

การผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจร่วมกับการเปลี่ยนหลอดเลือดแดงใหญ่ส่วนต้น : ประสบการณ์ 5 ปี

ชลัช มิตรประชาปราณี*, ชวลิต วงศ์พุทธะ, ฐิติ จันทร์เมฆา

หน่วยศัลยกรรมหัวใจหลอดเลือดและทรวงอก ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Modified Bentall Operation for the Replacement of Aortic Root and Ascending aorta: 5-Year Experience

Chalach Mitprachapranee, Chawalit Wongbuddha, Thiti Chanmayka

Department of Surgery Faculty of Medicine Khon Kaen University

หลักการและวัตถุประสงค์: ภาวะหลอดเลือดแดงส่วนต้นโป่งพอง ฉีกขาดร่วมกับมีลิ้นหัวใจรั่ว เป็นภาวะฉุกเฉินที่ต้องได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจร่วมกับการเปลี่ยนหลอดเลือดแดงใหญ่ส่วนต้น (Modified Bentall Operation) ซึ่งในสมัยก่อน เทคนิคการผ่าตัดนี้มีอัตราการเสียชีวิตค่อนข้างสูงร่วมกับมีภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดมากแต่ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคนิคการผ่าตัดให้ดีขึ้นทำให้อัตราการเสียชีวิตและภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วยลดลง คณะผู้วิจัยต้องการศึกษาผลการรักษาและภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด เพื่อใช้เป็นแนวทางการลดอัตราการเสียชีวิต ลดภาวะแทรกซ้อนและพัฒนาคุณภาพของการดูแลรักษาผู้ป่วย

วิธีการศึกษา: เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาย้อนหลังแบบ retrospective, exploratory and analytical ศึกษาในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจร่วมกับการเปลี่ยนหลอดเลือดแดงใหญ่ส่วนต้น โดยวิธี Modified Bentall Operation ที่ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในช่วงระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2554 - 31 ธันวาคม 2559 เพื่อดูผลการรักษาและภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด

ผลการศึกษา: ผู้ป่วยทั้งหมด 72 ราย ที่ได้รับการผ่าตัด Modified Bentall Operation มีผู้ป่วย 6 ราย (ร้อยละ 8) เสียชีวิตระหว่างการผ่าตัด ภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดที่พบคือมี Post operative AF 23 ราย (ร้อยละ 31) Pneumonia 8 ราย (ร้อยละ 11), Acute kidney injury 14 ราย (ร้อยละ 19), Post operative bleeding 6 ราย (ร้อยละ 8) Upper GI bleeding 5 ราย (ร้อยละ 6) Complete heart block 2 ราย (ร้อยละ 2) Stoke 2 ราย (ร้อยละ 2) Low cardiac output ได้ On ECMO support 1 ราย (ร้อยละ 1) Length of ICU stay อยู่ที่ 5 ± 4 วัน Length of hospital stay 20 ± 12 วัน

สรุป: การผ่าตัด Modified Bentall Operation ในผู้ป่วยที่มีภาวะหลอดเลือดแดงส่วนต้นโป่งพอง ฉีกขาดร่วมกับมีลิ้น

Background and objective: Ascending aortic aneurysm, aortic dissection and aortic valve regurgitation are emergency conditions that required Modified Bentall Operation. In the past, this technique has a high mortality rate and a lot of complications but now we improve the surgical technique that can decrease mortality and complications. This study was designed to determine surgical outcomes and complications in order to reduce operative mortality, consequences and to improve quality of life.

Methods: This was a retrospective study chart review in patients which have been performed Modified Bentall Operation at Queen Sirikit heart center between 1 January 2011 – 31 December 2016 to study about the surgical outcome and its complications.

Results: A total of 72 patients underwent the Modified Bentall Operation. There were 6 patients died post-operatively (8%) and postoperative complications are AF 23 patients (31%), Pneumonia 8 patients (11%), Acute kidney injury 14 patients (19%), Postoperative bleeding 6 patients (8%), Upper GI bleeding 5 patients (6%), Complete heart block 2 patients (2%), Stoke 2 patients (2%) Low cardiac output need to do ECMO support 1 patient (1%), Length of ICU stay is 5 ± 4 day, Length of hospital stay 20 ± 12 day

Conclusions: Modified Bentall Operation patients with ascending aortic aneurysm or aortic dissection with aortic regurgitation has a good surgical outcome, although this study has higher mortality rate than others we study for improve the surgical outcome for the patients.

