

# ผ้าห่มรักษาอุณหภูมิ

## สกวเดือน ขำเจริญ

กลุ่มงานด้านพยาบาลวิสัญญี กลุ่มภารกิจด้านการพยาบาล โรงพยาบาลราชบุรี

### บทคัดย่อ

ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ ผู้ป่วยจะเกิดการปรับตัวเพื่อเพิ่มความร้อนภายในร่างกาย ทำให้อัตราการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดภาวะเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง การใช้ผ้าห่มเป่าลมร้อนเป็นมาตรการหนึ่งของการควบคุมอุณหภูมิร่างกายเพื่อป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ ผ้าห่มรักษาอุณหภูมิเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ทำมาจากการนำวัสดุที่ใช้งานแล้วกลับมาประดิษฐ์เป็นผ้าห่มเป่าลมร้อน มีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาใช้แทนผ้าห่มสำเร็จรูป โดยการทบทวนคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาประดิษฐ์ และทดสอบประสิทธิภาพของผ้าห่มรักษาอุณหภูมิเปรียบเทียบกับผ้าห่มสำเร็จรูป พบว่าสามารถส่งผ่านความร้อนได้ไม่แตกต่างกัน ผ้าห่มรักษาอุณหภูมิออกแบบให้มีขนาดเหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละประเภท มี 4 แบบ สำหรับนำมาใช้คลุม และรองร่างกายขณะผ่าตัดเพื่อให้ลมร้อนเป่าผ่านผ้าห่ม ไปสัมผัสส่วนที่เป็นผิวหนังหุ้มกล้ามเนื้อและกระดูกมากที่สุด โดยอาศัยหลักการนำความร้อนจากผ้าห่มเป่าลมร้อนสู่ผิวหนังที่เย็น

การทดสอบประสิทธิภาพของผ้าห่มรักษาอุณหภูมิ โดยศึกษาวิจัยเชิงพรรณนา (descriptive research) โดยการเลือกกลุ่มประชากรจากผู้ป่วยที่มารับบริการวิสัญญีในห้องผ่าตัด 2 ระหว่างวันที่ 17 ตุลาคม ถึง 11 พฤศจิกายน 2554 โรงพยาบาลราชบุรี โดยการทบทวนแบบบันทึกทางวิสัญญีของผู้ป่วยเพื่อหาสัดส่วนของภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำศึกษาผู้ป่วยในกลุ่มประชากรศึกษา รวม 59 ราย เป็นผู้ป่วยเด็ก 36 ราย (61%) ผู้ป่วยผู้ใหญ่ 23 ราย (39%) พบผู้ป่วยที่มีภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ 2 ราย (3.4%) นอกจากนี้ไม่พบภาวะแทรกซ้อนผิวหนังไหม้จากความร้อน และทำการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตเปรียบเทียบกับราคาสั่งซื้อ พบว่าต่ำกว่าราคาสั่งซื้อจากบริษัทมากกว่า 10 เท่า

สรุปผ้าห่มรักษาอุณหภูมิให้ผลในการป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ การเลือกใช้แบบที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละประเภทมีส่วนช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพและเป็นการพัฒนาการดูแลผู้ป่วยให้มีความปลอดภัยสูงสุดควรเป็นทางเลือกด้านการจัดหาอุปกรณ์มาใช้ในการควบคุมอุณหภูมิร่างกายระหว่างการผ่าตัดได้ จะช่วยลดต้นทุนในการสั่งซื้อ

**คำสำคัญ:** ผ้าห่มเป่าลมร้อน, ประสิทธิภาพ, การรักษาอุณหภูมิ, การให้บริการระดับความรู้ลึก

### บทนำ

ในสถานการณ์ปกติ core body temperature ควรจะเป็น  $37 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$  ในภาวะที่อุณหภูมิของร่างกายต่ำกว่า  $35^{\circ}\text{C}$  (hypothermia)<sup>(1)</sup> เป็นปัญหาที่พบบ่อยในการให้บริการผู้ป่วยที่มารับบริการผ่าตัดทั้งที่เข้ารับยาระงับ

ความรู้สึกแบบทั่วร่างกายและแบบชนิดภาษาเข้าทางช่องไซลันหลัง<sup>(2,3)</sup> ซึ่งทำให้มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงจากอวัยวะต่าง ๆ ได้มากขึ้น ผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำได้แก่เด็กแรกเกิดเด็กที่มีน้ำหนักตัวน้อย<sup>(4-7)</sup> และผู้สูงอายุ<sup>(8,9)</sup> เนื่องจากในเด็ก

ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิของร่างกายยังทำงานไม่เต็มที่จนกว่าจะถึงวัยผู้ใหญ่ การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมจึงมีผลต่ออุณหภูมิร่างกายส่วนในผู้สูงอายุเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง และไขมันมีน้อย และมีการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดเลือดมาเลี้ยงผิวหนังลดลงปัจจัยเสริมจากการผ่าตัด<sup>(10)</sup> คือ อุณหภูมิห้องผ่าตัด (20-22°ซ) การสูญเสียโลหิต และการให้สารน้ำทดแทนโลหิตจำนวนมาก ในอัตราที่เร็วกว่าปรกติ

ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิอยู่ในสมอง<sup>(11)</sup> โดยรับสัญญาณประสาทส่วนใหญ่จากตัวรับความร้อน (warm receptor) เรียกว่า Ruffini's end organ ซึ่งจะพบได้ในผิวหนังชั้น dermis แล้วนำมาเปรียบเทียบกับอุณหภูมิที่จุดกำหนดไว้ (set point) การผลิตความร้อนของร่างกายควบคุมโดยสมองส่วน posterior hypothalamus (heat production) โดยควบคุมไม่ให้อุณหภูมิกายต่ำเกินไปปรกติอุณหภูมิที่ผิวหนังจะมีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิแกนและเปลี่ยนแปลงได้มากตามอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมและระยะห่างจากหัวใจ

ความร้อนผิว (superficial heat) คือความร้อนที่ไม่สามารถผ่านลงไปสู่เนื้อเยื่อที่อยู่ชั้นลึกลงได้โดยตรง ต้องอาศัยการนำ การพาจากเนื้อเยื่อชั้นผิว ๆ ลงไป ความร้อนผิวมีผลทำให้อุณหภูมิในชั้นผิวหนังเพิ่มขึ้นสูงสุดเนื้อเยื่อของร่างกายที่มีความสามารถในการนำความร้อนสูงสุดคือกล้ามเนื้อและกระดูกส่วนไขมันจะมีความสามารถในการนำความร้อนต่ำตัวรับความร้อนถูกกระตุ้นให้ทำงานมากที่อุณหภูมิ 36-45°ซ และระดับความร้อนที่ทำให้ผิวหนังไหม้ได้คือ อุณหภูมิ 48°ซ เป็นต้นไป

