

วารสารสมาคมพยาบาลห้องผ่าตัดแห่งประเทศไทย

ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2555



TPNA *Journal*

Volume 5 No.2 July - December 2012

การผ่าตัดใส่ลิ้นหัวใจเอออร์ติกเทียมผ่านสายสวน : บทบาทพยาบาลห้องผ่าตัด
Transcatheter Aortic Valve Implantation (TAVI) :
Role of Perioperative Nurse

ขวดยระบายควันจากการผ่าตัดผ่านกล้องทางช่องท้อง
Surgical smoke sucker

อุบัติเหตุและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัด
Incident and factors related to hypothermia in patient underwent
surgery

ผ้าคลุมปกคลุมป้องกันรังสีต่อมธัยรอยด์
Thyroid Shield Coverage

ความเครียดและสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความเครียดของผู้ป่วยขณะรอผ่าตัด
ที่ห้องผ่าตัดโรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา
Stress and stress stimuli situation in patients waiting for surgery
at operating room, Phaholpolpayuhasena hospital

การกระทำโดยประมาท/การปฏิบัติมิชอบในการประกอบวิชาชีพ
Negligence/Malpractice

ถามมา - ตอบไป (ท่านอนตะแคง Lateral position)

คำแนะนำในการส่งต้นฉบับ

ISSN 0859 - 4295

อุบัติการณ์และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัด Incident and factors related to hypothermia in patient underwent surgery

จิตติมา จันทน์เกล็ด วรารัตน์ บุญณสะ วรลักษ์ณ์ บุญชัย นุชนาถ ฤทธิสนธิ นุชสรา พานสัมฤทธิ์ นัทฐา โพธิโยธิน* และคณะ
Thitima Jumnglert Wararat Boonasa Waralak Boonchai Nuchanat Ritthison Nutsara Phansamrit Natha Pothiyotin, et al.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุบัติการณ์และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัด กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลศิริราช ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง มกราคม 2554 จำนวน 375 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เก็บรวบรวม ข้อมูลโดยใช้แบบบันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยายสถิติไคร้สแควร์การทดสอบค่าทีและวิเคราะห์ปัจจัยทำนายด้วยสถิติการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกส์

ผลการวิจัยพบว่าอุบัติการณ์การเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัดร้อยละ 33.1 และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัด ได้แก่ อายุ ปริมาณสารน้ำที่ได้รับทางหลอดเลือด อุณหภูมิห้องผ่าตัดชั่วโมงแรก และอุณหภูมิห้องผ่าตัดเมื่อเสร็จสิ้นการผ่าตัด ($p < .05$) ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า มี 2 ปัจจัยที่สามารถทำนายการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัด ได้แก่ อุณหภูมิห้องผ่าตัดและอายุของผู้ป่วย โดยพบว่าผู้ป่วยที่อยู่ในอุณหภูมิห้องผ่าตัดชั่วโมงแรก ≤ 21.3 องศาเซลเซียส จะมีโอกาสเกิดภาวะอุณหภูมิ

ร่างกายต่ำกว่าผู้ป่วยที่อยู่ในอุณหภูมิห้องผ่าตัดชั่วโมงแรก > 21.3 องศาเซลเซียส 2.18 เท่า (OR: 2.18 95% CI, 1.39 - 3.43) $P < .05$ และอายุพบว่าผู้ป่วยที่อายุ 18.1-60 ปี จะมีโอกาสการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำเป็น 2.76 เท่า (95% CI 1.28 -5.98) $P < .05$ ของผู้ป่วยในกลุ่มอายุแรกเกิดถึง 18 ปี ผู้ป่วยที่มีอายุ 60ปีขึ้นไป จะมีโอกาสเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำเป็น 4.23 เท่า (95%CI 1.88-9.53) $P < .05$ ของผู้ป่วยในกลุ่มอายุแรกเกิดถึง 18 ปี

ดังนั้นควรจัดทำแนวทางการป้องกัน การเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัด เพื่อเป็นแนวทางการดูแลผู้ป่วยในระยะผ่าตัดได้อย่างครอบคลุม

คำสำคัญ: ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ, ห้องผ่าตัด

Abstract

This study was a descriptive research focused on analyzing incident and factors related to hypothermia in patient underwent surgery from October 2011 to January 2012. There were 375 samples selected by simple random samplings technique. The data

obtained was recorded in datasheet and analyzed by using general theoretical statistics, Chi-square test, T- test, and binary logistic regression analysis.

The results revealed that incident of hypothermia in patient underwent surgery was 33.1 %. Factors related to hypothermia were patient's age, total volume of intravenous fluid, room temperature at first hour, and the time that the patient was sent out of the theater. $P < .05$ Binary Logistic Regression analysis was applied to calculate the odds ratio. There were 2 factors that could predict hypothermia in patient underwent surgery, operating room temperature and age of the patient. According to the studies, we found that if the OR temperature in the first hour was less than 21.3°C , there would be 2.18 times more hypothermia than that of 21.3°C or higher. (OR: 2.18; 95% CI, 1+39-3.43) ($P < 0.05$). The patients aged 18.1-60 would have 2.76 times higher hypothermia than the patients aged < 18 years old. (95% CI 1.28 - 5.98) $P < .05$. The patients aged more than 60 would have 4.23 times higher hypothermia than the patients aged < 18 years old. (95% CI 1.88-9.53) ($P < 0.05$). Therefore, it was essential to prepare the guidelines to avoid complication from systemic hypothermia during open surgery.