*Corresponding author : Chalach Mitprachapranee, Department of Surgery, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002, Thailand. Email: chalach@kku.ac.th

หัวใจรั่ว ให้ผลการรักษาที่ดี ถึงแม้ว่าในงานวิจัยนี้จะมีอัตราการเสียชีวิตสูงกว่างานวิจัยอื่นๆ แต่ก็เป็นการเก็บข้อมูลและทีมผู้วิจัยก็จะนำผลงานวิจัยไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับประโยชน์สูงสุดในการผ่าตัด

คำสำคัญ: การผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจร่วมกับการเปลี่ยนหลอดเลือดแดงใหญ่ส่วนต้น

ศรีนครินทร์เวชสาร 2562; 34(2): 205-210. • Srinagarind Med J 2019; 34(2): 205-210.

บทนำ

Bentall procedure คือการผ่าตัดที่เป็น gold standard ในการรักษาผู้ป่วยที่ต้องทำการเปลี่ยน aortic root replacement ในช่วงแรกที่คิดค้นวิธีการผ่าตัด Bentall operation¹ ยังพบว่ามียุบัติการณของการเกิดปัญหาแทรกซ้อนที่ Coronary button จึงได้ทำการพัฒนาและปรับปรุงเทคนิคการผ่าตัดเพื่อลดภาวะแทรกซ้อนเหล่านี้^{2,3} ผู้ป่วยส่วนมากที่ทำ Modified Bentall Operation จะใช้ mechanical valve conduit ซึ่งการใช้ mechanical valve ต้องมีการให้ยา anticoagulation ตลอดชีวิตเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดภาวะ mechanical valve thrombosis ทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ เช่น การมีเลือดออกในอวัยวะต่างๆได้

แต่ในปัจจุบันมีการรายงานเกี่ยวกับผลการรักษาของ Modified Bentall Operation ค่อนข้างน้อยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยทำให้เราไม่สามารถทราบผลการรักษาของผู้ป่วยว่าได้ผลดีเทียบเคียงกับนานาชาติหรือไม่ ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาข้อมูลย้อนหลังเกี่ยวกับประสบการณ์ 5 ปีของผู้ป่วยที่ทำการผ่าตัด Modified Bentall Operation ที่ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ ตั้งแต่ 1 มกราคม 2554 - 31 ธันวาคม 2559 เพื่อดูผลการรักษาของการผ่าตัด

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาย้อนหลังแบบ retrospective, exploratory and analytical ศึกษาในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจร่วมกับการเปลี่ยนหลอดเลือดแดงใหญ่ส่วนต้น โดยวิธี Modified Bentall Operation โดยใช้ composite mechanical conduit ที่ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในช่วงระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2554 - 31 ธันวาคม 2559 ที่มีอายุมากกว่า 18 ปีโครงการวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น หมายเลข HE601379

คณะผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากบันทึกเวชระเบียนของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจร่วมกับการเปลี่ยนหลอดเลือดแดงใหญ่ส่วนต้น โดยวิธี Modified Bentall Operation ที่ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้รหัสในการสืบค้นคือ Modified Bentall Operation แล้วนำข้อมูลที่ได้อ่านบันทึกลงใน data record form เพื่อที่จะทราบอุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนระหว่างการผ่าตัดและหลังการผ่าตัดในผู้ป่วย โดยจะศึกษาภาวะ

Keyword : Modified Bentall Operation

ต่างๆ คือ Postoperative bleeding, Re-operation rate, Emergency operation rate, Concomitant procedure, Postoperative atrial fibrillation, Postoperative stroke, Postoperative pneumonia, Acute kidney injury, Heart block, Mortality rate, Length of ICU stay and readmission to ICU และ Length of hospital stay