ผลของกลไกการรักษาระดับอุณหภูมิในร่างกาย (Effector) เมื่ออุณหภูมिर่างกายต่ำกว่า set point ร่างกายต้องปรับเพิ่มอุณหภูมิ คือ

1. Blood vessels เกิด vasoconstriction
  2. Skeletal muscle เกิด muscle shivering
- อาการแสดงของ hypothermia

1. ที่ CBT 35°ซ มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น การตัดสินใจลดลง อาการหนาวสั่น

2. ที่ CBT 35-34°ซ อัตราการเต้นของชีพจรช้าหรืออาจเร็ว กล้ามเนื้อหดเกร็ง หนาวสั่น สับสน

3. ที่ CBT 34-30°ซ Bradycardia, Hypoventilation, ชักเกร็งทั่วไป metabolic acidosis, coma

การใช้ผ้าห่มเป่าลมร้อน เป็นมาตรการหนึ่งของงานวิสัญญีในการป้องกันมิให้เกิดภาวะอุณหภูมิกายต่ำกับผู้ป่วยขณะให้ยาระงับความรู้สึกเพื่อผ่าตัด<sup>(12,13)</sup> โดยการใช้ผ้าห่มห่อหุ้มร่างกายและศีรษะ<sup>(14)</sup>

ปัจจุบันงานวิสัญญีโรงพยาบาลราชบุรี ได้สั่งซื้อเครื่องให้ความอบอุ่นชนิดเป่าลมร้อน (forced-air warming system)<sup>(15)</sup> ที่สามารถปรับอุณหภูมิได้ 3 ระดับคือ 32 38 และ 43°ซ ร่วมกับผ้าห่มสำเร็จรูป (commercial blanket warmer) มาใช้ให้ความอบอุ่นแก่ผู้ป่วยขณะให้ยาระงับความรู้สึกเพื่อผ่าตัด

จากการใช้งานผ้าห่มสำเร็จรูปแล้วพบปัญหา (รูปที่ 1) จึงคิดประดิษฐ์ผ้าห่มเป่าลมร้อน (innovation warming blanket) ขึ้น ใช้ชื่อเรียกว่า “ผ้าห่มรักษัไออุ่น” (Ruks-I-Oun warming blanket)

**วัตถุประสงค์ในการประดิษฐ์** เพื่อนำมาใช้แทนผ้าห่มสำเร็จรูป

### กรอบแนวคิดในการประดิษฐ์

1. อาศัยหลักการนำความร้อน (conduction) การพาความร้อน (convection) ด้วยการใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 38-43°ซ จากเครื่องเป่าลมร้อนผ่านผ้าห่มรักษัไออุ่นสู่ผิวหนังที่เย็นของผู้ป่วยขณะผ่าตัด

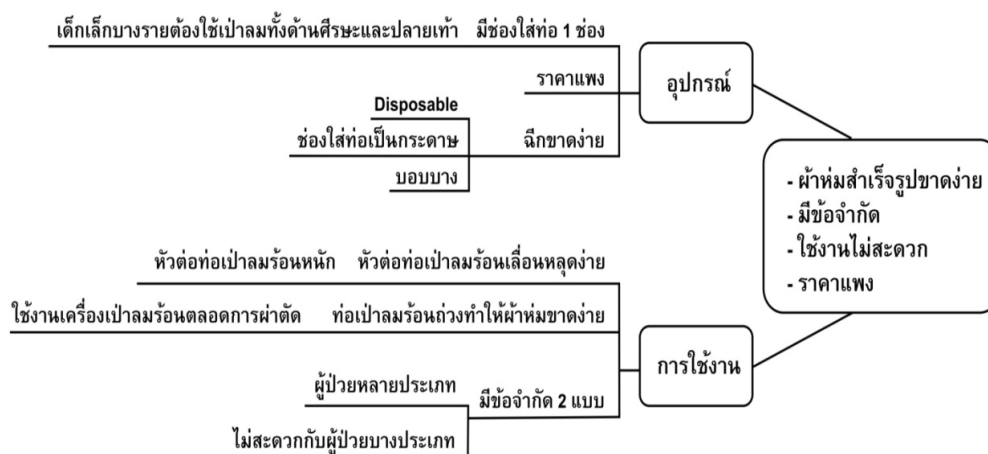
2. ออกแบบผ้าห่ม

2.1 ให้มีขนาดเหมาะสมกับผู้ป่วยที่มาผ่าตัดทั้งเด็ก ผู้ใหญ่ และการผ่าตัดช่วยให้ใช้งานได้สะดวก

2.2 ให้ผ้าห่มส่งผ่านความร้อนสัมผัสผิวบริเวณผิวหนังส่วนที่เป็นกล้ามเนื้อและกระดูกมากที่สุด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ความอบอุ่นร่างกาย

3. ให้สะดวกในการใช้งาน

3.1 สามารถเป่าลมเข้าได้ 1 หรือ 2 ช่องตามแบบที่ต้องการ



รูปที่ 1 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

3.2 ใช้ยางยึดรัดท่อของเครื่องเป่าลมร้อนไว้ ทำให้ไม่เลื่อนหลุดง่าย

**วิธีการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์** มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (CQI) ตั้งแต่ปี พ.ศ.2545 จนถึงปัจจุบัน

นวัตกรรมผ้าห่มรักษาไออนุ่นนี้เกิดจากการนำ Steri-Drape “Arthroscopy Sheet” หลังจากที่ใช้งานแล้วมา reused (โดยตัดส่วนที่อยู่ด้านบนจากหน้าอกถึงศีรษะผู้ป่วย ซึ่งเป็นส่วนที่ค่อนข้างสะอาด ทำลายเชื้อด้วยวิธีอบแก๊ส ethylene oxide) ก่อนนำมาตัดเย็บเป็นผ้าห่ม

Steri-Drape ผลิตจากผ้าใยสังเคราะห์ (nonwoven Fabric) มีส่วนประกอบ คือ Coated Polypropylene, Paper Liner, Polyester, Acrylic Adhesive, Kraton Adhesive ให้มีลักษณะเป็นแผ่น คุณสมบัติแข็งแรงทนต่อการฉีกขาด ใสน้ำซึมผ่านได้เล็กน้อยทนต่อสารไขมันและความร้อนสูง (มากกว่า 100°ซ) ซึ่งคุณสมบัติไม่แตกต่างกับวัสดุที่ผลิตเป็นผ้าห่มสำเร็จรูปเป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากบริษัท 3 M ประเทศไทย ผ่านการรับรองมาตรฐานคุณภาพระดับโลก คือ ISO 9001, ISO 14001, TS 16949

