

ศัลยศาสตร์โรคหัวใจที่พบบ่อย

Common Cardiac Surgery

ฉบับปรับปรุง

จรัญ สายสัทิตย์



สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

Naresuan University Publishing House

www.nupress.grad.nu.ac.th

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ
National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

จรัญ สายะสถิตย์.

ศัลยศาสตร์โรคหัวใจที่พบบ่อย COMMON CARDIAC SURGERY (ฉบับปรับปรุง).-- พิมพ์ครั้งที่ 2.-- พิษณุโลก:
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2560.
176 หน้า.
1. หัวใจ--โรค--การรักษา. I. ชื่อเรื่อง.

617.41

ISBN 978-616-426-048-1

ISBN (e-book) 978-616-426-049-8

สพท. 031

ศัลยศาสตร์โรคหัวใจที่พบบ่อย COMMON CARDIAC SURGERY (ฉบับปรับปรุง)

จรัญ สายะสถิตย์



สงวนลิขสิทธิ์โดยสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

พิมพ์ครั้งที่ 1	โดย จรัญ สายะสถิตย์	เมษายน พ.ศ. 2555	จำนวนพิมพ์ 100 เล่ม ราคา 250 บาท
พิมพ์ครั้งที่ 2	โดย สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร	สิงหาคม พ.ศ. 2560	จำนวนพิมพ์ 500 เล่ม ราคา 350 บาท

การผลิตและการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปร่างแบบใดทั้งสิ้น
ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้จัดพิมพ์

สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

มีวางจำหน่ายที่

- ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาคารวิทยิตติ์ ชั้น 14 ซอยจุฬาลงกรณ์ 64 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
สาขา ศาลาพระเกี้ยว กรุงเทพฯ โทร. 0-2218-7000-3
สยามสแควร์ กรุงเทพฯ โทร. 0-2218-9881, 0-2255-4433
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-5
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา โทร. 044-216131-2
มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9
โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า (ร.จปร.) จังหวัดนครนายก โทร. 037-393-023, 037-393-036
จัดรัสจามจุรี กรุงเทพฯ โทร. 0-2160-5301
รัตนกิจเบสท์ จังหวัดนนทบุรี โทร. 0-2950-5408-9
มหาวิทยาลัยพะเยา โทร. 0-5446-6799, 0-5446-6800
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โทร. 044-922662-3
สาขาย่อยคณะครุศาสตร์จันทบุรี โทร. 0-2218-3979
- ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อาคารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร. 0-2579-0113
- ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อาคารอเนกประสงค์ ชั้น 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ถนนพระจันทร์ แขวงพระบรมมหาราชวัง เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 โทร. 0-2613-3899, 0-2623-6493
สาขา ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ โทร. 0-5394-4990-1
ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา โทร. 0-7428-2980, 0-74282981
- ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยขอนแก่น 123 หมู่ 16 ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000 โทร. 0-4320-2842
- ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยมหาสารคาม 41/20 ตำบลสามแเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150 โทร. 0-4375-4319
- พี.บี.ฟอร์ บุ๊คส์ (ปทุมธานี) จำกัด 54/3 ตำบลบ้านกระแซง ถนนสีลาพิชัย-บางไทร อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 โทร. 0-2977-9600-4
- บริษัท เจเนอรัล บุ๊คส์ เซอร์วิส จำกัด 99/89 ถนนรัชดาภิเษก แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 โทร. 0-2938-0793

กองบรรณาธิการ

กองบรรณาธิการจัดทำเอกสารสิ่งพิมพ์ทางวิชาการของสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

ออกแบบปก

สรุยา แสงเย็นพันธ์

พิมพ์ที่

รัตนสุวรรณาการพิมพ์ 3 30-31 ถนนพญาภิเษก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 โทร. 0-5525-8101

คำนำ

โรคหัวใจและหลอดเลือดยังคงเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญในอันดับต้น ๆ ของโลก โดยองค์การอนามัยโลกได้รายงานใน พ.ศ. 2552 พบผู้ป่วยเสียชีวิตจากโรคหัวใจและหลอดเลือดถึง 17.1 ล้านคน ส่วนประเทศไทยนั้นรายงานอัตราการเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจและหลอดเลือดใน พ.ศ. 2548 - 2552 เป็นอันดับ 3 รองจากโรคมะเร็งและอุบัติเหตุ โดยพบ 28.96 คนต่อประชากร 100,000 คน และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น การผ่าตัดหัวใจเป็นวิธีสุดท้ายที่ช่วยให้ผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือดรอดชีวิตในกรณีที่รักษาด้วยวิธีอื่น ๆ ไม่ได้ผล จากสถิติของสมาคมศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอกแห่งประเทศไทยปี พ.ศ. 2549 - 2553 รายงานผู้ป่วยโรคหัวใจที่ได้รับการผ่าตัดในประเทศไทยทั้งสิ้น 11,395; 12,162; 12,144; 12,801; 13,744 ราย ตามลำดับ

การผ่าตัดหัวใจจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ทันสมัยและบุคลากรทางการแพทย์ที่เชี่ยวชาญจำนวนมากเพื่อให้ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจปลอดภัยและมีคุณภาพชีวิตที่ดี ซึ่งประเทศไทยยังขาดแคลนทั้งเครื่องมือและบุคลากรทางการแพทย์ด้านนี้ โดยเฉพาะศัลยแพทย์โรคหัวใจ จากข้อมูลกรมการปกครองกระทรวงมหาดไทยปี พ.ศ. 2551 พบว่าประชากรในประเทศไทยมีจำนวนทั้งสิ้น 63,389,730 คน แต่มีศัลยแพทย์โรคหัวใจในขณะนั้นทั้งสิ้น 159 คนเท่านั้น (ทำเนียบสมาชิก, สมาคมศัลยแพทย์ทรวงอกแห่งประเทศไทย; 2552) นั่นคือ ศัลยแพทย์โรคหัวใจ 1 คนต่อประชากร 398,678 คน อีกทั้งแพทย์โดยส่วนใหญ่ทำงานอยู่ในกรุงเทพฯ และแพทย์บางส่วนไม่ได้ทำการผ่าตัดรักษาโรคหัวใจแล้วจึงทำให้เกิดความขาดแคลนในพื้นที่ต่างจังหวัดและห่างไกลความเจริญ

คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวรซึ่งตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่างครอบคลุมพื้นที่ 9 จังหวัด ได้แก่ อุทัยธานี นครสวรรค์ พิจิตร พิษณุโลก อุตรดิตถ์ กำแพงเพชร เพชรบูรณ์ สุโขทัยและตาก จึงจัดตั้งศูนย์โรคหัวใจ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวรขึ้นเพื่อให้บริการประชาชนในเขตภาคเหนือตอนล่าง อีกทั้งยังเป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้ของนักศึกษาแพทย์และเจ้าหน้าที่ทางการแพทย์ของมหาวิทยาลัยนเรศวรและบริเวณใกล้เคียง รวมทั้งพัฒนางานวิจัยและวิชาการในด้านโรคหัวใจ

หนังสือเล่มนี้จัดทำขึ้นโดยจุดประสงค์หลักเพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจ ทางด้านศัลยศาสตร์โรคหัวใจแก่นักศึกษาแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์โดยทั่วไป รวมถึงประชาชนที่สนใจ เนื้อหาหลักจึงครอบคลุมเฉพาะโรคหัวใจที่พบได้บ่อย ๆ ทางด้าน ศัลยศาสตร์และการผ่าตัดรักษา ทั้งนี้ไม่ได้รวมถึงโรคของเส้นเลือดแดงใหญ่ และไม่ได้ลงลึก ในรายละเอียดเฉพาะโรค เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจของนักศึกษาแพทย์และสามารถ นำไปใช้ในการดูแลรักษาผู้ป่วยทางด้านนี้ต่อไป ผู้เขียนหวังว่าหนังสือเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ไม่ใช่แต่เฉพาะนักศึกษาแพทย์ แต่รวมถึงบุคลากรทางการแพทย์ เจ้าหน้าที่สาธารณสุข และผู้ที่สนใจทุก ๆ ท่าน

ดาวน์โหลด

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณบุคคลดังรายนามต่อไปนี้ ที่ได้อนุเคราะห์ให้ข้อมูล และรูปภาพบางส่วนเพื่อประกอบเนื้อหาในหนังสือเล่มนี้ อาจารย์บังอร เนียมอินทร์ ดร.นพ.ภูติษ เตชาวัตน์ รศ.นพ.เสรี สิงห์นัคกิจ นางอัญชลี ทองเงิน เกษกรประยุทธ์ ภูวรัตน์วิจิ นายอนุชิต แม้นอินทร์ นายเกรียงไกร บุญคำภา นายนันทภูมิ เนียงคันทา นายอาทิตย์ จันทรคำ และนางสาวสุนิษา สุขเนียม

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ประวัติการผ่าตัดโรคหัวใจ	ณ
ประวัติศูนย์โรคหัวใจโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร	ฐ
บทที่ 1 หลักการพื้นฐานในการผ่าตัดหัวใจ (Basic principle of heart surgery)	1
แผลผ่าตัด (Incision wound)	2
วิธีการผ่าตัดหัวใจ (Heart surgery)	3
Hypothermia	5
เอกสารอ้างอิง	7
บทที่ 2 หลักการทำงานของเครื่องหัวใจและปอดเทียม (Cardiopulmonary bypass (CPB))	9
เครื่องหัวใจและปอดเทียม (Heart-Lung Machine, HLM)	10
ประวัติการพัฒนาเครื่อง HLM	10
หลักการของ Cardiopulmonary bypass (CPB)	12
วงจรเครื่องหัวใจและปอดเทียม	12
อุปกรณ์เครื่องหัวใจและปอดเทียม	13
Priming solution and Cardioplegia	25
จำนวน cardioplegia ที่ใช้	30

ผลกระทบและภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการทำ Cardiopulmonary bypass	30
เอกสารอ้างอิง	32
บทที่ 3 โรคหัวใจพิการแต่กำเนิด (Congenital heart disease)	33
ระบบไหลเวียนโลหิตของทารกในครรภ์มารดา (Fetal circulation)	38
ระบบไหลเวียนโลหิตของทารกแรกเกิด (Newborn circulation)	39
การแบ่งชนิดของโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด	40
โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว (Non-cyanosis congenital heart diseases)	41
โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดเขียว (Cyanotic congenital heart diseases)	57
เอกสารอ้างอิง	64
บทที่ 4 โรคของลิ้นหัวใจ (Acquired valvular heart diseases)	71
Aortic valve disease	72
Mitral valve disease	76
Tricuspid valve disease	82
เอกสารอ้างอิง	84
บทที่ 5 โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (Ischemic heart disease)	85
American Heart Association (AHA) Guidelines	87
American Heart Association (AHA)/American College of Cardiology (ACC) Guidelines	87
ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย (Myocardial infarction, MI)	88

Reperfusion and Remodeling after Acute MI	89
อาการและอาการแสดง	89
Non-invasive test	91
Exercise stress test (EST)	91
Coronary angiography (CAG)	91
LV dysfunction classification	92
Myocardial viability study	92
การผ่าตัดรักษาโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (coronary artery bypass grafting, CABG)	93
ข้อดีของวิธี OPCAB	94
ข้อด้อยของวิธี OPCAB	94
การเตรียมผู้ป่วยก่อนการผ่าตัด CABG	95
เส้นเลือด (Conduits) ที่ใช้เพื่อทำผ่าตัด CABG	95
การดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัด CABG	96
อาการ angina pectoris ภายหลังการผ่าตัด	97
เอกสารอ้างอิง	99

บทที่ 6 ปัญหาที่พบบ่อยภายหลังผ่าตัดหัวใจ (Common complications of heart surgery)

สรุปสาเหตุที่พบบ่อยของภาวะ low cardiac output ที่ควรระวัง	104
เอกสารอ้างอิง	114

บทที่ 7 ลิ้นหัวใจเทียม (Valve prosthesis)	117
Tissue valve prosthesis	118
Machanical valve prosthesis	121
เอกสารอ้างอิง	124
 บทที่ 8 การให้ยาละลายลิ่มเลือดหลังผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจ (Anticoagulant drugs after heart valve replacement)	 127
Blood coagulation	128
Anticoagulant drugs	129
Unfractionated heparin (UFH)	129
Low molecular weight heparin (LMWH)	130
Heparin induced thrombocytopenia (HIT)	131
Warfarin (Coumadin)	132
Target INR	133
Target INR สำหรับ atrial fibrillation และ flutter	133
Target INR สำหรับผู้ที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจ	134
การดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีค่า INR สูง หรือมีภาวะ bleeding จากยา warfarin	135
อาหารและยาที่มีผลต่อฤทธิ์ของยา Warfarin	135
เอกสารอ้างอิง	138
 ดัชนี	 141



www.ajph.org

ประวัติการผ่าตัดโรคหัวใจ

ในอดีตเมื่อประมาณก่อนสงครามโลกครั้งที่สอง หัวใจเป็นอวัยวะที่ยังไม่มีใครสามารถผ่าตัดได้ จนกระทั่งหลังปี พ.ศ. 2480 เป็นต้นมา การผ่าตัดหัวใจจึงเริ่มพัฒนาขึ้นอย่างช้า ๆ จากการผ่าตัดหัวใจแบบปิด (Closed heart surgery) ก่อน โดยนายแพทย์ Robert E. Gross ทำการผ่าตัดปิด patent ductus arteriosus ได้สำเร็จเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2482 (Gross, & Hubbard, 1939) จากนั้นจึงเริ่มมีการผ่าตัดรักษา Coarctation of aorta (Crafoord, & Nylin, 1945), การทำ Blalock-Taussig shunt (Blalock, & Taussig, 1945) ในปี พ.ศ. 2488

