

ท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี

วิภาพร ภูมมาภูร* พย.บ. (การพยาบาลและการผดุงครรภ)

สุชาต ไชโยรจน์** พบ.

บทคัดย่อ: ท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี (Ramathibodi Intracoronary Shunt หรือ Rama ICS) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สอดเข้าไปในเส้นเลือดหัวใจผ่านทางรอยเปิดที่เส้นเลือดหัวใจ (coronary arteriotomy) ซึ่งใช้ในการทำผ่าตัดต่อเส้นเลือดหัวใจแบบไม่ใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียม (off pump coronary artery bypass grafting) ท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี ดัดแปลงและประดิษฐ์มาจากวัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ในห้องผ่าตัด ทำได้ง่าย ราคาถูก ใน 1 ชุด ประกอบด้วยสายซิลิโคน (silicone tube) ใหม่ใช้ยึดติดที่จุดกึ่งกลางท่อ (silk) และตัวโลหะหนีบเส้นเลือด (titanium clip) มีความกว้าง 4 ขนาด (0.94, 1.2, 1.65, และ 2.0 มม.) และความยาว 3 ขนาด (20, 30, และ 40 มม.) เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับขนาดของเส้นเลือดหัวใจ ที่จะทำการตัดต่อ (distal anastomosis) ท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี มีคุณลักษณะที่เป็นข้อดีกว่าท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจที่นำเข้าจากต่างประเทศ คือ มีความยืดหยุ่นสูง มีความโปร่งแสง มีขนาดใกล้เคียงกับขนาดของเส้นเลือดหัวใจ มีความยาวให้เลือกใช้หลายขนาด และมีราคาถูก เริ่มน้ำมาราชวินัยในห้องผ่าตัดศัลยศาสตร์หัวใจและทรวงอก คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ตั้งแต่วันที่ 25 พฤษภาคม 2546 จนถึงปัจจุบัน จากการเก็บสถิติตั้งแต่ พฤษภาคม 2546-กรกฎาคม 2548 จำนวนผู้ป่วย 170 ราย ในผู้ป่วยทุกรายไม่พบภาวะแทรกซ้อนจากการใช้ท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี ท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางคลินิก ปรับปรุงและพัฒนาการตัดต่อเส้นเลือดหัวใจแบบไม่ใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียมได้ผลสำเร็จเป็นอย่างดี ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการผ่าตัดให้สูงขึ้น และมีประสิทธิผลดี ช่วยให้ผู้ป่วยลดค่าใช้จ่ายในการผ่าตัด และตอบสนองนโยบายโรงพยาบาลในการนำวัสดุที่มีอยู่แล้วมาประดิษฐ์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

คำสำคัญ: ท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี การผ่าตัดต่อเส้นเลือดหัวใจ

*พยาบาลวิชาชีพระดับ 6 งานการพยาบาลผ่าตัด ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หน่วยศัลยศาสตร์หัวใจและทรวงอก ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

ความเป็นมาและภูมิหลัง

การผ่าตัดต่อเส้นเลือดหัวใจ (coronary artery bypass graft หรือ CABG) เป็นวิธีการรักษาผู้ป่วยเส้นเลือดหัวใจดีบชนิดรุนแรงที่ได้ผลดีเป็นที่ยอมรับ (Fitzgibbon et al., 1996; Lytle et al., 1985) ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้วิธีผ่าตัดหัวใจแบบเปิด โดยใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียม จะต้องมีการหนีบเส้นเลือดแดงใหญ่ (aortic clamping) และใส่สายต่างๆ เข้าไปในหัวใจรวมทั้งทำการหยุดการเต้นของหัวใจขณะผ่าตัด แต่จุดมุ่งหมายของการผ่าตัด CABG นั้น ต้องการที่จะให้หัวใจถูกรบกวนน้อยที่สุด หลีกเลี่ยงการตัดกระดูกหน้าอก (midline sternotomy) และการใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียม

การผ่าตัดต่อเส้นเลือดหัวใจแบบ OPCAB (off pump coronary artery bypass) เป็นวิธีการผ่าตัดต่อเส้นเลือดหัวใจแบบไม่ใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียม หัวใจถูกรบกวนน้อย แม้จะมีการตัดกระดูกหน้าอกแต่ข้อดีของการผ่าตัดชนิดนี้ คือ สามารถกระทำการต่อเส้นเลือดได้ทุกตำแหน่ง ลดการบาดเจ็บต่อเส้นเลือดแดงใหญ่ หลีกเลี่ยงการเสียหายของอวัยวะที่สำคัญของร่างกายจากการใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียม ลดภาวะเส้นโลหิตอุดตันในสมอง และผู้ป่วยสามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้เร็วขึ้น (Mack, 2000; Puskas et al., 2003) ซึ่งการผ่าตัด OPCAB นี้จะทำการผ่าตัดต่อเส้นเลือดหัวใจในขณะที่หัวใจยังเต้นอยู่และทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย ดังนั้นมีการเปิดเส้นเลือดหัวใจ (coronary arteriotomy) เพื่อทำการต่อเส้นเลือดที่นำมาต่อ กับเส้นเลือดหัวใจส่วนปลาย จึงทำให้มีเลือดไหลออกมากตลอดเวลา ทำให้ผู้ป่วยเสียเลือดและเลือดไม่สามารถ

ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจส่วนปลายในขณะทำการผ่าตัดได้ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อระบบจลนาสตร์การไหลเวียนของเลือด อีกทั้งเลือดที่ไหลออกมากตลอดเวลา ยังทำให้การเย็บต่อเส้นเลือดยากขึ้น เนื่องจากไม่สามารถเห็นตำแหน่งที่จะเย็บได้ชัดเจน ซึ่งก็มีการแก้ปัญหาโดยการใช้ไหมเย็บคร่อมเส้นเลือดที่จะเปิด โดยเย็บที่เหนือและใต้จุดที่จะเปิด แล้วดึงไหมรัดเส้นเลือดไว้ก่อนที่จะลงมีด ทำให้เลือดไม่สามารถไหลผ่านไปได้ลดการเสียเลือดระหว่างผ่าตัด แต่เลือดไม่สามารถไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจส่วนปลายในขณะทำการผ่าตัด เป็นการเพิ่มอัตราเสี่ยงของการเกิดกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดระหว่างการทำผ่าตัด นอกจากนี้ทำให้เกิดผลเสียในภายหลังจากการตีบตันของเส้นเลือดหัวใจ ตรงบริเวณที่ใช้ไหมรัด (Gerola et al., 2000; Hangler, Pfaller, Antretter, Dapunt, & Bonatti, 2001).

ปัญหาทั้งหมดนี้สามารถแก้ไขได้โดยการใส่ท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจ (intracoronary shunt) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สอดเข้าไปในเส้นเลือดหัวใจผ่านทางรอยเปิดขณะทำการผ่าตัด OPCAB ทำให้ลดการสูญเสียเลือดขณะผ่าตัด โดยไม่ต้องเย็บรัดเส้นเลือด และขณะทำการผ่าตัดกล้ามเนื้อหัวใจส่วนปลายก็ยังมีเลือดไปเลี้ยงตลอดเวลา ในปริมาณที่ใกล้เคียงกับสรีรวิทยาปกติของผู้ป่วย เป็นการช่วยลดการเกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดระหว่างการทำผ่าตัด ตำแหน่งที่เย็บต่อเส้นเลือดสามารถเห็นได้ชัดเจน ทำให้ประสาทอิภภาพในการผ่าตัดต่อเส้นเลือดหัวใจแบบไม่ใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียมดียิ่งขึ้น (Dapunt et al., 1999; Van Aarnhem, Nierich, & Jansen, 1999; Yeatman et al., 2002) แต่เนื่องจากห้องนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจที่ใช้ไม่มีการผลิตในประเทศไทย ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และราคาแพง ผู้ป่วยหนึ่งรายอาจต้องใช้หลายขนาด ทำให้ผู้ป่วยเสียค่าใช้จ่ายในการผ่าตัดสูง เนื่องจาก

