

การใช้ผ้าห่มฉุกเฉินเพื่อช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะหนาวสั่นหลังการผ่าตัด Use of Space Blanket for Reducing the Incidence of Postanesthetic Shivering

ปิยมาน งามเจริญรุจี พ.บ.,
ว. วิสัญญีวิทยา
กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา
โรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า
จังหวัดสมุทรสงคราม

Piyaman Ngamcharoenrujee M.D.,
Dip., Thai Board of Anesthesia
Division of Anesthesia
Somdetphraphutthaloetla Hospital
Samut Songkhram

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ : ภาวะหนาวสั่นในผู้ป่วยหลังได้รับการระงับความรู้สึกเป็นภาวะที่พบได้บ่อยและสัมพันธ์กับการเกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำ ทำให้ร่างกายต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้น อาจทำให้ภาวะเกิดกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด และเพิ่มอัตราการติดเชื้อที่แผลผ่าตัด ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงได้ ซึ่งทางแผนกวิสัญญีจะมีการบริการตามมาตรฐานความปลอดภัยในการให้ความอบอุ่นแก่ผู้ป่วยทั้งในระหว่างทำผ่าตัดและหลังทำผ่าตัดเสร็จสิ้นเมื่อมาดูแลการต่อเนื้อในห้องพักฟื้น เช่น การใช้เครื่องเป่าลมอุ่น การใช้น้ำเกลืออุ่น การใช้ผ้าห่มอุ่น รวมทั้งการให้ยารักษา และจากการศึกษาพบว่าการใช้ผ้าห่มฉุกเฉินสามารถช่วยลดภาวะหนาวสั่นในผู้ป่วยได้ แต่ในประเทศไทยยังไม่พบการศึกษาเรื่องนี้อย่างชัดเจนแพร่หลาย ทางผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาผลของการใช้ผ้าห่มฉุกเฉินเพื่อช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะหนาวสั่นหลังการผ่าตัดในห้องพักฟื้น ที่โรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า

วิธีการศึกษา : การศึกษาแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial) โดยเก็บข้อมูลไปข้างหน้า จากเวชระเบียน โดยคัดเลือกผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดและได้รับการระงับความรู้สึกโดยการดมยาสลบหรือการให้การระงับความรู้สึกทางไขสันหลังตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2563 ถึงวันที่ 31 ตุลาคม 2563 จำนวนรวม 342 ราย ทำการสุ่มโดยคอมพิวเตอร์แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม 171 ราย และกลุ่มทดลอง 171 ราย โดยใช้ผ้าห่มฉุกเฉินในห้องพักฟื้นหลังเสร็จผ่าตัด โดยทั้งสองกลุ่มจะได้รับการดูแลตามมาตรฐานได้แก่ การใช้เครื่องเป่าลมอุ่น น้ำเกลืออุ่น และผ้าห่มอุ่น เก็บข้อมูลพื้นฐานได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ASA physical status ข้อมูลด้านการผ่าตัดได้แก่ ระยะเวลาการผ่าตัด การระงับความรู้สึก ปริมาณเลือดที่สูญเสีย ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ วัดอุณหภูมิกายทั้งก่อนและหลังผ่าตัด นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน independence t test และ chi-square test โดยประมาณค่าขอบเขตความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (95% confidence interval; 95% CI)

ผลการศึกษา : เกิดภาวะหนาวสั่นในผู้ป่วยทั้งหมด 15 ราย จากกลุ่มทดลอง 3 ราย และกลุ่มควบคุม 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.7 และ 7.0 ตามลำดับ น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=.017$) โดยที่กลุ่มที่ใช้ผ้าห่มฉุกเฉินมีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิกายสูงกว่ากลุ่มที่ใช้วิธีมาตรฐาน คือ 36.94 ± 0.26 องศาเซลเซียส และ 36.87 ± 0.47 องศาเซลเซียส ตามลำดับ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=.008$) ส่วนปัจจัยอื่นที่ศึกษาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญได้แก่ อายุ เพศ ดัชนีมวลกาย ASA physical status ระยะเวลาการผ่าตัด การเสียเลือด และปริมาณสารน้ำที่ได้รับ

สรุป : การใช้ผ้าห่มฉุกลืนร่วมกับการให้ความอบอุ่นแบบมาตรฐานในช่วงหลังการระงับความรู้สึกได้ผลดีกว่าวิธีมาตรฐานในการลดภาวะหนาวสั่น

คำสำคัญ : ผ้าห่มฉุกลืน อุบัติการณ์ ภาวะหนาวสั่นหลังการผ่าตัด
วารสารแพทย์เขต 4-5 2564 ; 40(1) : 125-135.

ABSTRACT

Objective : Postanesthetic shivering is a common complication of anesthesia. Shivering is usually triggered by hypothermia. Shivering is believed to increase oxygen consumption, increase the postoperative complication. The combination of force-air warming devices, warmed intravenous fluid and medications are provided. However, the gold standard for the treatment and prevention has not been defined yet, and the overall quality of anti-shivering guideline is low. Some study found the space blanket used pre-emptively can reduce the incidence of postanesthetics shivering, but not common use in Thailand. Our study interested to examine the effectiveness of space blanket use for reduces the incidence of post-anesthetic shivering.

Methods : This study was a randomized controlled trial, collected data from the medical and anesthetic records from 1st September 2020 to 31st October 2020. A total of 342 patients undergoing surgery under general or spinal anesthesia was allocated and randomized by computer equally, $n = 171$ in each groups, into the space blanket group and control group. Both groups were treated as standard e.g. force air warming devices, warmed intravenous fluid and medication. The data were collected in demographic data surgical data and anesthetic data, analyzed using frequency, percentage, mean, standard deviation, independent t test, and chi-square with 95% confidence interval, reflected a significant level at .05.