KEYWORDS: hypothermia , operating room

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิวัฒนาการของการผ่าตัดก้าวหน้าไปอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีวิธีการผ่าตัดต่างๆ มากมายเข้ามาแทนที่การผ่าตัดแบบเปิด ทั้งนี้เพื่อการรักษาที่เกิดผลดีต่อผู้ป่วยสูงสุด การพยาบาลผู้ป่วยในระยะผ่าตัดเป็นบทบาทที่สำคัญของพยาบาลห้องผ่าตัดในการดูแลผู้ป่วยและป้องกันอันตรายหรือภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ป่วยในขณะผ่าตัด ระหว่างได้รับยาระงับความรู้สึก ซึ่งภาวะแทรกซ้อนสำคัญที่มักเกิดได้บ่อยและมีแนวโน้มเกิดขึ้นได้ง่าย ได้แก่ ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ พบว่าสูงถึง 50-90%¹ และจากการสำรวจการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดในระบบปัสสาวะโรงพยาบาลศิริราช ในช่วงระยะ 1 เดือน พบว่าเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดแบบเปิด ร้อยละ 33 โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ป่วยเด็ก พบว่าสูงถึงร้อยละ 50

ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ คือภาวะที่อุณหภูมิร่างกายต่ำกว่า 36°C องศาเซลเซียส เมื่อผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดและได้รับยาระงับความรู้สึก กลไกการปรับอุณหภูมิของร่างกายจะถูกขัดขวาง โดยเฉพาะการได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย² หรือแม้แต่นายาระงับความรู้สึกเฉพาะบริเวณ ซึ่งเทคนิคนี้มีผลต่อการรับรู้อุณหภูมิของผู้ป่วยที่รู้สึกตัว ทำให้ผู้ป่วยไม่รู้สึกรู้หนาว จึงไม่ได้รับการป้องกันการเกิดอุณหภูมิร่างกายต่ำ ปัญหานี้จึงไม่ได้รับความสนใจ³ ทำให้ความเสี่ยงของการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำยิ่งเพิ่มมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่ไม่พึงประสงค์ และสัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนทั้งขณะและหลังการผ่าตัด เช่น การเดินของหัวใจผิดปกติ การทำงานของเกล็ดเลือดเสียหายที่ทำให้เสียเลือดระหว่างผ่าตัดมากขึ้น การติดเชื้อที่แผลผ่าตัด กลไกการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถูกลดลง มีการใช้ออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น

ขึ้น^{4,5} โดยเฉพาะเมื่อเกิดอาการหนาวสั่นทำให้ความต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 400-500 ของความต้องการปกติ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยที่สูงอายุถึงแก่ชีวิต รวมทั้งเป็นอันตรายมากสำหรับผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของระบบหัวใจและระบบการหายใจ⁶ พยาบาลห้องผ่าตัดจึงต้องให้การพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัด

กลไกที่ทำให้เกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัดมีทั้งจากการสูญเสียความร้อนและการผลิตความร้อนในร่างกายถูกจำกัด ซึ่งมีสาเหตุต่างๆหลายปัจจัย ได้แก่ อายุ โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กและผู้สูงอายุ ในเด็กเนื่องจากสัดส่วนของพื้นผิวของร่างกายเทียบกับน้ำหนักตัวของเด็กจะมากกว่าในผู้ใหญ่ การรับและถ่ายเทความร้อนจึงเป็นไปได้เร็วกว่าในผู้ใหญ่ ส่วนในผู้สูงอายุพบว่าศูนย์ควบคุมอุณหภูมิมีการทำงานเสื่อมลงจึงมีการควบคุมอุณหภูมิร่างกายได้ไม่ดี และปัจจัยภายนอกของผู้ป่วย เช่น อุณหภูมิห้องผ่าตัด การที่อุณหภูมิห้องผ่าตัดเย็นส่งผลกระทบต่อการลดลงของอุณหภูมิร่างกายโดยการสูญเสียความร้อนโดยเฉพาะจากการแผ่ความร้อนที่ผิวหนังจากผิวหนังที่อุ่นไปสู่อุณหภูมิห้องที่เย็นกว่า ปริมาณสารน้ำทางหลอดเลือดดำ พบว่ายังมี การให้สารน้ำและเลือดในผู้ป่วยขณะผ่าตัดจำนวนมากขึ้นอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วยจะลดลงหากไม่มีการอุ่นก่อนการให้ รวมถึงเทคนิคการผ่าตัด วิธีการได้รับยาระงับความรู้สึก และระยะเวลาการผ่าตัด^{2,6,7} ปัจจัยทั้งหลายดังกล่าวล้วนส่งผลกระทบต่อ การเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำได้ทั้งสิ้น

การศึกษาค้นคว้านี้ จึงต้องการศึกษาอุบัติการณ์และปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัดที่เป็นบริบทห้องผ่าตัดในภาวะปัจจุบันที่ได้มีการป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิ

ร่างกายต่ำ เพื่อการดูแลผู้ป่วยในระยะผ่าตัดได้อย่างปลอดภัยสูงสุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาอุบัติการณ์ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัด
2. ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัด
3. ศึกษาปัจจัยทำนายการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัด

