

 <p>มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล</p>	<p style="text-align: center;"><b>ระเบียบปฏิบัติ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>เรื่อง : Perioperative temperature management</b></p>	หน้า : 1 / 17
		<p>รหัสเอกสาร : AS-00-2-004-00</p> <p>ทบทวนครั้งที่ : -</p> <p>วันที่ทบทวน : -</p>
ชื่อหน่วยงาน : ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล		วันที่อนุมัติ : 29-01-2568
ผู้ตรวจสอบ : คณะกรรมการงานวิชาการ ภาควิชาวิสัญญีวิทยา		ผู้อนุมัติ : คณบดี

### 1. วัตถุประสงค์

- 1.1 เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับการหาผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงและผู้ป่วยทั่วไป เพื่อทำการป้องกันและรักษาภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำก่อน ระหว่างและหลังการผ่าตัด (perioperative hypothermia)
- 1.2 เพื่อลดความเสี่ยงและอุบัติการณ์ไม่พึงประสงค์ของภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำก่อน ระหว่างและหลังการผ่าตัด (perioperative hypothermia)
- 1.3 เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับบุคลากรทางวิสัญญี ศัลยแพทย์ เจ้าหน้าที่เทคนิคประจำห้องผ่าตัด พยาบาลที่หอผู้ป่วย-ศัลยกรรม พยาบาลที่ห้องพักรฟื้น

### 2. ขอบข่าย


- 2.1 ผู้ป่วย: ที่มารับบริการระดับความรู้สึกสำหรับการผ่าตัดของภาควิชาวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
- 2.2 บุคลากร: วิสัญญีแพทย์ วิสัญญีพยาบาล และทีมสหวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดหรือหัตถการ
- 2.3 การผ่าตัด: การผ่าตัดทุกชนิดยกเว้นการผ่าตัดที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้ต่ำหรือสูงกว่าปกติ ทั้งนี้ไม่รวมถึงผ่าตัดหัตถการที่ทำในระยะเวลาสั้นกว่า 1 ชม.

### 3. ความรับผิดชอบ

- 3.1 บุคลากรทางวิสัญญี
- 3.2 ศัลยแพทย์
- 3.3 เจ้าหน้าที่เทคนิคประจำห้องผ่าตัด
- 3.4 พยาบาลที่หอผู้ป่วยศัลยกรรม
- 3.5 พยาบาลที่ห้องพักรฟื้น

### 4. คำจำกัดความ


- 4.1 อุณหภูมิร่างกาย หมายถึง อุณหภูมิแกนกลางร่างกาย (core temperature) หรือ อุณหภูมิใกล้เคียงแกนกลางร่างกาย (near-core temperature)
- 4.2 ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ หมายถึง อุณหภูมิร่างกายต่ำกว่า 36 องศาเซลเซียส แบ่งเป็น mild (35.0 – 35.9), moderate (34.0 – 34.9) และ severe hypothermia (<34.0)

 <b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b> คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	<b>ระเบียบปฏิบัติ</b>	หน้า : 2 / 17
	เรื่อง : Perioperative temperature management	รหัสเอกสาร : AS-00-2-004-00 ทบทวนครั้งที่ :

- 4.3 การวัดอุณหภูมิกาย (temperature measurement) หมายถึง การวัดอุณหภูมิแกนกลางร่างกาย (core temperature) หรือ อุณหภูมิใกล้เคียงแกนกลางร่างกาย (near-core temperature)
- 4.4 Active warming หมายถึง การให้ความอบอุ่นแก่ผู้ป่วย โดยการใช้อุปกรณ์เพื่อถ่ายเทความร้อนให้แก่ผู้ป่วย (active warming device) ตัวอย่างอุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องเป่าลมร้อน (force-air warming device) หรืออุปกรณ์ ปูเตียงผ่าตัด ที่ให้ความอบอุ่นชนิดน้ำหมุนวน (circulating water mattress) หรือ ชนิดไฟฟ้าให้ความร้อน (resistive heating mattress) เป็นต้น
- 4.5 Passive warming หมายถึง การให้ความอบอุ่นแก่ผู้ป่วยโดยป้องกันการสูญเสียความร้อน ตัวอย่างอุปกรณ์ (passive warming device) ได้แก่ ผ้าห่มสำลี (cotton blanket) หรือ ผ้าห่มสะท้อนความร้อน (reflective blanket) เป็นต้น

## 5. เอกสารอ้างอิง

- 5.1 ราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย. แนวทางเวชปฏิบัติเพื่อการป้องกันและรักษาภาวะอุณหภูมิกายต่ำใน ระยะก่อน ระหว่างและหลังผ่าตัด (Clinical guideline for prevention and management of perioperative hypothermia) พ.ศ. 2566.  
[https://www.rcat.org/\\_files/ugd/09122c\\_973768a8cc2a438d91b5ecbf8428b6fc.pdf](https://www.rcat.org/_files/ugd/09122c_973768a8cc2a438d91b5ecbf8428b6fc.pdf)
- 5.2 NICE guidance: Hypothermia: prevention and management in adults having surgery Clinical guideline [CG65] Published: 23 April 2008 Last updated: 14 December 2016. [cited 2024 Sep 11]  
<https://www.nice.org.uk/guidance/CG65>
- 5.3 Rauch S, Miller C, Bräuer A, Wallner B, Bock M, Paal P. Perioperative Hypothermia—A Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021; 18(16):8749.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph18168749>
- 5.4 Wongyingsinn M, Pookprayoon V. Incidence and associated factors of perioperative hypothermia in adult patients at a university-based, tertiary care hospital in Thailand. *BMC anesthesiology* 2023; 23.1 (2023): 137.
- 5.5 Wartzek T, Muhlsteff J, Imhoff M. Temperature measurement. *Biomed Tech (Berl)*. 2011;56:241-57.
- 5.6 Sessler DI. Temperature monitoring and perioperative thermoregulation. *Anesthesiology*. 2008;109:318-38.
- 5.7 Tveita, Torkjel, and Gary C Sieck. “Physiological Impact of Hypothermia: The Good, the Bad, and the Ugly.” *Physiology (Bethesda, Md.)*. 2022;37:69-87.
- 5.8 van den Broek, M.P.H.; Groenendaal, F.; Egberts, A.C.G.; Rademaker, C.M.A. Effects of Hypothermia on Pharmacokinetics and Pharmacodynamics. *Clin. Pharmacokinet*. 2010;49:277–294.
- 5.9 Ruetzler, K.; Kurz, A. Consequences of perioperative hypothermia. *Brain-Comput. Interfaces* 2018; 157:687–697
- 5.10 Riley C, Andrzejowski J. Inadvertent perioperative hypothermia. *BJA Educ*. 2018;18:227–233