Results : The overall incidence of postoperative shivering was 15 patients (4.4%). There were significantly less shivering in the space blanket group compared to the control group (3, 1.75% vs. 12, 7.01%), $p=.017$. The body temperatures were compared between two groups, 36.94 ± 0.26 in the space blanket groups and 36.87 ± 0.47 in control groups, higher body temperatures in the space blanket group was observed, significantly different ($p=.008$). There were no significant differences in age, gender, ASA physical status, duration, blood loss between 2 groups.

Conclusion : We concluded that the use of space blanket helps decreases the incidence of postanesthetic shivering and results in higher body temperature.

Keywords : space blanket, incidence, postanesthetic shivering

Received : Jul 9, 2020 Revised : Jul 20, 2020 Accepted : Sep 15, 2020

Reg 4-5 Med J 2021 ; 40(1) : 125-135.

บทนำ

ภาวะหนาวสั่นในผู้ป่วยหลังได้รับการระงับความรู้สึกเป็นภาวะที่พบได้บ่อยและสัมพันธ์กับการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ โดยพบอุบัติการณ์ร้อยละ 20 – 90 ซึ่งเกิดได้หลังการดมยาสลบทั่วร่างกายร้อยละ 5 - 65 และเกิดหลังการระงับความรู้สึกเฉพาะส่วนร้อยละ 30^{1,2,3,7} โดยภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำมีผลกระทบต่อระบบการทำงานของร่างกายได้แก่ ทำให้อัตราการเผาผลาญ (metabolic rate) ลดลงร้อยละ 10 ทุกๆ 1 องศาเซลเซียสของอุณหภูมิที่ลดลง⁹ เพิ่มอัตราการติดเชื้อมีบริเวณแผลผ่าตัด¹³ เพิ่มจำนวนวันในการนอนโรงพยาบาล¹⁴ เกิดภาวะเลือดเป็นกรด¹⁵ เพิ่มความดันโลหิตเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ ทำให้เกิดภาวะหนาวสั่นทำให้ร่างกายต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้น เป็นผลให้อัตราการเกิดกล้ามเนื้อหัวใจตายเพิ่มขึ้นถึง 3 เท่า¹⁶ นอกจากนี้ยังทำให้การกำจัดยาออกจากร่างกายลดลง¹⁷ ทำให้ผู้ป่วยตื่นจากการระงับความรู้สึกได้ช้าและเพิ่มระยะเวลาในการอยู่ที่ห้องพักฟื้น¹⁸ เพิ่มการเสียเลือดจากการรบกวนการทำงานของเกล็ดเลือดและปัจจัยการแข็งตัวของเลือด^{19,20} ภาวะดังกล่าวข้างต้นก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงอาจถึงขั้นเสียชีวิตได้

มีการศึกษาหาปัจจัยเสี่ยงและแนวทางการป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำระหว่างผ่าตัดได้แก่ การป้องกันการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกาย ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ 1) การกระตุ้นให้ร่างกายผู้ป่วยสร้างความร้อนเอง (endogenous rewarming) เช่น การให้ผู้ป่วยออกกำลังกายโดยการขยับร่างกาย 2) การให้ความอบอุ่นร่างกายโดยให้ผู้ป่วยสร้างพลังงานความร้อนเอง (passive external warming) เช่น การใช้ผ้าห่ม หมวก หรืออูมมียูนิฟอร์ม (ผ้าห่มฉุกเฉิน)^{18,27} เพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อน 3) การให้ความอบอุ่นร่างกายโดยใช้อุปกรณ์ที่ให้พลังงานความร้อนภายนอก (active external rewarming) เช่น การใช้ผ้าห่มเครื่องเป่าลมร้อน 4) การให้ความอบอุ่นร่างกายโดยใช้

อุปกรณ์ที่ให้พลังงานความร้อนภายใน (active internal rewarming) เช่น การใช้น้ำเกลืออุ่น¹⁸ โดยจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การให้ความอบอุ่นร่างกายโดยใช้อุปกรณ์ที่ให้พลังงานความร้อนภายนอก (active external warming) ได้ผลดีกว่า และช่วยเพิ่มอุณหภูมิแกนกลางของร่างกายได้มากกว่าการให้ความอบอุ่นร่างกายโดยให้ผู้ป่วยสร้างพลังงานความร้อนเอง (passive external warming) การให้ความอบอุ่นแก่ผิวหนังและเนื้อเยื่อส่วนปลายก่อนการระงับความรู้สึก (pre-warming) โดยใช้วิธีเป่าลมร้อน พบว่าได้ผลดี^{3,14} และการนำผ้าห่มฉุกเฉินมาประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยตั้งแต่ก่อนผ่าตัดก็พบว่าได้ผลดีเช่นกัน^{2,4,5,11} แต่ในประเทศไทยยังไม่พบการศึกษาเรื่องนี้อย่างชัดเจนแพร่หลาย

ผ้าห่มฉุกเฉินหรือผ้าห่มพอยล์ผลิตจากพลาสติกเคลือบด้วยอลูมิเนียมอย่างบาง เพื่อสะท้อนความร้อนที่แผ่ออกจากร่างกาย เพื่อเก็บกักความร้อน และช่วยลดอาการหนาวสั่น ซึ่งผ้าห่มฉุกเฉินนี้มีความปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ป่วยและเป็นผ้าห่มที่ใช้ในรถฉุกเฉินทางการแพทย์ให้แก่ผู้ป่วยจมน้ำ หรือผู้ป่วยที่มีภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำซึ่งมีน้ำหนักเบา มีราคาถูก ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บ

