็จการผ่าตัด เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิแกนกายเฉลี่ย ในทั้งสองกลุ่ม รวมถึงภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ Intraoperative hypothermia, shivering และ skin burn ที่อาจเกิดขึ้นได้

การคำนวณกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

ใช้สูตรคำนวณการศึกษาแบบ Randomized controlled trial ชนิด non-inferiority สำหรับ continuous data โดยผู้วิจัยมีสมมติฐานว่า เทคนิคการใช้ผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์น่าจะช่วยรักษาระดับอุณหภูมิแกนกายได้ใกล้เคียงหรือไม่ด้อยกว่า เทคนิคการใช้ห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ (mean difference = 0 องศาเซลเซียส) โดยการใช้ general linear model (GLM) repeated measures, power 80%, significance level 5%, drop-out rate 10% และคาดว่าอุณหภูมิแกนกายระหว่างผ่าตัดในเวลา 2 ชั่วโมงแรก น่าจะมีค่าเฉลี่ยที่ต่างกันไม่เกิน 0.5 องศาเซลเซียส (δ) และ SD \pm 0.6 องศาเซลเซียส ในทั้งสองกลุ่มซึ่งสามารถคำนวณตัวอย่าง ได้กลุ่มละ 20 ราย

คำนิยามเชิงปฏิบัติที่ใช้ในการศึกษา

1. การใช้เครื่องเป่าลมอุ่นร่วมกับผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์

หมายถึง การใช้ผ้าคลุมตัวผู้ป่วยห่มเป็นชั้นในและคลุมทับด้วยผ้าภายนอก ตั้งแต่ระดับท้องน้อยส่วนล่างลงมาถึงปลายเท้า ยาวประมาณ 120 ซม. โดยพับเก็บปลายขอบผ้าและผ้าทุกด้านซ้อนไปไว้ใต้ตัวผู้ป่วย โดยสอดปลายท่อของเครื่องเป่าลมอุ่นไว้ด้านในระหว่างผ้าคลุมกับผ้าข้างบริเวณระหว่างปลายเท้าผู้ป่วยทั้งสองข้าง เปิด เครื่องเป่าลมอุ่นที่อุณหภูมิ 43.0 องศาเซลเซียส

2. การใช้เครื่องเป่าลมอุ่นร่วมกับผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ หมายถึง การใช้ผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทคลุมตั้งแต่ระดับท้องน้อยลงมาถึงปลายเท้า ต่อปลายท่อของเครื่องเป่าลมอุ่นเข้ากับจุดเชื่อมต่อกับผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ เปิด เครื่องเป่าลมอุ่นที่อุณหภูมิ 43.0 องศาเซลเซียส

3. อุณหภูมิแกนกาย หมายถึง อุณหภูมิที่วัดในตำแหน่งที่มีเลือดไปเลี้ยงสูง เช่น บริเวณ tympanic membrane, distal esophagus และ ในการศึกษาที่ใช้บริเวณ Nasopharynx (โพรงจมูก)

4. อุณหภูมิที่ผิวหนัง หมายถึง อุณหภูมิที่วัดในตำแหน่งผิวหนังบริเวณหน้าขาส่วนล่าง ในส่วนที่ใช้ผ้าห่มลมอุ่น

5. ภาวะอุณหภูมิแกนกายต่ำกว่าระหว่างผ่าตัด หมายถึง ภาวะที่อุณหภูมิแกนกายต่ำกว่า 36.0 องศาเซลเซียสระหว่างการผ่าตัด แบ่งเป็นระดับ รุนแรงน้อย (Mild hypothermia) อุณหภูมิแกนกายต่ำกว่า 36.0 องศาเซลเซียสแต่มากกว่าหรือเท่ากับ 35.0 องศาเซลเซียส รุนแรงปานกลาง (Moderate hypothermia) อุณหภูมิแกนกายต่ำกว่า 35.0 องศาเซลเซียสแต่มากกว่าหรือเท่ากับ 34.0 องศาเซลเซียส และรุนแรงมาก (Sever hypothermia) อุณหภูมิแกนกายต่ำกว่า 34.0 องศาเซลเซียส

6. ภาวะ shivering หมายถึง ภาวะที่ร่างกายมีการปรับตัวต่ออุณหภูมิที่ต่ำกว่าอุณหภูมิแกนกายปกติ โดยจะมีการเกร็งและสั่นของกล้ามเนื้อสลายทั่ว ๆ ตัว

