

# การเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำโดยไม่ตั้งใจระหว่างการให้ยาระงับความรู้สึก

นลินรัตน์ โททำ พย.บ.,\*

ภูพิงค์ เอกะวิภาต พ.บ., ว.ว. วิทยาลัยวิทยาศาสตร์\*\*

ในปัจจุบันการควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้สม่ำเสมอในผู้ป่วยที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย (general anesthesia) หรือแบบเฉพาะส่วน (regional anesthesia) อยู่ในระดับปกติเป็นสิ่งที่ทำหายสำหรับวิสัญญีพยาบาล เนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่มีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำขณะได้รับยาระงับความรู้สึกโดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยเด็กเล็ก ผู้ป่วยสูงอายุ หรือผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวอยู่เดิม เช่น ความผิดปกติของระดับฮอร์โมน ความผิดปกติของระบบเมตาบอลิซึม เป็นต้น<sup>1</sup>

การเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำแม้เพียงเล็กน้อย เช่น อุณหภูมิต่ำกว่า 36 องศาเซลเซียส หรือน้อยกว่า 96.8 องศาฟาเรนไฮต์ สามารถทำให้เกิดปัญหาที่สำคัญสำหรับผู้ป่วยได้ และอาจนำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนสำคัญ เช่น การหนาวสั่น การเกิดแผลติดเชื้อ หัวใจขาดเลือดไปเลี้ยง ความผิดปกติของระบบการแข็งตัวของเลือด การเปลี่ยนแปลงเมตาบอลิซึมของยา นำไปสู่ระยะการพักฟื้นหลังการผ่าตัดนานกว่าปกติได้<sup>2</sup> ในบทความนี้จะกล่าวถึงสาเหตุ ผลแทรกซ้อน การป้องกัน ข้อควรปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้ รวมถึงนโยบายในการบริหารการพยาบาลเพื่อลดภาวะอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำระหว่างการให้ยาระงับความรู้สึก

## สาเหตุของภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ

เมื่อผู้ป่วยมารับการผ่าตัดและได้รับยาระงับความรู้สึก

ที่ใช้นานกว่า 1 ชั่วโมง ส่วนใหญ่จะเกิดภาวะนี้ เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของการควบคุมอุณหภูมิร่างกาย โดยในชั่วโมงแรกที่ได้รับยาระงับความรู้สึกอุณหภูมิร่างกายจะลดลง 0.5 - 1.5 องศาเซลเซียส หรือ 0.9 - 2.7 องศาฟาเรนไฮต์<sup>3</sup> ซึ่งการลดลงของอุณหภูมินั้นอธิบายได้จากความแตกต่างระหว่างความร้อนในส่วนกลางที่มีเลือดไปเลี้ยงมาก บริเวณอวัยวะภายใน ตับ ไต ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ฯลฯ และความร้อนในส่วนปลายของร่างกาย เช่น บริเวณแขน ขา เมื่อความร้อนกระจายจากส่วนกลางของร่างกายไปสู่ส่วนปลายจะทำให้อุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วยลดลง การสูญเสียความร้อนจากร่างกายสามารถเกิดขึ้นได้โดยผ่านกระบวนการแผ่รังสี การนำความร้อนจากร่างกายสัมผัสวัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า การพาความร้อนหรือสูญเสียความร้อนไปสู่บริเวณที่อากาศเย็นกว่าการระเหยโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณแผลผ่าตัดขนาดใหญ่ เช่น การผ่าตัดแผลหน้าท้อง เป็นต้น<sup>5</sup> นอกจากนี้การขยายตัวของหลอดเลือดส่วนปลายจากยาดมสลบที่ผู้ป่วยได้รับจะเป็นกลไกสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะนี้<sup>3</sup>

สมองส่วนที่ควบคุมอุณหภูมิร่างกายอยู่ในบริเวณ hypothalamus และสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงที่แคบมากเมื่อเทียบกับอุณหภูมิทั่วไป ความรู้สึกร้อนหรือเย็นที่ผิวหนังจะเป็นสิ่งช่วยกำหนดการตั้งระดับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่สมอง และการตอบสนองแบบ sympathetic ที่หลอดเลือดทั่วร่างกาย เมื่ออุณหภูมิร่างกายต่ำจะทำให้หลอดเลือด

\* กลุ่มภารกิจบริการ สถาบันประสาทวิทยา อ.ราชวิถี กทม. 10400

\*\* กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา สถาบันประสาทวิทยา อ.ราชวิถี กทม. 10400