ส่วนการผ่าตัดหัวใจเริ่มครั้งแรกในช่วงสงครามโลกครั้งที่สอง โดยศัลยแพทย์ในกองทัพสหรัฐอเมริกา นายแพทย์ Dwight Harken ได้ทำการผ่าตัดเอาลูกกระสุนปืนออกจากหัวใจในทหารที่ได้รับบาดเจ็บ หลังจากนั้น ในปี พ.ศ. 2492 นายแพทย์ Charles Bailey ได้รายงานการทำ mitral commissurotomy ในผู้ป่วยลิ้นหัวใจไมทรัลตีบ (Bailey, 1949) ต่อมาในปี พ.ศ. 2496 นายแพทย์ Walton Lillehei และนายแพทย์ John Lewis ได้ทำการผ่าตัดปิดรูรั่วผนังกันห้องหัวใจด้านบนในผู้ป่วยเด็กหญิงอายุ 5 ปี โดยใช้การลดอุณหภูมิร่างกายได้สำเร็จ (Lewis, & Taufic, 1953)

จนกระทั่งได้มีการพัฒนาเครื่องหัวใจและปอดเทียมเพื่อใช้ในการผ่าตัดหัวใจ โดยนายแพทย์ John Gibbon จึงได้เริ่มมีการผ่าตัดหัวใจโดยใช้เครื่องหัวใจและปอดเทียมสำเร็จเป็นครั้งแรก เมื่อวันที่ 6 พฤษภาคม พ.ศ. 2496 โดยผ่าตัดปิดรูรั่วผนังกันห้องหัวใจช่องบนในผู้ป่วยอายุ 18 ปี (Stoney, 2009; Miller, 2003) ต่อมานายแพทย์ Walton Lillehei ได้รายงานความสำเร็จในการผ่าตัดหัวใจโดยใช้เครื่องหัวใจและปอดเทียมจำนวน 7 รายเมื่อปี พ.ศ. 2499 (Lillehei, et al., 1956)

หลังจากนั้น ศัลยแพทย์ชาวอังกฤษ Dennis Melrose ได้พัฒนาสาร cardioplegia เพื่อหยุดหัวใจในขณะผ่าตัด ทำให้การผ่าตัดหัวใจได้พัฒนาอย่างรวดเร็ว และต่อเนื่อง ทั้งการผ่าตัดปิดรูรั่วผนังกันห้องหัวใจห้องล่าง, การผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจเทียม และการผ่าตัดต่อเส้นเลือดหัวใจ ส่วนการผ่าตัดเปลี่ยนหัวใจ (Heart transplantation) ได้กระทำเป็นครั้งแรก โดยนายแพทย์ Christian Barnard ในปี พ.ศ. 2510



ประวัติศูนย์โรคหัวใจ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

ตามที่คณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2537 มีมติให้จัดตั้ง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และอนุมัติให้จัดสร้างศูนย์วิจัย ทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ ต่อมาสภามหาวิทยาลัยเมื่อคราวประชุมครั้งที่ 89(6)/2543 วันที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ. 2543 มีมติให้ศูนย์วิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยนเรศวร ตระหนักถึงปัญหาทางด้านการแพทย์และสาธารณสุขในเขตภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งจากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2539 - 2542 พบว่า โรคที่ทำให้เกิดอัตราสูญเสียชีวิตที่สูงที่สุดในเขตภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ โรคหัวใจและหลอดเลือด อันเนื่องมาจากปัญหา การขาดแคลนสถานที่, บุคลากรและเครื่องมือทางการแพทย์ที่ทันสมัยในการวินิจฉัย, รักษาและผ่าตัดผู้ป่วยโรคหัวใจ ทำให้ประชาชนในเขตภาคเหนือตอนล่างส่วนใหญ่ จำเป็นต้องเดินทางไปทำการรักษาต่อที่โรงพยาบาลศูนย์ในกรุงเทพฯ หรือเชียงใหม่ ซึ่งทำให้ผู้ป่วยบางรายเสียชีวิตก่อนได้รับการรักษา ดังนั้นมหาวิทยาลัยนเรศวร จึงได้มอบหมายให้สถาบันวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ ดำเนินการนำร่องในด้านโรคหัวใจ และหลอดเลือดเป็นอันดับแรก เพื่อเป็นศูนย์กลางในการรักษา การศึกษาวิจัย การผลิตบัณฑิต และการพัฒนาวิชาการด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ รวมทั้งพัฒนามาตรฐาน ทางการแพทย์ และสาธารณสุขของภาคเหนือตอนล่างให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยได้จัดตั้งศูนย์โรคหัวใจภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งใช้หลักการมีส่วนร่วม และเครือข่าย ความร่วมมือ ทั้งในพื้นที่และในระดับประเทศ เช่น โรงพยาบาลพุทธชินราช, โรงพยาบาลอุตรดิตถ์, คณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, โรงพยาบาล จุฬาลงกรณ์สภากาชาดไทย, คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, โรงพยาบาลราชวิถี, โรงพยาบาลชลบุรี, โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า รวมทั้งได้เรียนเชิญคณาจารย์แพทย์ผู้ทรงคุณวุฒิ มาเป็นผู้ให้คำปรึกษา ได้แก่ ศาสตราจารย์นายแพทย์ชวลิต อ่องจิต, ศาสตราจารย์แพทย์ หญิงชมพูนุท อ่องจิต, ศาสตราจารย์นายแพทย์บุญชอบ พงษ์พานิชย์ และอาจารย์บังอร นิยมอินทร์ อีกทั้งได้เชิญเจ้าหน้าที่และพยาบาลผู้เชี่ยวชาญจากโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทยมาร่วมกันก่อสร้าง ศูนย์โรคหัวใจ มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทที่ 1