7. ภาวะ Skin burn หมายถึง ภาวะที่ผิวหนังตั้งแต่ชั้น epidermis จนถึง dermis มีการเปลี่ยนแปลงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งหมด ที่สาเหตุเกิดจากการสัมผัสความร้อน

8. การผ่าตัดช่องท้องขนาดใหญ่ หมายถึง การผ่าตัดที่มีแผลผ่าตัดช่องท้องขนาดใหญ่ ครอบคลุมตั้งแต่ upper และ lower abdomen หรือเทียบเท่า ได้แก่ Hepatectomy, Opened cholecystectomy, Whipple operation, Esophagectomy, Gastrectomy including explore laparotomy with debulking mass or bowel resection เป็นต้น

ผลการศึกษา

จากการศึกษาผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดช่องท้องขนาดใหญ่ ภายใต้การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ถึง ตุลาคม พ.ศ. 2559 จำนวน 40 ราย ซึ่งได้รับการควบคุมอุณหภูมิด้วยการใช้เครื่องเป่าลมอุ่นกับผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์ และการใช้เครื่องเป่าลมอุ่นกับผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ จำนวนกลุ่มละ 20 ราย

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม ในกลุ่มที่ใช้ผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ เป็นประชากรเพศหญิงมากกว่า คือร้อยละ 55.0 เปรียบเทียบค่าดัชนีมวลกายทั้งสองกลุ่มใกล้เคียงกัน เปรียบเทียบ ASA Physical status ผู้ป่วยส่วนใหญ่มี ASA Physical status class 2 ซึ่งในกลุ่มที่ใช้ผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์ เป็นร้อยละ 70.0 ส่วนในกลุ่มที่ใช้ผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ เป็นร้อยละ 80.0 เปรียบเทียบหัตถการผ่าตัด การผ่าตัด Hepatectomy มีสัดส่วนมากที่สุดในทั้งสองกลุ่ม โดยหัตถการอื่น ๆ ได้แก่ Total cholecystectomy/Explore CBD, Distal pancreaticoduodenal resection/PPPD, Explore laparotomy with debulking mass/bowel resection และ Esophagectomy/Gastrectomy มีสัดส่วน

ใกล้เคียงกันในทั้งสองกลุ่ม ส่วนวิธีการดมยาสลบ พบว่า Combined epidural and general anesthesia มีสัดส่วนมากสุดในทั้งสองกลุ่ม ซึ่งในกลุ่มที่ใช้ผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์ ร้อยละ 90.0 ส่วนในกลุ่มที่ใช้ผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ ร้อยละ 85.0 เปรียบเทียบอุณหภูมิภายในห้องผ่าตัดมีค่าเฉลี่ยที่ 22.0 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบอุณหภูมิแกนกายตั้งต้นก่อนผ่าตัดมีค่าเฉลี่ย 36.01 องศาเซลเซียส ในกลุ่มที่ใช้ผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์ และ 36.08 องศาเซลเซียส ในกลุ่มใช้ผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ สำหรับการเปรียบเทียบสัญญาณชีพความดันโลหิตเฉลี่ยระหว่างผ่าตัด ปริมาณการเสียเลือดเฉลี่ยต่อชั่วโมง และสารน้ำที่ได้รับเฉลี่ยต่อชั่วโมง มีค่าใกล้เคียงกันทั้งสองกลุ่ม

ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิแกน

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม

ข้อมูล (Parameter)	Modified lower-body cover group (n=20) n(%)	Commercial lower-body cover group (n=20) n(%)
เพศ		
ชาย	10 (50.0)	9 (45.0)
หญิง	10 (50.0)	11 (55.0)
น้ำหนัก (kg, SD)	57.27 (8.39)	59.04 (10.74)
ส่วนสูง (cm, SD)	160 (7)	159 (10)
ดัชนีมวลกาย (kg/m ² , SD)	22.30 (2.49)	23.35 (3.54)
ASA Physical status		
1	6 (30.0)	4 (20.0)
2	14 (70.0)	16 (80.0)
หัตถการ		
Hepatectomy	9 (45.0)	8 (44.4)
Total Cholecystectomy/Explore CBD	2 (10.0)	4 (22.0)
Distal pancreaticoduodenal resection/PPPD	4 (20.0)	3 (16.7)
EL Debulging mass/Bowel resection	4 (20.0)	2 (11.1)
Esophagectomy/Gastrectomy	1 (5.0)	1 (5.5)
Anesthetic technique		
General with epidural anesthesia	18 (90.0)	17 (85.0)
General with spinal anesthesia	2 (10.0)	3 (15.0)
Operative room temperature		
21 °C	4 (20.0)	2 (10.0)
22 °C	16 (80.0)	18 (90.0)
Baseline core temperature (°C, SD)	36.01 (0.38)	36.08 (0.16)
Mean arterial blood pressure (mmHg, SD)	59.70 (8.05)	62.65 (5.49)
Blood loss (ml/h, SD)	378.55 (167.10)	351.8 (153.13)
Fluid intake (ml/h, SD)	484.20 (206.85)	501.70 (234.73)

*ข้อมูลแสดงเป็น จำนวน (%) หรือ mean (SD)

กายจาก nasopharynx ระหว่างการผ่าตัดในสองชั่วโมงแรก หลังจากดมยาสลบ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม ซึ่งค่าเฉลี่ยอุณหภูมิแกนกาย ในกลุ่มที่ใช้ผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์เท่ากับ 35.94 องศาเซลเซียส และในกลุ่มใช้ผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์เท่ากับ 36.18 องศาเซลเซียส ซึ่งแตกต่างกัน -0.24 องศาเซลเซียส (95% CI -0.23, 0.71, p = 0.313)

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวหนัง (skin temperature) ในส่วนที่ใช้ผ้าห่มลมอุ่นพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม ซึ่งค่าเฉลี่ยอุณหภูมิที่ผิวหนังหลังดมยาสลบชั่วโมงที่สอง ในกลุ่มใช้ผ้าห่ม

ลมอุ่นประยุกต์เท่ากับ 38.10 องศาเซลเซียส และในกลุ่มใช้ผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ เท่ากับ 38.15 องศาเซลเซียส ซึ่งแตกต่างกัน -0.05 องศาเซลเซียส (95% CI -0.75, 0.85, p = 0.905)

แผนภูมิที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิแกนและอุณหภูมิที่ผิวหนังเฉลี่ยตามเวลาที่ติดตามพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม

ตารางที่ 4 แสดงการศึกษาศึกษาเปรียบเทียบภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม พบว่ามีสัดส่วนการเกิด ภาวะอุณหภูมิแกนกายต่ำระหว่างการผ่าตัดเท่ากันทั้งสองกลุ่ม มีจำนวนกลุ่มละ 9 ราย (ร้อยละ 45.0) ซึ่งส่วนใหญ่มีอุณหภูมิแกนกายต่ำเล็กน้อย

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบอุณหภูมิแกนกายช่วงเวลาต่าง ๆ ระหว่างการผ่าตัดในสองชั่วโมงแรก ตั้งแต่เริ่มดมยาสลบและเสร็จสิ้นการผ่าตัดในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม

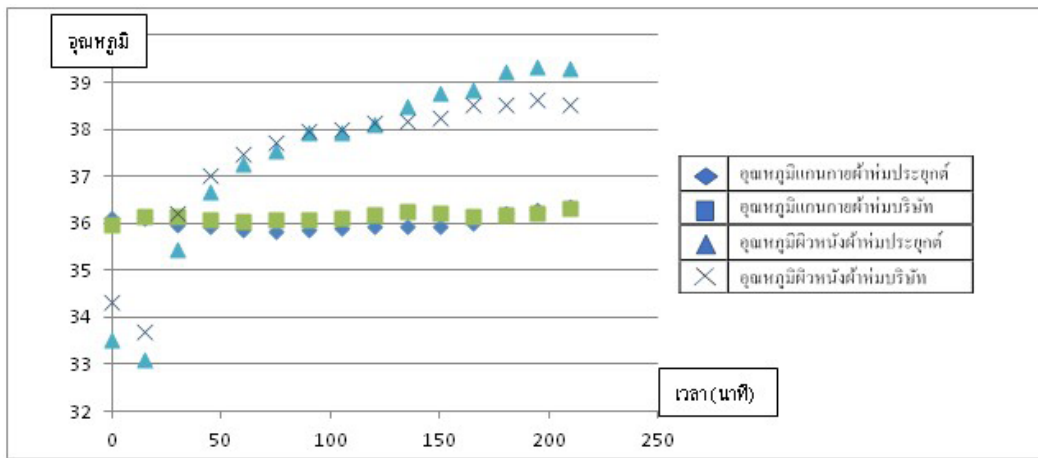
Time (min)	Core temperature after anesthetized			
	Modified lower-body cover (n=20)	Commercial lower-body cover (n=20)	Mean difference (95%CI)	p-value
0	36.10 (0.37)	35.97 (0.38)	0.125 (-0.37, 0.12)	0.313
15	36.11 (0.56)	36.16 (0.70)	- 0.057 (-0.36, 0.47)	0.781
30	35.97 (0.51)	36.15 (0.67)	-0.175 (-0.21, 0.56)	0.365
45	35.92 (0.53)	36.09 (0.65)	-0.175 (-0.20, 0.55)	0.361
60	35.85 (0.56)	36.05 (0.65)	-0.195 (-0.19, 0.58)	0.318
75	35.84 (0.58)	36.07 (0.68)	-0.225 (-0.18, 0.63)	0.272
90	35.87 (0.61)	36.08 (0.70)	-0.21 (-0.21, 0.63)	0.321
105	35.89 (0.63)	36.12 (0.76)	-0.235 (-0.21, 0.68)	0.298
120	35.94 (0.65)	36.18 (0.81)	-0.24 (-0.23, 0.71)	0.313
เมื่อผ่าตัดเสร็จ	36.36 (0.50)	36.33 (0.61)	0.025 (-0.49, 0.44)	0.913

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบอุณหภูมิที่ผิวหนังในส่วนที่ใช้ผ้าห่มลมอุ่นช่วงเวลาต่าง ๆ ระหว่างการผ่าตัดในสองชั่วโมงแรก ตั้งแต่เริ่มดมยาสลบและเสร็จสิ้นการผ่าตัดในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม

Time (min)	Skin temperature after anesthetized			
	Modified lower-body cover (n=20)	Commercial lower-body cover (n=20)	Mean difference (95%CI)	p-value
0	33.52 (2.78)	34.32 (2.95)	-0.8 (-3.38, 4.98)	0.671
15	33.11 (3.55)	33.71 (3.28)	-0.595 (-1.59, 2.78)	0.585
30	35.46 (2.97)	36.2 (1.18)	-0.735 (-0.71, 2.18)	0.310
45	36.66 (2.69)	37.02 (0.95)	-0.36 (-0.93, 1.65)	0.576
60	37.26 (2.66)	37.47 (0.85)	-0.205 (-1.05, 1.46)	0.744
75	37.55 (2.52)	37.72 (0.84)	-0.17 (-1.03, 1.37)	0.776
90	37.92 (1.79)	37.97 (0.79)	-0.055 (-0.83, 0.94)	0.901
105	37.92 (1.73)	38.01 (0.80)	-0.095 (-0.77, 0.96)	0.825
120	38.10 (1.54)	38.15 (0.81)	-0.047 (-0.75, 0.85)	0.905
เมื่อผ่าตัดเสร็จ	39.30 (1.47)	38.54 (0.95)	0.762 (-1.84, 0.31)	0.156

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม

ภาวะแทรกซ้อน	Modified lower-body cover group (n=20) (%)	Commercial lower-body cover group (n=20) (%)
Intraoperative hypothermia (< 36 °C)	9 (45.0)	9 (45.0)
- mild (≥35 °C)	6 (30.0)	9 (45.0)
- moderate (<35 °C)	3 (15.0)	0 (0.0)
- Sever (< 34 °C)	0 (0.0)	0 (0.0)
Shivering (PACU)	0 (0.0)	0 (0.0)
Skin burn	0 (0.0)	0 (0.0)



แผนภูมิที่ 1 เปรียบเทียบอุณหภูมิแกนกลางและอุณหภูมิที่ผิวหนังเฉลี่ยตามเวลาที่ติดตามจำแนกตามกลุ่ม

ยกเว้นในกลุ่มที่ใช้ผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์มีจำนวน 3 ราย (ร้อยละ 15.0) ที่มีอุณหภูมิแกนกลางต่ำระดับปานกลาง ส่วนภาวะอุณหภูมิแกนกลางต่ำรุนแรง Shivering และ Skin burn ไม่พบรายงานภาวะดังกล่าวในทั้งสองกลุ่ม