 <b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b> คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	<b>ระเบียบปฏิบัติ</b>	หน้า : 3 / 17
	เรื่อง : Perioperative temperature management	รหัสเอกสาร : AS-00-2-004-00 บททวนครั้งที่ :

- 5.11 Heier T, Caldwell JE.; Wartier DC. Impact of Hypothermia on the Response to Neuromuscular Blocking Drugs. *Anesthesiology* 2006, 104, 1070–1080
- 5.12 Rajagopalan S, Mascha E, Na J, Sessler DI. The Effects of Mild Perioperative Hypothermia on Blood Loss and Transfusion Requirement. *Anesthesiology* 2008;108:71–77.
- 5.13 Sun Z, Honar H, Sessler DI, Dalton JE, Yang D, Panjasawatwong K, et al Intraoperative Core Temperature Patterns, Transfusion Requirement, and Hospital Duration in Patients Warmed With Forced Air. *Surv. Anesthesiology* 2016, 60, 133–134
- 5.14 Esnaola NF, Cole DJ. Perioperative normothermia during major surgery: Is it important? *Adv. Surg.* 2011;45:249–263.
- 5.15 Wong PF, Kumar S, Bohra A, Whetter D, Leaper DJ. Randomized clinical trial of perioperative systemic warming in major elective abdominal surgery. *Br. J. Surg.* 2007;94:421–426.
- 5.16 John M, Crook D, Dasari K, Eljelani F, EL-Haboby A, Harper CM. Comparison of resistive heating and forced-air warming to prevent inadvertent perioperative hypothermia. *Br J Anaesth.* 2016;116(2):249-254. doi:10.1093/bja/aev412
- 5.17 John M, Ford J, Harper M. Peri-operative warming devices: performance and clinical application. *Anaesthesia.* 2014;69(6):623-638. doi:10.1111/anae.12626
- 5.18 Bräuer A, Quintel M. Forced-air warming: technology, physical background and practical aspects. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2009;22(6):769-774. doi:10.1097/ACO.0b013e328331d134
- 5.19 Molem R, Chatterjee D. Intraoperative Hypothermia. *Open Anesthesia* 2023.
- 5.20 Sessler D. Perioperative temperature management. In: Post T, ed. *UpToDate*; 2023.
- 5.21 Rauch S, et al. Perioperative Hypothermia-A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health* 2021.
- 5.22 McSwain JR, et al. Perioperative hypothermia: Causes, consequences and treatment. *World J Anesthesiol* 2015.
- 5.23 Simegn GD, et al. Prevention and management of perioperative hypothermia in adult elective surgical patients: A systematic review. *Ann Med Surg* 2021
- 5.24 Hymczak H, Gołęb A, Mendrala K, Plicner D, Darocha T, Podsiadko P, Hudziak D, Gocoł R, Kosiński S. Core Temperature Measurement-Principles of Correct Measurement, Problems, and Complications. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Oct 10;18(20):10606.

## 6. รายละเอียด

### 6.1 บทนำ

ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำระหว่างการผ่าตัดคือภาวะที่มีอุณหภูมิแกนกลางของร่างกายลดลงต่ำกว่า 36 องศาเซลเซียส ภาวะนี้พบได้บ่อยระหว่างการผ่าตัดเนื่องจากมีหลากหลายปัจจัยที่ส่งเสริมทำให้เกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ ดังจะเห็นได้

 <b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b> คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	<b>ระเบียบปฏิบัติ</b>	<b>หน้า :</b> 4 / 17
	<b>เรื่อง :</b> Perioperative temperature management	<b>รหัสเอกสาร :</b> AS-00-2-004-00 <b>ทบทวนครั้งที่ :</b>

จากการศึกษาของมิงซ์วัญและคณะพบว่าผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดมีภาวะอุณหภูมิแกนกลางของร่างกายต่ำในช่วงระหว่างการผ่าตัดมากถึงร้อยละ 73.5 และส่วนใหญ่พบในช่วงหลังการนำสลบโดยปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำ ได้แก่ผู้ป่วยที่มี ASA physical status III-IV และผู้ป่วยที่มีภาวะอุณหภูมิกายต่ำก่อนการผ่าตัด นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ป่วยที่มีภาวะอุณหภูมิกายต่ำจะใช้เวลาในการอยู่ห้องพักฟื้นนานกว่าและอุณหภูมิกายขณะออกจากห้องพักฟื้นมีค่าต่ำกว่าผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะอุณหภูมิกายต่ำ ข้อเสียของการเกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำมีได้ตั้งแต่ ทำให้เกิดการแข็งตัวของเลือดผิดปกติ ส่งผลให้เสียเลือดมากและมีโอกาสได้รับเลือดมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะอุณหภูมิกายต่ำ การทำลายยาเกิดได้ซ้ำทำให้ผู้ป่วยฟื้นจากการระงับความรู้สึกได้ช้า เพิ่มโอกาสเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะและทำให้การบีบตัวของหัวใจทำได้ไม่ดี เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนของระบบหัวใจและหลอดเลือด และเมื่อผู้ป่วยฟื้นจากการระงับความรู้สึกจะทำให้เกิดภาวะหนาวสั่นและความรู้สึกไม่ค่อยสบายสำหรับผู้ป่วย