หลักการพื้นฐานในการผ่าตัดหัวใจ (Basic principle of heart surgery)

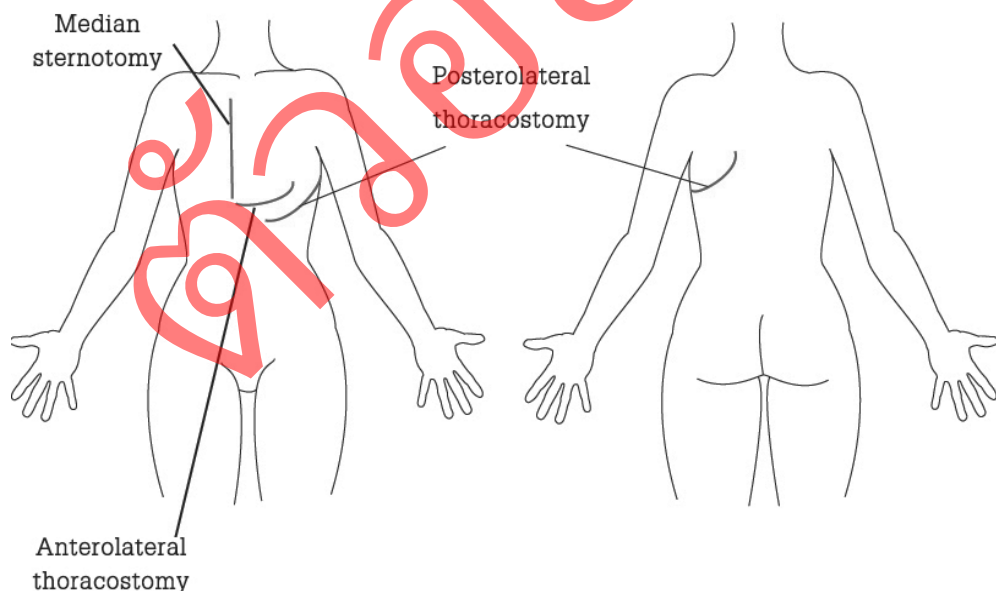


แผลผ่าตัด (Incision wound)

แบ่งเป็น 2 แบบหลัก คือ

1. **แผลผ่าตัดกึ่งกลางหน้าอก (Median sternotomy)** ใช้กับการผ่าตัดหัวใจ โดยส่วนใหญ่ โดยจะตัดกระดูก sternum ในแนวกึ่งกลางตั้งแต่ sternal notch จนถึง xyphoid process แล้วใช้เครื่องมือถ่างกระดูก sternum ให้แยกจากกัน แล้วจึงเปิดเยื่อหุ้มหัวใจเพื่อทำการผ่าตัดต่อไป

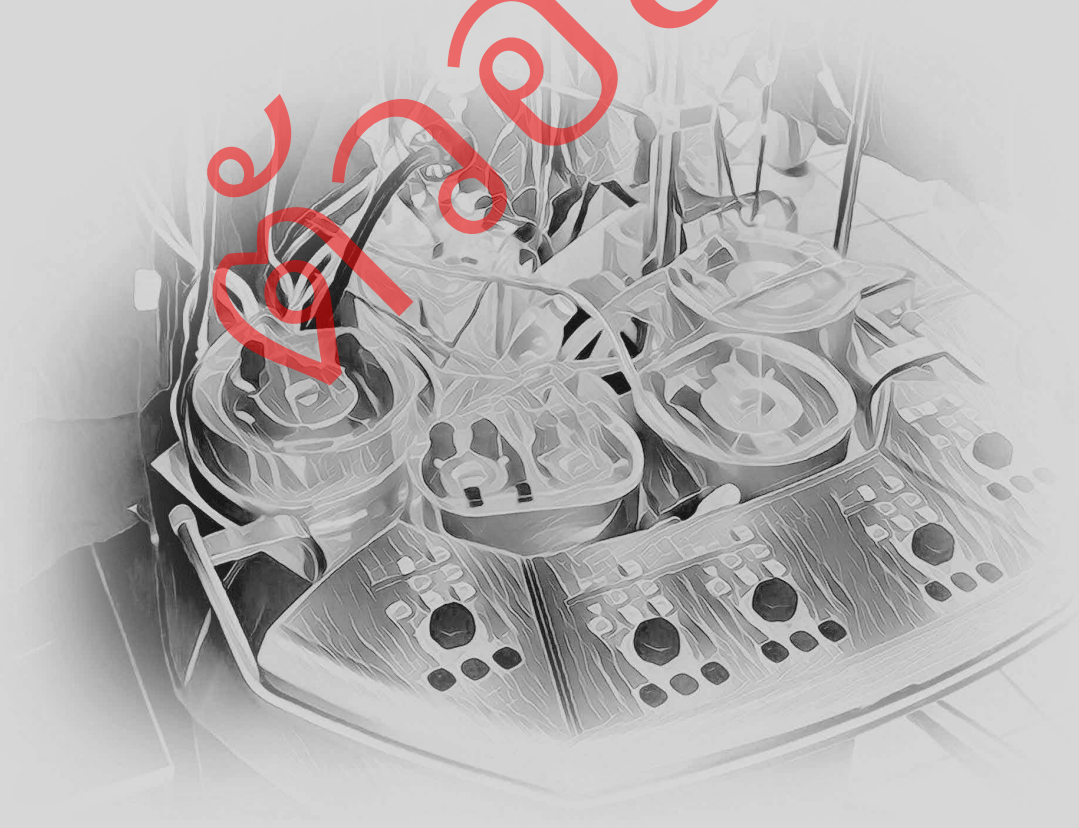
2. **แผลผ่าตัดด้านข้างหน้าอก (Anterolateral or Posterolateral thoracostomy)** ส่วนใหญ่มักใช้กับการผ่าตัดหัวใจแบบปิด เช่น การผ่าตัดผูก patent ductus arteriosus หรือการทำ pulmonary artery banding เป็นต้น แต่ก็สามารถใช้กับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดบางชนิดได้ เช่น การผ่าตัดปิดรูรั่วผนังกันหัวใจช่องบนและการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจไมทรัล เป็นต้น โดยจะเปิดแผลทางด้านข้างลำตัว ผ่านระหว่างกระดูกซี่โครง แล้วใช้เครื่องมือถ่างกระดูกซี่โครงให้แยกจากกัน