ผู้วิจัยได้มีการศึกษาข้อมูลย้อนหลังของผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดและได้รับการระงับความรู้สึกในโรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า พบอุบัติการณ์การเกิดภาวะหนาวสั่นทั้งระหว่างและหลังการผ่าตัด โดยพบว่าการเกิดภาวะหนาวสั่นในระยะหลังการผ่าตัดมากที่สุด ผู้วิจัยตระหนักถึงผลเสียของภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำและการเกิดภาวะหนาวสั่นทั้งในระหว่างผ่าตัดและระยะหลังผ่าตัด และการให้ความอบอุ่นร่างกายเป็นเรื่องสำคัญจึงสนใจที่จะทำการศึกษาการให้ความอบอุ่นร่างกายด้วยผ้าห่มฉุกเฉินกับผู้ป่วยหลังผ่าตัดในห้องพักฟื้น และนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติเพื่อลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะหนาวสั่นหลังการผ่าตัดและลดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลัก เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้ผ้าห่มฉกฉดกับการให้ความอบอุ่นตามมาตรฐานในการเกิดอุบัติการณ์การเกิดภาวะหนาวสั่นหลังการผ่าตัด

วัตถุประสงค์รอง เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผ้าห่มฉกฉดในการเพิ่มอุณหภูมิกายของผู้ป่วย เทียบกับการให้ความอบอุ่นตามมาตรฐาน และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะหนาวสั่นของผู้ป่วยที่ใช้ผ้าห่มฉกฉดหลังผ่าตัดในห้องพักฟื้น

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial) ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลไปข้างหน้าจากเวชระเบียนผู้ป่วยและแบบบันทึกข้อมูลทางวิสัญญีในผู้ป่วยที่มาเข้ารับการผ่าตัดและได้รับการระงับความรู้สึกที่โรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2563 ถึงวันที่ 31 ตุลาคม 2563 คำนวณจากยอดสถิติของผู้มารับบริการ ปีงบประมาณ 2562 มียอดผู้ป่วยที่ผ่านการดมยาสลบที่เข้าเกณฑ์ทั้งสิ้น 2375 ราย ค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้คือ 0.05 เมื่อเข้าสู่สูตรคำนวณจะได้จำนวนประชากรที่ต้องทำการศึกษาในงานวิจัยทั้งสิ้น 342 ราย

สูตรของทาโร ยามาเน่ (Yamane, 1973)
อ้างใน อธิรุณี เอกะกุล, 2543)

$$n = N / (1 + Ne^2)$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

N = ขนาดของประชากร

e = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

ผู้เข้าร่วมในการวิจัยทั้งสิ้นจำนวน 342 ราย ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ดังนี้ เป็นผู้ป่วยที่มีอายุระหว่าง 18 - 85 ปี, ASA physical status 1 - 3, มีดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 18.5 - 30 กิโลกรัม/เมตร²,

และมีอุณหภูมิกายก่อนเริ่มผ่าตัดไม่เกิน 37.7 องศาเซลเซียสที่ได้รับการผ่าตัดโดยได้รับการดมยาสลบแบบทั่วร่าง (general anesthesia) หรือได้รับยาชาเข้าทางช่องไขสันหลัง (spinal anesthesia) ใช้ระยะเวลาการผ่าตัดน้อยกว่า 3 ชั่วโมง เสียเลือดระหว่างผ่าตัดน้อยกว่า 1,000 มิลลิลิตร ได้รับสารน้ำระหว่างผ่าตัดไม่เกิน 3,000 มิลลิลิตร^{2,3,5,6,7,12} และต้องได้รับการดูแลต่อเนื่องจากห้องพักฟื้น จะถูกสุ่มโดยคอมพิวเตอร์แบ่งเป็น 2 กลุ่มเท่าๆกันกลุ่มละ 171 ราย กลุ่มที่ 1 คือกลุ่มที่ใช้ผ้าห่มฉกฉด จะมีการใช้ผ้าห่มฉกฉดซ้อนทับด้วยผ้าห่มอุ่นอีกชั้นหนึ่งโดยจะเริ่มใช้ในห้องพักฟื้นและใช้ตลอดเวลาที่อยู่ในห้องพักฟื้น เป็นเวลา 2 ชั่วโมงจนก่อนส่งกลับหอผู้ป่วย ร่วมกับการดูแลให้ความอบอุ่นตามมาตรฐานของงานวิสัญญี และกลุ่มที่ 2 คือกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ผ้าห่มฉกฉด จะได้รับการดูแลให้ความอบอุ่นตามมาตรฐานของงานวิสัญญีตามปกติ ได้แก่ การใช้เครื่องเป่าลมอุ่น ตั้งอุณหภูมิที่ 38 องศาเซลเซียส น้ำเกลืออุ่นตั้งอุณหภูมิตู้ที่ 40 องศาเซลเซียส และผ้าห่มอุ่นตั้งอุณหภูมิตู้ที่ 60 องศาเซลเซียส ทั้งในระหว่างผ่าตัดและหลังเสร็จสิ้นการผ่าตัด ทั้งสองกลุ่มจะได้รับการวัดอุณหภูมิแกนกลางของร่างกายทางเยื่อแก้วหูชนิดดิจิตอลอินฟราเรดทั้งหมด 3 ครั้ง ก่อนผ่าตัดที่ห้องพักคอย หลังผ่าตัดที่ห้องพักฟื้น และหลังพักฟื้น 2 ชั่วโมงก่อนส่งกลับหอผู้ป่วย และมีการควบคุมอุณหภูมิของห้องผ่าตัดโดยตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศอยู่ที่ 20 - 22 องศาเซลเซียส อุณหภูมิของห้องพักฟื้นโดยตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศอยู่ที่ 25 องศาเซลเซียส มีการดูแลและให้ยาตามดุลพินิจของวิสัญญีแพทย์เพื่อบรรเทาอาการหนาวสั่นตามมาตรฐานในผู้ป่วยทุกราย โดยใช้แบบประเมินระดับอาการหนาวสั่น (shivering score) ของ Butwick และคณะ¹⁰ (ภาคผนวก 1) โดยผู้ดูแลในห้องผ่าตัดจะไม่ทราบว่าผู้ป่วยเป็นกลุ่มใด และผู้ดูแลในห้องพักฟื้นจะทราบว่าผู้ป่วยเป็นกลุ่มใดเมื่อเข้าห้องพักฟื้นแล้ว