โดยทั่วไปอุณหภูมิแกนกลางของร่างกายจะมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิที่ส่วนปลายของร่างกาย ได้แก่ บริเวณผิวหนัง แขน ขา โดยศูนย์ควบคุมอุณหภูมิจะอยู่ที่บริเวณสมองส่วน hypothalamus ที่จะทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้อยู่ในช่วงความแตกต่างระหว่างวันหรือช่วงมีประจำเดือนไม่เกิน 1 องศาเซลเซียส โดยบริเวณส่วนต่าง ๆ ของร่างกายจะมีตัวรับอุณหภูมิส่งผ่านบริเวณไขสันหลังไปถึง hypothalamus เมื่อเกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำจะมีการตอบสนองทั้งโดยพฤติกรรมและโดยระบบประสาทอัตโนมัติ ระหว่างการระงับความรู้สึกเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีระของร่างกายที่ส่งเสริมให้เกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำ ได้แก่ การที่ยาระงับความรู้สึกยับยั้งการทำงานของ hypothalamus ยาระงับความรู้สึกและการฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลังทำให้หลอดเลือดส่วนปลายขยายตัวมีผลให้ความร้อนกระจายออกจากแกนกลางของร่างกาย และการเสียสมดุลของความร้อนจากการลดลงของกา

สร้างความร้อนขณะที่การสูญเสียความร้อนจากร่างกายเกิดมากขึ้นทั้งทาง การแผ่รังสี การพา การนำ และการระเหยกลายเป็นไอ จากการที่อุณหภูมิของห้องผ่าตัดค่อนข้างต่ำ

ภาวะอุณหภูมิกายต่ำระหว่างการผ่าตัด ประกอบด้วย 3 ระยะ ได้แก่ ระยะแรกเป็นช่วงที่เกิดจากการกระจายความร้อนออกจากแกนกลางของร่างกาย ในระยะนี้จะพบว่าการลดลงของอุณหภูมิเกิดค่อนข้างเร็วและมาก ระยะที่สองเกิดจากการที่มีการเสียสมดุลของความร้อนจากการสร้างความร้อนลดลงและเสียความร้อนมากขึ้น ในระยะนี้การลดลงของอุณหภูมิจะเริ่มช้าลง ระยะที่สามเป็นระยะที่ร่างกายเริ่มมีการตอบสนองโดยการเกิดการหดตัวของหลอดเลือดส่วนปลายเพื่อเก็บความร้อนไว้ในร่างกาย จึงพบว่าในระยะนี้การลดลงของอุณหภูมิจะเป็นไปอย่างช้า ๆ


## 6.2 อุปกรณ์สำหรับการวัดอุณหภูมิกาย

ชนิดของเครื่องวัดอุณหภูมิ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

### 1. Thermistors



รูปที่ 1 thermister

 <b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b> คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	<b>ระเบียบปฏิบัติ</b>	หน้า : 5 / 17
	เรื่อง : Perioperative temperature management	รหัสเอกสาร : AS-00-2-004-00 ทบทวนครั้งที่ :

เป็นอุปกรณ์ที่วัดอุณหภูมิโดยตัวต้านทานที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ สามารถเชื่อมต่อกับ monitor ให้ห้องผ่าตัดได้ มีขนาดเล็กและสามารถใส่เพื่อวัด core temperature ในตำแหน่งต่าง ๆ ได้ง่าย

## 2. Infrared thermometers

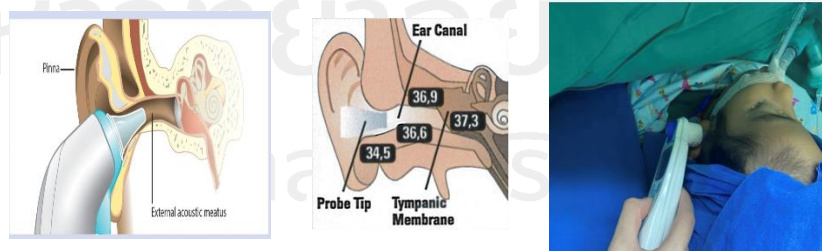
เป็นอุปกรณ์วัดอุณหภูมิที่วัดรังสี infrared ที่แผ่ออกมา โดยรังสี infrared มีความสัมพันธ์กับความร้อน อุปกรณ์วัดอุณหภูมิชนิดใช้ infrared มี 2 ประเภทด้วยกัน

- ชนิดสัมผัส (contact infrared thermometer) เป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้บ่อย เช่น อุปกรณ์วัดอุณหภูมิเยื่อแก้วหู วัดหน้าผาก เป็นอุปกรณ์ที่สามารถวัดอุณหภูมิได้อย่างรวดเร็ว และไม่ invasive สามารถใช้ได้ทั้งก่อน ระหว่างผ่าตัดในผู้ป่วยที่ไม่ได้ดมยาสลบและใส่อุปกรณ์ทางเดินหายใจและหลังผ่าตัด




รูปที่ 2 infrared thermometer

แต่ข้อจำกัดของอุปกรณ์นี้ คือ เทคนิคการวัด และอุณหภูมิภายนอกอาจมีผลต่อความแม่นยำของการวัด เช่น การวัดอุณหภูมิทางเยื่อแก้วหู ความลึกของการใส่ ear probe และทิศทางควรเป็นแนวเดียวกับเยื่อแก้วหู จึงจะสามารถวัดได้แม่นยำ



รูปที่ 3 แสดงการวัดทางเยื่อแก้วหู

- ชนิดไม่สัมผัส (non-contact infrared thermometer) สามารถใช้เป็นอุปกรณ์ในการคัดกรองผู้ป่วยที่มีไข้ได้ครั้งละจำนวนมาก โดยไม่ต้องการสัมผัสใกล้ชิดผู้ป่วย

