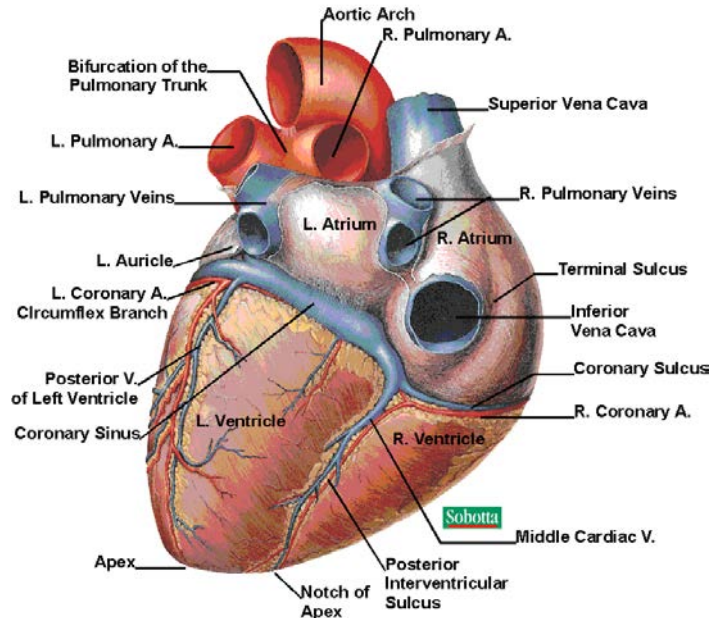


## บทที่ 1

### กายวิภาคและสรีรวิทยาของหลอดเลือดหัวใจ

#### ระบบหลอดเลือดและการไหลเวียนเลือด



ภาพที่ 1.1 แสดง กายวิภาคของระบบหลอดเลือดหัวใจ

ที่มา กายวิภาคหัวใจ. Doctor heart. (2008a). Retrieved June 20, 2008, เข้าถึงข้อมูลวันที่

1 ก.ย. 2558 จาก <http://www.thaiheartclinic.com>

หัวใจจะมีหลอดเลือดใหญ่ที่นำเลือดออกจากหัวใจไปเลี้ยงร่างกาย และมีหลอดเลือดใหญ่ที่รับเลือดเพื่อนำไปฟอกที่ปอด ได้แก่

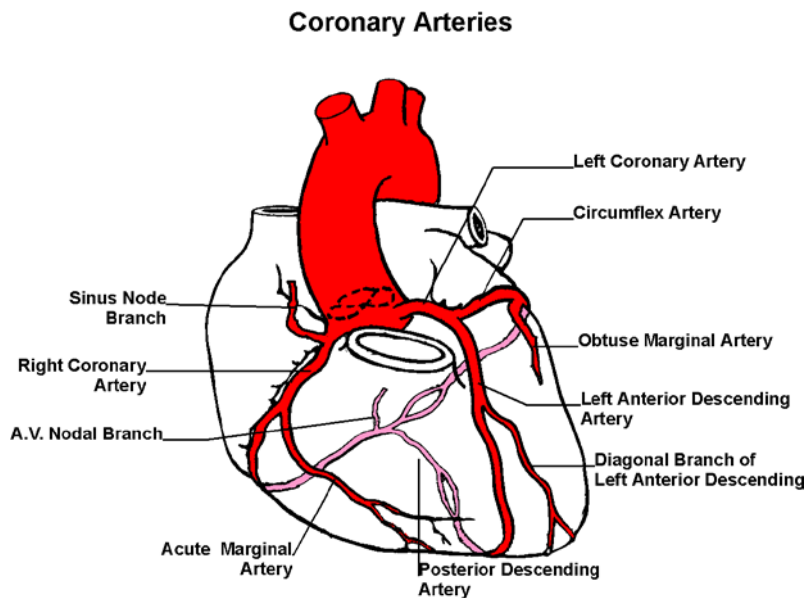
1. หลอดเลือดแดงเอออร์ต้า (Aorta) เป็นหลอดเลือดแดงขนาดใหญ่ที่สุด รับเลือดที่ออกจากหัวใจห้องล่างซ้ายส่งไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายผนังหลอดเลือดมีความยืดหยุ่นสูง ทำให้รับความดันโลหิตที่สูงและมีการหดกลับคืน ช่วยให้เลือดไปยังส่วนต่างๆ ได้ดี หลอดเลือดแดงใหญ่จะแยกเป็นหลอดเลือดแดงรอง ก่อนที่จะเป็นหลอดเลือดแดงฝอย บริเวณโคนของหลอดเลือดแดงใหญ่จะมีรูเปิดเป็นหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ เรียกหลอดเลือดแดงโคโรนารี ซึ่งจะแยกเป็นหลอดเลือดแดงโคโรนารีซ้ายและหลอดเลือดแดงโคโรนารีขวา