ผลการศึกษา

ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 342 ราย เข้ารับผ่าตัด
แผนกต่างๆ ได้แก่ แผนกสูติรีเวช 85 ราย แผนก
ศัลยกรรมกระดูก 93 ราย แผนกศัลยกรรมทั่วไป 113 ราย
แผนกศัลยกรรมประสาท 4 ราย แผนกหูคอจมูก 17 ราย
ประเภทการผ่าตัดแบ่งเป็นผู้ป่วยฉุกเฉิน 136 ราย
ผู้ป่วยนัดผ่าตัด 206 ราย วิธีการระงับความรู้สึกแบ่ง
เป็นได้รับการดมยาสลบทั่วร่าง (general anesthesia)

215 ราย และใช้วิธีระงับความรู้สึกเฉพาะส่วน (Spinal
anesthesia) 127 ราย โดยใช้ยาชา 0.5% heavy
bupivacaine หรือ 0.5% isobaric bupivacaine
ปริมาณระหว่าง 1-3.6 มิลลิลิตร ได้ระดับการชาระหว่าง
T4-L5 เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำหลังเริ่มดมยาสลบ
111 ราย โดยผู้ป่วยได้รับการรักษาความดันเพื่อให้
mean arterial pressure ≥ 65 ตามมาตรฐานทุกราย

ตารางที่ 1 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจำแนกตามข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย (N=342)

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มทดลอง (N=171)		กลุ่มควบคุม (N=171)		P-value*
	ร้อยละ	Mean $\pm$ SD	ร้อยละ	Mean $\pm$ SD	
อายุ (ปี)	n/a	50.15 $\pm$ 17.86	n/a	42.55 $\pm$ 19.62	.238
เพศ					.325
ชาย	76 (44.4)	n/a	67 (39.2)	n/a	n/a
หญิง	95 (55.6)	n/a	104 (60.8)	n/a	n/a
ดัชนีมวลกาย (kg/m ²)	n/a	24.60 $\pm$ 3.61	n/a	24.48 $\pm$ 3.53	.445
ASA physical status					.231
Class 1	20 (11.7)	n/a	26 (15.2)	n/a	n/a
Class 2	98 (57.3)	n/a	100 (58.5)	n/a	n/a
Class 3	53 (31.0)	n/a	45 (26.3)	n/a	n/a
ประเภทการผ่าตัด					.207
Elective	138 (80.7)	n/a	68 (39.8)	n/a	
Emergency	33 (19.3)	n/a	103 (60.2)	n/a	
วิธีการระงับความรู้สึก					.546
General anesthesia	91 (53.2)	n/a	124 (72.5)	n/a	
Spinal anesthesia	80 (46.8)	n/a	47 (27.5)	n/a	
ภาวะความดันโลหิตต่ำ	60 (35.1)	n/a	51 (29.8)	n/a	.300
ระยะเวลาผ่าตัด (นาที)	n/a	102.81 $\pm$ 130.03	n/a	73.71 $\pm$ 36.76	.066
ปริมาณเลือดที่	n/a	107.42 $\pm$ 192.40	n/a	151.18 $\pm$ 227.03	.187
สูญเสีย (มิลลิลิตร)					
ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ	n/a	678.83 $\pm$ 372.68	n/a	573.51 $\pm$ 333.66	.349
(มิลลิลิตร)					

* Independent t test

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านข้อมูลทั่วไปของกลุ่มที่ใช้ผ้าห่มฉุกเฉิน (กลุ่มทดลอง) และกลุ่มที่ใช้วิธีมาตรฐาน (กลุ่มควบคุม) ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย ASA physical status ประเภทการผ่าตัด วิธี

การระงับความรู้สึก ภาวะความดันโลหิตต่ำ ระยะเวลาผ่าตัด ปริมาณเลือดที่สูญเสีย ปริมาณสารน้ำที่ได้รับในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงตารางที่1

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำแนกตามอุณหภูมิกาย ก่อนผ่าตัด หลังผ่าตัด และห้องพักฟื้น

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มทดลอง (Mean $\pm$ SD)	กลุ่มควบคุม (Mean $\pm$ SD)	P-value*
Temperature at pre-operation	36.62 $\pm$ 0.40	36.89 $\pm$ 0.46	.044
Temperature at post-operation	36.46 $\pm$ 0.35	36.69 $\pm$ 0.40	.102
Temperature at post-recovery	36.94 $\pm$ 0.26	36.87 $\pm$ 0.47	.008

* Independent t test

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายหลังผ่าตัด และหลังพักฟื้น พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำกว่ากลุ่มควบคุมในระยะหลังผ่าตัด 36.46 $\pm$ 0.35 องศาเซลเซียส 36.69 $\pm$ 0.40

องศาเซลเซียส ตามลำดับ แต่มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงกว่าในระยะหลังพักฟื้น 36.94 $\pm$ 0.26 องศาเซลเซียส 36.87 $\pm$ 0.47 องศาเซลเซียส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 จำนวน ร้อยละ และความสัมพันธ์ของการเกิดภาวะหนาวสั่น