วิภาพร ภูมิมางกูร และสุชาต ไชยโรจน์

ท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจในผู้ป่วยหนึ่งราย จะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 4,000–8,000 บาท การตัดแปลงและประดิษฐ์ท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดีขึ้นใช้อาวุธปืนที่นำเข้าจากต่างประเทศ วัสดุประสงค์ของการนำเสนอบทความนี้ เพื่อเผยแพร่วิธีการประดิษฐ์และการนำท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดีไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์เพื่อลดค่าใช้จ่ายทั้งของผู้ป่วยและประเทศไทยต่อไป

วัสดุประสงค์ของการประดิษฐ์ท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี

1. เพื่อใช้เป็นท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจในการทำผ่าตัดต่อเส้นเลือดหัวใจแบบไม่ใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียม (off pump CABG)

2. สามารถทำขึ้นใช้ได้เองในประเทศไทย ทำได้ง่าย ราคาถูก มีประสิทธิภาพในการใช้งานสูง และมีประสิทธิผลเทียบเท่าหรือดีกว่าอุปกรณ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ เนื่องจากท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจที่มีลักษณะดังกล่าวไม่มีการผลิตในประเทศไทย

3. นำมาประยุกต์ใช้พัฒนาและปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพในการทำผ่าตัดต่อเส้นเลือดหัวใจแบบไม่ใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียมให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

ลักษณะและคุณสมบัติของท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี

ท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี มีลักษณะเป็นห้องกระบอก ตัดแปลงและผลิตจากหอย่างซิลิโคน (silicone tube-medical grade tubing) มีความอ่อนนุ่ม ยืดหยุ่น โปร่งแสง ทนทาน สามารถหักงอและคืนรูปเดิมได้ มีขนาดสม่ำเสมอตลอดความยาวของห้อง ปลายห้องสองด้านของห้องมีลักษณะหน้าตัดรูปวงกลม สามารถตัดแต่งให้เจียงเป็นรูปวงรีในมุมต่างๆ ได้ จุดกึ่งกลางด้านยาวของห้อง ร้อยด้ายไหมยีดติด (atraumatic 4-0 silk) ความยาวด้านละประมาณ 2 เซนติเมตร มีตัวโลหะหนีบหลอดเลือด (medium titanium clip) หนีบปลายของไหมยีดทั้งสองไว้ด้วยกันขนาดของห่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจที่ประดิษฐ์ใช้มีความยาวที่เหมาะสมอยู่ 3 ขนาดคือ 20 มิลลิเมตร 30 มิลลิเมตร และ 40 มิลลิเมตร โดยมี 4 ขนาดความกว้าง กำหนดตามพื้นที่หน้าตัดดัดจากเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน x เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก ดังนี้ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงขนาดความกว้างของห่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี กำหนดตามพื้นที่หน้าตัดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน x เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก

ขนาด	พื้นที่หน้าตัดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน x เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก	
	นิ้ว (inch)	มิลลิเมตร (millimeter)
1	0.02 x 0.037	0.58 x 0.940
2	0.025 x 0.047	0.635 x 1.20
3	0.030 x 0.065	0.762 x 1.651
4	0.040 x 0.085	1.0 x 2.0