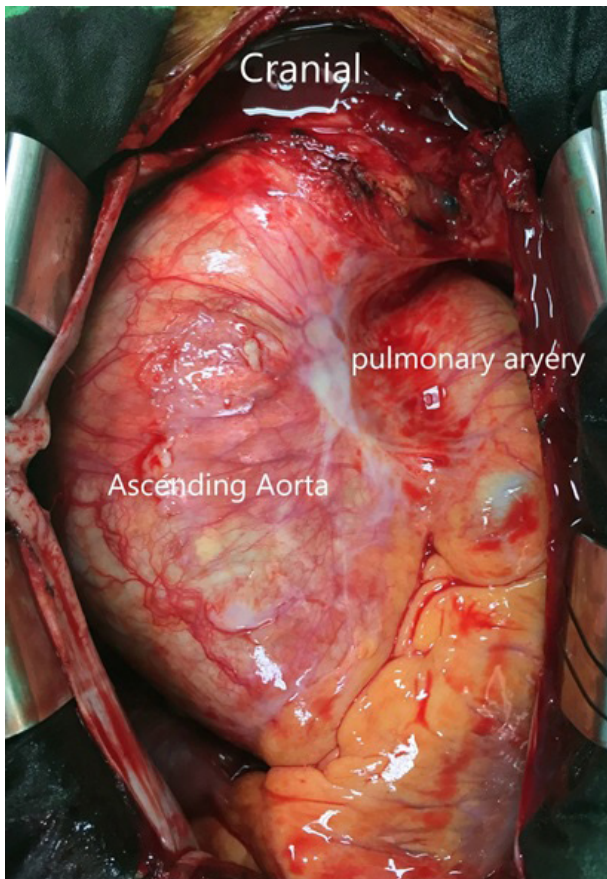
เทคนิคการผ่าตัด Modified Bentall Operation ของผู้วิจัยทำโดยลงแผล median sternotomy ทุกราย ในผู้ป่วยที่ distal ascending aorta ไม่ได้มี aneurysm ก็จะใช้ส่วนนี้สำหรับใส่ arterial cannulation (รูปที่ 1) แต่ในกรณีที่ผู้ป่วยมี extension ของ disease ก็จะใช้ axillary artery หรือ right femoral artery แทน Venous cannulation ทำโดยใช้ single two-stage cannula หรือ bicaval cannulation ที่บริเวณ Right atrium หลังจากที่ได้ activated clotting time มากกว่า 480 วินาที ก็เริ่มใช้เครื่อง cardiopulmonary bypass, aortic cross clamp ที่บริเวณใต้ต่อ innominate artery การผ่าตัดจะใช้อุณหภูมิต่ำในทวารหนักเท่ากับ 32 องศาเซลเซียส แต่ถ้าในกรณีที่ผู้ป่วยมี dissection ของ ascending aorta ไปจนถึง innominate ก็จะใช้เทคนิคการทำ hypothermic circulatory arrest โดยใช้อุณหภูมิต่ำ 25 องศาเซลเซียส rectal temperature การทำ cardioprotection จะใช้ cardioplegic solution โดยให้อ่อนผ่านทาง coronary sinus และจะให้ซ้ำทุกๆ 20-30 นาที จากนั้นทำการเปิด aortotomy แบบ transverse incision และตัดขยายลงไปที่ยังบริเวณ non-coronary sinus หลังจากนั้นทำการ แยก ascending aorta ออกจากเนื้อเยื่อข้างเคียง ทำการตัด aortic valve และ aneurysmal aortic wall ออก ร่วมกับการทำ coronary button (รูปที่ 2) ส่วน composite graft จะใช้ St. Jude valve (St. Jude Medical, St. Paul, Minnesota) และ Dacron tube graft (Boston Scientific Corp., Wayne, New Jersey) (รูปที่ 3) เย็บ Horizontal mattress ด้วย Dacron 2-0 with pledget ต่อมาทำการเปิด coronary ostia ที่บริเวณ graft และเย็บ continuous 5-0 polypropylene โดยเย็บ Left coronary ก่อนแล้วจึงเย็บ Right coronary เพื่อป้องกันการเกิด kinking ก็จะเสร็จกระบวนการการทำ Modified Bentall Operation (รูปที่ 4)