ข้อมูลทั่วไป	ผู้ป่วยทั้งหมด (ร้อยละ)	กลุ่มทดลอง (ร้อยละ)	กลุ่มควบคุม (ร้อยละ)	P-value*
Shivering	17 (4.9)	4 (2.3)	13 (7.6)	.025
Intraoperative shivering	2 (0.6)	1 (0.6)	1 (0.6)	
Postoperative shivering ¹⁰	15 (4.4)	3 (1.8)	12 (7.0)	.017
grade 0-2	2 (0.6)	-	2 (1.2)	
grade 3	12 (3.5)	2 (1.2)	10 (5.8)	
grade 4	1 (0.3)	1 (0.6)	-	

* Independent t test, ร้อยละคิดจากผู้ป่วยที่เกิดภาวะหนาวสั่นของแต่ละกลุ่ม

พบอุบัติการณ์การเกิดภาวะหนาวสั่นระหว่าง
ทำผ่าตัด 2 ราย เกิดในกลุ่มทดลอง 1 ราย มีอาการหนาว
สั่นเกรต 3 ได้รับเครื่องเป่าลมอุ่นแล้วยังไม่ดีขึ้น จึงได้ยา
pethidine ในกลุ่มควบคุม 1 ราย มีอาการหนาวสั่น
เกรต 2 ได้รับการดูแลโดยให้เครื่องเป่าลมอุ่นระหว่างทำ
ผ่าตัดแล้วอาการดีขึ้นไม่ได้รักษา ทั้งสองรายไม่พบว่า
มีอาการหนาวสั่นซ้ำอีกในห้องพักฟื้น และพบอุบัติการณ์
การเกิดภาวะหนาวสั่นหลังทำผ่าตัดในห้องพักฟื้นทั้งสิ้น
15 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.4 โดยเกิดในกลุ่มทดลอง 3 ราย
คิดเป็นร้อยละ 1.7 แบ่งเป็นเกรต 3 จำนวน 2 ราย
ได้ยารักษาทั้ง 2 ราย และเกรต 4 จำนวน 1 ราย
ได้ยารักษาจำนวน 2 ครั้ง และเกิดในกลุ่มควบคุม 12 ราย

คิดเป็นร้อยละ 7.0 แบ่งเป็นเกรต 2 จำนวน 2 ราย
ได้รับการดูแลโดยให้เครื่องเป่าลมอุ่นระหว่างทำผ่าตัด
แล้วอาการดีขึ้นไม่ได้รักษา และเกรต 3 จำนวน 10 ราย
ได้ยารักษาทั้ง 10 ราย ซึ่งกลุ่มทดลองมีอุบัติการณ์
การเกิดภาวะหนาวสั่นน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัย
สำคัญทางสถิติ ($p < .05$) รวมแล้วมีผู้ป่วยที่ต้องได้รับการ
รักษาภาวะหนาวสั่นด้วยยา pethidine ทั้งสิ้น 14 ราย
กลุ่มทดลอง 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.33 และกลุ่มควบคุม
10 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.84 และมีผู้ป่วยที่มีไข้หลัง
พักฟื้น 3 ราย ซึ่งเป็นการผ่าตัดฉุกเฉินและวินิจฉัยว่า
มีการติดเชื้ออยู่ก่อน

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่อการเกิดภาวะหนาวสั่นในผู้ป่วย

ปัจจัย	χ^2	P-value ^a
อายุ (ปี)	5.763	.056
เพศ	1.131	.288
ดัชนีมวลกาย (kg/m^2)	0.011	.917
ASA physical status	0.401	.827
ประเภทการผ่าตัด	1.969	.161
วิธีการระงับความรู้สึก	0.026	.872
ภาวะความดันโลหิตต่ำ	1.790	.181
ระยะเวลาผ่าตัด (นาที)	2.910	.088
ปริมาณเลือดที่สูญเสีย (มิลลิลิตร)	3.738	.087
ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ (มิลลิลิตร)	0.112	>.999
อุณหภูมิร่างกายก่อนเริ่มผ่าตัด	1.320	.684

^achi-square test

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์
ระหว่างปัจจัยต่างๆ ต่อการเกิดภาวะหนาวสั่นหลังการ

ผ่าตัดในผู้ป่วยที่ใช้ผ้าห่มฉุกเฉินในห้องพักฟื้น พบว่าไม่มี
ความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิจารณ์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดภาวะหนาวสั่นหลังผ่าตัดและการใช้ผ้าห่มฉุณหลังผ่าตัดในห้องพักฟื้นร่วมกับการให้ความอบอุ่นร่างกายตามวิธีมาตรฐานเปรียบเทียบกับการใช้วิธีมาตรฐานอย่างเดียว พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < .05$ ซึ่งแปลผลได้ว่า ผ้าห่มฉุณอาจช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะหนาวสั่นหลังการผ่าตัดได้ โดยที่การเกิดภาวะหนาวสั่นอาจเกิดได้จากหลายปัจจัย เช่น มีไข้ มีการติดเชื้อ แม้ผู้ป่วยจะไม่มีภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ แต่ผู้ป่วยที่มีอุณหภูมิร่างกายต่ำมักพบร่วมกับภาวะหนาวสั่น¹ และจากการวิเคราะห์ในกลุ่มทดลองหลังผ่าตัดกับหลังพักฟื้น มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิร่างกายที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมถึงแม้ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิร่างกายทั้งสองกลุ่มจะมีความแตกต่างกัน ตามตารางที่ 2 แต่เมื่อนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะหนาวสั่นกับปัจจัยต่างๆ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน ตามตารางที่ 4 จึงแปลผลได้ว่าการใช้ผ้าห่มฉุณร่วมกับการให้ความอบอุ่นตามวิธีมาตรฐานช่วยเพิ่มอุณหภูมิร่างกายหลังผ่าตัดในห้องพักฟื้นได้ดีกว่าวิธีมาตรฐานเพียงอย่างเดียว และยังพบว่าผู้ป่วย 3 ราย ที่มีอุณหภูมิร่างกายที่หลังพักฟื้นสูงเกิน 37.8 องศาเซลเซียส ได้แก่ รายแรกเป็นผู้ป่วยชาย 62 ปี เข้ารับการผ่าตัดด้วยโรค peptic ulcer perforation มีอุณหภูมิร่างกายหลังพักฟื้น 38.2 องศาเซลเซียส และเป็นกลุ่มทดลอง รายที่ 2 ผู้ป่วยหญิง อายุ 33 ปี เข้ารับการผ่าตัดด้วยโรค ไส้ติ่งอักเสบ มีอุณหภูมิร่างกายหลังพักฟื้น 37.9 องศาเซลเซียส และรายที่ 3 เข้ารับการผ่าตัดด้วยโรค มะเร็งองคชาติ มีอุณหภูมิร่างกายหลังพักฟื้น 38.3 องศาเซลเซียส ซึ่งผู้ป่วยทั้ง 3 รายพบว่ามีการติดเชื้ออยู่ก่อน ถึงแม้จะมีอุณหภูมิร่างกายก่อนเริ่มผ่าตัดจะไม่เกิน 37.7 องศาเซลเซียส เช่นในรายแรกมีอุณหภูมิร่างกายก่อนผ่าตัด 36.7 องศาเซลเซียส แต่มีการใช้ผ้าห่มฉุณร่วมด้วย อาจทำให้มีการเพิ่มอุณหภูมิที่มากขึ้น จึงอาจ