วิจารณ์

ภาวะอุณหภูมิแกนกลางต่ำเป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยที่ได้รับยาระงับความรู้สึกโดยเฉพาะการผ่าตัดช่องท้องขนาดใหญ่ ส่งผลทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยได้ จากการศึกษาของ Kim และคณะ⁹ พบว่ามีหลายปัจจัยเสี่ยงที่อาจทำให้ผู้ป่วยเกิดภาวะอุณหภูมิแกนกลางต่ำในขณะที่ผ่าตัด โดยเริ่มตั้งแต่ปัจจัยก่อนผ่าตัด เช่น ผู้ป่วยมีน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ ผู้ป่วยที่มีอุณหภูมิแกนกลางต่ำอยู่แล้วก่อนการผ่าตัด และมีโอกาสเกิดมากยิ่งขึ้นในผู้ป่วยที่ได้รับยาระงับความรู้สึกเพื่อผ่าตัด และจากการศึกษาของ Negishi และคณะ⁹ พบว่าการใช้ผ้าห่มลมอุ่นมีประสิทธิภาพในการรักษาอุณหภูมิแกนกลาง^{10,12} เมื่อเปรียบกับวิธีอื่น ๆ ทางผู้วิจัยเห็นความสำคัญในการป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิแกนกลางต่ำโดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง จึงได้คิดหาวิธีประยุกต์ใช้เครื่องเป่าลมอุ่นกับอุปกรณ์ที่มีใช้อยู่แล้วในห้องผ่าตัดเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้ป่วย ประหยัดค่าใช้จ่ายและเหมาะสมกับบริบทของโรงพยาบาล

ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ให้ความอบอุ่นแก่ร่างกายนั้น

ขึ้นอยู่กับความสามารถของอุปกรณ์ในการส่งความร้อนไปสู่ตัวผู้ป่วย ถ้าจะให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดจะต้องเริ่มให้ลมอุ่นตั้งแต่ห้องเตรียมผู้ป่วยจนเสร็จสิ้นการผ่าตัด¹³ ปัจจุบันจึงมีเทคนิควิธีการหลากหลายซึ่งแต่ละวิธีก็มีข้อจำกัดที่แตกต่างกัน เช่น ตำแหน่งที่เหมาะสมและไม่รบกวนบริเวณผ่าตัด ความสะดวกในการใช้งาน รวมถึงจำนวนอุปกรณ์ที่มีจำกัดในแต่ละสถาบัน เช่น การใช้เครื่องเป่าลมอุ่น จะมีประสิทธิภาพดีเมื่อใช้ร่วมกับผ้าห่มลมอุ่นที่ถูกผลิตมาเพื่อใช้ร่วมกัน จากหลายการศึกษาพบว่าการใช้เครื่องเป่าลมอุ่นนั้นมีประสิทธิภาพสูง^{14,15} เมื่อเทียบกับวิธีอื่น ๆ แต่ในบริบทการทำงานจริงยังมีข้อจำกัดด้านค่าใช้จ่าย ความคุ้มค่าในการจัดซื้อ ทำให้บางแห่งลดการใช้ผ้าห่มลมอุ่นลงหรือเอากลับมาใช้ซ้ำ ซึ่งก็อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะแพร่กระจายเชื้อโรค ทั้งยังทำให้ประสิทธิภาพการใช้งานไม่เทียบเท่าที่ควรเป็น การศึกษาวิจัยนี้ผู้วิจัยได้คิดค้นพัฒนาประสิทธิภาพการกักเก็บความร้อน โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิมแต่มีการประยุกต์วิธีการห่อหุ้มให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งวิธีนี้เป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เครื่องเป่าลมอุ่นกรณีมีข้อจำกัดเรื่องการจัดหาหรือจัดซื้อผ้าห่มลมอุ่นที่ใช้ร่วมกัน

การศึกษานี้เป็นแบบ Randomized controlled trial ชนิด non-inferiority สำหรับการผ่าตัดช่องท้องขนาดใหญ่ซึ่งจะมีการสูญเสียความร้อนอย่างรวดเร็วภายใต้การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ เปรียบเทียบ