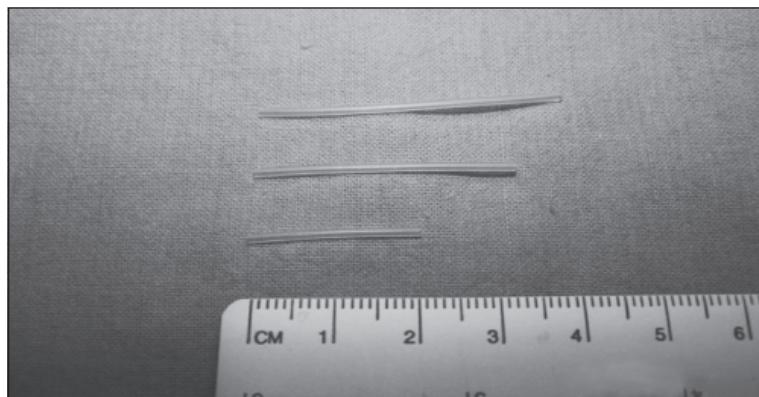
ห่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี

การประดิษฐ์ห่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี วัสดุอุปกรณ์

1. ท่อยางซิลิโคน
2. atraumatic silk 4-0
3. medium titanium clip
4. medium titanium clip applier
5. กรรไกร

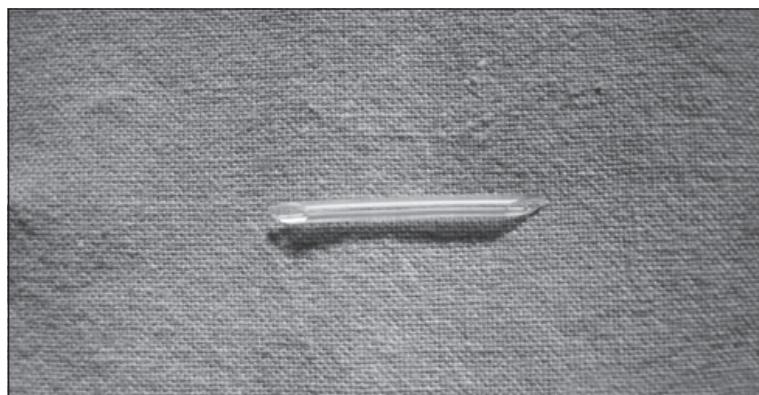
ขั้นตอนการประดิษฐ์

1. ตัด silicone tube ให้มีขนาดความยาวเริ่มต้นที่ 20, 30, และ 40 มิลลิเมตร



รูปที่ 1 แสดง silicone tube ขนาดต่างๆ ที่ตัดแล้ว

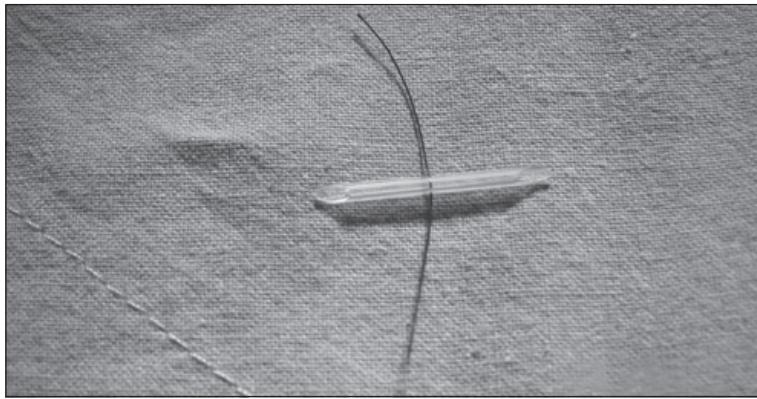
2. ใช้กรรไกรตัดปลาย silicone tube ทั้ง 2 ด้านให้หน้าตัดเป็นรูปวงกลมหรือวงรี ในนมต่างๆ