เมื่อรวบรวมข้อมูลตามแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลจะนำรายละเอียดของข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าสถิติเป็นจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบใช้เป็น Univariate analysis เพื่อหาปัจจัยที่ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตกำหนด

ค่าการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ใช้ Kaplan–Meier เพื่อ ดูอัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วย และวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Stata version 10.0

ผลการศึกษา

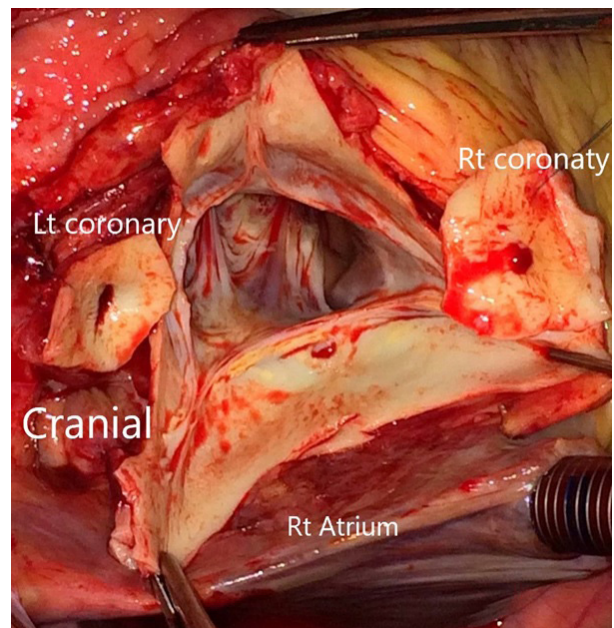
จำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจร่วมกับการ เปลี่ยนหลอดเลือดแดงใหญ่ส่วนต้น โดยวิธี Modified Bentall Operation ที่ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะ แพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในช่วงระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2554 - 31 ธันวาคม 2559 มีจำนวนทั้งสิ้น 72 ราย ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยคือเป็นเพศชาย 55 ราย (ร้อยละ 76.3) เพศหญิง 17 ราย (ร้อยละ 23.7) อายุเฉลี่ยอยู่ที่ 49.0 ± 15.5 ปี โรคประจำตัวที่พบมากที่สุดคือ Hypertension 41 ราย (ร้อย ละ 56.9) พบผู้ป่วยที่มีภาวะ Bicuspid aortic valve ร่วมด้วย 10 ราย (ร้อยละ 13.8) และมีภาวะ Marfan syndrome ร่วม ด้วย 11 ราย (ร้อยละ 15.2) ผู้ป่วยทั้ง 72 ราย มีภาวะ Aortic regurgitation ร่วมด้วย โดยผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดแบบฉุกเฉิน (Emergency operation) จำนวน 22 ราย (ร้อยละ 30.5) (ตารางที่ 1) ข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดคือ ผู้ป่วยมี Annuloaortic ectasia 55 ราย (ร้อยละ 76) Acute aortic dissection 17 ราย (ร้อยละ 24) ผู้ป่วย 3 ราย (ร้อยละ 4) มีภาวะ Cardiac tamponade ก่อนได้รับการผ่าตัด



