

Coronary Artery Bypass Grafting (CABG)

ผ.ศ.นพ.ปฐมนฤกษ์ ทองเจริญ

รศ.นพ.พันธุ์ศักดิ์ ลักษณะบุญส่ง

การผ่าตัดทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ (coronary artery bypass surgery, CABG) เป็นวิธีการรักษาโรคหลอดเลือดหัวใจตีบวิธีหนึ่ง นอกเหนือจากการรักษาด้วย medical treatment, medical intervention (percutaneous coronary intervention, PCI) และ non-surgical treatment อื่นๆ โดยเป็นวิธีการรักษาที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถรักษาอาการ angina ได้ดีมาก ได้ผลทันที และหวังผลการรักษาได้ยาวนาน สามารถลดอัตราการเกิด sudden cardiac death ได้ดี และทำให้ผู้ป่วยมีชีวิตยาวนานขึ้น ทั้งนี้ผลการรักษาจะดีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง รวมทั้งต้องคำนึงถึงความเสี่ยงของการผ่าตัด ซึ่งเป็น invasive treatment ที่มีทั้ง morbidity และ mortality การตัดสินใจทำผ่าตัด CABG จึงต้องพิจารณาข้อบ่งชี้อย่างละเอียด ปัจจุบันมีผู้ป่วยได้รับการผ่าตัด CABG ในประเทศไทยตามโรงพยาบาลต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนกว่า 25 แห่งทั่วประเทศมากกว่า 2000 รายต่อปี

การผ่าตัดรักษาโรคหลอดเลือดหัวใจตีบได้เริ่มตั้งแต่ปีค.ศ. 1935 โดย Cluade Beck ได้นำ pectoralis muscle ไปปะไว้ที่หัวใจ ค.ศ.1951 Vineberg ได้เย็บฝัง internal mammary artery (IMA) เข้าไปในกล้ามเนื้อหัวใจโดยตรง 1954 Murray ได้ทดลองต่อ (IMA) กับ coronary artery ปีค.ศ.1956 Bailey และ Longmire ทำ coronary endarterectomy ปีค.ศ.1961 Senning ทำ coronary patch angioplasty เพื่อหวังให้เลือดไปเลี้ยงหัวใจมากขึ้น อย่างไรก็ตามผลการรักษาด้วยการผ่าตัดวิธีต่างๆนี้ยังไม่ดี จนเมื่อปี ค.ศ.1962 Sones และ Shirey ได้ฉีดสีหลอดเลือดหัวใจ (coronary angiography, CAG) สามารถแสดง anatomy และ pathology ของหลอดเลือดหัวใจได้ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาวิธีการรักษาโรคหลอดเลือดหัวใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผ่าตัดเป็นไปได้อย่างชัดเจน การปรับปรุงและพัฒนาการผ่าตัด CABG อย่างจริงจังนั้นเริ่มเมื่อประมาณ 40 ปีก่อน โดยในปี ค.ศ.1964 Kolessov ได้ต่อ IMA กับ left anterior descending artery (LAD) ในขณะที่หัวใจยังเต้นอยู่ และ ค.ศ.1967 Favaloro และ Effler ได้รายงานการทำผ่าตัดโดยใช้ saphenous vein graft (SVG) ต่อกับ coronary artery จากนั้นเป็นต้นมาการผ่าตัด CABG ก็เป็นที่ยอมรับและมีการพัฒนาวิธีการผ่าตัดอย่างต่อเนื่อง¹ มีการทำ sequential grafting (graft หนึ่งเส้นต่อกับ coronary artery 2 ตำแหน่ง) การใช้ IMA ทั้งข้างเดียวและสองข้าง สำหรับประเทศไทย ศ.นพ.ปริญญา สาภัยลักษณะ ได้เริ่มทำผ่าตัด CABG เป็นครั้งแรกที่โรงพยาบาลศิริราช เมื่อวันที่ 19 มกราคม ค.ศ.1974 และได้ให้การรักษาหลอดเลือดหัวใจตีบโดยการผ่าตัด CABG มาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน (ตารางที่ 1)