ประสิทธิภาพในการช่วยรักษาระดับอุณหภูมิแกนกายระหว่างที่ใช้ผ้าคลุมลมอุ่นประยุกต์กับใช้ผ้าคลุมลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ ซึ่งการศึกษานี้ได้ประยุกต์ผ้าคลุมลมอุ่นโดยการปูผ้าบนตัวผู้ป่วยก่อนจากนั้นปูผ้าข้างทับอีกชั้นจากนั้นสอดปลายท่อ กับเครื่องเป่าลมอุ่นวางระหว่างข้อเท้าทั้งสองของผู้ป่วยบนผ้า และใต้ผ้าข้าง โดยใช้หลักการให้ผ้าข้างเป็นตัวเก็บกักความร้อน แต่ความร้อนจะไม่ได้สัมผัสกับผู้ป่วยโดยตรง ซึ่งจะต่างจากผ้าห่มของบริษัทที่มีช่องเล็ก ๆ เพื่อให้ความร้อนในผ้าห่มกระจายออกไปยังผู้ป่วย ผลการศึกษาพบว่าระหว่างการผ่าตัดในสองชั่วโมงแรกอุณหภูมิแกนกายเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มนั้นเท่ากับ 35.94 และ 36.18 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความแตกต่างกัน -0.24 องศาเซลเซียส (95%CI -0.23, 0.71, p = 0.313) เนื่องจากไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสามารถสรุปได้ว่าเทคนิคดังกล่าวมีประสิทธิภาพไม่ด้อยไปกว่ากัน และจากการเปรียบเทียบพบว่าในช่วงแรกอุณหภูมิแกนกายในกลุ่มผ้าห่มประยุกต์อาจเพิ่มขึ้นช้ากว่าเมื่อเทียบกับผ้าห่มบริษัทเพราะผ้าห่มบริษัทมีรูเล็ก ๆ เพื่อให้ความร้อนกระจายออกจึงทำให้ลมอุ่นสัมผัสผู้ป่วยมากกว่าแต่เมื่อเข้าสู่ภาวะอิมมิตัวจะพบว่าอุณหภูมิในกลุ่มผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์สูงกว่าอาจเป็นเพราะการระบายความร้อนไม่ดีเท่าผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ แต่จากการศึกษานี้ได้มีการทดลองกับอาสาสมัครในห้องผ่าตัดจำนวนหนึ่งขณะที่ยังมีความรู้สึกตัวและพบว่าอาสาสมัครไม่รู้สึกร้อนจนทนไม่ได้ ประสิทธิภาพของเครื่องเป่าลมอุ่น ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการกระจายลมร้อนมาสัมผัสยังพื้นผิวกายผู้ป่วย พื้นผิวที่สัมผัส ความร้อนของอุณหภูมิจากเครื่องเป่าลมอุ่น ส่วนผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์ที่มีประสิทธิภาพควรจะเก็บชายผ้าข้างให้มิดชิด และพองตัวเสมอ เพื่อให้การกักเก็บความร้อนไม่สูญเสียออกสู่ภายนอก จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิที่ผิวหนัง ของกลุ่มผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์เทียบผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัท มีค่าเฉลี่ย 38.10 (1.54) และ 38.15 (0.81) องศาเซลเซียส แตกต่างกันเพียง -0.047 องศาเซลเซียส (95%CI -0.75, 0.85, p =0.905) แต่เนื่องจากการกระจายตัวไปที่ผิวสัมผัสบางจุดที่ช่องลมถูกกดทับ จากอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ช่วยผ่าตัด ระหว่างทำหัตถการทำให้ประสิทธิภาพของผ้าคลุมลมอุ่นถูกจำกัด ส่วนการเกิดภาวะอุณหภูมิแกนกายต่ำระหว่างการผ่าตัด แม้สัดส่วนอัตราการเกิดไม่ได้ลดต่ำลงจากข้อมูลที่เคยมีก่อนหน้านี้ เพราะมีตัวแปรหลายอย่างที่แตกต่างกัน แต่ระหว่างทั้งสองเทคนิคที่ศึกษานี้มีสัดส่วนอุบัติการณ์เท่ากันคือ 9 ราย (ร้อยละ 45.0) และไม่พบภาวะแทรกซ้อนอื่น ผิวหนังร้อนแดง อากาศหนาวสั่น รวมถึงภาวะอุณหภูมิแกนกายต่ำที่รุนแรง ในทั้งสองกลุ่มจากผลการศึกษา ก็ทำให้ทราบว่าภาวะดังกล่าวจำเป็นต้องพัฒนาประสิทธิภาพในการควบคุมอุณหภูมิแกนกายระหว่างผ่าตัดให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