2. หลอดเลือดแดงพัลโมนารี (pulmonary artery) เป็นหลอดเลือดที่ออกจากหัวใจห้องล่างขวา ทำหน้าที่รับเลือดดำจากหัวใจส่งไปฟอกที่ปอด หลอดเลือดแดงพัลโมนารีจะแยกออกเป็นหลอดเลือดแดงพัลโมนารีซ้ายและขวา แยกไปตามปอดซ้ายและขวาก่อนจะแยกเป็นหลอดเลือดที่เล็กลง จนเป็นหลอดเลือดฝอย

3. หลอดเลือดดำซุพีเรียและอินฟีเรีย (superior venacava and inferior venacava) เป็นหลอดเลือดดำใหญ่ที่รับเลือดจากหลอดเลือดดำขนาดเล็กกว่า เพื่อส่งเลือดกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนขวา รวบรวมส่งหลอดเลือดเข้าสู่หัวใจห้องล่างขวาก่อนสูบฉีดไปพอกที่ปอด

4. หลอดเลือดดำพัลโมนารี (pulmonary vein) ทำหน้าที่รับเลือดที่พอกแล้วจากปอดรวบรวมกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้าย เพื่อรวบรวมส่งเลือดเข้าสู่หัวใจห้องล่างซ้ายก่อนสูบฉีดไปเลี้ยงร่างกาย

### เส้นเลือดแดงของหัวใจ (coronary arteries)



ภาพที่ 1.2 แสดง กายวิภาคเส้นเลือดแดงหัวใจ

ที่มา กายวิภาคหัวใจ. Doctor heart. (2008a). Retrieved June 20, 2008, เข้าถึงข้อมูลวันที่

1 ก.ย. 2558 จาก <http://www.thaiheartclinic.com>

เส้นเลือดแดงของหัวใจหรือหลอดเลือดแดงโคโรนารี (coronary arteries) มีรูเปิดอยู่ที่บริเวณ โคนของเส้นเลือดแดงเออร์ดำมี 2 เส้นใหญ่คือ หลอดเลือดหัวใจด้านซ้าย และหลอดเลือดหัวใจด้านขวา โดยหลอดเลือดจะวางอยู่บนชั้นผิว (epicardium surface) แล้วแตกแขนงย่อยเข้าไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ (myocardium) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. หลอดเลือดหัวใจด้านซ้าย (left coronary artery [LCA]) แบ่งออกเป็น

1.1 หลอดเลือดใหญ่ส่วนต้น (left main [LM]) แยกออกจากเส้นเลือดเออร์ดำยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ทอดตัวไประหว่างหัวใจห้องบนซ้ายและเส้นเลือดใหญ่ของปอด (pulmonary trunk) แล้วแยกออกเป็นหลอดเลือดหัวใจด้านซ้ายหน้าและซ้ายข้าง

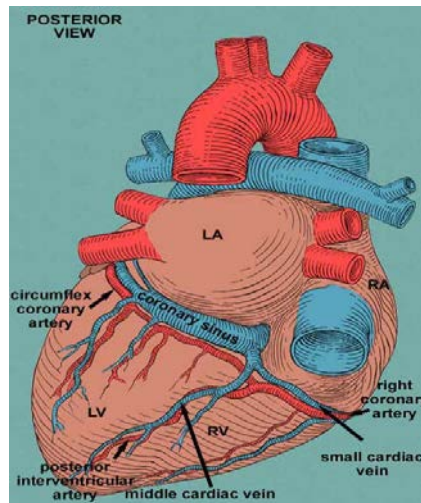
1.2 หลอดเลือดหัวใจด้านซ้ายหน้า ( left anterior descending [ LAD ] ) แยกออกจากหลอดเลือดใหญ่ส่วนต้นแล้วทอดไปตามหัวใจด้านหน้าจนถึงปลายหัวใจ ( Apex ) ส่งเลือดเลี้ยงผนังกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่าง หัวใจห้องล่างซ้าย และพื้นผิวด้านหน้าของหัวใจห้องล่างขวา