การผ่าตัด CABG ที่เป็นที่ยอมรับมากที่สุดในปัจจุบันนี้ เป็นการผ่าตัดโดยใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียมช่วย เรียกว่า on-pump CABG หรือ conventional CABG หรือ standard CABG ในปี ค.ศ.1978 Bennetti ได้ทำผ่าตัดหลอดเลือดหัวใจตีบโดยไม่ใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียม เรียกว่า off-pump CABG (OPCAB) ในช่วงแรก OPCAB ยังไม่ได้รับความสนใจมากนัก มีรายงานผลการรักษาในผู้ป่วย 700 รายเมื่อปี ค.ศ.1991 มี morbidity 4% และ mortality 1%² ปี ค.ศ.1996 มีความพยายามพัฒนาการผ่าตัดโดยมีแผลผ่าตัดเล็กลง เพื่อหวังจะลดความเจ็บปวดและฟื้นตัวจากการผ่าตัดได้เร็วขึ้น เป็นการผ่าตัดที่เรียกว่า Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass (MID-CAB)^{3,4} โดยทำ left anterior mini-thoracotomy (แทน full median sternotomy) ซึ่งสามารถจะเย็บต่อหลอดเลือดได้เฉพาะ LAD และ diagonal artery เท่านั้น ไม่สามารถผ่าตัด right coronary artery และ circumflex artery ได้ จึงไม่เป็นที่นิยม ในขณะที่มีการพัฒนาการผ่าตัด CABG โดยการทำ median sternotomy เพื่อที่จะต่อหลอดเลือดหัวใจได้ทุกส่วนของหัวใจ แต่ไม่ใช้เครื่องปอดหัวใจเทียม (OPCAB) มากขึ้น

นอกจาก conventional CABG และ OPCAB แล้ว ศัลยแพทย์ยังมีความพยายามที่จะลดการบาดเจ็บแก่ผู้ป่วย จึงพยายามหาวิธีที่จะผ่าตัดโดยที่มีแผลเล็กๆ ได้มีการพัฒนาคatheters ต่างๆสอดเข้าทางแผลเล็กๆและผ่าตัดแผลเล็กๆเรียกว่า Port-Access (Heart port®) Surgery ซึ่งมีความยุ่งยาก มีข้อจำกัด และสิ้นเปลืองมาก จึงยังไม่เป็นที่นิยม จนปัจจุบันได้มีความพยายามที่จะผ่าตัดโดยหุ่นยนต์ช่วย เรียกว่า Robotic Surgery แต่ก็ยังมีความยุ่งยากและสิ้นเปลืองมากอีกเช่นกัน

การผ่าตัด CABG อาจจะแบ่งได้เป็น

I. Conventional CABG หรือ on-pump CABG

II. Less invasive CABG

- Off-pump CABG
- On-pump beating-heart CABG
- Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass (MID-CAB)
- Port-Access Coronary Surgery
- Totally Endoscopic Coronary Artery Bypass (TECAB)
- Robotic Surgery

การผ่าตัด CABG ในปัจจุบันที่นิยมทำมากที่สุดคือ conventional CABG และ off-pump CABG ในประเทศสหรัฐอเมริกาคาดว่า เป็นการผ่าตัด off-pump CABG ประมาณ 23% ของ CABG ทั้งหมด สำหรับประเทศไทย สถิติการผ่าตัดหัวใจ ปี พ.ศ. 2546, 2547 และ 2548 รวบรวมโดยสมาคมศัลยแพทย์ทรวงอกแห่งประเทศไทย (ตารางที่ 2) พบว่ามีการผ่าตัด off-pump CABG 18.43% และ 20.52% ตามลำดับ

ข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด CABG

ภาวะหลอดเลือดหัวใจตีบมีผลทำให้เลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจได้รับ oxygen supply ไม่สมดุลกับ oxygen demand การทำผ่าตัด CABG นั้น เป็นการผ่าตัดเพื่อเพิ่มเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ โดยการต่อเพิ่มหลอดเลือดใหม่กับหลอดเลือดหัวใจ ข้าม หรือ bypass ตำแหน่งที่ตีบของหลอดเลือด benefit ที่ได้จาก CABG คือ

1. relief of symptoms: CABG สามารถลดอาการ angina และ ischemia-induced heart failure ได้ทันทีและดีมาก
2. improve longevity: CABG สามารถลดอัตราการตายเฉียบพลันจากภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายได้ดีกว่า medical treatment โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มี left main coronary artery stenosis

ข้อบ่งชี้สำหรับการผ่าตัด CABG นั้น คำนึงถึง symptoms, coronary anatomical pathology และ left ventricular function เป็นหลัก แนวปฏิบัติที่เข้าใจง่ายและมีข้อมูลสนับสนุนมากได้แก่ American College of Cardiology and American Heart Association 2004 Guideline Update for CABG¹⁰ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

Indications for CABG in asymptomatic or mild angina

- Significant left main coronary artery stenosis
- Left main equivalent (proximal LAD and proximal circumflex arteries)
- Three vessel disease
- Proximal LAD stenosis with one or two vessel disease and either ejection fraction (EF) < 50% or

extensive ischemia by noninvasive study

Indications for CABG in stable angina

- As for CABG in asymptomatic or mild angina
- One or two vessel disease without significant LAD stenosis but with a large area of viable myocardium

- Disabling angina despite medical therapy

Indications for CABG in unstable angina/Non-ST segment elevation MI

- Significant left main coronary artery stenosis
- Left main equivalent
- Proximal LAD stenosis with one or two vessel disease
- Ongoing ischemia not responsive to maximal non-surgical therapy