 <b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b> คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	<b>ระเบียบปฏิบัติ</b>	หน้า : 6 / 17
	เรื่อง : Perioperative temperature management	รหัสเอกสาร : AS-00-2-004-00 ทบทวนครั้งที่ :



รูปที่ 4 non-contact infrared thermometer

3) Zero-heat-flux เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดอุณหภูมิอย่างต่อเนื่อง โดยวัดอุณหภูมิภายใต้แผ่นรับสัญญาณบริเวณหน้าผาก จึงมีผลกระทบจากอุณหภูมิภายนอกน้อย เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ไม่ invasive จึงสามารถใช้ได้ตั้งแต่ก่อน ระหว่าง และใช้ในการวัดอุณหภูมิต่อเนื่องภายหลังผ่าตัด




รูปที่ 5 Zero-heat-flux

### 6.3 ตำแหน่งการวัดอุณหภูมิกาย

การวัดอุณหภูมิกายสามารถทำได้จากหลายจุดในร่างกาย แต่แต่ละจุดจะมีความแม่นยำและความสะดวกที่ต่างกัน นี่คือตำแหน่งที่มักใช้ในการวัดอุณหภูมิกาย

1. ทางปาก (Oral) การวัดในปากให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและสะดวกสำหรับผู้ใหญ่และเด็กโต
2. ทางรักแร้ (Axillary) การวัดที่รักแร้เป็นวิธีที่ง่ายแต่มักจะให้ผลที่ต่ำกว่าอุณหภูมิจริง
3. ทางทวารหนัก (Rectal) เป็นวิธีที่แม่นยำที่สุด โดยเฉพาะในทารกและเด็กเล็ก แต่ก็อาจไม่สะดวกสำหรับผู้ใหญ่
4. ทางหู (Tympanic) การวัดอุณหภูมิจากการใช้เซ็นเซอร์ในช่องหู เป็นวิธีที่รวดเร็ว แต่ต้องทำอย่างถูกต้องเพื่อให้ได้ผลที่แม่นยำ
5. ทางผิวน้ำ (Temporal) การใช้เครื่องวัดอุณหภูมิที่หน้าผาก (temporal artery) ซึ่งง่ายและรวดเร็ว แต่ควรใช้ตามคำแนะนำเพราะอาจมีความคลาดเคลื่อนบ้าง
6. ทางกระเพาะปัสสาวะ (bladder) กรณีที่มีปัสสาวะออกน้อยอาจทำให้ไม่เที่ยง
7. ทางสาย pulmonary catheter ใช้ได้เฉพาะผู้ป่วยที่ใส่ PA catheter

 <b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b> คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	<b>ระเบียบปฏิบัติ</b>	หน้า : 7 / 17
	เรื่อง : Perioperative temperature management	รหัสเอกสาร : AS-00-2-004-00 ทบทวนครั้งที่ :

8. ทางโพรงจมูก (nasopharynx) ใช้ได้ดี เหมาะกับผู้ป่วยที่มีการผ่าตัดกระบังเล็ดออกต้องใส่ด้วยความนุ่มนวลและใช้สารหล่อลื่นทุกครั้ง
9. ทางหลอดอาหาร (esophagus) ใช้ได้ดี เหมาะกับผู้ป่วยที่มีการผ่าตัด แต่ต้องใส่ลึกไปจนถึงหลอดอาหารส่วนล่าง (lower esophageal temperature) ไม่เหมาะกับการผ่าตัดกระเพาะอาหาร

เลือกตำแหน่งที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับสถานการณ์และกลุ่มเป้าหมายที่กำลังจะวัดอุณหภูมิ สำหรับการวัดอุณหภูมิแกนกลางของร่างกาย (core temperature) ได้แก่ pulmonary artery catheter (blood temperature), lower esophageal temperature, nasopharynx, bladder (จากสาย Foley catheter), tympanic membrane

#### 6.4 อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียความร้อน (Warming devices)

ตารางที่ 1 แสดงอุปกรณ์ป้องกันการเสียความร้อนและกลไกการทำงาน

อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียความร้อน	กลไกการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกาย
ผ้าห่มอุ่น (Warming blanket)	การพาความร้อน (Convection)
Humidified gases โดยการใช้ HME ใน breathing circuit หรือมีการใช้ low flow	การระเหยความร้อน (Evaporation)
<b>อุปกรณ์ที่ใช้อุ่นสารน้ำ (Fluid warmer):</b>	การนำความร้อน (Conduction)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ตู้อุ่นสารน้ำ อุณหภูมิไม่ควรเกิน 40 องศาเซลเซียส และไม่เย็น 14 วัน สำหรับอุ่นน้ำล้างแผลผ่าตัด อุณหภูมิได้ถึง 65 องศาเซลเซียส และเก็บได้นานถึง 60 วัน</li> <li>▪ อุปกรณ์ที่ใช้อุ่นสารน้ำ Ranger (Ranger fluid warming system) สามารถอุ่นสารน้ำปริมาณมากในระยะเวลานั้น</li> <li>▪ อุปกรณ์อุ่นสายน้ำเกลือ Barkey S-Line</li> <li>▪ อุปกรณ์ละลายพลาสมาแช่แข็งและอุ่นเลือด Barkey plasmatherm สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ในช่วง 37-45 องศาเซลเซียส</li> </ul>	
อุปกรณ์เป่าลมอุ่นไหลเวียน (Forced Air Warming System) ทำให้เกิดความอบอุ่นกับผู้ป่วยอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการทำให้ลมอุ่นไหลเวียนอย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ เมื่อใช้คู่กับผ้าห่มที่ออกแบบมาให้รองรับการทำงานแบบเป่าลมร้อน	การพาความร้อน (Convection)
เครื่องให้ความอบอุ่นชนิดแผ่รังสี (Radiant heat warmer) ใช้สำหรับควบคุมอุณหภูมิของทารกในห้องคลอดและระหว่างการผ่าตัด	การแผ่รังสีความร้อน (Radiation)