รูปที่ 2 แสดงพื้นที่หน้าตัดส่วนปลายทั้งสองของห่อ

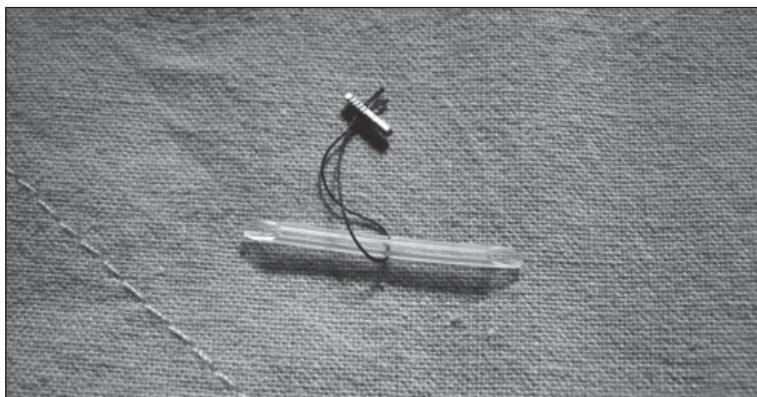
วิภาคพร ภูมามงกุฎ และสุชาต ใช้ローン

3. ใช้ atraumatic silk 4-0 เย็บตรงกึ่งกลางความยาวของ silicone tube ที่ตัดไว้แล้ว ตัด silk ให้เหลือ ติดอยู่ที่ silicone tube ยาวด้านละ 2 เซนติเมตร



รูปที่ 3 แสดงการประกอบสายยึดติดกับท่อ

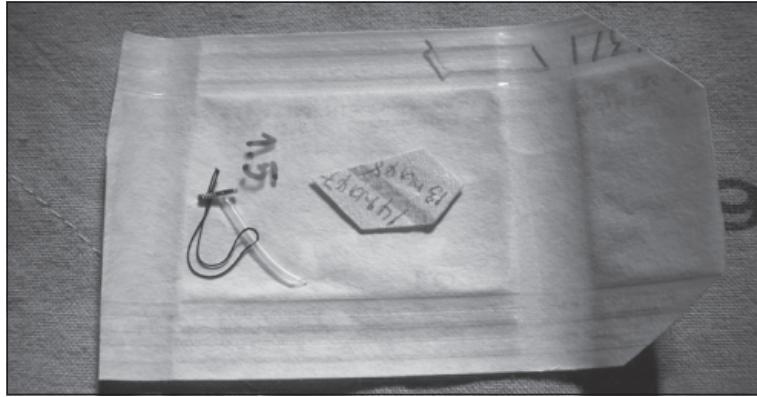
4. นำปลาย silk ทั้งสองด้านมาประกบกัน ใช้ medium titanium clip หนีบปลาย silk ไว้



รูปที่ 4 แสดงท่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ท่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี

5. นำไปบรรจุซอง ชั่งติดตราบอุปกรณ์ และทำให้ปิดอดเชื้อด้วยการอบแก๊ส ethylene oxide



รูปที่ 5 แสดงท่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจบรรจุซองและพร้อมนำไปใช้

ความแตกต่างของท่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดีกับท่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจที่นำเข้าจากต่างประเทศ

1. ท่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดีมีความอ่อนนุ่มและมีความยืดหยุ่นสูงกว่าท่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจที่นำเข้าจากต่างประเทศ หักงอและคืนรูปเดิมได้ง่าย ทำให้ใส่ต่อผ่านทางรอยคริดได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว ในเส้นเลือดหัวใจทุกตำแหน่ง และน่าจะเกิดการบาดเจ็บต่อผนังชั้นในของเส้นเลือดหัวใจได้น้อย

2. ท่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดีมีความโปร่งแสงมากกว่าท่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจที่นำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้สังเกตการไหลเวียนของเลือดและผนังของเส้นเลือดหัวใจบริเวณรอยต่อได้ชัดเจน ทำให้การผ่าตัดต่อเส้นเลือดหัวใจที่รอยต่อส่วนปลายมีความถูกต้องแม่นยำ