Indications for CABG in ST-segment elevation MI

- Ongoing ischemia not responsive to maximal non-surgical therapy
- Mechanical complications of acute MI: infarct ventricular septal defect, mitral valve insufficiency
- Cardiogenic shock
- Life threatening ventricular arrhythmias

Indications for CABG in poor left ventricular function

- Significant left main coronary artery stenosis
- Left main equivalent
- Proximal LAD stenosis with 2 or 3 vessel disease

Indications for CABG in life threatening ventricular arrhythmias

- Caused by left main coronary artery stenosis
- Caused by three vessel disease

Indications for CABG after failed percutaneous coronary angioplasty (PTCA)

- Ongoing ischemia or threatened occlusion with significant myocardium at risk
- Hemodynamic compromise

Indications for CABG with previous CABG

- Disabling angina despite optimal non-surgical therapy
- Prior CABG without patent bypass grafts but with class I indications for surgery for native vessel coronary artery disease

การประเมินพยาธิสภาพของหลอดเลือดหัวใจและสภาวะหัวใจ

หลอดเลือดหัวใจที่ตีบจนทำให้เกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดหรือเกิดอาการเจ็บหน้าอกนั้น จะต้องตีบมากพอที่จะทำให้ coronary blood flow และ distal coronary pressure ลดลง โดยการตีบนั้นจะต้องมากจน cross-sectional area ของหลอดเลือดลดลงไปมากกว่า 75% หรือเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางลดลงมากกว่า 50% ก่อนการผ่าตัด CABG ศัลยแพทย์หัวใจต้องรู้ว่า มีหลอดเลือดหัวใจตีบกี่เส้น ที่ตำแหน่งใดและตีบน้อยเพียงใด ในปัจจุบันนี้มีการ

ตรวจหลายชนิด แต่ที่ยึดถือปฏิบัติกันเป็นมาตรฐานได้จากการฉีดสีตรวจหลอดเลือดหัวใจ (ดังรูปที่ 1) ซึ่งสามารถให้ข้อมูลที่คล้ายแพทย์หัวใจต้องการเพื่อพิจารณาวางแผนการรักษา

ในการทำผ่าตัด CABG นั้นมีจุดมุ่งหวังให้ผู้ป่วยหายจากอาการเจ็บหน้าอก ลดอัตราการตายเฉียบพลันจากกล้ามเนื้อหัวใจตาย มี long-term graft patency และมี long-term survival ที่ดี ดังนั้นในการผ่าตัด CABG จึงต้อง complete revascularization โดยการทำให้ bypass หลอดเลือดหัวใจทุกเส้นที่ตีบมากชัดเจนอย่างน้อย one bypass ต่อ territory ของ LAD, intermediate artery, circumflex artery และ right coronary artery และเย็บต่อหลอดเลือดหัวใจที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1 มม.ขึ้นไป เพราะถ้าน้อยกว่า 1 มม. หลังผ่าตัด graft มีโอกาสจะตันสูงในเวลาไม่นาน

ในการตรวจ CAG นั้น ถ้ามีการฉีดสี left ventricle (ventriculography) จะช่วยบอก left ventricle ejection fraction (LVEF) ได้ ถ้าไม่ได้ตรวจหรือตรวจไม่ได้ ก็ควรตรวจด้วย echocardiography ซึ่งสามารถจะบอก LVEF พยาธิสภาพและการทำงานของหัวใจ (LVEF ประมาณ 40 – 50% หมายถึง mild impairment, LVEF ประมาณ 30 – 40% หมายถึง moderate impairment, LVEF <30% หมายถึง severe impairment และ poor LVEF ก็คือ LVEF < 20%) LVEF จะมีส่วนในการพยากรณ์ ในผู้ป่วยที่มี poor LVEF อัตราเสี่ยงจากการผ่าตัดจะสูง แต่ถ้าผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังมีการเจ็บหน้าอก ซึ่งแสดงถึงยังมี reversible ischemia หรือตรวจพิเศษพบว่ายังมี viable myocardium การผ่าตัดก็ยังได้ผลดีกว่าการรักษาโดยยา ถ้าผู้ป่วยมี poor LVEF และมี generalized left ventricular hypokinesia ด้วย ผู้ป่วยมักมาด้วยอาการเหนื่อย กรณีนี้ผลการผ่าตัดจะยังไม่ดี และอัตราเสี่ยงสูง

Arterial inflow to the conduit

ในการทำ CABG นั้น ส่วนต้นของหลอดเลือด conduit (graft) จะได้เลือดจาก arterial inflow ให้เลือดผ่าน conduit ไปสู่ coronary artery ถ้าหากเป็น pedicled graft จะมีข้อดีที่ไม่ต้องเย็บต่อส่วนต้นทาง (no proximal anastomosis) pedicled graft ที่นิยมใช้ได้แก่ left และ right IMA (LIMA, RIMA) และ gastro-epiploic artery ส่วนปลายของ pedicled graft ก็นำไปต่อกับ coronary artery ส่วน free grafts ได้แก่ saphenous vein, radial artery, cephalic vein เป็นต้น การเย็บต่อส่วนต้นของ free graft นั้น มักนิยมต่อกับ anterior aspect ของ ascending aorta แต่ถ้า ascending aorta มี extensive atheroma (plaque) ก็จำเป็นต้องเลี้ยวไปต่อส่วนต้นกับ brachiocephalic (innominate) artery, pedicled internal mammary artery, vein graft เส้นอื่น หรือ synthetic aortic graft เป็นต้น