ไม่เหมาะกับการนำไปใช้ในผู้ป่วยที่เสี่ยงต่อภาวะไข้สูง แต่มีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ที่ว่าผ้าห่มฉุณสามารถช่วยเพิ่มอุณหภูมิร่างกายได้ดี

การใช้ผ้าห่มฉุณช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะหนาวสั่นได้² เนื่องจากหลักการของการทำงานของผ้าห่มคือ การใช้วัสดุที่ผลิตจากพลาสติกเคลือบด้วยอลูมิเนียมอย่างบางเพื่อสะท้อนความร้อนที่แผ่ออกมาจากร่างกาย แต่การที่มีส่วนประกอบของอลูมิเนียมซึ่งเป็นโลหะสาร ทำให้อาจมีความเสี่ยงในการเกิดประกายไฟ เมื่อใช้ร่วมกับเครื่องจีไฟฟ้าระหว่างทำผ่าตัดทางผู้วิจัยจึงหลีกเลี่ยงภาวะเสี่ยงดังกล่าว ด้วยการนำมาใช้ในห้องพักฟื้นหลังเสร็จสิ้นการผ่าตัด เป็นการป้องกันการสูญเสียความร้อนแบบการแผ่ (radiation) เป็นการสูญเสียความร้อนจากการที่ร่างกายเสียพลังงานโดยการแผ่รังสีอินฟราเรด ซึ่งการแผ่ความร้อน (radiation) และ การพาความร้อน (convection) ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการสูญเสียความร้อนในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัด^{2,11} การป้องกันการสูญเสียความร้อนสามารถทำได้โดยให้ผู้ป่วยสร้างพลังงานความร้อนเอง (passive warming) ได้แก่การป้องกันการระเหย (evaporization) ในผู้ป่วยที่ดมยาสลบโดยใช้ตัวกรองและเก็บกักความชื้น (heat moisture exchanger) การใช้เครื่องเป่าลมอุ่น (convection) การให้ผ้าห่มอุ่นและใช้น้ำเกลืออุ่น (conduction) ซึ่งจัดเป็นการให้ความอบอุ่นร่างกายโดยใช้อุปกรณ์ที่ให้พลังงานความร้อน (active warming) เป็นต้น ถึงแม้ปัจจุบันจะมีการศึกษามากมายที่สรุปว่าการให้ active warming ให้ผลดีกว่า passive warming^{1,3,7} แต่การให้ active warming ร่วมกับ passive warming น่าจะได้ผลดีกว่าผู้ป่วยมากกว่าการให้ความอบอุ่นเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่ง⁵ และจากค่าเฉลี่ยอุณหภูมิร่างกายในระยะหลังผ่าตัดเทียบกับระยะหลังพักฟื้น ในกลุ่มที่ใช้ผ้าห่มฉุณมีอุณหภูมิร่างกายเพิ่มขึ้นมากกว่า คล้ายกับงานวิจัยอื่นที่สรุปว่า การใช้ผ้าห่มฉุณช่วยเพิ่มอุณหภูมิร่างกายให้ผู้ป่วยได้ดีกว่า¹¹ ถึงแม้

บางงานวิจัยจะสรุปว่าอุณหภูมิร่างกายต่ำไม่ได้ทำให้เกิดการเกิดภาวะหนาวสั่น^{3,6} แต่ก็มีงานวิจัยที่พบว่าเกิดการหนาวสั่นบ่อยขึ้นในผู้ป่วยที่มีอุณหภูมิร่างกายต่ำ^{3,7} ผ้าห่มฉนวนก็มีข้อดีคือ น้ำหนักเบา ราคาถูก ใช้งานง่าย มีความปลอดภัย และสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บ ดังนั้นจากการศึกษานี้จึงสรุปได้ว่าการใช้ผ้าห่มฉนวนในระหว่างพักฟื้นจึงช่วยลดอุบัติเหตุการเกิดภาวะหนาวสั่นได้และการที่อุณหภูมิร่างกายเพิ่มขึ้นอาจช่วยให้ผู้ป่วยรู้สึกสบายมากขึ้น