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาค้นคว้านี้เป็นการศึกษาอุบัติการณ์และหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัด โรงพยาบาลศิริราชในช่วงเดือนตุลาคม 2553-มกราคม 2554

นิยามตัวแปร

ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ (Hypothermia) หมายถึง อุณหภูมิแกนของร่างกาย ที่ต่ำกว่า 36 องศาเซลเซียส¹ จากการวัดโดยใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิทางช่องหู (Tympanic thermometer) นาน 2 วินาที

อุณหภูมิห้องผ่าตัดชั่วโมงแรก หมายถึง อุณหภูมิของห้องผ่าตัดเมื่อทำผ่าตัดผ่านไป 1 ชั่วโมง โดยอ่านค่าจากเครื่องมือวัดอุณหภูมิบรรยากาศประจำห้องผ่าตัด

อุณหภูมิห้องผ่าตัดเมื่อเสร็จผ่าตัด หมายถึง อุณหภูมิของห้องผ่าตัดเมื่อการผ่าตัดเสร็จ ปิดแผลเรียบร้อยพร้อมย้ายผู้ป่วยออกจากห้องผ่าตัด โดยอ่านค่าจากเครื่องมือวัดอุณหภูมิบรรยากาศประจำห้องผ่าตัด

ปริมาณสารน้ำที่ได้รับทางหลอดเลือด หมายถึง จำนวนสารน้ำทุกชนิดที่ผู้ป่วยได้รับขณะผ่าตัดทางหลอดเลือดดำ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive research) เพื่อสำรวจอุบัติการณ์ และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆกับภาวะอุณหภูมิภายในผู้ป่วยขณะผ่าตัด

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลศิริราช 9 หน่วยผ่าตัดเกณฑ์คัดเข้า ได้แก่ผู้ป่วยที่ยินดีเข้าร่วมงานวิจัยและไม่มีพยาธิสภาพที่หูหรือหูมีการอักเสบ เกณฑ์คัดออก ได้แก่ ผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยฟังทางหู มีพยาธิสภาพที่หู หรือหูมีการอักเสบ อุณหภูมิภายในสูงกว่า 37.5 องศาเซลเซียสตั้งแต่ก่อนผ่าตัด

กลุ่มตัวอย่าง

- 1. กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตร⁸

$$n = \frac{Z^2_{\alpha/2} p(1-p)}{d^2}$$

p = 0.7 (ค่าที่ได้จากการศึกษาอุบัติการณ์ในการทบทวนวรรณกรรม⁹)

$Z^2_{\alpha/2} = 1.96$, d = .05 ดังนั้นจากการคำนวณได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 360 คน

- 2. คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างแต่ละหน่วยผ่าตัดได้ 40 คน สำหรับหน่วยผ่าตัดศรีระ ลำคอ เต้านม และศัลยกรรมเด็ก เพิ่มเป็น 55 คน เนื่องจากต้องการกลุ่มตัวอย่างของผู้ป่วยเด็กอย่างน้อย 40 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ป่วยเด็กจะอยู่ในหน่วยงานนี้รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 375 คน

- 3. สุ่มตัวอย่างในแต่ละหน่วยผ่าตัดด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากรายชื่อผู้ป่วยตามตารางการผ่าตัดแต่ละวันให้ได้จำนวนตัวอย่างครบตามจำนวนของแต่ละหน่วยผ่าตัด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 ประเภท ดังนี้

- 1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย

- 1.1 เครื่องมือวัดอุณหภูมิทางช่องหู (Tympanic thermometer) โดยใช้รังสีอินฟราเรดยี่ห้อ Citizen รุ่น CT 810 โดยใช้เครื่องมืออันเดียวกันตลอดการทดลอง

- 1.2 เครื่องมือวัดอุณหภูมิบรรยากาศภายในห้องผ่าตัด

- 2. เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล ประกอบด้วยแบบบันทึกข้อมูลอุณหภูมิของผู้ป่วยและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะอุณหภูมิภายในต่ำ ได้แก่ การอบอุ่นร่างกายก่อนการผ่าตัด อุปกรณ์ให้ความอบอุ่นร่างกาย วิธีการได้รับยาระงับความรู้สึก การสวนล้างขณะผ่าตัด ปริมาณสารน้ำที่ได้รับทางหลอดเลือดอายุ ระยะเวลาผ่าตัด ระยะเวลาผ่าตัด อุณหภูมิห้องผ่าตัดทั้ง 3 ระยะ คือ แรกเข้าห้องผ่าตัด ชั่วโมงแรก และเมื่อเสร็จสิ้นการผ่าตัด การหาคุณภาพของเครื่องมือ

- 1. เครื่องมือวัดอุณหภูมิทางช่องหูได้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยง และมีค่าความแม่นยำ + 0.1 องศาเซลเซียส และได้รับการรับรองจากงานอุปกรณ์การแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

- 2. เครื่องมือวัดอุณหภูมิบรรยากาศภายในห้องผ่าตัด ได้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงและการรับรองจากงานอาคารสถานที่ศึกษาminster