Bypass conduit ¹¹

Conduit ที่ดีควรมีขนาดและความหนาของผนังหลอดเลือดที่พอมะกับหลอดเลือดหัวใจ arterial conduit มีขนาดและความหนาของผนังหลอดเลือดมากกว่า venous conduit และ มี long-term patency ดีกว่า

Left internal mammary artery (LIMA) เป็น pedicled arterial conduit ที่มี long-term patency ดีมาก มีความเหมาะสมอย่างยิ่ง เพราะขนาดและความหนาผนังหลอดเลือดพอมะกับหลอดเลือดหัวใจ และเมื่อเลาะจากผนังทรวงอกลงมาก็สามารถวางพาดด้านบนของหัวใจต่อกับ LAD, diagonal artery ได้พอดี

Right internal mammary artery (RIMA) มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับ LIMA แต่ความยาวที่เลาะได้มักจะทำให้ต่อถึงแค่ right coronary artery ถ้าจะต่อกับ coronary artery เส้นอื่น เช่น posterior descending artery ซึ่งต่อมาจาก right coronary artery ก็ต้องทำเป็น free graft

Radial artery เป็น arterial conduit ที่เหมาะ และมี patency ที่ดี

Gastroepiploic artery เป็น pedicled arterial conduit ที่ดี เหมาะสำหรับต่อกับ coronary artery ที่ inferior surface ของหัวใจ

Long saphenous vein แม้ว่าจะมี long-term patency ไม่ดีเท่า arterial conduit แต่ก็ยังเป็น conduit ที่ใช้กันมากที่สุด เพราะเลาะออกได้ง่าย ยาว เร็ว และเย็บต่อได้ง่าย

Lesser saphenous vein และ cephalic vein เป็น venous conduit ที่ใช้กันบ้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายที่ได้รับการผ่าตัดแล้ว และ conduit ที่นิยมใช้ได้รับการตัดไปใช้แล้ว

Technique of CABG¹¹

ในการทำผ่าตัด CABG นั้น ความยุ่งยากในการผ่าตัดก็อยู่ที่การเย็บต่อ conduit กับ coronary artery ที่เลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ (รูป 2) และ การเย็บต่อหลอดเลือดหัวใจให้ได้ดีและแม่นยำ เพื่อหวังผล long-term patency ที่ดี การเย็บต่อ conduit นั้น ถ้าทำให้หัวใจหยุดนิ่ง จะทำให้มองเห็นหลอดเลือดหัวใจชัดเจน ไม่มีเลือดท่วม ซึ่งจะทำได้ก็ต้องอาศัยเครื่องปอดหัวใจเทียมช่วยทำหน้าที่ปอดและหัวใจขณะทำผ่าตัด (รูป 3) วิธีนี้ถือเป็น conventional CABG เป็นวิธีมาตรฐานและยอมรับกันทั่วไป คาดว่ามีการผ่าตัดแบบนี้ประมาณ 70-80% อีกวิธีหนึ่งที่มีการยอมรับมากขึ้น คือ off-pump CABG เป็นการผ่าตัดโดยไม่ใช้เครื่องปอดหัวใจเทียม ได้มีการพัฒนาวิธีการผ่าตัดให้สามารถเย็บต่อหลอดเลือดหัวใจได้ดีขึ้น ในขณะที่หัวใจยังเต้นอยู่ได้ โดยใช้อุปกรณ์ stabilizer (รูป 4-6) ตรึงส่วนของหัวใจและหลอดเลือดหัวใจส่วนที่จะเย็บต่อให้นิ่งพอที่จะเย็บได้

ขั้นตอนการผ่าตัด CABG ชนิด conventional และ Off-pump CAB

	Conventional CABG	Off-pump CABG
Monitoring	BP, prothrombin time, urine output EKG Invasive arterial pressure CVP and/or PA pressure +/- Transesophageal echo.	Same
Incision	Median sternotomy	
	Conduit harvesting	
Heparinization	3 mg/kg	
Cardiopulmonary bypass	Yes, on	
Cardioplegic solution	Required, for arrested heart If not - Fibrillating heart CABG - Beating heart CABG	Not required
Stabilizer	Only for on-pump beating heart CABG	Required
Distal anastomosis	Under arrested heart	Under stabilizer
Proximal anastomosis	Partial aortic clamp or cross-clamp	Partial aortic clamp
Convert to on-pump	-	5% depend on patient status and surgeon's experience
Closure	Same	Same