รูปที่ 1-1 แสดงตำแหน่งแผลผ่าตัด median sternotomy และ thoracostomy

บทที่ 2

หลักการทำงานของเครื่องหัวใจและปอดเทียม
Cardiopulmonary bypass (CPB)



คือ การส่งผ่านเลือดจากหลอดเลือดดำสู่หลอดเลือดแดงโดยใช้ระบบไหลเวียนโลหิตภายนอกร่างกาย (Extracorporeal circulation) เพื่อไม่ให้เลือดผ่านหัวใจและปอดของผู้ป่วย

เครื่องหัวใจและปอดเทียม (Heart-Lung Machine, HLM)

คือ เครื่องมือที่ใช้ทำหน้าที่แทนหัวใจและปอดของผู้ป่วยในขณะผ่าตัด ในกรณีที่การผ่าตัดนั้น ๆ ทำให้หัวใจและปอดของผู้ป่วยไม่สามารถทำหน้าที่สูบฉีดโลหิตและแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนได้เพียงพอ ซึ่งมีหน้าที่สำคัญอยู่ 2 ประการ คือ

1. Oxygenator คือ ทำหน้าที่แทนปอด ในการแลกเปลี่ยนก๊าซ
2. Sustention of blood circulation คือ ทำหน้าที่แทนหัวใจ ในการส่งเลือดที่มีคุณภาพดีและมีปริมาณเพียงพอเข้าไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย

ประวัติการพัฒนาเครื่อง HLM

ข้อเสนอเกี่ยวกับการไหลเวียนภายนอกในร่างกาย มีมานานเกินกว่า 150 ปี โดยนายแพทย์ Julien Jean César Logallois แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านสรีรวิทยาชาวฝรั่งเศส แพทย์ผู้นี้ได้เสนอว่าการบีบหรือสิ่งที่มาสูบฉีดเลือดอย่างสม่ำเสมอแทนหัวใจ จะช่วยให้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมีชีวิตอยู่ได้ตลอดไป ซึ่งในปี พ.ศ. 2425 นายแพทย์ Schroder ได้นำเครื่องใส่ออกซิเจนในเลือดดำมาใช้เป็นครั้งแรก ต่อมาในปี พ.ศ. 2428 นายแพทย์ Frey และนายแพทย์ Gruber ก็ได้นำปอดเทียมชนิดเป็นแผ่นฟิล์มมาใช้เป็นครั้งแรก แต่ผู้ที่ได้ชื่อว่าเป็นผู้ประดิษฐ์และนำมาใช้ในการผ่าตัดรักษาผู้ป่วยได้สำเร็จเป็นรายแรกเมื่อวันที่ 6 พฤษภาคม พ.ศ. 2496 คือ นายแพทย์ Gibbon ซึ่งผ่าตัดปิดรูรั่วผนังกันหัวใจช่องบนในผู้ป่วยอายุ 18 ปี (Stoney, 2009; Miller, 2003) หลังจากนั้นจึงได้มีการพัฒนาเครื่องหัวใจและปอดเทียมเพื่อใช้ในการผ่าตัดอย่างต่อเนื่อง โดยมีการใช้ bubble oxygenator ช่วงประมาณปี พ.ศ. 2498-2509 และ membranous oxygenator ประมาณปี พ.ศ. 2510 เรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

บทที่ 3

โรคหัวใจพิการแต่กำเนิด (Congenital heart disease)



โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดเป็นความผิดปกติของพัฒนาการของหัวใจในเด็ก ตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดาโดยสาเหตุส่วนใหญ่ไม่ทราบแน่ชัด บางส่วนเกิดจากพันธุกรรม และความผิดปกติของโครโมโซม ซึ่งพบว่าร้อยละ 10 ของทารกเหล่านี้จะมีความผิดปกติอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น กลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) กลุ่มอาการทัวเนอร์ (Turner syndrome) และกลุ่มอาการวิลเลียม (Williams syndrome) เป็นต้น ความชุกของโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดพบได้ในเด็กแรกเกิดประมาณ 3.7 - 17.5 คน จากเด็กเกิดมีชีวิต 1,000 คน หรือพบได้ประมาณร้อยละ 30 - 45 ของความผิดปกติในเด็กทั้งหมด บางรายงานพบความชุกของโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดสูงถึง 79.7 คน จากเด็กเกิดมีชีวิต 1,000 คน (Dadvand, et al., 2008) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหลาย ๆ ปัจจัย เช่น วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้และคำจำกัดความของโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดที่ไม่เหมือนกัน เด็กในกลุ่มนี้มีบางส่วนที่มีอาการและจำเป็นต้องรักษาตั้งแต่เด็ก แต่ก็มีบางส่วนที่ไม่มีอาการจนกระทั่งเติบโตเป็นผู้ใหญ่ ถึงแม้ว่าในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาถึงอุบัติการณ์โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดในเด็กแรกเกิดแต่จากการศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวรพบโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดในเด็กประถมประมาณ 0.41 - 1.05 คน จากเด็กประถม 1,000 คน ซึ่งส่วนใหญ่ไม่มีอาการแต่ในจำนวนนี้ประมาณร้อยละ 50 จำเป็นต้องรักษาด้วยการผ่าตัด (Sayasathid, et al., 2009, 2010a) จากข้อมูลผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจของโรงพยาบาลนเรศวรปี พ.ศ. 2547 - 2551 พบว่าจากผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจ จำนวน 672 ราย เป็นผู้ป่วยโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด 301 ราย (Sayasathid, et al., 2010b) และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ (ตารางที่ 3-1 เปรียบเทียบความชุกของโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดในเด็กแรกเกิดจาก 4 การศึกษาในปัจจุบัน คือ Hoffman, & Kaplan, 2002; review literatures; Reller, et al., 2008; Metropolitan Atlanta Congenital Defect Program - MACDP; Dolk, & Loane, 2011; European Surveillance of Congenital Anomalies - Eurocat; Wu, et al., 2010; Asian population - Taiwan) (ตารางที่ 3-2 แสดง percent distribution ของโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดต่าง ๆ เปรียบเทียบจากหลาย ๆ ประเทศ)