- 3. เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล ได้นำไปตรวจสอบเที่ยงตรงจากพยาบาลวิชาชีพจำนวน 9 ท่าน นำไปใช้กับกลุ่มทดลองจำนวน 90 ชุด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล การดำเนินการวิจัย มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมการเก็บข้อมูล ทำการฝึกอบรมผู้ช่วยวิจัย 1-2 คนในการใช้เครื่องมือ
2. ขั้นดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ผู้วิจัยจับฉลากรายชื่อของกลุ่มตัวอย่างจากตารางการผ่าตัดในเช้าของวันผ่าตัด สุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูล โดยจะเก็บข้อมูลวันละ 1-2 คน ในแต่ละหน่วยผ่าตัด

2.2 ผู้วิจัยพบกลุ่มตัวอย่าง และตรวจสอบคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงจะอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ พร้อมทั้งขอความร่วมมือในการทำวิจัย

2.3 เมื่อกลุ่มตัวอย่างยินดีเข้าร่วมในการวิจัย ผู้วิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยจะเป็นผู้วัดอุณหภูมิร่างกายด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิทางช่องหูจำนวน 2 ครั้ง คือ เมื่อผู้ป่วยเข้าถึงห้องผ่าตัด และเมื่อสิ้นสุดการผ่าตัดก่อนนำผู้ป่วยออกจากห้องผ่าตัดและบันทึกข้อมูลต่างๆในแบบบันทึกข้อมูล

2.4 นำข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน ก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ประเภท คือ

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics)

1.1 วิเคราะห์ข้อมูลโดยดูการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ สำหรับตัวแปรกลุ่มได้แก่ การอบอุ่นร่างกายก่อนการผ่าตัด อุปกรณ์ให้ความอบอุ่นร่างกาย วิธีการได้รับยาระงับความรู้สึก ปริมาณสารน้ำที่ได้รับทางหลอดเลือด

1.2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยดูการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับตัวแปรที่เป็นข้อมูลต่อเนื่องได้แก่ อายุ ระยะเวลาการผ่าตัด ระยะเวลาผ่าตัด อุณหภูมิห้องผ่าตัดทั้ง 3 ระยะ คือ แรกเข้าห้องผ่าตัด ช่วงโมงแรก และเมื่อเสร็จสิ้นการผ่าตัด

2. สถิติหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ได้แก่ โดยใช้สถิติ Chi-square t-test หากพบว่าค่า P-value < .05 จะนำปัจจัยนั้นไปวิเคราะห์ multivariable ด้วยสถิติถดถอยโลจิสติกแบบ Forward stepwise logistic regression คำนวณหาขนาดของความสัมพันธ์เสนอผลด้วยค่า odds ratio

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ป่วยที่ทำการศึกษามีอายุเฉลี่ย $44.75+23.23$ ปี ระยะเวลาการผ่าตัดเฉลี่ย $1.40+0.65$ นาที ระยะเวลาผ่าตัดเฉลี่ย $2.85+1.70$ นาที พบอุบัติการณ์ภาวะอุณหภูมิภายต่ำหลังผ่าตัดในผู้ป่วยขณะผ่าตัดร้อยละ 33.1

ตารางที่ 1 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างอุณหภูมิห้องกับการเกิด และไม่เกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัด

ปัจจัย	ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ						P-value
	รวม		เกิด (n = 124)		ไม่เกิด (n = 251)		
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
อุณหภูมิห้องผ่าตัดแรกเข้า	23	1.64	22.9	1.48	23	1.48	.122
อุณหภูมิห้องผ่าตัดชั่วโมงแรก	21.8	1.53	21.5	1.44	22	1.56	.003*
อุณหภูมิห้องผ่าตัดเมื่อเสร็จ	22.4	1.51	22	1.49	22.5	1.51	.03*

* P < .05

จากตารางที่ 1 พบว่าอุณหภูมิห้องที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < .05) คืออุณหภูมิ

ห้องผ่าตัดชั่วโมงแรก (P < .05) และ อุณหภูมิห้องผ่าตัดเมื่อเสร็จผ่าตัด (P < .05)

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละ และความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ ในผู้ป่วยขณะผ่าตัด (n=375)

ปัจจัย	ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ		รวม (ร้อยละ) n = 375	P-value
	เกิด (ร้อยละ)	ไม่เกิด (ร้อยละ)		
	n = 124	n = 251		
อายุ				.001*
แรกเกิด - 18 ปี	9 (7.3)	53 (21.1)	62 (16.5)	
18.1- 60 ปี	69 (55.6)	137 (54.6)	206 (54.9)	
60 ปีขึ้นไป	46 (37.1)	61 (24.3)	107 (28.5)	
การอบอุ่นร่างกายก่อนผ่าตัด				.936
อุ่น	13 (10.5)	27 (10.8)	40 (10.7)	
ไม่อุ่น	111 (89.5)	224 (89.2)	335 (89.3)	
อุปกรณ์อบอุ่นร่างกายขณะผ่าตัด				.421
ผ้าห่ม	8 (6.5)	16 (6.4)	24 (6.4)	
Bair blanket	73 (58.9)	152 (60.6)	225 (60.0)	
Hypo-Hyper machine	1 (0.8)	9 (3.6)	10 (2.7)	
อื่นๆ	4 (3.2)	19 (7.6)	23 (6.1)	
ไม่มี	38 (30.6)	55 (21.9)	93 (24.8)	

*P < .05

ตารางที่ 2 (ต่อ) จำนวน ร้อยละ และความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ ในผู้ป่วยขณะผ่าตัด (n=375)