เลือดส่วนปลายทั่วร่างกายหดตัว เกิดปรากฏการณ์สั่น (shivering) และถ้ายังไม่ได้รับการควบคุมอาจเกิดปฏิกิริยา oxidation ของกรดไขมัน และมีการกระตุ้นการหลั่งของ norepinephrine ปัจจัยภายนอกอื่นที่เสริมให้เกิดภาวะ อุณหภูมิร่างกายต่ำได้แก่ อุณหภูมิในห้องผ่าตัด ระยะเวลาและ ชนิดของการผ่าตัด เช่น การตัดต่อมลูกหมากทางท่อปัสสาวะ การผ่าตัดที่ต้องใช้น้ำล้างเป็นจำนวนมาก การเสียเลือด การได้รับสารน้ำหรือเลือดที่ไม่ผ่านการอุ่น รวมถึงแผลผ่าตัด ขนาดใหญ่ เป็นต้น

ปัจจัยที่ทำให้ผู้ป่วยมีความเสี่ยงในการเกิดภาวะ อุณหภูมิร่างกายต่ำ ได้แก่

- อายุ : ในเด็กเล็กและทารก จะมีอุณหภูมิร่างกายลดลงอย่างรวดเร็วเพราะมีอัตราส่วนพื้นที่ผิวต่อน้ำหนักตัวสูง ส่วนในผู้สูงอายุ ความสามารถในการควบคุมอุณหภูมิจะลดลง อีกทั้งผู้สูงอายุจะมีเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง และชั้นไขมันน้อย มีความยืดหยุ่นของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงผิวหนังเปลี่ยนแปลง ทำให้อุณหภูมิร่างกายต่ำลงได้อย่างรวดเร็ว<sup>5</sup>

- ขนาดของร่างกาย : ผู้ป่วยผอมหรือมีรูปร่างเล็ก จะมีความเสี่ยงในการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำได้ง่าย<sup>6</sup>

- สภาพร่างกายและโรคพร้อมอื่น เช่น โรคของต่อมไทรอยด์ การทำผ่าตัดฉุกเฉิน เป็นต้น

### ผลแทรกซ้อนจากการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ

ดังที่ทราบกันอยู่แล้วว่า ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ จะทำให้เกิดผลเสียต่อระบบต่าง ๆ ภายในร่างกาย อาทิเช่น ภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ หมดสติ เป็นต้น ในที่นี้จะกล่าวถึงผลแทรกซ้อนดังกล่าวที่เกิดขึ้นระหว่างการให้ยาระงับความรู้สึก ในระยะพักฟื้นและระยะหลังการให้ยาระงับความรู้สึกภายใน 24-48 ชั่วโมง ที่พบบ่อยในทางคลินิก

**ผลต่อการฟื้นตัวคืนสู่สภาพปกติภายหลังการให้ยาระงับความรู้สึก (recovery from anesthesia)**

การรับความรู้สึกอ่อนโยนและกลไกการควบคุม อุณหภูมิร่างกายจะทำงานได้ปกติหลังจากยาระงับความรู้สึกหมดฤทธิ์ แต่อุณหภูมิร่างกายจะกลับมาปกตินั้น ต้องใช้เวลาหลาย ชั่วโมงหลังการให้ยาระงับความรู้สึก เนื่องจากการสูญเสีย ความร้อนไปมากระหว่างการทำผ่าตัด และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ยาระงับปวดกลุ่ม opioids หรือการให้ยาระงับความรู้สึกแบบ เฉพาะส่วน จะทำให้อุณหภูมิร่างกายกลับสู่ปกติช้าลงไปอีก<sup>7</sup>

มีผู้ทำการศึกษาแบบ randomized controlled พบ

ว่าผู้ป่วยที่มีอุณหภูมิร่างกายปกติใช้ระยะเวลาที่อยู่ในห้องพักฟื้น น้อยกว่ากลุ่มที่มีอุณหภูมิร่างกายต่ำอย่างมีนัยสำคัญ แม้ว่าระยะเวลาที่อยู่ในห้องพักฟื้นจะไม่ได้ถูกตัดสินด้วยอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วย ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะขณะที่อุณหภูมิร่างกายต่ำ ยาจะสลายตัวใช้เวลานานขึ้น ทั้งยานำสลบ ยาดมสลบและยาหย่อน กล้ามเนื้อ อีกทั้งสามารถลด MAC ของยาระงับความรู้สึกและ ทำให้ผู้ป่วยตื่นช้าลงด้วย<sup>8</sup>