บทที่ 4

โรคของลิ้นหัวใจ

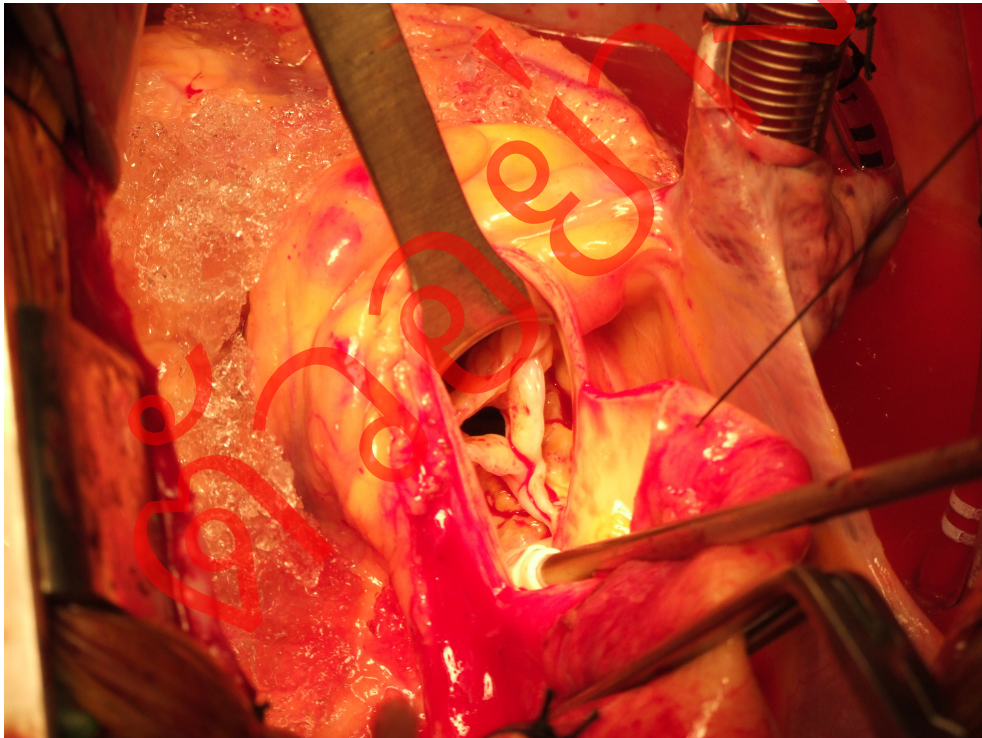
(Acquired valvular heart diseases)



Aortic valve disease

1. Aortic stenosis (AS)

เป็นภาวะของลิ้นหัวใจเอออดิกตีบ (aortic valve area ปกติประมาณ 2 - 3 ตารางเซนติเมตร) มีสาเหตุหลักอยู่ 3 ประการ คือ congenital bicuspid AV, rheumatic and senile calcification (degenerative change) โดยสาเหตุที่พบบ่อยที่สุด คือ senile calcific AS (ร้อยละ 2 - 7 ของประชากรที่มีอายุมากกว่า 65 ปี) ส่วน rheumatic AS พบได้น้อยในประเทศที่พัฒนาแล้วและจะพบมากขึ้นในประเทศกำลังพัฒนา (Soler-Soler, & Galve, 2000; Lung, et al., 2003)



รูปที่ 4-1 แสดง aortic stenosis (calcific aortic valve with commissural fusion)

บทที่ 5

โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด
(Ischemic heart disease)



เป็นภาวะของกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเนื่องมาจากการตีบตันของเส้นเลือดหัวใจ (coronary arteries) ซึ่งเกิดจากความเสื่อมของผนังเส้นเลือด (degenerative change) เรียกว่า atherosclerotic process ผู้ป่วยจะเกิดอาการเมื่อมีการตีบของเส้นเลือดมากกว่าร้อยละ 70 ของพื้นที่หน้าตัด หรือมากกว่าร้อยละ 90 ของเส้นผ่าศูนย์กลางเส้นเลือด ซึ่ง arteriosclerosis นี้เกิดจากการมี complex inflammatory-fibroproliferative ทำให้เกิดมีการสะสมของ plasma-derived atherogenic lipoproteins ในชั้น intima ของเส้นเลือดแดง (Libby, & Theroux, 2005) ปัจจัยเสี่ยง (risk factors) ที่มีผลต่อการเกิด atherogenesis (Rosamond, et al., 2007; Kannel, 1985) ได้แก่

1. Lipoproteins
 - 1.1 Elevated serum cholesterol, LDL
 - 1.2 Low serum HDL
2. สูบบุหรี่
3. ความดันโลหิตสูง
4. เบาหวาน
5. Inflammation /Infection
6. เพศ โดยพบในผู้ชายมากกว่าผู้หญิงและพบว่าผู้หญิงที่หมดวัยประจำเดือนจะมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นมากกว่าผู้หญิงที่มีประจำเดือนในช่วงอายุเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากฮอร์โมนเอสโตรเจนในเพศหญิงช่วยป้องกันโรคนี้
7. Age โดยพบโรคนี้ได้บ่อยในคนอายุน้อยกว่า 40 ปี และจะพบอุบัติการณ์มากขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุที่เพิ่มขึ้น
8. ปัจจัยเสริม ได้แก่ โรคอ้วน, ขาดการออกกำลังกาย, ภาวะเครียด เป็นต้น

บทที่ 6

ปัญหาที่พบบ่อยภายหลังผ่าตัดหัวใจ

(Common complications of heart surgery)



1. ภาวะ low cardiac output

Cardiac output (CO) คือ ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจเพื่อไปเลี้ยงร่างกาย

Cardiac index (CI) คือ ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจเทียบกับพื้นที่ผิวของร่างกาย ค่าปกติ คือ 2.2 - 4.0 ลิตรต่อนาทีต่อตารางเมตรของพื้นที่ผิวร่างกาย

$$\text{Cardiac output} = \text{Stroke volume} \times \text{Heart rate}$$

โดยปกติร่างกายจะมีการเพิ่ม CO สูงกว่าปกติภายหลังการผ่าตัดประมาณ 4 - 6 ชั่วโมง และจะยังคงสูงต่อไปอีกประมาณ 24 ชั่วโมง การเกิดภาวะ low cardiac output เกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัย เช่น อายุผู้ป่วย สภาพร่างกายและหัวใจผู้ป่วย ก่อนผ่าตัด ผลการผ่าตัด ระยะเวลาการใช้เครื่องหัวใจและปอดเทียมรวมทั้งระยะเวลาที่หัวใจขาดเลือด เป็นต้น การประเมิน CO จำเป็นต้องประเมิน stroke volume และ heart rate ของผู้ป่วยประกอบกัน ที่สำคัญคือต้องประเมิน CO ว่าเพียงพอต่อผู้ป่วยหรือไม่ โดยการประเมิน tissue perfusion ของอวัยวะต่าง ๆ ประกอบ เช่น clinical assessment, mental status, ความแรงของ peripheral pulse, สีและอุณหภูมิของผิวหนัง, capillary filling (น้อยกว่า 3 วินาที), urine output เป็นต้น