3. ท่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดีมีขนาดสม่ำเสมอตลอดความยาวท่อ สามารถเลือกใช้ใหม่ขนาดใกล้เคียงกับขนาดของเส้นเลือดหัวใจที่จะทำการตัดต่อ ทำให้ปริมาณเลือดที่หล่อผ่านท่อเป็นปริมาณเลือด

ที่ใกล้เคียงกับสิริวิทยาปกติของผู้ป่วย ส่วนท่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจที่นำเข้าจากต่างประเทศส่วนกลางจะมีขนาดเล็ก ทำให้ปริมาณเลือดที่หล่อผ่านท่อน้อยกว่าสิริวิทยาปกติ ซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อระบบจลดาศตวรรษการไหลเวียนของเลือดขณะทำการผ่าตัดได้

4. ท่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจที่นำเข้าจากต่างประเทศมีความยาวนานเดียว และไม่สามารถปรับแต่งความยาวได้ ส่วนท่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี มีความยาวให้เลือกใช้ 3 ขนาด และยังสามารถปรับแต่งความยาวและส่วนปลายให้เหมาะสมกับขนาดและตำแหน่งการวางตัวของเส้นเลือดหัวใจ

5. ท่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดีราคาเส้นละ 20 บาท ส่วนท่อน้ำเลือดหัวใจที่นำเข้าจากต่างประเทศราคาเส้นละ 2,000–4,000 บาท

ผลลัพธ์การใช้ท่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี

ท่อน้ำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี เริ่มน้ำมาใช้ในห้องผ่าตัดศัลยศาสตร์หัวใจและทรวงอก คลณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ตั้งแต่วันที่ 25

พฤษจิกายน 2546 จนถึงปัจจุบัน ได้ผลสำเร็จเป็นอย่างดี โดยนำมาใช้ในการผ่าตัดต่อเส้นเลือดหัวใจแบบไม่ใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียม จากการเก็บสถิติ ตั้งแต่ พฤศจิกายน 2546-กรกฎาคม 2548 ในผู้ป่วย 170 ราย นับเป็นจำนวนรอยต่อ 590 รอยต่อ ในผู้ป่วยทุกรายไม่พบภาวะแทรกซ้อนจากการใช้หัวนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี ทั้งในขณะผ่าตัดและหลังผ่าตัด คิดเป็นค่าใช้จ่ายในผู้ป่วยแต่ละรายประมาณ 40-60 บาท ซึ่งในผู้ป่วยที่ใช้หัวนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจที่นำเข้าจากต่างประเทศ จะมีค่าใช้จ่ายในแต่ละรายประมาณ 4,000-8,000 บาท ทำให้ลดค่าใช้จ่ายได้มากกว่าร้อยละ 99 การนำลิ่งประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ในทางคลินิก สามารถทำให้มีการปรับปรุงและพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพของการผ่าตัดให้สูงขึ้นและมีประสิทธิผลดี ช่วยให้ผู้ป่วยลดค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ทางการแพทย์ และตอบสนองนโยบายโรงพยาบาลในการนำวัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้วมาตัดแปลงใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้ร่วมงานในทีมผ่าตัดต่อเส้นเลือดหัวใจแบบไม่ใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียม คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดีทุกท่าน ที่มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการนำหัวนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจรามาธิบดี มาประยุกต์ใช้จนได้ผลสำเร็จเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- Dapunt, O. E., Raji, M. R., Jeschkeit, S., Dhein, S., Kuhn-Regnier, F., Sudkamp, M., et al. (1999). Intracoronary shunt insertion prevents myocardial stunning in a juvenile porcine MIDCAB model absent of coronary artery disease. *European Journal of Cardiothoracic Surgery*, 15(2), 173-178.
- Fitzgibbon, G. M., Kafka, H. P., Leach, A. J., Keon, W. J., Hooper, G. D., & Burton, J. R. (1996). Coronary bypass graft fate and patient outcome: Angiographic follow-up of 5,065 grafts related to survival and reoperation in 1,388 patients during 25 years. *Journal of the American College of Cardiology*, 28(3), 616-626.
- Gerola, L. R., Moura, L. A., Leao, L. E., Soares, H. C., Branco, J. N., & Buffolo, E. (2000). Arterial wall damage caused by snaring of the coronary arteries during off-pump revascularization. *Heart Surgery Forum*, 3(2), 103-106.
- Hangler, H. B., Pfaller, K., Antretter, H., Dapunt, O. E., & Bonatti, J. O. (2001). Coronary endothelial injury after local occlusion on the human beating heart. *Annals of Thoracic Surgery*, 71(1), 122-127.
- Lytle, B. W., Loop, F. D., Cosgrove, D. M., Ratliff, N. B., Easley, K., & Taylor, P. C. (1985). Long-term (5 to 12 years) serial studies of internal mammary artery and saphenous vein coronary bypass grafts. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 89(2), 248-258.
- Mack, M. J. (2000). Pro: Beating-heart surgery for coronary revascularization: is it the most important development since the introduction of the heart-lung machine?. *Annals of Thoracic Surgery*, 70(5), 1774-1778.