มหาวิทยาลัยมหิดล  
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

ระเบียบปฏิบัติ


เรื่อง : Perioperative temperature management

หน้า : 8 / 17

รหัสเอกสาร : AS-00-2-004-00  
ทบทวนครั้งที่ :




รูปที่ 6 ตู้ผ้าห่ม และตู้สารน้ำ

 มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	ระเบียบปฏิบัติ	หน้า : 9 / 17
	เรื่อง : Perioperative temperature management	รหัสเอกสาร : AS-00-2-004-00 ทบทวนครั้งที่ :



รูปที่ 7 Ranger™ Blood/Fluid Warming Unit และ Ranger disposable set (บน)  
 Barkey S-Line (ล่างซ้าย) Barkey plasmatherm (ล่างขวา)

 <b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b> คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	ระเบียบปฏิบัติ	หน้า : 10 / 17
	เรื่อง : Perioperative temperature management	รหัสเอกสาร : AS-00-2-004-00 ทบทวนครั้งที่ :




รูปที่ 8 Forced-air warmer



รูปที่ 9 Radiant heat warmer

มห  
คณะ

ิดล  
พยาบาล

 <b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b> คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	<b>ระเบียบปฏิบัติ</b>	หน้า : 11 / 17
	เรื่อง : Perioperative temperature management	รหัสเอกสาร : AS-00-2-004-00 ทบทวนครั้งที่ :

## 6.5 แนวทางการดูแลอุณหภูมิกายก่อนการผ่าตัด


ระยะก่อนการผ่าตัด (preoperative phase) หมายถึง ช่วงเวลาหนึ่งชั่วโมงก่อนเริ่มการระงับความรู้สึก ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่มีการเตรียมผู้ป่วยที่หอผู้ป่วย หรือ แผนกฉุกเฉิน เคลื่อนย้ายผู้ป่วยมายังห้องผ่าตัด และขณะอยู่ห้องเตรียมผ่าตัด

- ประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอุณหภูมิกายต่ำระหว่างผ่าตัด ผู้ป่วยควรได้รับความเสี่ยงก่อนการผ่าตัด ซึ่งความเสี่ยงต่อภาวะอุณหภูมิกายต่ำระหว่างผ่าตัด มีดังนี้
  - ผู้ป่วยที่ได้รับการประเมิน American society of Anesthesiologists (ASA) physical status ตั้งแต่ 2 ถึง 5 พบว่า ในผู้ป่วยที่จัดอยู่ใน ASA-PS class สูง ยังมีภาวะอุณหภูมิกายต่ำ มากกว่า ASA-PS ที่ต่ำกว่า
  - อุณหภูมิกายก่อนการผ่าตัด ต่ำกว่า 36 องศาเซลเซียส
  - วิธีการระงับความรู้สึกที่วางแผนเป็น combined general anesthesia and regional anesthesia
  - การผ่าตัดที่มีความเสี่ยงปานกลางถึงความเสี่ยงสูง ที่มีแนวโน้มใช้เวลาผ่าตัดมากกว่า 2 ชั่วโมงขึ้นไป
  - มีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนทางระบบไหลเวียนเลือด
  - ผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่า 1 ปี หรือมากกว่า 65 ปี  
หากพบความเสี่ยงตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป ถือว่ามีความเสี่ยงสูงต่อภาวะอุณหภูมิกายต่ำระหว่างผ่าตัด
- ผู้ป่วยต้องได้รับการวัดอุณหภูมิกาย ภายในหนึ่งชั่วโมง ก่อนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยมาห้องผ่าตัด หรือที่แผนกฉุกเฉิน
- ในกรณีที่มีอุณหภูมิกายต่ำกว่า 36 องศาเซลเซียส ควรทำการอบอุ่นร่างกายผู้ป่วยด้วยผ้าห่มอย่างน้อย 2 ผืน หรือ active warming ได้แก่ forced air warmer เป็นต้น ตั้งแต่ที่หอผู้ป่วย หรือแผนกฉุกเฉิน ยกเว้นในกรณีการผ่าตัดชนิดเร่งด่วน เช่น critical limb ischemia ที่ไม่สามารถรอได้
- ในกรณีที่มีอุณหภูมิกายเท่ากับหรือมากกว่า 36 องศาเซลเซียส ควรทำการอบอุ่นร่างกายผู้ป่วยด้วยผ้าห่ม 1 ผืน และ/หรือ active warming อย่างน้อย 30 นาทีก่อนเริ่มการระงับความรู้สึก ยกเว้นในกรณีการผ่าตัดชนิดเร่งด่วน เช่น critical limb ischemia ที่ไม่สามารถรอได้
- ระหว่างเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากหอผู้ป่วยมายังห้องผ่าตัด ถ้าผู้ป่วยไม่มีข้อห้ามในการนั่งรถเข็น แนะนำให้เดินหรือนั่งรถเข็นมาห้องผ่าตัด

## 6.6 แนวทางการป้องกันและรักษาระหว่างการผ่าตัด

ระยะระหว่างผ่าตัด หมายถึง ระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องผ่าตัดจนถึงเวลาที่เคลื่อนย้ายผู้ป่วยออกจากห้องผ่าตัดไปยังห้องพักฟื้น ข้อแนะนำสำหรับบุคลากร ได้แก่

- วัดอุณหภูมิผู้ป่วยอย่างต่อเนื่องระหว่างการผ่าตัดจนกระทั่งเสร็จผ่าตัดกรณีที่ได้รับการระงับความรู้สึกทั้งตัว (general anesthesia) สำหรับการผ่าตัดที่นานกว่า 1 ชม. โดยการวัดที่ core temperature (lower esophagus หรือ nasopharynx) หรือ near core temperature กรณีที่วัดไม่สะดวก เช่น การผ่าตัดบริเวณหู คอ จมูก ให้วัดที่รักแร้ หรือผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกเฉพาะส่วน (regional anesthesia) ให้ใช้การวัดด้วยแสงอินฟราเรดที่หน้าผากเป็นครั้งคราว เป็นต้น