Steri-Drape “Arthroscopy Sheet” ลักษณะเนื้อผ้าใยสังเคราะห์นี้มีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. เป็นผ้าเนื้อนุ่ม เบา ลมผ่านได้เล็กน้อย
2. เป็นผ้าเนื้อหนา เหนียว ลมผ่านไม่ได้

**วิธีการประดิษฐ์ผ้าห่ม** มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ

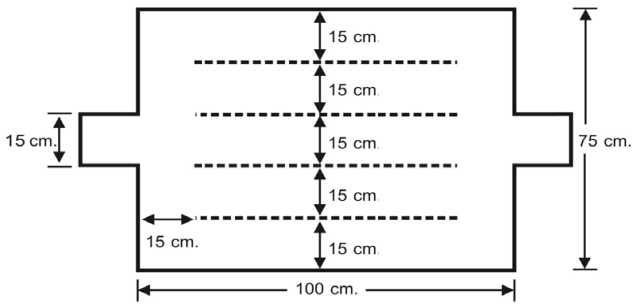
1. ตัวผ้าห่ม ใช้ผ้าใยสังเคราะห์ 2 ชนิด ๆ ละ ผืนตัดขนาดตามแบบที่ต้องการทำเป็นด้านบน และด้านล่างนำมาวางประกบกันและเย็บขอบโดยเว้นช่องไว้ 15 ซม. (1-2 ด้าน) บนผืนผ้าเย็บให้เป็นช่อง จำนวนช่องตามแบบผ้าห่ม ห่างกันช่องละ 15 ซม. (เพื่อไม่ให้ผ้าห่มพองมากเกินไป)

2. ช่องใส่ท่อเป่าลมร้อน ใช้ผ้าใยสังเคราะห์ตัดขนาด 15 x 30 ซม. (2 ผืน) เย็บให้เป็นถุงขนาด 15 x 15 ซม. (1-2 ถุง ตามแบบ) จากนั้นเย็บพับขอบปลายด้านหนึ่งและใส่ยางยึดไว้ นำถุงผ้าด้านที่ไม่ใส่ยางยึดสอดเข้าไปในช่องตรงผืนผ้าที่เว้นไว้ทั้งด้านบนและด้านล่าง จากนั้นเย็บให้ติดกัน

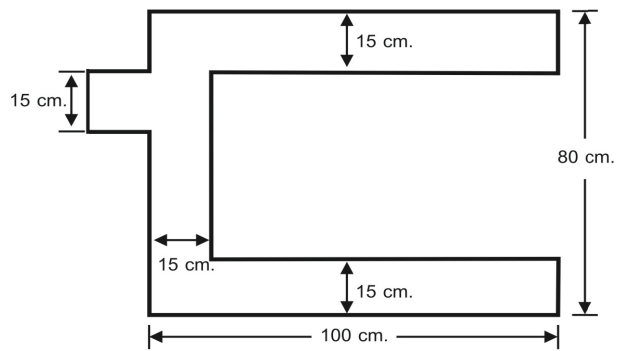
**ผลการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์** ผ้าห่มรักษาไออนุ่นมีทั้งหมด 4 แบบ คือ

**แบบที่ 1** มีรูปร่างเหมือนที่นอนเด็ก ขนาด 75 x 100 cm. มีช่องใส่เป่าลมเข้าได้ 2 ทาง สำหรับเด็กแรกเกิดและเด็กน้ำหนักตัวน้อยกว่า 3 กิโลกรัมใช้เป็นผ้ารองนอนในระยะผ่าตัด ทำให้ไออนุ่นสัมผัสรอบ ๆ ตัวเด็กสามารถให้ความอบอุ่นร่างกายได้ตั้งแต่ระยะเตรียม (ก่อนผ่าตัด) ระหว่างผ่าตัดและใช้เป็นผ้าห่มตัวในระยะหลังผ่าตัด ช่วยให้สะดวกในการปฏิบัติงาน (รูปที่ 2, 3, 4)