**ผลต่อระบบหัวใจ**

ผู้ป่วยที่มีอุณหภูมิร่างกายต่ำจะเพิ่มอุบัติการณ์ของภาวะ กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด แม้ว่ากลไกไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด แต่ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีระดับออกซิเจนในเลือดต่ำกว่าผู้ป่วยที่มี อุณหภูมิร่างกายปกติ<sup>9</sup> บางการศึกษาอ้างถึงปริมาณสาร norepinephrine หลั่งออกมาเพิ่มขึ้นในผู้ป่วยกลุ่มนี้ ทำให้ความดัน เลือดและอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น เลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจ ตีบตัว ทำให้เกิดความเสียหายมากขึ้น<sup>10</sup>

**ผลต่อกระบวนการหายของแผล (wound healing) การติดเชื้อและการเสียเลือด**

จากการศึกษาชนิด randomized controlled พบว่า อุณหภูมิร่างกายระหว่างผ่าตัดนั้น มีผลต่อการหายของแผลและการติดเชื้อโดยในผู้ป่วยที่มีอุณหภูมิร่างกายปกติจะมีการติดเชื้อที่ ต่ำกว่าผู้ป่วยที่มีอุณหภูมิร่างกายต่ำ นอกจากนี้ในกลุ่มผู้ป่วย อุณหภูมิร่างกายปกติยังมีระยะเวลาอนในโรงพยาบาล ระยะเวลาในการตัดไหมสั้นกว่าและสามารถรับประทานอาหารปกติ ได้เร็วขึ้น<sup>11</sup>

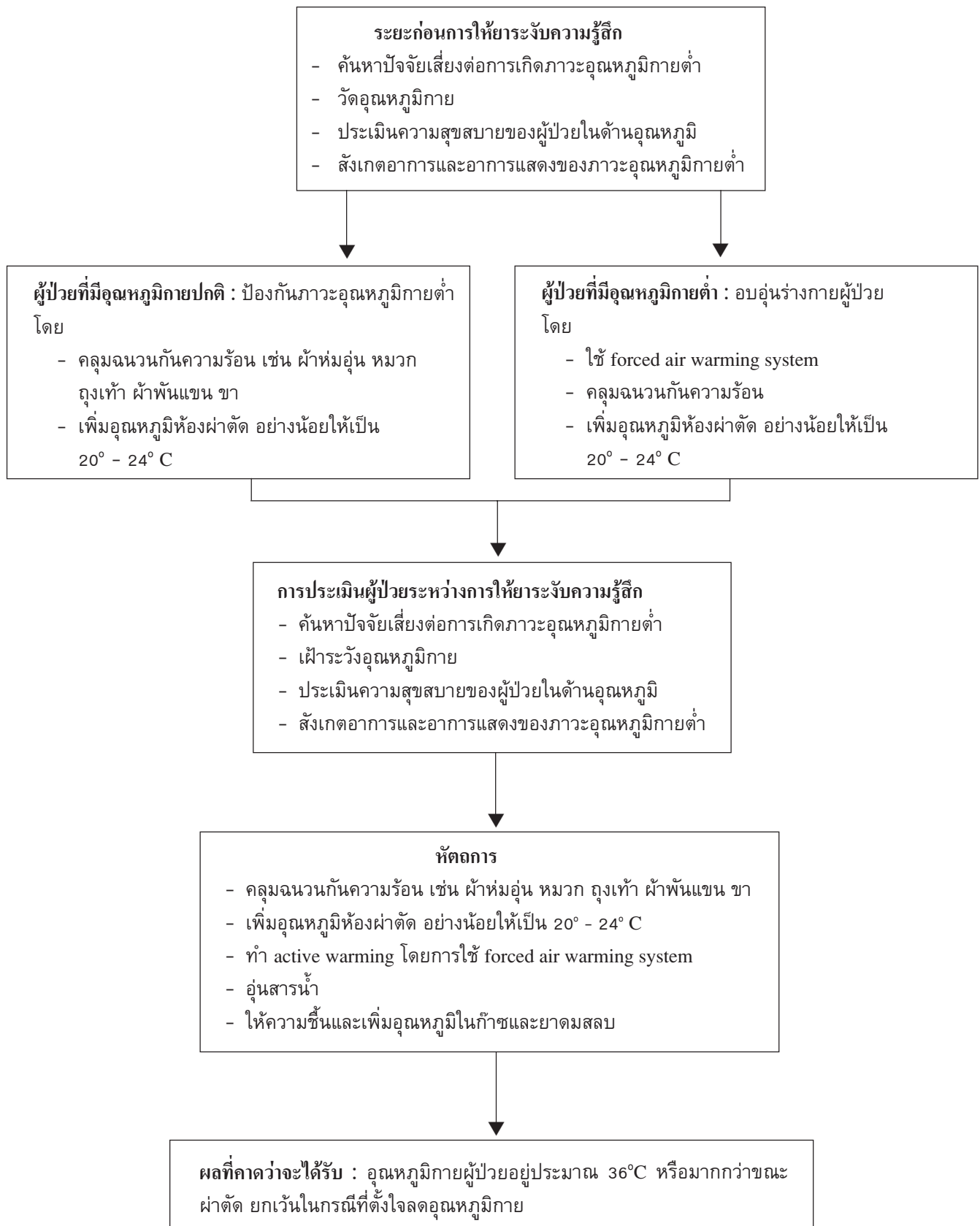
อุณหภูมิร่างกายที่ต่ำลงทำให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือด เนื้อเยื่อขาดออกซิเจน หมดความสามารถในการกำจัด เชื้อโรค ทำให้เกิดการติดเชื้อมากขึ้น แม้ว่าภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำเพียงระยะเวลานั้น ๆ หลังการผ่าตัด ก็เพียงพอที่ทำให้ เชื้อก่อโรคเจริญเติบโตได้<sup>12</sup> ส่วนของการหายของแผล พบว่า ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำมีการสะสมของคอลลาเจนลดลงและเพิ่ม การทำลายของโปรตีนมากขึ้น เป็นสาเหตุสำคัญที่ขัดขวาง กระบวนการหายของแผล<sup>12</sup>