Stroke volume ขึ้นกับ ventricular preload, ventricular afterload และ ventricular myocardial contraction

Ventricular preload สัมพันธ์โดยตรงกับแรงในการบีบตัวของหัวใจ และ ventricular volume ในช่วงบีบตัวและคลายตัวของหัวใจ การประเมิน preload คือ การประเมิน intravascular volume ของผู้ป่วยโดยหาจาก left ventricular end-diastolic volume (LVEDV) ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ central venous pressure (CVP) ในการประเมิน (ค่าปกติ 8 - 12 มิลลิเมตรปรอท) แต่ในรายที่หัวใจบีบตัวไม่ปกติ การใช้ CVP ทำให้ได้ค่าที่สูงเกินความเป็นจริง ในกรณีเช่นนี้จำเป็นต้องใส่ pulmonary artery catheter ซึ่งสามารถหาค่า pulmonary capillary wedge pressure (PCWP) คือ การใส่สายเข้าไปวัดความต้านทานในเส้นเลือดแดงพัลโมนารีที่ปอดเพื่อให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงกับ left atrial pressure มากขึ้นและค่า mixed venous oxygen saturation เพื่อประเมิน cardiac output ของผู้ป่วย สาเหตุที่พบบ่อยที่สุดของ low

บทที่ 7

ลิ้นหัวใจเทียม
(Valve prosthesis)

ตัวอย่าง



ลิ้นหัวใจเทียม (valve prosthesis) ใช้สำหรับกรณีที่ผู้ป่วยมีโรคของลิ้นหัวใจ ที่จำเป็นต้องได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจเดิมของผู้ป่วย (ไม่สามารถรักษาด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น การให้ยาหรือการผ่าตัดซ่อมลิ้นหัวใจ) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดหลัก (Vongpatanasin, 1996; Bloomfield, 2002) คือ

1. ลิ้นหัวใจเทียมที่ทำจากเนื้อเยื่อ (tissue valve prosthesis)
2. ลิ้นหัวใจเทียมที่ทำจากโลหะ (mechanical valve prosthesis)

Tissue valve prosthesis

สามารถแบ่งได้อีกเป็น 4 ชนิด คือ

1. **Auto-graft valve prosthesis** คือ ลิ้นหัวใจเทียมที่ได้มาจากลิ้นหัวใจอื่นของผู้ป่วยเอง ใช้ในกรณีการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจเอออดิกโดยเฉพาะในผู้ป่วยอายุน้อย ซึ่งเป็นลิ้นหัวใจเทียมที่ดีที่สุดเพราะเป็นลิ้นหัวใจของผู้ป่วยเอง จึงไม่เกิดปฏิกิริยาต่อต้านจากภูมิคุ้มกันของร่างกาย, มีอายุการใช้งานนานและมีภาวะแทรกซ้อนในระยะยาว น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับลิ้นหัวใจเทียมชนิดอื่น ๆ (Chambers, 1997) โดยนำเอาลิ้นหัวใจพัลโมนารีของผู้ป่วยมาเปลี่ยนแทนลิ้นหัวใจเอออดิก ส่วนลิ้นหัวใจพัลโมนารีนั้นใช้ลิ้นหัวใจชนิดอื่นมาเปลี่ยนให้อีกทีหนึ่ง (Ross procedure) ซึ่งริเริ่มโดยแพทย์ชาวอังกฤษ Dr.Donald Ross ในปี ค.ศ. 1967 ปัญหาของลิ้นหัวใจเทียมชนิดนี้ คือ การผ่าตัดที่ซับซ้อนมากขึ้น ทำให้โอกาสเสี่ยงต่อผู้ป่วยสูงขึ้นและอาจเกิดปัญหาเกี่ยวกับลิ้นหัวใจพัลโมนารีที่เปลี่ยนใหม่ได้

2. **Autologous pericardial valve prosthesis** โดยการนำเอา pericardium ของผู้ป่วยเองมาทำเป็นลิ้นหัวใจ มีข้อดี คือ เป็นเนื้อเยื่อของผู้ป่วยเอง แต่ทำได้ยาก และการผ่าตัดต้องใช้เวลามากขึ้นจึงไม่เป็นที่นิยมใช้

3. **Homograft (allograft) valve prosthesis** เป็นลิ้นหัวใจที่ได้มาจากผู้บริจาคที่เสียชีวิตแล้ว เป็นลิ้นหัวใจเทียมที่ดี เกิดปฏิกิริยาต่อต้านจากภูมิคุ้มกันร่างกาย น้อยกว่าลิ้นหัวใจที่ได้มาจากสัตว์ จึงมีอายุการใช้งานนานและมีภาวะแทรกซ้อนในระยะยาวน้อย (Lund, 1999) สามารถทำผ่าตัดได้เร็วและไม่เพิ่มความเสี่ยงในการผ่าตัดต่อผู้ป่วย แต่มีปัญหาในการหาผู้บริจาคซึ่งมีน้อยทำให้ไม่เพียงพอต่อการใช้งานและต้องมียุทธวิธีการเก็บรักษาที่ดี (แช่แข็ง) ลิ้นหัวใจเทียมชนิดนี้แนะนำให้ใช้ในผู้ป่วยอายุน้อยหรือผู้ป่วยที่มีภาวะ infective endocarditis (Takkenberg, 2007)

บทที่ 8

การให้ยาละลายลิ่มเลือดหลังผ่าตัด เปลี่ยนลิ้นหัวใจ

(Anticoagulant drugs after heart valve replacement)



Blood coagulation

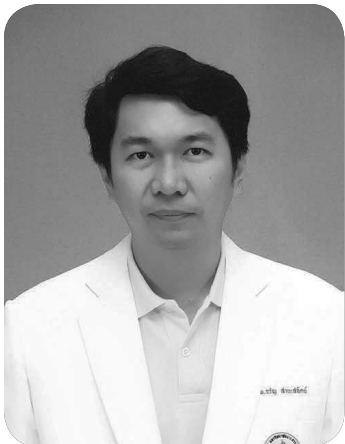
ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2507 ได้มีผู้เสนอ “Cascade” model หรือ “Waterfall” model ซึ่งแบ่งออกเป็น intrinsic และ extrinsic pathway โดย protease หรือ pro-coagulant protein แต่ละตัวจะย่อยและกระตุ้น pro-coagulant protein ต่อ ๆ ไป โดยยังพบว่า anionic phospholipids โดยเฉพาะ phosphatidylserine มีความจำเป็นสำหรับการทำงานของ coagulation complex ส่วนใหญ่ บทบาทของเซลล์ (โดยเฉพาะเกล็ดเลือด) ใน model นี้ก็เพื่อให้ anionic phospholipids สำหรับการเกิด coagulation complex assembly เป็นหลักใหญ่