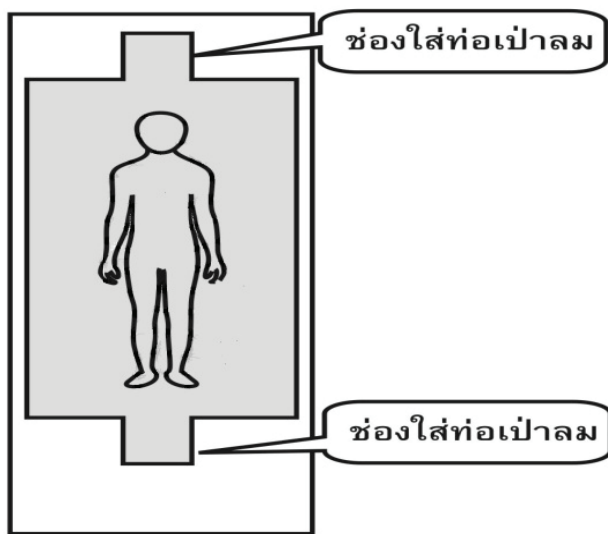
ผ้าห่มรักษาไออุ่น



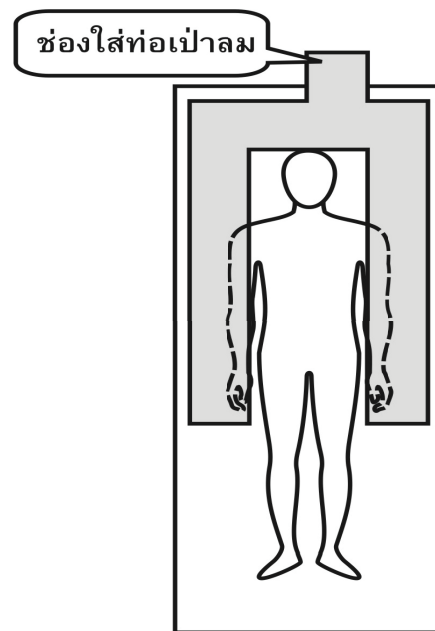
รูปที่ 2 ผ้าห่มรักษาไออุ่นแบบที่ 1



รูปที่ 5 ผ้าห่มรักษาไออุ่นแบบที่ 2



รูปที่ 3 การใช้งานผ้าห่มรักษาไออุ่นแบบที่ 1



รูปที่ 6 การใช้งานผ้าห่มรักษาไออุ่นแบบที่ 2



รูปที่ 4 ขณะใช้งานผ้าห่มรักษาไออุ่นแบบที่ 1



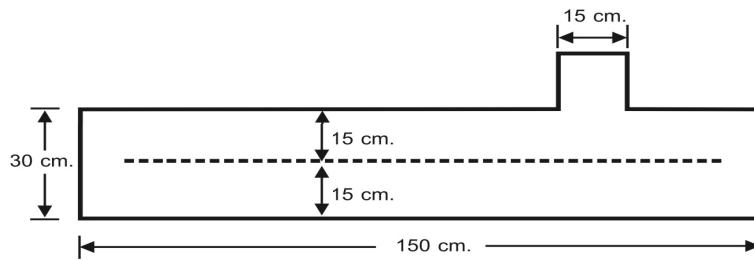
รูปที่ 7 ขณะใช้งานผ้าห่มรักษาไออุ่นแบบที่ 2

**แบบที่ 2** มีรูปร่างโค้งเป็นตัวยูขนาดกว้าง 80 cm. ขาด้วย 15 × 100 cm. สำหรับเด็กโต และผู้ป่วยที่นอนผ่าตัดในท่าเก็บแขน 2 ข้างทำให้ไออุ่นสัมผัสผิวหนังด้านข้างลำตัวและศีรษะผู้ป่วย (รูปที่ 5, 6, 7)

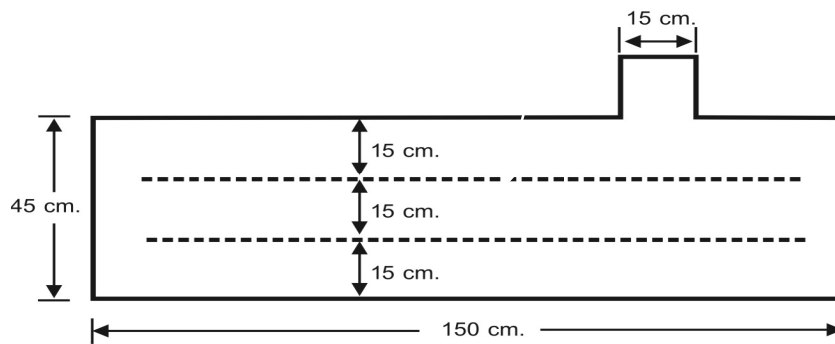
**แบบที่ 3** มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า มี 2 ขนาด คือขนาด 30 × 150 cm. สำหรับเด็กโต (รูปที่ 8) และขนาด 45 × 150 cm. สำหรับผู้ใหญ่ (รูปที่ 9) ใช้กับผู้ป่วยผ่าตัดบริเวณหน้าท้อง ขา ใช้ห่มหน้าอกและแขน

ในผู้ป่วยผ่าตัดอวัยวะข้างใดข้างหนึ่ง เช่น แขน เต้านม ใช้ห่มศีรษะและด้านข้างลำตัวด้านที่ไม่ได้ผ่าตัด ช่วยให้ไออุ่นสัมผัสผิวหนังได้เต็มที่และไม่รบกวนบริเวณที่ผ่าตัด (รูปที่ 10, 11)

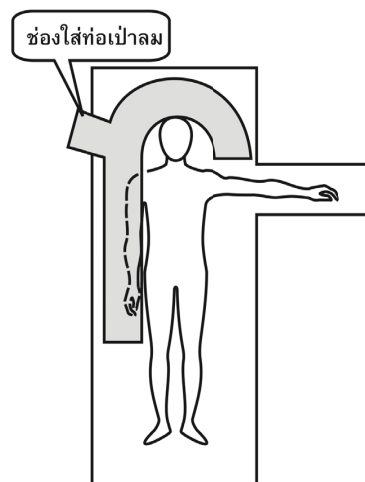
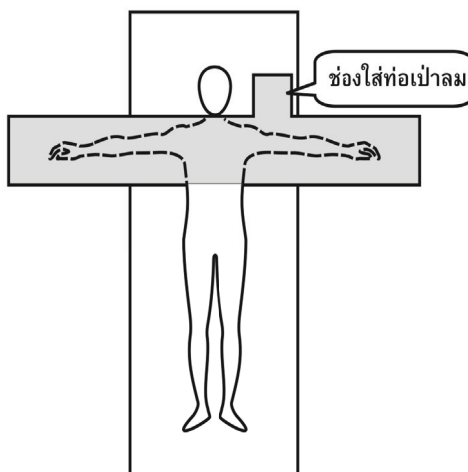
**แบบที่ 4** มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 90 × 180 cm. ใช้ห่มผู้ป่วยทั้งตัวในห้องพักฟื้น (รูปที่ 12, 13, 14)



รูปที่ 8 ผ้าห่มรักษ้อุ่นแบบที่ 3.1



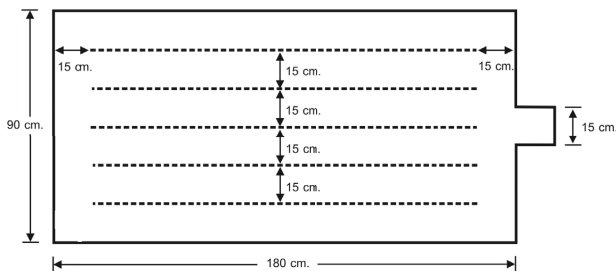
รูปที่ 9 ผ้าห่มรักษ้อุ่นแบบที่ 3.2



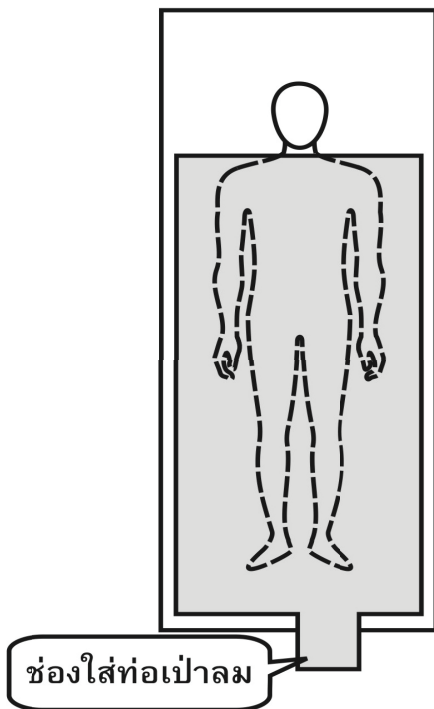
รูปที่ 10 การใช้งานผ้าห่มรักษ้อุ่นแบบที่ 3.1, 3.2