 <b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b> คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	<b>ระเบียบปฏิบัติ</b>	หน้า : 12 / 17
	เรื่อง : Perioperative temperature management	รหัสเอกสาร : AS-00-2-004-00 ทบทวนครั้งที่ :


2. หากผู้ป่วยมีอุณหภูมิร่างกายต่ำกว่า 36 องศาเซลเซียส (วัดจาก waiting room) ควรให้ความอบอุ่นจนมีอุณหภูมิร่างกายเป็นปกติจึงเริ่มนำสลบ ยกเว้นเป็นการผ่าตัดเร่งด่วน
3. ขอปรับอุณหภูมิห้องผ่าตัดให้ไม่ต่ำกว่า 21 องศาเซลเซียส กรณีที่ผู้ป่วยมี moderate hypothermia
4. ใช้ passive warming device กรณีที่เป็นการผ่าตัดหรือหัตถการสั้น ๆ น้อยกว่า 1 ชม.
5. ใช้ active warming device ในการให้ความอบอุ่นตั้งแต่ก่อนหรือระหว่างการนำสลบและระหว่างการผ่าตัดที่นานกว่า 60 นาที

ปรับอุปกรณ์ให้ความอบอุ่นให้เริ่มจากค่าสูงสุดโดยเฉพาะในช่วงแรก จากนั้นปรับได้ตามความเหมาะสมเพื่อรักษาอุณหภูมิร่างกายให้ไม่ต่ำกว่า 36 องศาเซลเซียส และระมัดระวังอันตรายที่เกิดจากการให้ความอบอุ่น

แนวทางแนะนำสำหรับการทำ active warming

1. อุ่นสารน้ำผ่านสาย (กรณีต้องให้สารน้ำปริมาณมากกว่า 500 มิลลิลิตร/ชม) หรือนำขวดไปอุ่น (ให้ใช้หลังอุ่นทันทีไม่ให้ข้ามวัน) และมีการอุ่นส่วนประกอบของเลือดที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ก่อนที่จะให้กับผู้ป่วย กรณีที่ให้สารน้ำและเลือดปริมาณมากกว่า 1,000 มล./ชม. แนะนำให้ใช้ Ranger® warming device
2. กรณีมีการใช้สารน้ำ irrigating fluid ให้อุ่นที่อุณหภูมิ 38 – 40 องศาเซลเซียส ยกเว้นการผ่าตัดบางชนิด เช่น การผ่าตัดสมองหรือการผ่าตัดหัวใจ ที่อาจต้องการสารน้ำอุณหภูมิห้องหรือต่ำกว่า เป็นต้น
3. ตำแหน่งของการผ่าตัด แนะนำให้ใช้ forced-air warmer เป็นอุปกรณ์หลักสำหรับให้ความอบอุ่นในการผ่าตัด เนื่องจากพบประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น<sup>2,3</sup> และควรคลุมให้ครอบคลุมพื้นที่ร่างกายผู้ป่วยมากที่สุด<sup>4</sup> อย่างไรก็ตาม บางการผ่าตัดอาจมีพื้นที่ในการคลุมผ้าห่มให้แก่ผู้ป่วยได้จำกัด จึงอาจพิจารณาใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ในการให้ความอบอุ่นผู้ป่วยได้

**มหาวิทยาลัยมหิดล**  
**คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล**


 <b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b> คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	<b>ระเบียบปฏิบัติ</b>	หน้า : 13 / 17
	เรื่อง : Perioperative temperature management	รหัสเอกสาร : AS-00-2-004-00 ทบทวนครั้งที่ :

ตารางที่ 2 ข้อเสนอแนะและข้อพิจารณาใช้อุปกรณ์ active warming device

ตำแหน่งผ่าตัด	ตัวอย่าง	ความเสี่ยงเกิด อุณหภูมิร่างกายต่ำ	อุปกรณ์ที่ควรใช้	อาจพิจารณา
ศีรษะและคอ	HNB Sx, ENT, NeuroSx, C-spine	ต่ำ	Overbody full blanket	
ส่วนบนของลำตัว	Thoracic, Cardiac, Breast	ปานกลาง	Overbody full blanket	ห่อผ้าพลาสติกที่ ศีรษะ/แขนขา
ส่วนกลางลำตัว- แผลเปิดขนาดใหญ่	Gen, Uro, OBGYN Sx	สูง	Overbody upperbody blanket + Heat mattress	ห่อผ้าพลาสติกที่ ศีรษะ/แขนขา
ส่วนกลางลำตัว- แผลเปิดขนาดเล็ก, การผ่าตัดส่องกล้อง	Gen Sx, Uro, OBGYN	ปานกลาง	Overbody upperbody blanket	ห่อผ้าพลาสติกที่ ศีรษะ/แขนขา
ส่วนล่างร่างกาย	Ortho, Uro	ต่ำ	Overbody upperbody blanket	
หัวลำตัว	การผ่าตัดหลายตำแหน่ง เช่น plastic, ENT, CVT, vascular, ortho	สูงมาก	Heat mattress +Overbody blanket ในตำแหน่งที่ทำได้	ห่อผ้าพลาสติกที่ ศีรษะ/แขนขา
หัวลำตัว+ต้องใช้ fluoroscope	scoliosis, C+L spine, vascular, aorta	สูงมาก	Lower body blanket Overbody upperbody blanket สำหรับ L-spine	ห่อผ้าพลาสติกที่ ศีรษะ/แขนขา

HNB = head neck breast, ENT = ear nose throat, NeuroSx = neurosurgery, Gen Sx= general surgery, Uro = Urological surgery, Gyne = gynecological surgery, Ortho = orthopedic surgery, CVT = cardiovascular and thoracic surgery

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

 <b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b> คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	ระเบียบปฏิบัติ	หน้า : 14 / 17
	เรื่อง : Perioperative temperature management	รหัสเอกสาร : AS-00-2-004-00 ทบทวนครั้งที่ :