ปัจจัยอื่นๆ ที่พบว่าอาจจะมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะหนาวสั่น ได้แก่ เพศ อายุ ASA physical status พบว่ามีการศึกษาที่ระบุว่าทั้งเพศหญิงและชายเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้อง^{9,10} อายุที่มากขึ้นมีผลกับการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำได้¹⁰ และการศึกษาส่วนใหญ่พบว่า ASA physical status ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ^{9,10} ทั้งนี้ในการศึกษาได้กำหนดเกณฑ์ของผู้เข้าร่วมงานวิจัยไว้ว่าต้องมี ASA class 1-3 เนื่องจากส่วนใหญ่ผู้ป่วยที่มี ASA class 4 ขึ้นไปมักจะต้องส่งกลับหอผู้ป่วยหนักเพื่อดูแลต่อเนื่อง ทำให้ไม่สะดวกในการทดลองใช้ผ้าห่มฉนวนในห้องพักฟื้น จึงตัดออกจากเกณฑ์การคัดเลือก แต่ทั้งนี้สามารถนำผ้าห่มฉนวนไปประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยในระยะก่อนผ่าตัด (prewarming) รวมถึงในหอผู้ป่วยหนักได้เช่นเดียวกัน เพราะในบางกรณีที่มีผู้ป่วยมีการติดเชื้อที่รุนแรง เช่น ติดเชื้อในกระแสเลือดร่วมกับมีภาวะช็อค อาจพบว่าผู้ป่วยมีภาวะตัวเย็น อุณหภูมิร่างกายต่ำ เพื่อป้องกันการภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นตามมาจากภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ การใช้ผ้าห่มฉนวนอาจเป็นทางเลือกหนึ่งในการนำไปเป็นแนวทางปฏิบัติต่อไป มีหลายงานวิจัยที่ระบุว่าชนิดของการผ่าตัดมีผลต่อภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ⁹ เช่น เป็นการผ่าตัดใหญ่ที่ต้องเปิดหน้าท้อง ทำให้มีความสูญเสียสารน้ำจากร่างกายได้ง่ายจึงเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ หรือระยะเวลาการผ่าตัดที่นานกว่า 3 ชั่วโมง^{3,8} โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่ดมยาสลบ³

โดยหลังจากเริ่มดมยาสลบร่างกายจะมีการตอบสนองโดยการที่หลอดเลือดขยายตัวทั่วร่างกายซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียความร้อน โดยจะแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ภายใน 1 ชั่วโมงแรกของการเริ่มดมยาสลบ อุณหภูมิแกนกลางของร่างกายจะลดต่ำลงอย่างรวดเร็วอย่างน้อย 1-1.5 องศาเซลเซียส ถึงแม้จะได้รับการอบอุ่นร่างกายแล้ว และอาจทำให้มีอุณหภูมิลดลงได้มากที่สุดถึง 4 องศาเซลเซียส จึงควรให้ความอบอุ่นร่างกายเพื่อลดความต่างของอุณหภูมิร่างกายนอกที่ลดลงเมื่อเทียบกับอุณหภูมิแกนกลางของร่างกายตั้งแต่อ่อนผ่าตัด (pre warming) เช่นการใช้เครื่องเป่าลมอุ่นหรือการใช้ผ้าห่มฉนวน เมื่อเข้าสู่ระยะที่ 2 ตั้งแต่ 1-3 ชั่วโมงต่อมา จะมีการลดลงของอุณหภูมิภายในอัตราที่ควรป้องกันการสูญเสียความร้อนจากสิ่งแวดล้อม เช่น ตั้งอุณหภูมิห้องผ่าตัดให้อยู่ระหว่าง 20 - 22 องศาเซลเซียส² เปิดผิวน้ำส่วนที่ผ่าตัดให้น้อยที่สุด ใช้น้ำเกลืออุ่นรวมทั้งการให้สารน้ำอื่นๆหรือส่วนประกอบของเลือด และใช้เครื่องเป่าลมอุ่นระหว่างทำผ่าตัด ซึ่งในระยะที่ 2 นี้การให้ความอบอุ่นทั้ง active และ passive warming ให้ผลดีในผู้ป่วยทุกราย³ การดมยาสลบเป็นเวลานานจะทำให้ร่างกายเข้าสู่ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในระยะที่ 3 คือ 2 - 4 ชั่วโมงขึ้นไปอุณหภูมิร่างกายจะลดลงในอัตราที่ช้าลง แต่อาจลดลงได้ต่ำสุดถึง 34 - 35 องศาเซลเซียส หากเข้าสู่ระยะที่ 3 นี้ การให้ความอบอุ่นทั้ง active และ passive warming อาจไม่ได้ผล ดังนั้นในการศึกษานี้จึงมีข้อดีเนื่องจากได้ให้การรักษามาตรฐานและมีการควบคุมปัจจัยต่างๆที่อาจมีผลเกิดภาวะหนาวสั่นได้ ได้แก่ ควบคุมอุณหภูมิห้องผ่าตัดให้อยู่ระหว่าง 20 - 22 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิห้องพักฟื้นให้อยู่ที่ 25 องศาเซลเซียส ใช้น้ำเกลืออุ่นที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และใช้ผ้าห่มอุ่นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ใช้ผ้าห่มฉนวนให้กับผู้ป่วยตั้งแต่ผ่าตัดเสร็จ โดยจะคลุมทับด้วยผ้าห่มอุ่นอีกชั้นหนึ่ง เพื่อจะได้ช่วยเก็บกักความร้อนได้นานขึ้น ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่า

เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย ASA physical status การผ่าตัด
ฉุกเฉิน เทคนิคการดมยาสลบ ภาวะความดันต่ำ ระยะ
เวลาการผ่าตัด การเสียเลือด การได้รับสารน้ำ รวมทั้ง
อุณหภูมิร่างกายก่อนเริ่มผ่าตัด ล้วนไม่มีความสัมพันธ์ต่อ
การเกิดภาวะหนาวสั่นทั้งสี่ ซึ่งผลการวิเคราะห์มีความ
สอดคล้องกับการควบคุมปัจจัยต่างๆ ทำให้ไม่มีความ
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในผู้ป่วยทั้งสอง
กลุ่มดังที่กล่าวมา

แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ก็มีข้อจำกัด
ไม่สามารถอธิบายสาเหตุของการเกิดภาวะหนาวสั่นได้
เนื่องจากผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ และ
จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ไม่พบความแตกต่างที่
ชัดเจนในทั้ง 2 กลุ่ม และการศึกษานี้ไม่ได้เป็น double
blind study เนื่องจากผู้ให้การรักษาว่าผู้ป่วยเป็น
กลุ่มใด และการใช้ผ้าห่มฉุกเฉินเองก็มีข้อจำกัดเนื่องจาก
เป็นอุปกรณ์นิยม จึงไม่สามารถใช้ในระหว่างการผ่าตัดได้
อีกทั้งยังทำให้มีอุณหภูมิร่างกายเพิ่มสูงขึ้น อาจทำให้มีไข้
กลายเป็นผลเสียได้ ดังนั้นหากใช้ผ้าห่มฉุกเฉินจึงควร
ตรวจติดตามอุณหภูมิร่างกายอย่างใกล้ชิด

สรุป

การใช้ผ้าห่มฉุกเฉินช่วยลดอุบัติการณ์การเกิด
ภาวะหนาวสั่นหลังการผ่าตัดได้และยังสามารถช่วยเพิ่ม
ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิร่างกายหลังพักฟื้นได้อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

1. 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
2. Buggy D, Hughes N. Pre-emptive use of space blanket reduced shivering after general anesthesia. Br J Anaesth. 1994; 72(4): 393-6. Doi: 10.1093/bja/72.4.393.
3. Young VL, Watson ME. Prevention of Perioperative Hypothermia in Plastic Surgery. Aesthet Surg J. 2006; 26(5): 551-71. Doi: 10.1016/j.asj.2006.08.009.
4. Deacock S, Holdcroft A. Heat retention using passive systems during anaesthesia: comparison of two plastic wraps, one with reflective properties. BJA. 1997; 79(6): 766-9.
5. Fadzlin MS, Nazaruddin HM, Hardy ZR. Passive Warming using a Heat-Band versus a Resistive Heating Blanket for the Prevention of Inadvertent Perioperative Hypothermia during Laparotomy for Gynaecological Surgery. Malays J Med Sci. 2016; 23(2): 28-37.
6. Eberhart LH, Doderlein F, Eisenhardt G, et al. Independent risk factors for postoperative shivering. Anesth Analg. 2005; 101(6): 1849-57. doi: 10.1213/01.ANE.0000184128.41795.FE.
7. 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.
8. Plattner O, Ikeda T, Sessler DI, et al. Postanesthetic Vasoconstriction Slows Peripheral-to-Core Transfer of Cutaneous Heat, Thereby Isolating the Core Thermal Compartment. Anesth Analg. 1997; 85(4): 899-906. doi: 10.1097/00000539-199710000-00034.
9. Deepom J, Lounpirun S, Hamtaisong K. Associated factors of Hypothermia during General Anesthesia. Nursing Health and Education Journal. 2019; 2(3): 1-11.

10. Pualek K. Factors Affecting to Hypothermia and Shivering for Developing Warm-up Programs in Surgery Patients Undergone Spinal Block. *Udonthani Hospital Medical Journal*. 2017; 25(3): 294-305.
11. Hindsholm KB, Bredahl C, Herlevsen P. Reflective blanket used for reduction of heat loss during regional anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1992; 68(5): 531-3. doi: 10.1093/bja/68.5.531.
12. Avellanasa ML, Ricartb A, Botellac J, et al. Management of severe accidental hypothermia. *Med Intensiva*. 2012; 36(3): 200-12.
13. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. *N Engl J Med*. 1996; 334(109): 1209-15. doi: 10.1056/NEJM199605093341901.
14. Roundtable summary: perioperative temperature management. *Anesthesiology News* [internet]. 2005 October [cited 2017 January]. Available from: URL: <http://www.anesthesiologynews.com>.
15. Dhar P. Managing perioperative hypothermia. *J Anesth*. 2000; 14(2): 91-7. doi: 10.1007/s005400050073.
16. Frank SM, Fleisher LA, Breslow MJ, et al. Perioperative maintenance of normothermia reduces the incidence of morbid cardiac events. A randomized clinical trial. *JAMA*. 1997; 277(14): 1127-34.
17. Leslie K, Sessler DI, Bjorksten AR, et al. Mild hypothermia alters propofol pharmacokinetics and increases the duration of action of atracurium. *Anesth Analg*. 1995; 80(5): 1007-14. doi: 10.1097/00000539-199505000-00027.
18. Bissonnette B, Sessler DI. Mild hypothermia does not impair postanesthetic recovery in infants and children. *Anesth Analg*. 1993; 76(1): 168-72. doi: 10.1213/00000539-199301000-00028.
19. Staab DB, Sorensen VJ, Fath JJ, et al. Coagulation defects resulting from ambient temperature-induced hypothermia. *J Trauma*. 1994; 36(5): 634-8. doi: 10.1097/00005373-199405000-00006.
20. Schmied H, Kurz A, Sessler DI, et al. Mild hypothermia increases blood loss and transfusion requirements during total hip arthroplasty. *Lancet*. 1996; 347(8997): 289-92. doi: 10.1016/s0140-6736(96)90466-3.