รูปที่ 11 ขณะใช้งานผ้าห่มรักษาไออุ่นแบบที่ 3.1, 3.2



รูปที่ 12 ผ้าห่มรักษาไออุ่นแบบที่ 4



รูปที่ 13 การใช้งานผ้าห่มรักษาไออุ่นแบบที่ 4

### วิธีการศึกษา

1. การทดสอบประสิทธิภาพผ้าห่มประดิษฐ์ โดย การทดสอบการส่งผ่านความร้อนของผ้าห่มรักษาไออุ่น แบบ 4 เปรียบเทียบกับผ้าห่มสำเร็จรูปขนาดเท่ากัน ด้วยวิธีการทดสอบที่ละพื้น ใช้ monitor ตัวที่มีสายวัด อุณหภูมิ (esophageal probe) 2 เส้น ใช้สายเส้นที่ 1 วัดอุณหภูมิห้องและสายเส้นที่ 2 วัดอุณหภูมิไอร้อนที่ ส่งผ่านผ้าห่มออกมา

- ที่อุณหภูมิห้อง 22.6-23.6°ซ วัดค่าโดยวางสาย esophageal probe เส้นที่ 1 ทอยไว้ที่อุณหภูมิห้อง
- ด้วยการเป่าลมของเครื่องเป่าลมร้อน No.7/5 ที่อุณหภูมิ 38°ซ เข้าไปในผ้าห่ม
- ตรวจสอบการส่งผ่านความร้อน ด้วยการวาง สาย esophageal probe เส้นที่ 2 บนกลางผ้าห่ม และใช้ผ้า small sheet ปูทับไว้อีกชั้นหนึ่ง
- บันทึกอุณหภูมิห้องและผ้าห่มที่แสดงเป็น ตัวเลขที่จอ monitor ทุก 5 นาที จนครบ 1 ชั่วโมง

จากการทดสอบพบว่า การส่งผ่านความร้อนจาก ผ้าห่มรักษาไออุ่นได้ค่าอุณหภูมิสูงกว่าผ้าห่มสำเร็จรูป มี ค่ามัธยฐาน (ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด) ของค่าอุณหภูมิเท่ากับ 0.6°ซ (0.2-1.1°ซ) (รูปที่ 15)

วิธีการใช้ผ้าห่มรักษาไออุ่น เพื่อให้มีประสิทธิภาพใน การรักษาอุณหภูมิขณะผ่าตัด

1. เลือกใช้แบบผ้าห่มรักษาไออุ่นให้เหมาะสม กับผู้ป่วยแต่ละประเภท

2. ใช้ผ้า small sheet วางบริเวณที่ผ้าห่มจะสัมผัสผิวหนัง เพื่อไม่ให้ไอร้อนสัมผัสผิวหนัง

3. วางผ้าห่มให้สัมผัสผิวหนังบริเวณที่เป็นกล้ามเนื้อและกระดูกมากที่สุด

4. ระวังอย่าให้มีผ้าหนัก ๆ มาวางทับ เพราะจะทำให้ลมผ่านไปไม่ได้ไม่ตลอดทั้งคืน

5. ปรับเครื่องเป่าลมร้อนที่อุณหภูมิ 38-43°ซ (ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิขณะนั้น)

6. ประเมินอุณหภูมิผู้ป่วยทุก 15 นาที ขณะใช้ blanket warmer

## 2. การวิจัยเชิงพรรณนา (descriptive research)

เพื่อศึกษาประสิทธิผลของผ้าห่มรักษาไอร้อนในการรักษา

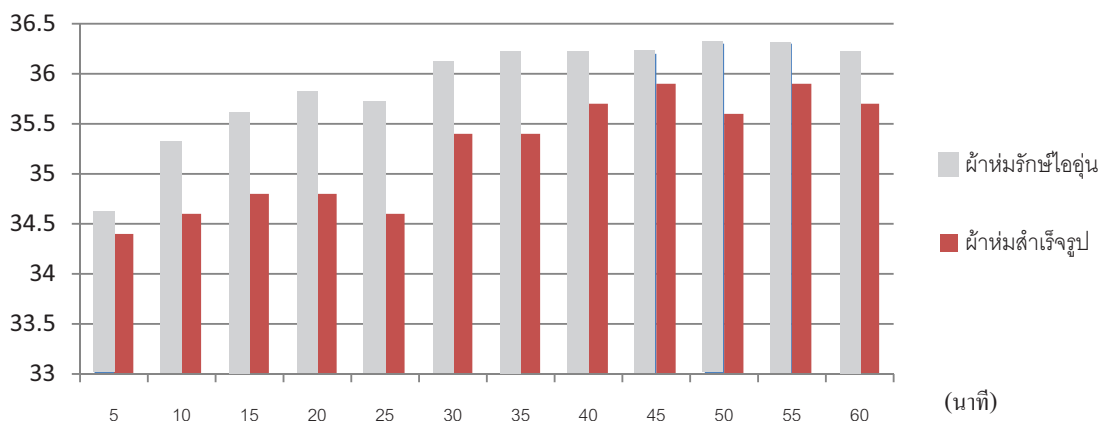


รูปที่ 14 ขณะใช้งานผ้าห่มรักษาไอร้อนแบบที่ 4

อุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยขณะได้รับการระงับความรู้สึกโดยการเลือกสุ่มประชากรจากผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดในห้องผ่าตัด 2 โรงพยาบาลราชบุรี เนื่องจากห้องผ่าตัด 2 จะรับบริการผ่าตัดศัลยกรรมเด็กและศัลยกรรมระบบทางเดินปัสสาวะ ซึ่งผู้ป่วยส่วนใหญ่จะเป็นเด็กและผู้สูงอายุ ถ้าห้องว่างก็จะรับบริการผู้ป่วยแผนกอื่นด้วย จะมีผู้ป่วยทั้งที่ได้รับการระงับความรู้สึกทั่วร่างกายและแบบฉีดยาชาเข้าทางช่องไขสันหลัง โดยดำเนินการทบทวนแบบบันทึกการให้ยาระงับความรู้สึก (anesthetic record) ของผู้ป่วย ตั้งแต่วันที่ 17 ตุลาคม 2554 ถึง 11 พฤศจิกายน 2554 ด้วยเก็บข้อมูลจากการบันทึกอุณหภูมิผู้ป่วย (วัด core body temperature<sup>(16)</sup>) โดยใช้ invasive procedure ได้แก่ esophageal probe และ Infrared radiation โดยการวัดผ่าน tympanic membrane) อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิของเครื่องเป่าลมร้อนตลอดการผ่าตัด โดยมีนิยามของการมีอุณหภูมิร่างกายต่ำที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนของอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ การที่ผู้ป่วยมีอุณหภูมิร่างกายโดยการวัดทางหลอดเลือดหรือเยื่อแก้วหู ต่ำกว่า 35°ซ ในระหว่างการผ่าตัดโดยการกำหนดคุณสมบัติในการเลือกสุ่มประชากรดังนี้

1. ผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดในห้องผ่าตัด 2 โรงพยาบาลราชบุรีทุกราย (ในเวลาราชการ)

(องศาเซลเซียส)



รูปที่ 15 อุณหภูมิความร้อนที่ส่งผ่านจากผ้าห่มรักษาไอร้อนและผ้าห่มสำเร็จรูป ระยะเวลาทุก 5 นาที

2. ผู้ป่วยที่ได้รับการระงับความรู้สึกนานกว่า 30 นาที
3. ยกเว้นผู้ป่วยที่มีไข้สูง
4. เป็นผู้ป่วยที่วิสัญญีแพทย์และศัลยแพทย์ยินยอมให้ทำวิจัย
5. เป็นผู้ยินยอมเข้าร่วมโครงการ
- เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย**
1. ผ้าห่มรักษาอุณหภูมิทั้ง 4 แบบ (ใช้ผ้าคลุมผิวหนังบริเวณที่วางผ้าห่มรักษาอุณหภูมิทุกครั้ง เพื่อป้องกัน

- ไม่ให้ไอร้อนสัมผัสผิวหนังโดยตรง)
2. เครื่องเป่าลมร้อน (forced-air warming system) No. 7/12
3. เครื่องมือวัด core body temperature (monitor No1/12) โดยใช้ invasive procedure ได้แก่ esophageal probe และ Infrared radiation โดยการวัดผ่าน tympanic membrane
4. เทอร์มิเตอร์วัดอุณหภูมิห้อง

**ตารางที่ 1** ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มประชากรศึกษา จำแนกตามเพศ อายุ แผนกที่รักษา ASA เทคนิคการให้ยาระงับความรู้สึก ระยะเวลาการผ่าตัด อุณหภูมิห้องผ่าตัด และอุณหภูมิของเครื่องเป่าลมร้อน (n = 59)

ลักษณะ	หน่วยที่วัด	จำนวน (ร้อยละ)
<b>เพศ</b>		
ชาย		39 (66)
หญิง		20 (34)
<b>อายุ</b>		
ผู้ป่วยเด็ก (อายุน้อยกว่า 15 ปี)		36 (61)
มัธยฐาน (ต่ำสุด, สูงสุด)	1 ปี 11 เดือน (5 วัน, 14 ปี)	
ผู้ป่วยผู้ใหญ่ (อายุมากกว่า 15 ปี)		23 (39)
มัธยฐาน (ต่ำสุด, สูงสุด)	55 ปี (15 ปี, 86 ปี)	
<b>แผนกที่รักษา</b>		
ศัลยกรรมเด็ก		36 (61)
ศัลยกรรมระบบทางเดินปัสสาวะ		22 (37)
สูตินรีเวช		1 (2)
<b>ASA</b>		
1		25 (42)
2		19 (32)
3		11 (19)
4		4 (7)
<b>เทคนิคการให้ยาระงับความรู้สึก</b>		
ทั่วร่างกาย		48 (81)
ฉีดยาชาเข้าช่องไขสันหลัง		11 (19)
ระยะเวลาการผ่าตัด IQR	1 ชั่วโมง (50 นาที, 2 ชั่วโมง)	
อุณหภูมิห้องผ่าตัด - มัธยฐาน (ต่ำสุด, สูงสุด)	23°C (21°C, 26°C)	
อุณหภูมิของเครื่องเป่าลมร้อน - มัธยฐาน (ต่ำสุด, สูงสุด)	38°C (24°C, 43°C)	



ตารางที่ 2 จำนวนและสัดส่วนของผู้ป่วยที่มีค่าอุณหภูมิกายต่ำสุดในระหว่างผ่าตัด ตามช่วงอุณหภูมิ (n = 59)

ช่วงอุณหภูมิกายต่ำสุดระหว่างการผ่าตัด (°C)	จำนวนผู้ป่วย (ราย)	ร้อยละ
< 35	2	3.4
35- 35.9	7	11.9
36 - 36.9	38	64.4
> 37	12	20.3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบต้นทุนผ้าห่มแบบสำเร็จรูปกับผ้าห่มรักษาไออุ่น

ประเภทผ้าห่ม	ค่าผ้า	ค่าอบแก๊ส	ค่าตัดเย็บ	ราคาสุทธิ	ซักรีดได้ (ครั้ง)
ผ้าห่มสำเร็จรูป					
ขนาดของเด็ก	-	-	-	870	ซักรีดไม่ได้
ขนาดของผู้ใหญ่	-	-	-	960	ซักรีดไม่ได้
ผ้าห่มรักษาไออุ่น (ใช้วัสดุเหลือใช้จากการผ่าตัด)	0	10	50	60	>10

### การหาคุณภาพเครื่องมือ

1. เครื่องให้ความอบอุ่นชนิดเป่าลมร้อน (forced-air warming system) ได้รับการตรวจสอบจากช่างอุปกรณ์การแพทย์ราชบุรีทุก 1 ปี

2. เครื่องมือวัด core body temperature โดยใช้ esophageal probe และ Infrared radiation โดยการวัดผ่าน tympanic membrane ได้รับการสอบเทียบค่ามาตรฐานจากบริษัทนำเข้าทุก 1 ปี

3. เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิห้องมีการตรวจสอบคุณภาพจากเจ้าหน้าที่ห้อง lab ทุก 1 ปี

### การดำเนินการศึกษา

1. ทบทวนแบบบันทึกการให้ยาระงับความรู้สึก (anesthetic record) ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วย

2. เก็บข้อมูลจากการบันทึกอุณหภูมิผู้ป่วยก่อนใช้ผ้าห่มรักษาไออุ่นระหว่างผ่าตัดขณะใช้ผ้าห่มรักษาไออุ่นทุก 15 นาทีและที่ห้องพักฟื้น