รูปที่ 10 แสดง overbody full blanket, overbody upper body blanket, underbody full blanket, heat mattress

#### การแบ่งความรุนแรงของภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ

- Mild อุณหภูมิร่างกายอยู่ในช่วง 35 – 35.9 องศาเซลเซียส
- Moderate อุณหภูมิร่างกายอยู่ในช่วง 34 – 34.9 องศาเซลเซียส
- Severe อุณหภูมิร่างกาย  $\leq$  34 องศาเซลเซียส


#### แนวทางการดูแลรักษาภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในห้องผ่าตัด

##### Mild hypothermia

- ตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายซ้ำทุก 15 นาที
- อุ่นสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำ
- หลีกเลี่ยงการสัมผัสโดยตรงกับผิวสัมผัสที่เย็น เช่น เตียงผ่าตัด
- ผ้าเปียกที่สัมผัสกับผู้ป่วยออก
- อบอุ่นร่างกายโดยใช้ผ้าห่มอุ่น หรือ forced air warmer

##### Moderate hypothermia

- ตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายซ้ำทุก 5 นาที
- อุ่นสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำ
- อบอุ่นร่างกายโดยใช้ forced air warmer

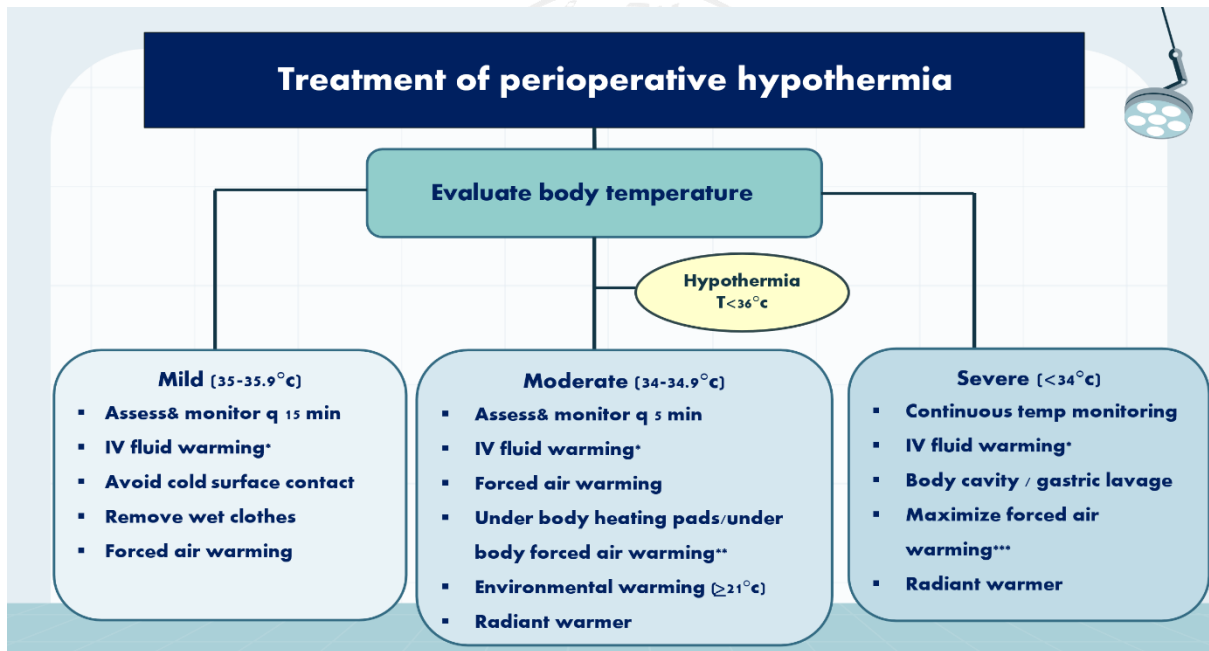
 <b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b> คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	<b>ระเบียบปฏิบัติ</b>	หน้า : 15 / 17
	เรื่อง : Perioperative temperature management	รหัสเอกสาร : AS-00-2-004-00 ทบทวนครั้งที่ :

- ใช้แผ่นทำความร้อนปูรองบนเตียงผ่าตัดใต้ลำตัวผู้ป่วย
- ปรับอุณหภูมิห้องผ่าตัด  $\geq 21$  องศาเซลเซียส
- ในผู้ป่วยเด็กอาจใช้ radiant warmer ร่วมด้วย

### Severe hypothermia

- ตรวจวัดอุณหภูมิกายอย่างต่อเนื่อง
- อุ่นสารน้ำที่ให้ทางหลอดเลือดดำ
- ใส่สายสวนล้างกระเพาะอาหารด้วยน้ำอุ่น
- ปรับเพิ่มอุณหภูมิของเครื่อง forced air warmer ให้สูงที่สุดหรือใช้ forced air warmer มากกว่า 1 ตัว
- ใช้ radiant warmer ร่วมด้วย

### แผนภูมิที่ 1 สรุปแนวทางการดูแลรักษาภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในห้องผ่าตัด



\* IV fluid warming แนะนำในกรณีที่ให้สารน้ำหรือเลือดในอัตราเร็วมากกว่า 500 มล.ต่อชม.