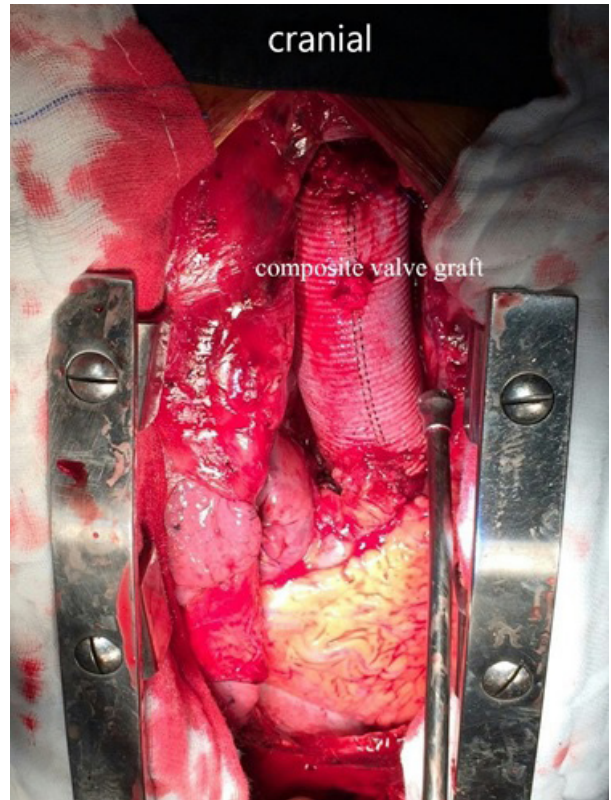
รูปที่ 1 ผู้ป่วยมี Ascending aortic aneurysm ร่วมกับมี Aortic root aneurysm หรือที่เรียกว่า Annuloaortic ectasia

เวลาที่ใช้ในการผ่าตัด Cardiopulmonary bypass time 206 ± 103 นาที เวลาที่ใช้ในการ Aortic cross clamp time 138 ± 39 นาที ผู้ป่วย 38 ราย (ร้อยละ 52) ได้รับการทำหัตถการ อื่นร่วมด้วยนอกเหนือจากการทำ Modified Bentall Operation โดยมีการทำ Total arch replacement ร่วมด้วย 6 ราย (ร้อยละ 8), Hemi arch replacement 6 ราย (ร้อยละ 8) CABG 6 ราย (ร้อยละ 8) MV repair 6 ราย (ร้อยละ 8) MVR 6 ราย (ร้อยละ 8) TV repair 4 ราย (ร้อยละ 5) Coarctation repair 1 ราย (ร้อยละ 1) Coronary AV fistular repair 1 ราย (ร้อยละ 1) TEVAR 1 ราย (ร้อยละ 1) PDA li-gation 1 ราย (ร้อยละ 1) (ตารางที่ 2)

ผู้ป่วย 6 ราย (ร้อยละ 8) เสียชีวิตหลังการผ่าตัดโดยสาเหตุ ของการเสียชีวิต 3 ราย (ร้อยละ 4) เกิดจากติดเชื้อในปอดหลัง จากการผ่าตัด และทั้ง 3 รายมีการผ่าตัดอื่นร่วมด้วยโดยผู้ป่วย รายที่ 1 ทำการผ่าตัด Total arch with frozen elephant trunk ร่วมด้วย ผู้ป่วยรายที่ 2 มีภาวะ Coarctation of aorta ได้ทำการผ่าตัด Coarctectomy with end to end anastomosis ร่วมด้วย ผู้ป่วยรายที่ 3 ได้ ทำการผ่าตัด CABG with MVR ร่วมด้วย ส่วนสาเหตุการเสียชีวิตของผู้ป่วยรายที่ 4 มีภาวะ Low cardiac output ได้ On ECMO support ผู้ป่วย รายที่ 5 เสียชีวิตจาก severe post operative bleeding ผู้ป่วยรายที่ 6 เสียชีวิตจากภาวะ stroke ค่าเฉลี่ยระยะเวลาการ ติดตามการรักษาหลังการผ่าตัดอยู่ที่ 2.5 ปี (รูปที่ 5) ภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดที่พบคือมี Post operative AF 23 ราย (ร้อยละ 31) Pneumonia 8 ราย (ร้อยละ 11) Acute kidney injury 14 ราย (ร้อยละ 19), Post operative bleeding 6 ราย (ร้อยละ 8) Upper GI bleeding 5 ราย (ร้อย ละ 6) Complete heart block 2 ราย (ร้อยละ 2) Stroke 2 ราย (ร้อยละ 2) Low cardiac output ได้ On ECMO support