3. เก็บข้อมูลจากการบันทึกอุณหภูมิห้องอุณหภูมิของเครื่องเป่าลมร้อนตลอดการผ่าตัด

4. ผู้วิจัยนำผลการศึกษามาวิเคราะห์ทางสถิติ

โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา แสดงผลเป็นความถี่ ร้อยละ มัธยฐาน พิสัย และ Interquartile Range (IQR)

### ผลการศึกษา

ในกลุ่มผู้ป่วยประชากรศึกษาทั้งหมด 59 ราย มีค่ามัธยฐาน (ค่าต่ำสุด, ค่าสูงสุด) ของค่าอุณหภูมิกายต่ำสุดระหว่างผ่าตัด เท่ากับ 36.4°C (34.3, 37.6°C) ผู้ป่วยส่วนใหญ่ร้อยละ 64.4 มีอุณหภูมิกายต่ำสุดอยู่ระหว่าง 36-36.9°C รองลงมาคืออุณหภูมิต่ำสุดมากกว่า 37°C และ ระหว่าง 35-35.9°C (ร้อยละ 20.3 และ 11.9 ตามลำดับ) นอกจากนั้นพบผู้ป่วยที่มีอุณหภูมิกายในระหว่างการผ่าตัดต่ำกว่า 35°C ที่เข้าได้กับนิยามของภาวะอุณหภูมิกายต่ำ 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.4 (ตารางที่ 2) ซึ่งทั้งสองรายเป็นทารกแรกเกิด รายแรกเป็นทารกเพศหญิง อายุประมาณ 2 เดือน น้ำหนัก 4.4 กิโลกรัม วินิจฉัย Neonatal jaundice ได้รับการผ่าตัด Kasai's operation ระยะเวลาผ่าตัดนาน 4 ชั่วโมง เริ่มพบภาวะอุณหภูมิกายต่ำหลังจากเริ่มทำการผ่าตัดได้นาน 1 ชั่วโมง 30 นาที รายที่สองเป็นทารกคลอดก่อนกำหนดเพศหญิง

อายุ 5 วัน น้ำหนักเพียง 2.16 กิโลกรัม วินิจฉัย Gastrochisis ได้รับการผ่าตัด primary fascial closure ระยะเวลาผ่าตัดนาน 1 ชั่วโมง 15 นาที เริ่มพบภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำหลังจากเริ่มทำการผ่าตัดได้นาน 45 นาที จากการศึกษาต้นทุนของการผลิตผ้าห่มรักษาอุณหภูมิพบว่าใช้วัสดุเหลือใช้จากห้องผ่าตัดมีต้นทุนประมาณ 60 บาทต่อผืน โดยเป็นค่าอบแก๊ส 10 บาท ค่าตัดเย็บ 50 บาท สามารถซักแล้วใช้ซ้ำมากกว่า 10 ครั้ง เมื่อเปรียบเทียบราคาของผ้าห่มแบบสำเร็จรูปที่ต้องสั่งซื้อเข้ามาใช้ในราคา 870 บาทต่อผืนสำหรับขนาดของเด็ก และ 960 บาทต่อผืนสำหรับขนาดของผู้ใหญ่ พบว่าราคาแตกต่างกันอย่างชัดเจน ดังตารางที่ 3

### วิจารณ์สิ่งประดิษฐ์

ผู้ประดิษฐ์ได้รับการพัฒนาการประดิษฐ์ผ้าห่มรักษาอุณหภูมิขึ้นตามประสบการณ์การสังเกตจากการปฏิบัติงานและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาจากการใช้ผ้าห่มสำเร็จรูปได้มีการปรับปรุงการผลิตและทดสอบผลผลิตหลายครั้งเพื่อให้ได้ผ้าห่มที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำสำหรับผู้ป่วยขณะผ่าตัด และสามารถใช้ได้กับผู้ป่วยทุกคน

จากการศึกษาประสิทธิภาพของผ้าห่มรักษาอุณหภูมิในการป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ พบว่าโดยส่วนใหญ่ควบคุมอุณหภูมิไม่ให้เกิดภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำได้เป็นอย่างดีตั้งแต่เริ่มทำการให้ยาระงับความรู้สึก มีเพียงสองรายที่เกิดภาวะดังกล่าว ซึ่งเป็นผู้ป่วยที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงที่ต้องเฝ้าระวังอย่างเข้มงวดจากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำน่าจะมีปัจจัยจากการเป็นทารกแรกเกิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งภาวะคลอดก่อนกำหนด การมีน้ำหนักตัวน้อย ระยะเวลาการผ่าตัดที่ยาวนาน รวมทั้งพยาธิสภาพหรือความผิดปกติของผู้ป่วยเอง ดังเช่นในกรณีผู้ป่วย gastrochisis ซึ่งมีอวัยวะภายในช่องท้องที่มีเยื่อหุ้ม (peritoneum) เป็นบริเวณกว้างสัมผัสกับอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำภายนอก ร่างกายเป็นเวลานาน จากข้อมูลดังกล่าวเน้นย้ำให้เห็นว่า

การป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำในระหว่างการผ่าตัดนั้น นอกจากการใช้เครื่องมือป้องกันที่เป็นผ้าห่มเป่าลมร้อนเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ ควรต้องมีมาตรการที่ครอบคลุมตามปัจจัยเสี่ยงของผู้ป่วยแต่ละราย ประกอบกับการเฝ้าระวังโดยการวัดอุณหภูมิอย่างต่อเนื่องระหว่างการผ่าตัด และมีการแก้ไขที่ทันเวลาที่ ซึ่งแผนกวิสัญญีโรงพยาบาลราชบุรีมีการดำเนินงานดังกล่าวเป็นมาตรฐานและมีการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

ในด้านการประหยัดค่าใช้จ่ายเพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผ่าตัดผู้ป่วยแต่ละรายนั้น เป็นที่ชัดเจนว่าผ้าห่มรักษาอุณหภูมิที่ผลิตขึ้นเองสามารถลดการใช้งบประมาณในการสั่งซื้อผ้าห่มสำเร็จรูปจากบริษัทเอกชนได้ และต้นทุนการผลิตผ้าห่มรักษาอุณหภูมิมีมูลค่าต่ำกว่ามากกว่า 10 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนของการสั่งซื้อผ้าห่มสำเร็จรูป