\*\* ในรายที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ ควรพิจารณาใช้แผ่นทำความร้อนปูรองบนเตียงผ่าตัดใต้ลำตัวผู้ป่วย ตั้งแต่ก่อนเริ่มผ่าตัด

\*\*\* Maximize forced air warming คือ การปรับเพิ่มอุณหภูมิสูงสุดของเครื่อง หรือใช้อุปกรณ์มากกว่า 1 ตัว

## 6.7 การดูแลหลังการผ่าตัด

### การดูแลที่ห้องพักรักษา

- 1) วัดอุณหภูมิกายเมื่อผู้ป่วยมาถึงห้องพักรักษาและก่อนจำหน่าย
- 2) ใช้ passive warming device ที่ในผู้ป่วยอุณหภูมิร่างกายปกติ

 <b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b> คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	<b>ระเบียบปฏิบัติ</b>	หน้า : 16 / 17
	เรื่อง : Perioperative temperature management	รหัสเอกสาร : AS-00-2-004-00 ทบทวนครั้งที่ :

- 3) หากผู้ป่วยมีอุณหภูมิร่างกายต่ำกว่า 36 องศาเซลเซียสให้ความอบอุ่นแก่ผู้ป่วยด้วย active warming device และวัดอุณหภูมิซ้ำทุก 15 – 30 นาที จนกระทั่งสามารถจำหน่ายผู้ป่วยออกจากห้องพักฟื้น
- 4) จำหน่ายผู้ป่วยออกจากห้องพักฟื้นเมื่ออุณหภูมิร่างกายมากกว่าหรือเท่ากับ 36 องศาเซลเซียส

#### การดูแลที่หอผู้ป่วย

- 1) วัดอุณหภูมิร่างกายเมื่อมาถึงหอผู้ป่วยและวัดซ้ำทุก 4 ชั่วโมงหรือตามมาตรฐานการดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดของสถานพยาบาล
- 2) คลุมร่างกายผู้ป่วยด้วยผ้าหรือผ้าห่ม
- 3) หากผู้ป่วยมีอุณหภูมิร่างกายต่ำกว่า 36 องศาเซลเซียสให้ความอบอุ่นแก่ผู้ป่วยด้วย active warming device และวัดอุณหภูมิร่างกายอย่างน้อยทุก 30 นาที ระหว่างที่ให้ความอบอุ่นแก่ผู้ป่วย

### 7. ภาคผนวก

#### 7.1 เกณฑ์ในการรับผู้ป่วยมาห้องผ่าตัดด้วยรถนั่ง (คณะกรรมการห้องผ่าตัด โรงพยาบาลศิริราช)

- 1) ความรู้สึกตัวและการรับรู้ปกติ ไม่มีอาการสับสน กระวนกระวาย ก้าวร้าวรุนแรง และสามารถให้ความร่วมมือได้
- 2) สัญญาณชีพอยู่ในเกณฑ์ปกติ MAP 60 – 110 mmHg, SBP 90 – 180 mmHg, HR 50 – 100 /min, RR < 30 /min, O2 saturation  $\geq$ 95%
- 3) ไม่มีอาการหน้ามือเป็นลมเมื่ออยู่ในท่านั่ง
- 4) ในรายที่มีอาการปวดก่อนมาห้องผ่าตัด Pain score ต้อง  $\leq$  3
- 5) ไม่มีท่อน้ำยาที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนไหว
- 6) ไม่มีวิงเวียน บ้านหมุน หน้ามือ ใจสั่น หายใจหอบเหนื่อยผิดปกติหลังจากเปลี่ยนอิริยาบถ
- 7) ไม่เป็นผู้ป่วยฉุกเฉิน
- 8) ไม่ได้รับยาที่มีฤทธิ์ลดความรู้สึกตัว

#### 7.2 แนวทางการดูแลอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยก่อนผ่าตัด

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล



## แนวทางการดูแลอุณหภูมิกาย ผู้ป่วยก่อนผ่าตัด



### ประเมินความเสี่ยงอุณหภูมิกายต่ำก่อนผ่าตัด ที่หอผู้ป่วย

วัดอุณหภูมิกาย ต่ำกว่า 36°C หรือ มีปัจจัยเสี่ยง 2 ใน 3 ข้อ  
ดังต่อไปนี้

1. อายุน้อยกว่า 1 ปี หรืออายุมากกว่า 65 ปี
2. มีโรคความดันโลหิตสูง หรือเบาหวาน หรือโรคหัวใจ
3. การผ่าตัดที่ใช้เวลามากกว่า 2 ชม. ขึ้นไป

### ก่อนออกจากหอผู้ป่วย

1. ให้ผู้ป่วยห่มผ้า 2 ผืน ระหว่างเดินทางมาห้องผ่าตัด
2. หากผู้ป่วยสามารถเดินได้ แนะนำให้เดินหรือนั่งรถเข็น  
มาห้องผ่าตัด
3. หากมีความเสี่ยง 1 ข้อ ให้ผู้ป่วยห่มผ้า 1 ผืน ระหว่าง  
เดินทางมาห้องผ่าตัด ยกเว้น ผู้ป่วยนั่งรถเข็น



### เมื่อถึงห้องเตรียมผ่าตัด

วัดอุณหภูมิกาย มากกว่า 36°C

- ห่มผ้าห่ม 2 ผืน ระหว่างรอเข้าห้องผ่าตัด
- หากสอบถามแล้วพบว่า ผู้ป่วยรู้สึกหนาว ให้ทำ  
active warming ด้วย forced air warmer

วัดอุณหภูมิต่ำกว่า 36°C หรือมีปัจจัยเสี่ยง 2 ใน 3 ข้อ  
(ข้างต้น)

1. Active warming ด้วย forced air warmer
2. ระยะเวลาทำ active warming อย่างน้อย  
30 นาที ก่อนเข้าห้องผ่าตัด

### ก่อนเข้าห้องผ่าตัด

1. วัดอุณหภูมิกาย ก่อนส่งเข้าห้องผ่าตัด
2. หากอุณหภูมิกลายน้อยกว่า 36°C หรือมากกว่า 37.5°C  
ต้องรีบแจ้งทีมวิสัญญี ที่ดูแลผู้ป่วยรายนั้น



### สื่อสารกับผู้ป่วย

ควรมีการสอบถามหรือเปิดโอกาสให้ผู้ป่วยแจ้ง  
หรือร้องขอบุคลากรได้ว่า “หนาว” หรือ  
“ต้องการเสื้อผ้า” หรือ “ผ้าห่ม” เพิ่มเติมได้