เป็นที่ทราบโดยทั่วกันแล้วว่าภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ มี ผลให้เลือดแข็งตัวช้าลง และการจับตัวของเกร็ดเลือดจะช้าลง ซึ่งอาจเป็นเหตุให้สูญเสียเลือดมากขึ้นขณะผ่าตัดได้

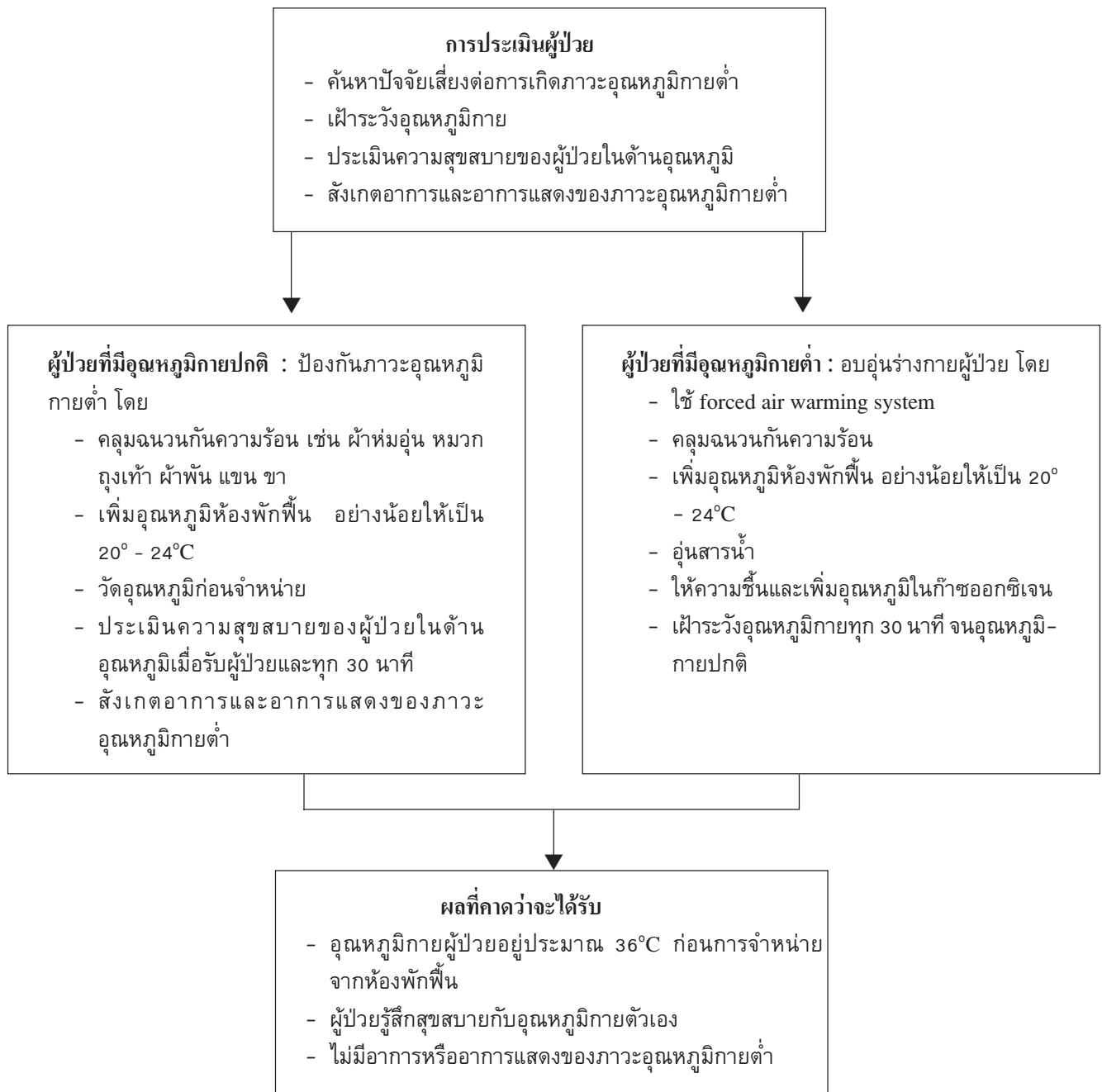
### การเฝ้าระวังภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ

การผ่าตัดในสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมเป็นสาเหตุ ที่พบบ่อยของอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิร่างกายจะลดต่ำลง

แผนภูมิที่ 1 Thermal management flow chart for intraoperative atient



แผนภูมิที่ 2 Postoperative patient thermal management at post anesthetic care unit



อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายใน 60 นาทีแรก<sup>8</sup> ดังนั้นควรมีการเฝ้าระวังอุณหภูมิสำหรับการผ่าตัดที่คาดว่าจะใช้เวลานานกว่า 30 นาที การตัดสินใจที่จะเลือกการเฝ้าระวังอุณหภูมิที่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น หลอดอาหาร หลอดเลือดแดง pulmonary กระเพาะปัสสาวะ ทวารหนักหรือผิวหนัง ซึ่งการเลือกใช้วิธีใดนั้น ควรคำนึงถึงตำแหน่งและวิธีการผ่าตัด วิธี

การให้ยาระงับความรู้สึก ไม่ว่าจะเป็นการเจตยาชาเฉพาะที่ การให้ conscious sedation หรือ monitored anesthesia care การประมาณระยะเวลาผ่าตัด การคาดคะเนปริมาณสูญเสียเลือด อีกทั้งควรมีการประเมินสภาพของผู้ป่วยก่อนทุกครั้งก่อนเฝ้าระวังด้วย

## ข้อควรปฏิบัติสำหรับควบคุมอุณหภูมิภายใต้ปกติ

การรักษาระดับอุณหภูมิผู้ป่วยขณะได้รับการรักษาด้วยความรู้สึก ถือว่าเป็นสิ่งที่ต้องดูแลเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากอุณหภูมิร่างกายต่ำอีกทั้งทำให้ผู้ป่วยสบายขึ้นจากผลการวิจัย พบว่าการควบคุมอุณหภูมิภายใต้ปกติขณะได้รับการรักษาด้วยความรู้สึกสามารถทำให้ผลการรักษาดีขึ้น สร้างความพึงพอใจ และสามารถลดค่าใช้จ่ายที่สัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนจากอุณหภูมิร่างกายต่ำได้อย่างมีนัยสำคัญ<sup>13</sup>