### สรุป

1. ผ้าห่มรักษาอุณหภูมิส่งผ่านความร้อนได้ดีเทียบเท่าผ้าห่มสำเร็จรูป
2. นำมาใช้เป็นอุปกรณ์ช่วยให้ความอบอุ่น (blanket warmer) สามารถป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำสำหรับผู้ป่วยขณะผ่าตัดได้อย่างมีประสิทธิภาพลดการเกิดภาวะแทรกซ้อน
3. ผ้าห่มรักษาอุณหภูมิ มีจุดเด่นอยู่ที่การออกแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละประเภท
  - ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ความอบอุ่นร่างกายผู้ป่วย
  - ช่วยให้ไม่รบกวนพื้นที่ผ่าตัด
  - ช่วยให้เจ้าหน้าที่วิสัญญีปฏิบัติงานได้สะดวก
4. นวัตกรรมการประดิษฐ์ผ้าห่มรักษาอุณหภูมิมีต้นทุนการผลิตต่ำเพราะผลิตจากผ้า Steri-Drape “Arthroscopy Sheet” หลังจากที่ใช้งานแล้วนำมา re-used

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

1. สามารถนำผลการศึกษาที่ได้มาสนับสนุน

นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ผ้าห่มรักษาให้อุ่นให้มีความน่าเชื่อถือ

2. สามารถนำผ้าห่มรักษาให้อุ่นไปใช้ประโยชน์ได้จริงในทางปฏิบัติโดยใช้เป็นอุปกรณ์ป้องกันภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำระหว่างผ่าตัดได้อย่างหนึ่ง ช่วยลดต้นทุนการสั่งซื้อผ้าห่มสำเร็จรูปของหน่วยงานได้

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายแพทย์สมชาย เทพเจริญนิรันดร์ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลราชบุรี คุณอนงค์ สุทธิพงษ์ รักษาการหัวหน้ากลุ่มภารกิจด้านการพยาบาล คุณจินตอรุณี รักแคว้น หัวหน้ากลุ่มงานด้านการพยาบาลวิสัญญี ที่สนับสนุนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสนับสนุนให้ทำการวิจัย นายแพทย์ณรงค์ เห็นประเสริฐแท้ กลุ่มงานเวชกรรมสังคม ที่ให้คำปรึกษาการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลวิจัย แพทย์หญิง เพ็ญภา อริยะพนิช วิสัญญีแพทย์ ที่ร่วมวิเคราะห์ข้อมูลวิจัย เจ้าหน้าที่วิสัญญีทุกคนที่ให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์

### เอกสารอ้างอิง

1. Christopher CY, Robert NS. Treatment of the hypothermic patient. In: Benumof JL, Saidman LJ, editors. Anesthesia & perioperative complications. 2nd ed. St. Louis Missouri: Mosby; 1999. p. 447-51.
2. Goldberg MJ, Roe CF. Temperature changes during anesthesia and operation. Arch Surg 1966;93(2):365-9.
3. Morris RH. Operating room temperature and the anes-

4. Flank SM. Consequences of hypothermia. Curr Anesth Crit Care 2001;12(2):79-86
5. พิมพ์รัตน์ ไทยธรรมยานนท์. การดูแลทารกแรกเกิด. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ชัยเจริญ; 2545.
6. Rocher MJ, Natale AM. Effect of hypothermia on the coagulation cascade. Crit Care Med 1992;20(10):1402-5.
7. McCall EM., Alderdice FA, Halliday HL, Jenkins JG, Vohra S. Interventions to prevent hypothermia at birth in preterm and/or low birthweight babies. Cochrane Database Systematic 2005; Review: CD004210.
8. McLesky CH. Physiologic changes in the aging patient: implications in perianesthetic care. ASA Annual refresher course lecture and clinical update program. American Society of Anesthesiologists 1988;275:1-7
9. ปรีชา โอภาสานนท์. การให้ยาระงับความรู้สึกในผู้สูงอายุ. วิสัญญีวิทยาประยุกต์ 2533; พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: 201-7.
10. Sessler DI. Mild perioperative hypothermia. N Engl J Med 1997;366(24):1730-7.
11. สุภาพ สุจริต. การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย. ใน: คณะจารย์ ภาควิชาสรีรวิทยา, บรรณาธิการ. สรีรวิทยา. กรุงเทพมหานคร: เท็กซ์แอนด์เจอร์นัลพับลิเคชั่น; 2539. หน้า 279-89.
12. สุณีรัตน์ คงเสรีพงศ์. วิสัญญีวิทยาในเด็ก และทารก. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้วการพิมพ์; 2545.
13. Pflug AE, Aasheim GM, Foster C, Martin RW. Prevention of postanesthesia shivering. Can Anaesth Soc J 1978;25(1):43-9.
14. สมัญญา บุรณอรรถชัย. การควบคุมอุณหภูมิร่างกายกับการให้ยาระงับความรู้สึก. วิสัญญีสาร 2535;18(3):153-65.
15. Kurz A, Kurz M, Poeschl G, Faryniak B, Redl G, Hackl W. Force - air warming maintains intraoperative normothermia better than circulating water mattresses. Anesth Analg 1993;77(1):89-95.
16. Daniel IS. Temperature monitoring. In: Miller RD, editors. Anesthesia. 4th ed. Philadelphia: Churchill Living stone; 1996:1363-82.

**Abstract Ruks-I-Oun Warming Blanket  
Sakawduean Khamcharoen**

Nurse Anesthetist, Ratchaburi Hospital

*Journal of Health Science* 2012; 21:1058-69.

Complication from hypothermia is an important problem of operation process especially in high-risk patients. Forced-air warming blanket is a major part of temperature control for hypothermia prevention. Ratchaburi hospital innovated reused material warming blanket (Rux-I-Oun) to replace the commercial ones. The process started with reviewing the property of reused material and testing efficacy of Rux-I-Oun warming blanket compared with the commercial ones. It was found that the quality of temperature control was the same. We have 4 designs which are utility-specific for all group of patients. They can both cover and/or lay under the patient's body for highest effectiveness of temperature control. The Rux-I-Oun warming blanket helps increase the temperature of the patient via conduction and convection.

A descriptive research was conducted by reviewing anesthetic records of the patients of operation room number 2, during 17 October - 11 November 2011, to calculate the proportion of hypothermia, and analyzing the unit cost comparing to the commercial one. In all, 59 study populations including 36 children (61%) and 23 adults (39%) were included. It was found that 2 patients who had hypothermia (3.4%). Burn complication was not found. On unit cost, this invention had unit cost over 10 times lower than that of the commercial one.

The specific types of blankets are chosen properly with the patients, is an important part of efficiency improvement for hypothermia prevention and highest quality in patient safety aspect.

**Key words:** warming blanket, efficiency, body temperature control, anesthesia service