Advantage and Disadvantage: Conventional VS. Off-pump CABG

	Conventional CABG	Off-pump CABG
Cardiopulmonary bypass, CPB	Inflammatory response - Systemic and pulmonary capillary leak - Pulmonary, renal, and neurological dysfunction - Coagulation abnormalities	Decreased
Convert to CPB	-	5%
Myocardial injury	Global myocardial injury for arrested heart	Decreased
Anastomosis	On quiet heart	On stabilized heart
Long-term graft patency	Good to excellent	Awaiting long-term result
Complete revascularization	Best approach	Difficulty in some parts of vessels and some cardiac conditions
Blood loss	Coagulation abnormalities	Hypercoaguability
Morbidity and mortality in high risk patient	Due to cardiopulmonary bypass	Trend to decrease
Hospital stay & Recovery	Depend on comorbidity	Trend to decrease

การทำผ่าตัด CABG ที่โรงพยาบาลศิริราช ในปี พ.ศ.2547 ทั้งหมด 643 ราย เป็น conventional CABG 619 ราย และ Off-pump CABG 24 ราย โดยพิจารณาเลือกทำ Off-pump CABG ในรายที่มี comorbidity ที่เพิ่มความเสี่ยงในการผ่าตัดโดยใช้เครื่องปอดหัวใจเทียม เช่น ความผิดปกติในการทำงานของสมอง ปอด และไต เป็นต้น

CABG Outcomes

ผลการรักษาหลอดเลือดหัวใจตีบโดยการผ่าตัด CABG นั้น ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะหายจากอาการเจ็บหน้าอกทันที ซึ่งบรรลุปเป้าหมายหลักที่ต้องการ

I. On-pump CABG:

Mortality โดยเฉลี่ย hospital mortality ประมาณ 3% สาเหตุส่วนใหญ่เป็นจาก cardiac failure โดยก่อนผ่าตัด มีปัจจัยเสี่ยงหลักสำหรับ early mortality คือ advancing age, poor LV function, urgency of operation และมีพยาธิสภาพของหลอดเลือดหัวใจและ comorbidity เป็นปัจจัยเสี่ยงเสริม นอกจากนี้ยังมี ปัจจัยเสี่ยงอันเกิดจากการผ่าตัด เช่น การใช้เครื่องปอดหัวใจเทียม long myocardial ischemic time, more extent of revascularization การไม่ได้ใช้ IMA รวมถึงการใส่ยาบางอย่างและอุปกรณ์ในการช่วยหายใจ

Morbidity ตัดพบได้ประมาณ 2-5% ส่วนที่เกิดจากการผ่าตัดได้แก่ perioperative myocardial infarction, neurological complications พบได้ประมาณ 0.5% ในผู้ป่วยอายุน้อย และ 5% ในผู้ป่วยอายุมากกว่า 70 ปี¹² โดยปัจจัยเสี่ยงก่อนผ่าตัดจะมีผลอย่างมากได้แก่ อายุ ความดันโลหิตสูง มีอาการผิดปกติทางสมองมาก่อน เบาหวาน เป็นต้น ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นกับอวัยวะอื่นอันเกิดจากการใช้เครื่องปอดหัวใจเทียมซึ่งทำให้เกิด inflammatory response ที่มี

ทั้ง systemic และ pulmonary capillary leak จะมีผลต่อการทำงานของอวัยวะที่สำคัญคือ ปอดและไต โดยเฉพาะที่ไตมีโอกาสเกิด acute tubular necrosis จนอาจต้องทำ dialysis

List of preoperative risk factors for mortality, cardiovascular event (CVA), and mediastinitis¹⁰

Risk factors	Mortality	CVA	Mediastinitis
Age 60-69	+	+	+
Age 70-79	++	++	++
Age $\geq$ 80	+++++	+++	+++
Female sex	++	+	
Obesity			++
Severe obesity			++++
DM	+	++	++
COPD	++		++
Peripheral vascular disease	++	++	
Dialysis	++++	++	+++
Cr > 2	++	++	
MI < 7 days	++		
Prior CABG	++		
EF < 40%	++	++	++
3-vessel disease	++		
LM 50-89%	+		
LM $\geq$ 90%	++		
WBC > 12000	++		
Urgent surgery	++		+++
Emergent surg.	+++++	+++	++

+ = increased risk (จำนวน + มากขึ้น = risk เพิ่มขึ้น)

Long-term graft patency: การทำ conventional CABG มี long-term graft patency ดังตารางที่ 3

Long-term survival: การผ่าตัด conventional CABG มี long-term survival ที่ดี โดยมี 5 year-survival 90%, 10 yr- survival 80 – 90% และ 15 yr-survival 60%