ปัจจัย	ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ		รวม (ร้อยละ) n = 375	P-value
	เกิด (ร้อยละ) n = 124	ไม่เกิด (ร้อยละ) n = 251		
ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ				.001*
น้อยกว่าเท่ากับ 500 มิลลิลิตร	23 (18.5)	89 (35.5)	112 (29.9)	
มากกว่า 500 มิลลิลิตร	101 (81.5)	162 (64.5)	263 (70.1)	
วิธีการรับความรู้สึก				.080
General /ET	91 (73.4)	207 (82.5)	298 (79.5)	
Regional	26 (21.0)	38 (15.1)	64 (17.1)	
Combine	7 (5.6)	6 (2.4)	13 (3.5)	
ระยะเวลาผ่าตัด				.229
1-2 ชั่วโมง	36 (29.0)	87 (34.7)	123 (32.8)	
2.01- 3 ชั่วโมง	65 (52.4)	108 (43.0)	173 (46.1)	
3 ชั่วโมงขึ้นไป	23 (18.5)	56 (22.3)	79 (21.1)	

*P < .05

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์โลจิสติกเปรียบเทียบระหว่างการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียวและแบบหลายตัวแปรของตัวแปรอุณหภูมิห้องผ่าตัด ปริมาณสารน้ำที่ได้รับทางหลอดเลือดและอายุ (n=375)

ปัจจัย	Univariate		Multivariate	
	OR (CI)	P-value	OR (CI)	P-value
อุณหภูมิห้องผ่าตัดชั่วโมงแรก				
อุณหภูมิ > 21.3 °C	Reference	-	Reference	-
อุณหภูมิ ≤ 21.3 °C	2.26 (1.45 - 3.51)	<.001	2.18 (1.39 - 3.42)	.001
อุณหภูมิห้องผ่าตัดเมื่อเสร็จผ่าตัด				
อุณหภูมิ > 21.3 °C	Reference	-	-	-
อุณหภูมิ ≤ 21.3 °C	0.51(0.32 - 0.83)	.006	-	-

ตารางที่ 3 (ต่อ) ค่าสัมประสิทธิ์โลจิสติกเปรียบเทียบระหว่างการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียวและแบบหลายตัวแปรของตัวแปรอุณหภูมิห้องผ่าตัด ปริมาณสารน้ำที่ได้รับทางหลอดเลือดและอายุ (n=375)

ปัจจัย	Univariate		Multivariate	
	OR (CI)	P-value	OR (CI)	P-value
ปริมาณสารน้ำที่ได้รับทางหลอดเลือด				
< 500 มิลลิลิตร	Reference	-	-	-
> 500 มิลลิลิตร	2.41 (1.43 - 4.06)	.001	-	-
อายุ				
แรกเกิด - 18 ปี	Reference	.001	Reference	.001
18.1-60 ปี	2.97 (1.38 - 6.37)	.005	2.76 (1.28 - 5.98)	.010
60 ปีขึ้นไป	4.44 (1.99 - 9.92)	<.001	4.23 (1.88 - 9.53)	.001

จากตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบทีละคู่ (Univariate) พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัด มี 4 ปัจจัย ได้แก่ อุณหภูมิห้องผ่าตัดชั่วโมงแรก อุณหภูมิห้องผ่าตัดเมื่อเสร็จผ่าตัด ปริมาณสารน้ำที่ได้รับทางหลอดเลือด และอายุ เมื่อนำทั้ง 4 ปัจจัยมาวิเคราะห์พหุสัมพันธ์ด้วยสถิติถดถอยโลจิสติกแบบ Forward stepwise logistic regression พบว่าเหลือเพียง 2 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัด ได้แก่ อุณหภูมิห้องผ่าตัดชั่วโมงแรกและอายุ โดยพบว่าหากอุณหภูมิห้องผ่าตัดชั่วโมงแรก ≤ 21.3 °C [ค่าที่ได้จากการหาจุดตัดที่เหมาะสมของอุณหภูมิห้องผ่าตัดโดยวิธี Receiver Operating Characteristic (ROC) curve] ผู้ป่วยจะมีโอกาสเกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำเพิ่มขึ้น 2.26 เท่า (95% CI 1.45-3.51) ของอุณหภูมิห้องผ่าตัดชั่วโมงแรกที > 21.3 °C และปัจจัยอายุพบว่า ผู้ป่วยที่อายุ 18.1-60 ปี จะมีโอกาสการเกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำเป็น 2.76 เท่า (95% CI 1.28 - 5.98) ของผู้ป่วย

ในกลุ่มอายุแรกเกิดถึง 18 ปี ผู้ป่วยที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จะมีโอกาสเกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำเป็น 4.23 เท่า (95% CI 1.88 - 9.53) ของผู้ป่วยในกลุ่มอายุแรกเกิดถึง 18 ปี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