ในปัจจุบันเชื่อว่าในร่างกายมนุษย์นั้นไม่สามารถที่จะแยก intrinsic และ extrinsic pathway ออกจากกัน แต่ต้องอาศัยซึ่งกันและกัน โดยพบว่ากระบวนการแข็งตัวของเลือดจะเริ่มต้นโดยการจับกันของ tissue factor (TF) กับ activated factor VII (FVIIa) เกิดเป็น TF/FVIIa complex

TF จะพบอยู่บนเซลล์หลายชนิดซึ่งอยู่ในชั้นลึกของผนังหลอดเลือด เมื่อมีอันตรายต่อผนังหลอดเลือด TF จะสัมผัสกับเลือดที่ไหลเวียนซึ่งมี factor VIIa อยู่ในคนปกติพบว่าร้อยละ 1 ของ factor VII ที่อยู่ในกระแสเลือดจะอยู่ในรูปที่ถูกกระตุ้นแล้ว โดยไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายเนื่องจาก factor VIIa จะออกฤทธิ์ได้ก็ต่อเมื่อจับกับ TF ซึ่ง TF/FVIIa complex นี้สามารถกระตุ้น factor IX ได้ด้วยนอกเหนือจากการกระตุ้น Factor X มีการศึกษาจำนวนมากที่แสดงให้เห็นว่าพื้นผิวของเซลล์ชนิดต่าง ๆ มีคุณสมบัติต่าง ๆ กัน ในแง่ที่เกี่ยวกับกระบวนการแข็งตัวของเลือด ซึ่งทำให้ส่วนประกอบของระบบการแข็งตัวของเลือดมาอยู่เฉพาะที่บนพื้นผิวของเซลล์ที่จำเพาะ

Cell-based model of hemostasis เชื่อว่าจุดเริ่มต้นของกระบวนการแข็งตัวของเลือดจะเกิดขึ้นบนเซลล์ที่มี TF (initiation phase) เช่น fibroblast

เกล็ดเลือดที่ถูกกระตุ้น ซึ่งจะจำกัดถ้าตัวกระตุ้นการแข็งตัวของเลือดเพียงพอจะทำให้ factor Xa, IXa และ thrombin เกิดขึ้นเพียงพอที่จะเริ่มกระบวนการแข็งตัวของเลือด ซึ่งในระยะต่อไปจะมีการเพิ่มการตอบสนองต่อการแข็งตัวของเลือด (amplification phase) โดยจะเกิดขึ้นที่บนผิวของเกล็ดเลือด โดยเกล็ดเลือดที่ถูกกระตุ้นจะสะสม activated cofactor บนผิวของเซลล์ในระยะสุดท้าย (propagation phase) active protease จะจับกับ cofactor เกิดเป็น pro-coagulant complex บนผิวของ



ประวัติผู้เขียน

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์จรัญ สายะสถิตย์

ประวัติการศึกษา

- แพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วุฒิบัตรศัลยศาสตร์ทั่วไป จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วุฒิบัตรศัลยศาสตร์หัวใจและทรวงอก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยงานที่สังกัด

- ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

ความเชี่ยวชาญ

- ศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอก

ประสบการณ์การทำงาน

- พ.ศ. 2559-ปัจจุบัน หัวหน้าศูนย์โรคหัวใจ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร
- พ.ศ. 2547-ปัจจุบัน ศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอก
โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร
- พ.ศ. 2556-2558 หัวหน้าภาควิชาศัลยศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผลงานหนังสือ

จรัญ สายะสถิตย์. (2555). *ศัลยศาสตร์โรคหัวใจที่พบบ่อย Common Cardiac Surgery*. พิษณุโลก: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

Sayasathid, J., Sukonpan, K., & Somboonna, N. (2012). Epidemiology and etiology of congenital heart disease, Rao, P.S. (Ed.), *Congenital heart disease – selected aspects* (pp. 1-348). N.P.: InTech.

ผลงานวิจัย

Sayasathid, J., Tutim, S., Paorod, P., Bunsuan, D., & krea, W. (2011). Blood and blood components for patients with cardiac surgery at Naresuan University Hospital, Phitsanulok. *Bud-dachinaraj Med J*, 28(1), 21-6.

Sayasathid, J., Suachokchaipattanna, P., Pipatvech, K., & Sukonpan, K., Somboonna, N., & Pannarunothai, S. (2010). The prevalence of unrecognized congenital heart disease among healthy elementary school students in northern Thailand. *Asian biomedicine*, 4(1), 171-5.

Sayasathid, J., Tantiwongkosri, K., & Somboonna, N. (2009). Unrecognized congenital heart disease among Thai children. *J Med Assoc Thai*, 92(3), 356-9.

ผลงานตีพิมพ์

Sayasathid, J., Somboonna, N., Thapmaogkol, S., Buddharadsa, Y., & Sukonpan, K. (2011). Mediastinal teratoma in a neonate with acute respiratory failure. *Asian biomedicine*, 5(1), 123-7.

Sayasathid, J., Densriwiwat, M., & Sathienvariantanee, V. (2007). Intracerebral hemorrhage after lung lobectomy in patients with congenital pulmonary artero-venous malformation (AVM). *Siriraj Med J*, 59(5), 245-7.

Sayasathid, J., Somboonna, N., & Numchaisiri, C. (2006). Paraplegia after thoracostomy for division and suture patent ductus arteriosus (PDA). J Med Assoc Thai, 89(12), 2142-4.

อนุสิทธิบัตร

- พ.ศ. 2559 อุปกรณ์ฝึกสมรรถภาพการหายใจ
- พ.ศ. 2558 กรรมวิธีการตรวจหาเชื้อแบคทีเรีย *Chlamydia trachomatis* ก่อโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ในคนด้วยเทคนิคแลมป์เปลี่ยนสี

รางวัลที่ได้รับ

- พ.ศ. 2555 ข้าราชการพลเรือนดีเด่นประจำปี จากสำนักงานข้าราชการพลเรือนแห่งชาติ

ตัวอย่าง