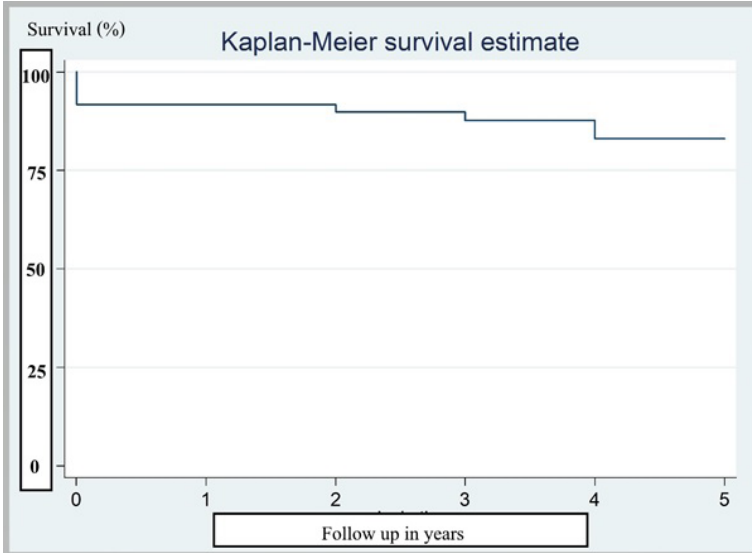


รูปที่ 2 ทำการตัด aortic valve และ aneurysmal aortic wall ออก ร่วมกับการทำ coronary button



รูปที่ 3 เย็บ Horizontal mattress ด้วย Dacron 2-0 with pledget เข้ากับ composite valve graft

รูปที่ 4 เสร็จกระบวนการการทำ Modified Bentall Operation



รูปที่ 5 กราฟแสดงอัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด Modified Bentall Operation

1 ราย (ร้อยละ 1) Length of ICU stay อยู่ที่ 5 ± 4 วัน Length of hospital stay 20 ± 12 วัน (ตารางที่ 3)

จากการทำ Univariate analysis พบว่าปัจจัยที่ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตประกอบด้วย Cardiopulmonary bypass time มี Hazard ratio 1.55 (95%CI 1.25-1.94) $p < 0.001$ Cross clamp time มี Hazard ratio 2.99 (95%CI 1.24-7.17) $p = 0.014$ และ Concomitant procedures มี Hazard ratio 9.75, (95%CI 1.17-81.06) $p = 0.035$ (ตารางที่ 4)

วิจารณ์

จากการศึกษาของ Etz และคณะ⁴ พบว่าอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด Modified Bentall Operation อยู่ที่ร้อยละ 2.9 เทียบกับงานวิจัยนี้ที่อัตราการเสียชีวิตอยู่ที่ร้อยละ 8 จะพบว่าผลการศึกษาค่อนข้างต่างกัน จากการศึกษาลงในรายละเอียดโดยการทำ Univariate analysis พบว่าที่การศึกษาครั้งนี้มีอัตราการเสียชีวิตสูงสาเหตุส่วนใหญ่มาจากการที่ผู้ป่วยมีโรคร่วมที่ต้องได้รับการผ่าตัดอื่น ๆ รวมด้วยมากกว่า

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด Modified Bentall Operation

Sex (Male/Female)	55/17 (76.3/23.7)
Age (years) ± SD	49.0 ± 15.5
Pre-existing conditions n, (%)	
Hypertension	41 (56.9)
Diabetes Mellitus	5 (6.9)
Coronary artery disease	2 (2.7)
Chronic obstructive pulmonary disease	2 (2.7)
Chronic kidney disease	2 (2.7)
Old cardiovascular accident	1 (1.4)
Marfan syndrome	11 (15.2)
Bicuspid aortic valve n, (%)	10 (13.8)
Aortic regurgitation	72 (100)
Emergency operation	22 (30.5)

ตารางที่ 2 Intraoperative Data ของผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด Modified Bentall Operation

Cardiopulmonary bypass time (min)	206 ± 103
Aortic cross clamp time (min)	138 ± 39
Additional procedures n, (%)	38 (52)
Total arch replacement	6 (8)
Hemi arch replacement	6 (8)
CABG	6 (8)
MV repair	6 (8)
MVR	6 (8)
TV repair	4 (5)
Coarctation repair	1 (1)
Coronary AV fistula repair	1 (1)
TEVAR	1 (1)
PDA ligation	1 (1)