ห่อนำเลือดหล่อเลี้ยงหัวใจร้ามาริบดี

- Puskas, J. D., Williams, W. H., Duke, P. G., Staples, J. R., Glas, K. E., Marshall, J. J., et al. (2003). Off-pump coronary artery bypass grafting provides complete revascularization with reduced myocardial injury, transfusion requirements, and length of stay: A prospective randomized comparison of two hundred unselected patients undergoing off-pump versus conventional coronary artery bypass grafting. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 125(4), 797-808.
- Van Aarnhem, E. E., Nierich, A. P., & Jansen, E. W. (1999). When and how to shunt the coronary circulation in off-pump coronary artery bypass grafting. *European Journal of Cardiothoracic Surgery*, 16 Suppl_2, S2-6.
- Yeatman, M., Caputo, M., Narayan, P., Ghosh, A. K., Ascione, R., Ryder, I., et al. (2002). Intracoronary shunts reduce transient intraoperative myocardial dysfunction during off-pump coronary operations. *Annals of Thoracic Surgery*, 73(5), 1411-1417.

Ramathibodi Intracoronary Shunt (Rama ICS)

Wipaporn Pummangura,* B.N.S.

Suchart Chaiyaroj,** MD.

Abstract: Ramathibodi Intracoronary Shunt (Rama ICS) is a device used to insert into the coronary artery via arteriotomy while performing distal anastomosis during the “off pump coronary artery bypass graft” (OPCABG) procedure. The Rama ICS is modified and invented from the material simply found in the operating room. The inventing process is simple and inexpensive. A set of the Rama ICS consisted of a silicone tube, a titanium haemostatic clip, and silk. There are four sizes of transverse diameter (0.94, 1.2, 1.65, and 2.0 millimeter) and three sizes in length (20, 30, and 40 millimeter) matching with the diameter of each coronary artery and the length of arteriotomy respectively. The Rama ICS has better characteristics over the commercially imported shunt in terms of better elasticity, transparency, shape fitting to the artery, variety in length, and lower cost. These characteristics can improve the surgical techniques. In clinical use with 170 patients who underwent the OPCABG procedure at the Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, no shunt-related complication has been found from November 2003 to July 2005 when the data record was conducted. In addition, the cost is inexpensive as compared to the one imported. The application of the Rama ICS demonstrates its cost effectiveness, which conforms to policy of the hospital.

Keywords: Ramathibodi intracoronary shunt, Coronary artery bypass graft

*Registered Nurse, Operative Nursing Unit, Nursing Department, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University

**Assistant Professor, Cardio Vascular Thoracic Unit, Department of Surgery, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University