การป้องกันภาวะนี้ควรเริ่มตั้งแต่ก่อนให้ยาระดับความรู้สึกโดยใช้การพยาบาลพื้นฐานที่เข้าถึงผู้ป่วยเพื่อลดความเครียดและเพิ่มความสะดวกสบายให้แก่ผู้ป่วยพร้อมกับป้องกันการสูญเสียความร้อนระหว่างการให้ยาระดับความรู้สึก ดังที่ทราบแล้วว่าความร้อนสามารถสูญเสียไปถึงร้อยละ 90 จากพื้นผิวของร่างกาย ดังนั้นการห่อหุ้มร่างกายจึงสำคัญ นอกจากนี้ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิร่างกายกับสิ่งแวดล้อมยิ่งทำให้สูญเสียความร้อนมากขึ้น วิธีการป้องกัน เช่น การใช้ผ้าห่มอุ่น การคลุมผู้ป่วยในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดอย่างมิดชิด การอุ่นสารน้ำ การใช้ที่นอนหรือผ้าห่มปรับอุณหภูมิจะทำให้ลดอุบัติการณ์ดังกล่าวลง

ห้องผ่าตัดควรควบคุมอุณหภูมิห้องให้มีระดับประมาณ 20-22 องศาเซลเซียส สำหรับการผ่าตัดทั่วไป หรือ 24-25 องศาเซลเซียสสำหรับผู้ป่วยเด็ก จะเกิดผลดีต่อผู้ป่วยและบุคลากรในห้องผ่าตัดมากที่สุด<sup>14</sup> นอกจากนี้การใช้ผ้าห่มเป่าลมร้อน (forced air warming blanket) นับว่ามีประโยชน์อย่างยิ่ง จากการศึกษาของ The American Society of PeriAnesthesia Nurses (ASPAN) แนะนำว่าควรใช้เป็นวิธีการแรกเมื่อต้องการให้อุณหภูมิผู้ป่วยกลับสู่ปกติ<sup>15</sup> การใช้อุปกรณ์เพื่อให้ทำความอบอุ่นกับทางหายใจและให้ความชื้นได้ผลไม่ดีนักในผู้ใหญ่ แต่ควรใช้สำหรับเด็กหรือเด็กเล็ก เนื่องจากสามารถเก็บกักความร้อนได้ดี มีการศึกษาถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการรักษาด้วยการพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายที่ใช้เพื่อควบคุมอุณหภูมิภายใต้ปกติ พบว่าการควบคุมอุณหภูมิภายใต้ปกติในขณะที่ผ่าตัดทำให้ลดค่าใช้จ่ายในโรงพยาบาลได้ถึง 2,500-7,000 เหรียญสหรัฐต่อผู้ป่วยผ่าตัด 1 คน เนื่องจากสามารถลดระยะเวลานอนโรงพยาบาลได้ถึงร้อยละ 40 และยังสามารถลดภาวะแผลผ่าตัดติดเชื้อได้ถึงร้อยละ 64<sup>16</sup> การใช้อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิผู้ป่วย 1-2 ชั้น มีต้นทุนประมาณเพียง 7-20 เหรียญสหรัฐ เท่านั้น เปรียบเทียบกับการนอนในหออภิบาลผู้ป่วยหนักต้องใช้เงินราว 1,000 เหรียญสหรัฐต่อวัน

หรือนอนโรงพยาบาลนานขึ้น 1 วันต้องใช้เงิน 465 เหรียญสหรัฐ<sup>17</sup>

## นโยบายการบริหารจัดการการพยาบาล

ในต่างประเทศมีหลายองค์กรที่ระบุและกำหนดข้อควรปฏิบัติทั้งทางด้านการรักษาและการพยาบาลให้กับผู้ป่วย เช่น Agency for Health Care Research and Quality (AHRQ), Institute of Medicine (IOM), Association of Operating Room Nurses (AORN) ทุกองค์กรมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นผู้นำด้านการรักษาพยาบาล รวมทั้งสนับสนุนการปฏิบัติงานภายใต้พื้นฐานเชิงประจักษ์ สมาคมวิสัญญีแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกาได้กำหนดมาตรฐานการประเมินอุณหภูมิผู้ป่วยระหว่างการให้ยาระดับความรู้สึกขึ้นในปี 2006 จากนั้นองค์กรต่าง ๆ จึงได้แนะนำข้อควรปฏิบัติระหว่างการให้ยาระดับความรู้สึกตามมา เช่น The American Association of Nurse Anesthetists (AANA) ได้จัดทำแนวทางปฏิบัติเพื่อจำแนกความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในห้องผ่าตัด ซึ่งได้อธิบายถึงการแผ่รังสีอุณหภูมิ การแนะนำพยาบาลประจำห้องผ่าตัด และวิสัญญีพยาบาลในการทำหัตถการต่าง ๆ ที่สามารถป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ ดังแผนภูมิที่ 1 และ 2<sup>18,19</sup> นอกจากนี้ Center for Disease Control and Prevention (CDC) ได้แนะนำข้อควรปฏิบัติเพื่อป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัดในปี 1999 ซึ่งภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการติดเชื้อแต่ยังมีได้สรุปชัดเจนในการป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำเนื่องจากยังขาดหลักฐานสนับสนุนเพียงพอ<sup>20</sup>