ตารางที่ 3 ผลการรักษา ของผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด Modified Bentall Operation

Operative mortality n, (%)	6 (8)
Post operative complications n, (%)	
Post operative AF	23 (31)
Acute kidney injury	14 (19)
Pneumonia	8 (11)
Post operative bleeding	6 (8)
Upper GI bleeding	5 (6)
Complete heart block	2 (2)
Stoke	2 (2)
Low cardiac output support	1 (1)
Length of ICU stay (Day)	5 ± 4
Length of hospital stay (Day)	20 ± 12

ตารางที่ 4 การทำ Univariate analysis เพื่อหาปัจจัยที่ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิต

	Hazard Ratio	95%Confidence interval	p-value
Cardiopulmonary bypass time	1.55	1.25-1.94	<0.001
Cross clamp time	2.99	1.24-7.17	0.0141
Concomitant procedures	9.75	1.17-81.06	0.033

Modified Bentall Operation เพียง operation เดียว โดยมีค่า Hazard ration ที่ 9.75 เท่า โดยในการศึกษานี้มีการผ่าตัดอื่นร่วมด้วยถึงร้อยละ 52 เมื่อเทียบกับการศึกษาของ Etz และคณะ⁴ พบว่าการผ่าตัดอื่นร่วมด้วยเพียงร้อยละ 32 ส่วนสาเหตุอื่นที่ทำให้อัตราการเสียชีวิตในการศึกษานี้เพิ่มสูงขึ้นคือ Cardiopulmonary bypass time จากการศึกษานี้คือ 206 ± 103 นาที เทียบกับการศึกษาของ Etz และคณะ⁴ Cardiopulmonary bypass time คือ 232 ± 57 นาที ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษานี้เนื่องจากมี Cardiopulmonary bypass time ที่นานกว่าแต่อัตราการเสียชีวิตกลับต่ำกว่า

ในส่วนของเทคนิคการผ่าตัด Modified Bentall Operation โดยใช้ Mechanical Conduit พบว่าให้ผลการรักษาที่ดี 5 ลดภาวะแทรกซ้อนในเรื่อง Intraoperative และ early postoperative bleeding, formation of pseudoaneurysm ที่บริเวณ suture lines และ coronary button ซึ่งในวิธีการผ่าตัดนี้ถือเป็นมาตรฐานในการรักษาใน

ผู้ป่วยที่มีภาวะหลอดเลือดแดงส่วนต้นโป่งพอง ฉีกขาดร่วมกับมีลิ้นหัวใจรั่ว

สรุป

การผ่าตัด Modified Bentall Operation ในผู้ป่วยที่มีภาวะหลอดเลือดแดงส่วนต้นโป่งพอง ฉีกขาดร่วมกับมีลิ้นหัวใจรั่ว ให้ผลการรักษาที่ดี ถึงแม้ว่าในการศึกษานี้จะมีอัตราการเสียชีวิตสูงกว่าการศึกษาอื่นๆ แต่ก็เป็นการเก็บข้อมูลและทีมผู้วิจัยก็จะนำผลการศึกษาไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับประโยชน์สูงสุดในการผ่าตัด

เอกสารอ้างอิง

1. Bentall H, De Bono A. A technique for complete replacement of the ascending aorta. *Thorax* 1968; 23: 338-9.
2. Aomi S, Nakajima M, Nonoyama M, Tomioka H, Bonkohara Y, Satou W, et al. Aortic root replacement using composite valve graft in patients with aortic valve disease and aneurysm of the ascending aorta: twenty years' experience of late results. *Artif Organs* 2002; 26: 467-73.
3. Girardi LN. Composite root replacement with a mechanical conduit. *Oper Tech Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 13: 148-60.
4. Etz CD, Homann TM, Silovitz D, Spielvogel D, Bodian CA, Luehr M, et al. Long-term survival after the bentall procedure in 206 patients with bicuspid aortic valve. (2007) *Ann Thorac Surg* 2007; 84: 1186-93.
5. Leonard N Girardi. Composite root replacement with a mechanical conduit. *Oper Tech Thorac Cardiovasc Surg* 2008;13: 148-60.

SMJ