II. Off-pump CABG (OPCAB)

การผ่าตัดโดย off-pump CABG เป็นการผ่าตัดที่ไม่ใช้เครื่องปอดหัวใจเทียม ทำให้ลดภาวะแทรกซ้อนอันเกิดจากการใช้เครื่องปอดหัวใจเทียม รายงานสนับสนุนว่าการผ่าตัด off-pump CABG มีอัตราเสี่ยง mortality และ morbidity ต่ำกว่าการผ่าตัด conventional CABG โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายที่มี comorbidity หรือมี high risk ต่อการผ่าตัด

ในปี ค.ศ. 2005 นี้ American Heart Association ได้รวบรวมงานวิจัยเปรียบเทียบผลการผ่าตัด standard CABG และ OPCAB ทั้งงานวิจัยที่เป็น large retrospective analysis, meta-analysis, และ randomized trials พบว่าทั้งสองวิธีให้ผลการรักษาที่ดีมาก (excellent outcome) แม้จะยังไม่สามารถให้ข้อสรุปที่ชัดเจนว่าวิธีใดดีกว่า แต่พบแนวโน้ม (trend) ว่า หลังการผ่าตัด OPCAB ค่อนข้างจะมี blood loss, transfusion requirement, ค่า cardiac enzyme ในเลือด early neurocognitive dysfunction และ renal insufficiency น้อยกว่า แต่พบแนวโน้มว่า การผ่าตัด OPCAB จะมีจำนวน graft น้อยกว่า ส่วน length of hospital stay, mortality rate และ long-term neurological function and cardiac outcome นั้นใกล้เคียงกัน¹³

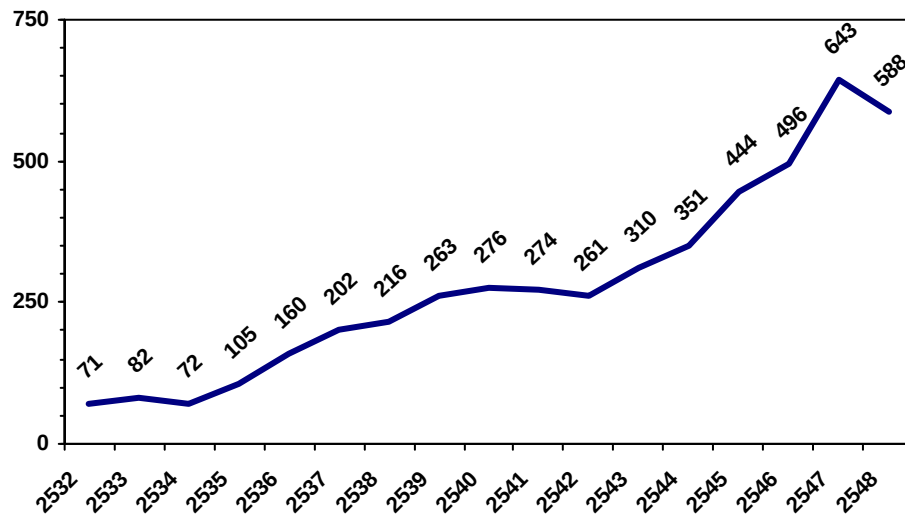
ผลการศึกษานี้คล้ายกับการรวบรวมงานวิจัยในปีค.ศ. 2004¹⁴ ที่รายงานว่า blood loss, mean time to extubation, median postoperative hospital stay, death, stroke, myocardial infarction, atrial fibrillation และ in-hospital and 30-day outcomes ของทั้งสองวิธีใกล้เคียงกัน ส่วน OPCAB มี myocardial injury และ transfusion requirement น้อยกว่า ในขณะที่ standard CABG มี overall graft patency ที่ 3 เดือน ที่ดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญ

แต่ผลการรักษาระยะยาว โดยเฉพาะเรื่อง Long-term graft patency และ long-term survival เป็นอย่างไร จะดีกว่า Conventional CABG หรือไม่ คงต้องรอการศึกษาที่มีจำนวนผู้ป่วยมากๆ (large-scale prospective randomized trial) สนับสนุนต่อไป