## สรุป

การป้องกันอุณหภูมิร่างกายต่ำเป็นสิ่งที่ทุกคนที่ปฏิบัติงาน ณ ห้องผ่าตัดต้องช่วยกันระมัดระวัง และดูแล วิธีการป้องกันควรจะปฏิบัติได้จริง ถูกต้องตามหลักวิชาการ มีความคุ้มค่า มีความเสี่ยงต่อผู้ป่วยและผู้ปฏิบัติน้อยที่สุด มีข้อมูลทางคลินิกสนับสนุน ทั้งนี้องค์กรต่าง ๆ ควรให้ความสำคัญและจัดทำแนวทางปฏิบัติที่เป็นที่ยอมรับเพื่อให้เป็นมาตรฐานเพิ่มความสามารถในการดูแลผู้ป่วย และทำให้ผลการรักษาดีขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

1. Wagner VD. Unplanned perioperative hypothermia. AORN J 2006 ; 83 : 470, 473-6.

2. Sessler DI. Complications and treatment of mild hypothermia. *Anesthesiology* 2001 ; 95 : 531-43.
3. Leslie K, Sessler DI. Perioperative hypothermia in the high-risk surgical patient. *Best Practice and Research : Clinical Anaesthesiology* 2003 ; 17 : 485-98.
4. Jessen K. An assessment of human regulatory nonshivering thermogenesis. *Acta Anaesthesiol Scand* 1980 ; 24 : 138-43.
5. U Ayres. Older people and hypothermia. The role of the anaesthetic nurse. *BJN* 2004 ; 13 : 396-403.
6. Sessler DI. Perioperative heat balance. *Anesthesiology* 2000 ; 92 : 578-90.
7. Kurz A, Sessler DI, Narzt E, et al. Postoperative hemodynamic and thermoregulatory consequences of intraoperative core hypothermia. *J Clin Anesth* 1995 ; 7 : 359-66.
8. Lenhardt R, Marker E, Goll V, et al. Mild intraoperative hypothermia prolongs postanesthetic recovery. *Anesthesiology* 1997 ; 87 : 1318-23.
9. 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 : 1127-34.
10. Frank SM, Higgins MS, Breslow MJ, et al. The catecholamine, cortisol and hemodynamic responses to mild perioperative hypothermia : a randomized clinical trial. *Anesthesiology* 1995 ; 82 : 83-93.
11. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. *N Eng J Med* 1996 ; 334 : 1209-15.
12. Carli F, Emery PW, Freemantle CAJ. Effect of perioperative normothermia on postoperative protein metabolism in elderly patients undergoing hip arthroplasty. *Br J Anaesth* 1989 ; 63 : 276-82.
13. Melling AC, Ali B, Scott EM, et al. Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery : randomised controlled trial. *Lancet* 2001 ; 358 : 876-80.
14. Bellamy C. Inadvertent hypothermia in the operating theatre : an examination. *J Perioper Pract* 2007 ; 17 : 18-25.
15. American Society of PeriAnesthesia Nurses. Clinical guideline for the prevention of unplanned perioperative hypothermia. *JoPAN* 2001 ; 16 : 305-14.
16. Mahoney CB, Odom J. Maintaining intraoperative normothermia : A meta-analysis of outcomes with costs. *AANA Journal* 1999 ; 67 : 155-63.
17. Welch TC. Update for nurse anesthetists : A common sense approach to hypothermia. *AANA Journal* 2002 ; 70 : 227-31.
18. Recommended practice for safe care through identification of potential hazards in the surgical environment. *Standards Recommended Practices and Guideline. AORN J* 2003 : 387-93.
19. <http://www.aspan.org/ClinicalPractice/ClinicalGuidelines/Hypothermia/tabid/3255/Default.aspx>. Dec 12 2008.
20. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al. The hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for the prevention of surgical site infection, 1999. *Infect Control and Hosp Epidemiol* 1999 ; 20 : 250-78.