สรุป

การควบคุมอุณหภูมิแกนกายระหว่างการผ่าตัดของห้องขนาดใหญ่โดยใช้เครื่องเป่าลมอุ่น ร่วมกับการใช้ผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์ สรุปได้ว่ามีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับกลุ่มที่ใช้เครื่องเป่าลมอุ่น ร่วมกับผ้าห่มลมอุ่นจากบริษัทเวชภัณฑ์ และถึงแม้ผลรวมจำนวนผู้ป่วยที่พบภาวะอุณหภูมิแกนกายต่ำระหว่างการ

ผ่าตัดในทั้งสองกลุ่มจะเท่ากัน แต่ก็พบว่าความรุนแรงของภาวะอุณหภูมิแกนกายต่ำระหว่างการผ่าตัดในกลุ่มที่ใช้ผ้าห่มลมอุ่นประยุกต์มีจำนวนมากกว่าเล็กน้อย แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

- Sessler DI. Temperature regulation and monitoring. In: Miller RD, Pardo MC Jr, eds. Basic of anesthesia 7th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014; 54: 1622-1644.
- Connor EL, Wren KR. Detrimental effects of hypothermia: a systems analysis. J Perioperative Nurs 2000; 15(3): 151-155.
- Tedesco NS, Korpi FP, Pazdernik VK, Cochran JM. Relationship between hypothermia and blood loss in adult patients undergoing open lumbar spine surgery. J Am Osteopath Assoc 2014; 114(11): 828-838.
- Bräuer A, Quintel M. Forced-air warming: technology, physical background and practical aspects. Curr Opin Anaesthesiol 2009; 22(6): 769-774.
- Torossian A. Thermal management standards for the prevention of inadvertent perioperative hypothermia. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2008; 22(4): 659-668.
- Giesbrecht GG, Ducharme MB, McGuire JP. Comparison of forced-air patient warming systems for perioperative use. Anesthesiology 1994; 80(3): 671-679.
- Hynson JM, Sessler DI. Intraoperative warming therapies: a comparison of three devices. J Clin Anesth 1992; 4(3): 194-199.
- Kim EJ, Yoon H. Preoperative factors affecting the intraoperative core body temperature in abdominal surgery under general anesthesia: an observational cohort. Clin Nurse Spec CNS 2014; 28(5): 268-276.
- Negishi C, Hasegawa K, Mukai S, Nakagawa F, Ozaki M, Sessler DI. Resistive-heating and forced-air warming are comparably effective. Anesth Analg 2003; 96(6): 1683-1687.
- Kurz A, Kurz M, Poeschl G, Faryniak B, Redl G, Hackl W. Forced-air warming maintains intraoperative normothermia better than circulating-water mattresses. Anesth Analg 1993; 77(1): 89-95.
- Janicki PK, Higgins MS, Janssen J, Johnson RF, Beattie C. Comparison of two different temperature maintenance strategies during open abdominal surgery: upper body forced-air warming versus whole body water garment. Anesthesiology 2001; 95(4): 868-874.
- Egan C, Bernstein E, Reddy D, Ali M, Paul J, Yang D, et al. A randomized comparison of intraoperative perfect temp and forced-air warming during open abdominal surgery. Anesth Analg 2011; 113(5): 1076-1081.

13. Thomassen Ø, Færevik H, Østerås Ø, Sunde GA, Zakariassen E, Sandsund M, et al. Comparison of three different prehospital wrapping methods for preventing hypothermia--a crossover study in humans. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2011; 19: 41.
14. Hasegawa K, Negishi C, Nakagawa F, Ozaki M. Core temperatures during major abdominal surgery in patients warmed with new circulating-water garment, forced-air warming, or carbon-fiber resistive-heating system. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2012; 26: 168-173.
15. Ruetzler K, Kovaci B, Güloğlu E, Kabon B, Fleischmann E, Kurz A, et al. Forced-air and a novel patient-warming system (vitalHEAT vH2) comparably maintain normothermia during open abdominal surgery. *Anesth Analg* 2011; 112(3): 608-614.

SMJ