References

1. Favaloro RG : Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion ; operative technique. *Ann Thorac Surg* 1968;5:334.
2. Benetti FJ, Naselli G, Wood M, Geffner L. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation. Experience in 700 patients. *Chest* 1991;100 (2):312-9.
3. Subramanian VA. Less invasive arterial CABG on a beating heart. *Ann Thorac Surg* 1997;63:S68-71.
4. Califiore AM, Teodori G, Di Giammarco G, Vitolla G, Laco A, Iovino T, et al. Minimally invasive coronary artery bypass grafting on a beating heart. *Ann Thorac Surg* 1997;63 (6 Suppl.):S72-5.
5. Cremer JT, Wittwer T, Boning A, Anssar MB, Kofidis T, Mugge A, et al. Minimally invasive coronary artery revascularization on the beating heart. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1787-91.
6. Mehran R, Dangas G, Stamou SL, Pfister AJ, Dullum MK, Leon MB, et al. One-years clinical outcome after minimally invasive direct coronary artery bypass. *Circulation* 2000;102:2799-802.
7. Chitwood WR Jr, Wixon CL, Elbeery JR, Frantalancia NA, Lust RM, Minimally invasive cardiac operation : adapting cardioprotective strategies. *Ann Thorac Surg* 1999;68:1974-7.
8. Vassiliades TA Jr, Nielsen JL. Alternative approaches in off-pump redo coronary artery bypass grafting. *Heart Surg Forum* 2000;3:203-6.
9. Mack MJ. Coronary surgery without cardiopulmonary bypass. In Wheatley (ed). *Surgery of coronary artery disease*, 2nd ed. 2003;190-205.
10. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Edwards FH, Ewy GA, Gardner TJ, Hart JC, Hermann HC, Hillis LD, Hutter AM Jr, Lytle BW, Marlow RA, Nugent WC, Orzulak TA. ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to update the 1999 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). American Heart Association Web Site. Available at: <http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=9181>
11. Wheatley D. Principles, evolution and techniques of coronary surgery. In Wheatley (ed). *Surgery of coronary artery disease*, 2nd ed. 2003;157-89.
12. Woo YJ, Gardner TJ. Myocardial Revascularization with Cardiopulmonary Bypass. In Cohn LH, Edmunds LH Jr. (ed). *Cardiac Surgery in the Adult*, 2nd ed. 2003;581-607.
13. Sellke WF, DiMaio JM, Caplan LR, Ferguson TB, et al. , AHA statement : Comparing On-Pump and Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting. *Circulation* 2005; 111:2858-64
14. Reitz BA. What's New in Cardiac Surgery. *Am J Surg* 2004; 198(5):784-97

ตารางที่ 1 สถิติการผ่าตัด CABG ที่โรงพยาบาลศิริราช



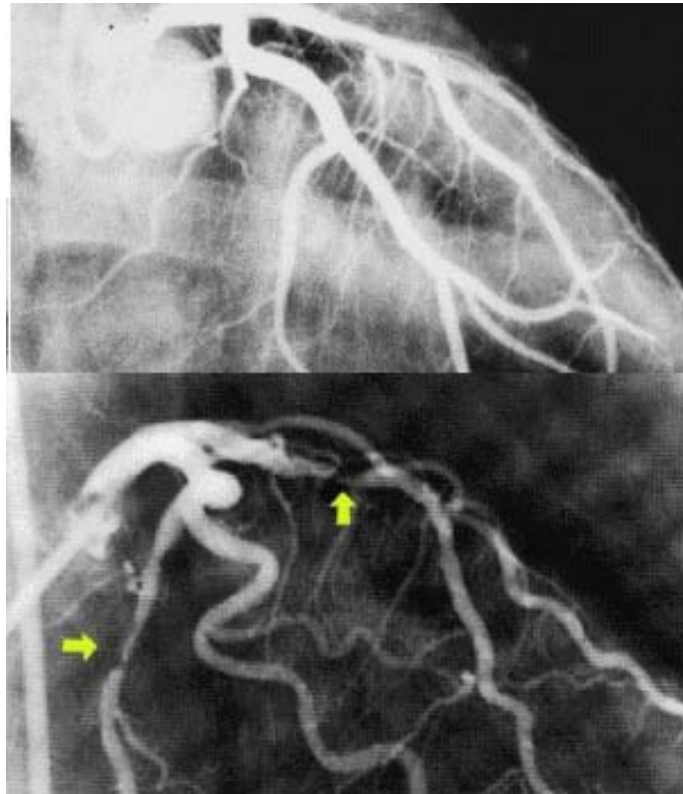
ตารางที่ 2 สถิติการผ่าตัด CABG ในประเทศไทย ปี พ.ศ.2546 รวบรวมโดยสมาคมศัลยแพทย์ทรวงอกแห่งประเทศไทย

	Conventional CABG			Off-pump CABG		
	2546	2547	2548	2546	2547	2548
โรงพยาบาลรัฐบาล	1634	1986	1999	243	368	502
โรงพยาบาลเอกชน	287	296	265	191	221	297
รวม	1921	2282	2264	434	589	799
ร้อยละ	81.57	79.48	73.91	18.43	20.52	26.09