1. ผลการศึกษาพบว่า อุบัติการณ์การเกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัดร้อยละ 33.1 แม้เป็นอุบัติการณ์ที่ไม่สูงมากนัก แต่แสดงให้เห็นว่าถึงแม้จะมีการป้องกันโดยใช้หลายแนวทางร่วมกัน แต่ยังคงพบอุบัติการณ์อยู่ นั่นหมายถึงภาวะอุณหภูมิกายต่ำสามารถเกิดขึ้นได้ง่ายในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด นั่นคือผู้ป่วยที่ผ่าตัดทุกรายเสี่ยงต่อการเกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำได้ทั้งสิ้น¹ ผลการศึกษาที่แสดงถึงการป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำ ได้แก่ การใช้อุปกรณ์อบอุ่นร่างกายขณะผ่าตัด โดยพบว่าสูงถึงร้อยละ 75.2 เป็นการใช้อุปกรณ์ชนิด Bair blanket มากที่สุดคือร้อยละ 60 และมีเพียงร้อยละ 24.8 ที่ไม่มีการใช้อุปกรณ์สำหรับอบอุ่นร่างกาย นอกจากนี้ยังมีการใช้น้ำอุ่นในการสวน

ล้าง การอุ่นสารน้ำและเลือดก่อนให้ผู้ป่วย สำหรับอุบัติการณ์ร้อยละ 33 ในการศึกษาครั้งนี้อาจวิเคราะห์ได้จากผลการศึกษาที่พบว่าระยะเวลาการนอนรอในห้องพักรอดูอาการก่อนการผ่าตัด (Waiting room) ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1.40 ชั่วโมง โดยพบว่าขณะที่นอนรอไม่ได้มีการอบอุ่นร่างกายถึงร้อยละ 89.3 ซึ่งมีการศึกษาที่สนับสนุนว่าการอบอุ่นร่างกายก่อนการผ่าตัด (pre warming) สามารถป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำขณะผ่าตัดและยังทำให้ผลการรักษาดีขึ้นอีกด้วย^{10,11,12} การอบอุ่นร่างกายก่อนผ่าตัดเป็นสิ่งที่ทำได้ง่ายกว่าในระยะผ่าตัดเนื่องจากสามารถใช้อุปกรณ์ปกคลุมร่างกายได้ทั่วลำตัวในขณะที่ในระยะผ่าตัดจะคลุมได้เฉพาะส่วนเท่านั้น ควรมีการอบอุ่นร่างกายก่อนการผ่าตัดให้กับผู้ป่วยทุกรายประมาณ 20 นาที และควรใช้อุปกรณ์ เช่น Forced air warming ร่วมด้วย¹³ ดังนั้นในระยะรอผ่าตัดควรมีการอบอุ่นร่างกายร่วมด้วย ซึ่งจะช่วยลดอุบัติการณ์ของการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำได้อีกแนวทางหนึ่ง

2. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัด มีทั้งหมด 3 ปัจจัย ได้แก่ อายุ ปริมาณสารน้ำที่ได้รับทางหลอดเลือด ($P = .001$) และอุณหภูมิห้องผ่าตัด โดยเป็นอุณหภูมิที่ชั่วโมงแรกและอุณหภูมิห้องผ่าตัดเมื่อเสร็จการผ่าตัด ($P = .003$ และ $.03$ ตามลำดับ)

อายุ ผลการวิจัยพบว่าอายุ เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ ($p = .001$) เนื่องจากในเด็กสัดส่วนของพื้นผิวของร่างกายเทียบกับน้ำหนักตัวของเด็กจะมากกว่าในผู้ใหญ่ การรับและถ่ายเทความร้อนจึงเป็นไปได้เร็วกว่าในผู้ใหญ่และในคนสูงอายุที่ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิมีการทำงานเสื่อมลงจึงมีการควบคุมอุณหภูมิร่างกายได้ไม่ดี นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจและ

หลอดเลือดในผู้สูงอายุส่งผลให้แรงต้านทานภายในหลอดเลือดเพิ่มขึ้นปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจลดลงทำให้ระยะเวลาการหมุนเวียนเลือดในร่างกายยาวนานขึ้น การแลกเปลี่ยน ถ่ายเทความร้อนจึงทำได้ไม่ดี¹⁴

อุณหภูมิห้องผ่าตัด ผลการศึกษาพบว่าอุณหภูมิห้องผ่าตัดแรกเข้า ชั่วโมงแรก และอุณหภูมิห้องผ่าตัดเมื่อเสร็จสิ้นการผ่าตัด เฉลี่ย 23°C , 21.8°C และ 22.4°C ตามลำดับ แสดงถึงเมื่อการผ่าตัดผ่านไป 1 ชั่วโมงอุณหภูมิห้องจะถูกปรับให้ต่ำกว่าตอนเริ่มการผ่าตัด และอุณหภูมิห้องจะมีการปรับให้สูงขึ้นเมื่อการผ่าตัดเสร็จสิ้น อุณหภูมิห้องผ่าตัดที่อุ่นสามารถช่วยป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำได้^{15,16} การควบคุมอุณหภูมิห้องผ่าตัดให้สูงกว่า 25 องศาเซลเซียส เป็นผลดีในการควบคุมอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยให้คงที่ แต่อุณหภูมิห้องผ่าตัดที่อุ่นเกินไปก็อาจทำให้ทีมผ่าตัดไม่สบายจากอากาศที่ร้อน นอกจากนี้อากาศที่ร้อนอาจส่งผลต่อการเกิดการติดเชื้อได้ง่ายขึ้น¹⁷ การปรับอุณหภูมิห้องผ่าตัดจึงต้องคำนึงถึงความสบายของทีมผ่าตัด และในขณะเดียวกันก็ต้องคำนึงถึงภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำที่จะเกิดขึ้นกับผู้ป่วยด้วย ในทางปฏิบัติจึงใช้วิธีปรับอุณหภูมิห้องระหว่างทำผ่าตัดให้ต่ำกว่าตอนเริ่มแรก และปรับให้สูงขึ้นเมื่อใกล้เสร็จการผ่าตัด หรือกรณีที่อุณหภูมิผู้ป่วยลดต่ำลงเรื่อยๆ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ

ปริมาณสารน้ำที่ได้รับทางหลอดเลือด แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ได้รับสารน้ำน้อยกว่าหรือเท่ากับ 500 มิลลิลิตร และกลุ่มที่ได้รับสารน้ำมากกว่า 500 มิลลิลิตร พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้รับสารน้ำมากกว่า 500 มิลลิลิตร ร้อยละ 70.1 สอดคล้องกับ Frank¹⁸ ที่พบว่าในทุกๆ 1 ลิตรของการให้สารน้ำที่อุณหภูมิห้อง หรือในทุกๆ 1 ยูนิต ของการให้

เลือดที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิแกนของร่างกายจะลดลง 0.25 องศาเซลเซียส การให้สารน้ำและเลือดจึงควรอุ่นให้ได้อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ดังนั้นหากต้องมีการให้สารน้ำและเลือดในผู้ป่วยขณะผ่าตัดจำนวนมาก ควรต้องมีการอุ่นก่อนการให้ เพราะยิ่งปริมาณของสารน้ำที่ผู้ป่วยได้รับเพิ่มมากขึ้น อุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วยจะลดลงตามลำดับ

ส่วนปัจจัยอื่น ได้แก่ การอบอุ่นร่างกายก่อนผ่าตัด การใช้อุปกรณ์อุ่นร่างกายขณะผ่าตัด วิธีการได้รับยาระงับความรู้สึก การใช้น้ำล้างขณะผ่าตัด ระยะเวลารอผ่าตัด และระยะเวลาผ่าตัด พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัด แม้ว่าจะมีหลายการศึกษาที่พบว่าปัจจัยเหล่านี้มีความสัมพันธ์ก็ตามแต่เป็นการศึกษาที่ไม่ได้มีการป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในขณะที่ทำการศึกษา นอกจากนี้อาจเนื่องมาจากการกระจายของข้อมูลที่ศึกษา และที่สำคัญคือมีการป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำให้กับผู้ป่วยที่ศึกษาจึงส่งผลให้หลายปัจจัยดังกล่าวไม่มีผลต่อการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ เห็นได้จากผลการศึกษาที่พบว่าผู้ป่วยจะได้รับ การอบอุ่นร่างกายขณะผ่าตัดถึงร้อยละ 75 โดยใช้อุปกรณ์ชนิด Bair blanket มากที่สุดคือร้อยละ 60 ซึ่งอุปกรณ์ชนิดนี้ใช้ได้ผลดีในการควบคุมอุณหภูมิ^{4,19} และสามารถช่วยอบอุ่นร่างกายได้ 1.4 °C ต่อชั่วโมง ในขณะที่ผ้าห่มอุ่นได้เพียง 0.6 °C ต่อชั่วโมง¹⁴ ดังนั้นจึงทำให้ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำได้มีการถูกป้องกันและควบคุมไว้แล้วในระดับหนึ่ง นอกจากนี้ยังมีการใช้แนวทางอื่น ๆ ร่วมด้วย ได้แก่ การสวนล้างโดยใช้สารน้ำที่ได้รับการอุ่น แสดงให้เห็นได้ว่ามีการใช้หลายแนวปฏิบัติร่วมกันระหว่างผ่าตัดเพื่อป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วย จึงส่งผลให้ปัจจัยอื่นที่ศึกษาไม่มี

ความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ

3. ปัจจัยที่สามารถทำนายการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัดมี 2 ปัจจัย ได้แก่ อายุและอุณหภูมิห้องผ่าตัดชั่วโมงแรก โดยพบว่าผู้ป่วยที่อายุ 18.1-60 ปี จะมีโอกาสการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำเป็น 2.76 เท่าของผู้ป่วยในกลุ่มอายุแรกเกิดถึง 18 ปี (OR: 2.76, 95% CI, 1.28 - 5.97, P = .01) และผู้ป่วยที่มี 60 ปีขึ้นไป จะมีโอกาสเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำเป็น 4.23 เท่าของผู้ป่วยกลุ่มอายุแรกเกิดถึง 18 ปี (OR: 4.23 , 95% CI , 1.88 - 9.53, P = .001) หมายความว่ายิ่งอายุมากขึ้นโอกาสเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำขณะผ่าตัดก็เพิ่มมากขึ้น เพราะในผู้สูงอายุการสูญเสียความร้อนเป็นไปได้เร็วกว่าในผู้ที่อายุน้อย จากการศึกษาที่ไขมันในกล้ามเนื้อลดลงเมื่ออายุมากขึ้น¹ สำหรับในกลุ่มอายุ 1เดือน - 18 ปี ที่พบว่ามีโอกาสเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำขณะผ่าตัดน้อยกว่าอีก 2 กลุ่มที่อายุมากกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกลุ่มเด็กเล็กที่อายุน้อยกว่า 1 ปี มีจำนวนไม่มากนักจึงไม่ได้มีการแยกกลุ่มออกมาและได้จัดรวมเป็นกลุ่มอายุตั้งแรกเกิดถึงอายุ 18 ปี ดังนั้นกลุ่มผู้ป่วยที่อายุ 60 ปีขึ้นไปหากมารับการผ่าตัดควรให้การดูแลและเฝ้าระวังเป็นพิเศษเนื่องจากเป็นกลุ่มที่เสี่ยงมากที่สุด สำหรับปัจจัยอุณหภูมิห้องผ่าตัด พบว่าหากอุณหภูมิห้องผ่าตัดชั่วโมงแรก ≤ 21.3 °C ผู้ป่วยจะมีโอกาสเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำเพิ่มขึ้น 2.18 เท่าของห้องผ่าตัดชั่วโมงแรกที่อุณหภูมิ > 21.3 °C (OR: 2.18 , 95%CI ,1.39 - 3.43, P= .001) ดังนั้นหากในชั่วโมงแรกของการผ่าตัดสามารถควบคุมอุณหภูมิห้องผ่าตัดให้สูงกว่า 21.3 °C จะช่วยลดโอกาสเสี่ยงของผู้ป่วยที่จะเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำขณะผ่าตัดได้ถึง 2 เท่า

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าอุบัติการณ์ของการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัดเกิดขึ้นร้อยละ 33 ทั้งที่มีการป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำโดยใช้หลายแนวทางร่วมกันแล้วก็ตาม ซึ่งชี้ให้เห็นว่าภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในขณะผ่าตัดเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ง่าย พยาบาลห้องผ่าตัดจึงควรตระหนักและให้ความ

สำคัญกับการปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำที่จะเกิดกับผู้ป่วยในขณะผ่าตัด โดยควบคุมและป้องกันปัจจัยต่าง ๆ ว่าอาจส่งผลต่อการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในผู้ป่วยขณะผ่าตัดได้ทั้งสิ้น จึงเป็นความท้าทายในการปฏิบัติงานสำหรับพยาบาลห้องผ่าตัดที่จะดูแลป้องกันไม่เกิดอุบัติการณ์ในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดอีกต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. American Society of PeriAnesthesia Nurses (ASPN). Clinical guideline for the prevention of unplanned perioperative hypothermia. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* 2001; 16(5): 305-314.
2. Hooper VD. *Thermoregulation in PeriAnesthesia Nursing Core Curriculum: Preoperative, phase 1 and phase 2 PACU nursing* DM. WB Sander: St.Louis; 2004.
3. Sessler DI. Temperature monitoring and perioperative thermoregulation. *Anesthesiology* 2008; 109 (2): 318-338.
4. Weirich TL. Hypothermia/warming protocols: why are they not widely used in the OR?. *AORN journal* 2008; 87(2): 333-344.
5. Hegarty J, Burton A, Murphy S, O’Gorman F and McPolin G. Nurses’ knowledge of inadvertent Hypothermia. *AORN journal* 2009; 89(4): 701-713.
6. Fiedler MD. Thermoregulation: anesthetic and perioperative concern. *AANA Journal* 2001; 69 : 485-491.
7. Kempainen RR. and Brunette, D. D. The evaluation and management of accidental hypothermia. *Respiratory care* 2004; 49(2): 192-205.
8. Daniel WW. *Biostatistics: A Foundation for analysis in the health sciences*. 7th edition. New York: John Wiley & Son; 1999.
9. Eileen MS. and Richard B. A systematic review of intraoperative warming to prevent postoperative complication. *AORN journal* 2006; 83(5): 1090-1113.
10. Bitner J, Hilde L, Hall K. and Duvendack T. A team approach to the prevention of unplanned postoperative hypothermia. *AORN Journal* 2007; 85(5): 921-929.
11. Stover CD. *The anesthesia provider’s perspective on the topic of preoperative warming to prevent postoperative hypothermia*. Master of Science in nursing. Mountain State University; 2007.

12. Wagner VD. Patient safety chiller: unplanned perioperative hypothermia. *AORN Journal* 2010; 92(5): 567-571.
13. Torossian A. Thermal management during anesthesia and thermoregulation standards for the prevention of inadvertent perioperative hypothermia. *Best practice & Research* 2008; 22(4): 659-668.
14. Stevens D, Johnson M and Langdon R. Comparison of two warming interventions in surgical patients with mild and moderate hypothermia. *International Journal of Nursing Practice* 2000;6: 268-274.
15. Kongsayreepong, S, Chaibundit C, Chadpaibool C, Komoltri C, Suraseranivongse S., et al. Predictor of core hypothermia and the surgical intensive care unit. *Anesth Analg* 2003; 96: 826-833.
16. Wagner VD. Unplanned perioperative hypothermia. *AORN Journal* 2006; 83(2): 470-476.
17. El-Gamal N, El-Kassabany N, Frank SM. et al. Age-related thermoregulatory differences in a warm operating room environment (approximately 26 °C). *Anesth Analg* 2000; 90: 694-698.
18. Frank S M. Consequences of hypothermia. *Current Anesthesia & Critical care* 2001;12: 79-86.
19. Janicki PK, Higgins MS, Janssen J, Johnson RF and Beattie C. Comparison of two different temperature maintenance strategies during open abdominal surgery. *Anesthesiology* 2001; 95(4): 868-874.