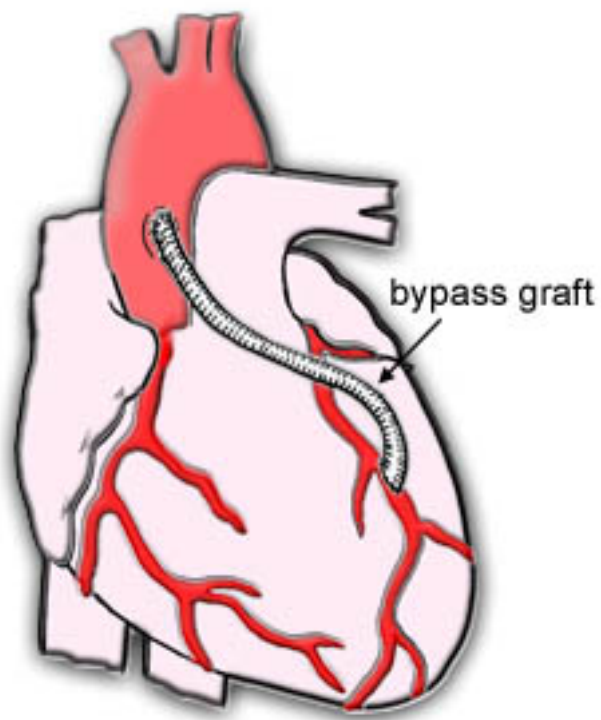
ตารางที่ 3 Long-term graft patency

	LIMA	RIMA	RA	SV
1 yrs	95%	?	90%	85 – 90%
5 yrs	94%	90%	80%	75%
10 yrs	>90%	80%	?	50%

รูปที่ 1 แสดง anatomy และ pathology ของหลอดเลือดหัวใจโดย การทำ coronary angiography



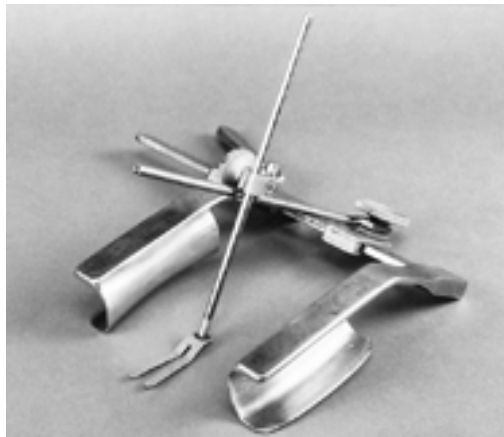
รูปที่ 2 แสดงลักษณะการทำผ่าตัด coronary artery bypass graft



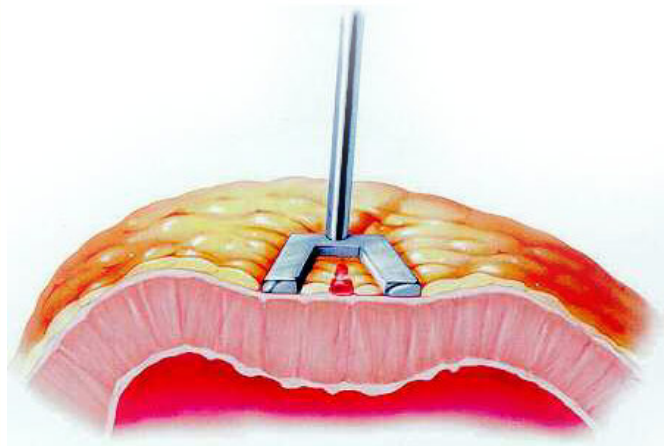
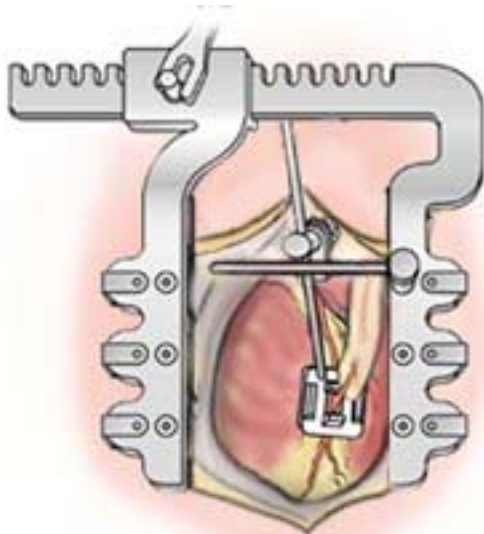
รูปที่ 3 เครื่อง Heart –Lung machine



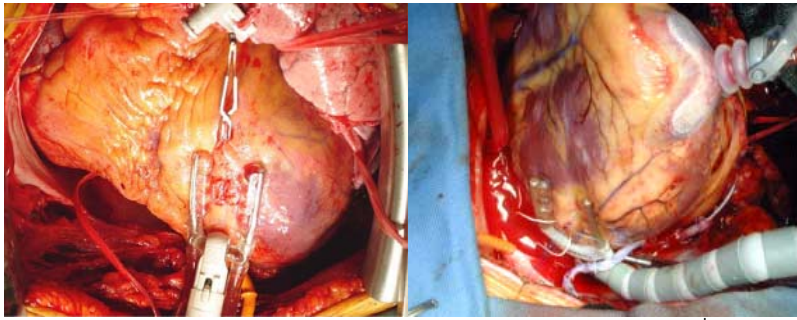
รูปที่ 4-6 แสดงตัวและการใช้ stabilizer ในการผ่าตัด off-pump CABG



รูปที่ 4



รูปที่ 5



รูปที่ 6