1.3 หลอดเลือดหัวใจด้านซ้ายข้าง ( left circumflex [ LCX ] ) แยกออกจากหลอดเลือดใหญ่ส่วนต้นแล้วทอดไปตามฐานของหัวใจห้องบนซ้ายลงไปยังด้านข้างและด้านหลังของปลายหัวใจ ส่งเลือดไปเลี้ยงส่วนหลังของหัวใจ หัวใจห้องบนซ้าย ส่วนล่างของหัวใจห้องล่างซ้าย

2. หลอดเลือดหัวใจด้านขวา ( right coronary artery [ RCA ] ) เป็นเส้นเลือดที่ส่งเลือดไปเลี้ยงทอดลงด้านข้างระหว่างหัวใจห้องบนขวากับห้องล่างขวาลงไปด้านล่างของหัวใจ

### เส้นเลือดดำของหัวใจ

เส้นเลือดดำส่วนใหญ่ของหัวใจจะเปิดเข้าสู่โคโรนารีไซน์ัส ( coronary sinus ) ซึ่งเป็นท่อของเส้นเลือดดำขนาดใหญ่ที่ยาวประมาณ 2.25 เซนติเมตรอยู่บริเวณด้านหลังของหัวใจในแนวรอยต่อระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่าง ( atrioventricular groove ) และเปิดเข้าสู่หัวใจห้องบนขวาในบริเวณระหว่างรูเปิดของอินฟีเรียเวนาคาวา ( inferior vena cava ) และช่องระหว่างหัวใจห้องบนและห้องล่างขวา โดยจะมีลิ้นที่เรียกว่าลิ้นโคโรนารีไซน์ัส ( valve of the coronary sinus ) กั้นอยู่บริเวณรูเปิด



ภาพที่ 1.3 แสดง กายวิภาคเส้นเลือดดำหัวใจ

ที่มา กายวิภาคหัวใจ. Doctor heart. (2008a). Retrieved June 20, 2008, เข้าถึงข้อมูลวันที่

1 ก.ย. 2558 จาก <http://www.thaiheartclinic.com>

## กายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดโคโรนารี

รูเปิด(ostium) ของcoronary a. จะออกจาก aortic root บริเวณ sinus of valsava ใน normal population มี 2 ostium คือซ้ายและขวา

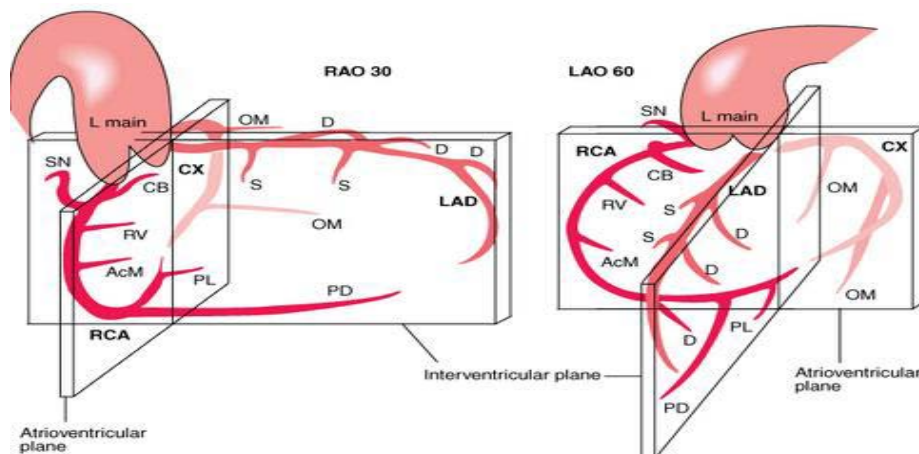
เส้นเลือดที่ออกจาก Lt.coronary ostium คือ Left main coronary a. ( LM ) แยกแขนงเป็น2branch ใหญ่ๆคือ

1). **Left anterior descending artery(LAD)** ทำหน้าที่ supply กล้ามเนื้อหัวใจบริเวณ anterior wall of ventricle และ anterior ventricular septum โดยเส้นเลือด LAD จะวิ่งไปตาม interventricular groove โดยแตกแขนงให้ septal perforator branch เข้าไปใน anterior ventricular septum นอกจากนี้ เส้นเลือด LAD ยังแตกให้แขนงใหญ่ที่ชื่อว่า *diagonal artery(DG)* ประมาณ2-3เส้น บริเวณ anterior ventricular wall

2). **Circumflex artery (CX)** ที่วิ่งไปตาม Lt.atrioventricular groove แตกแขนงให้เส้นเลือดที่ชื่อว่า *obtuse marginal (OM)* ประมาณ2-3เส้น ช่วย supply บริเวณ lateral ventricular wall

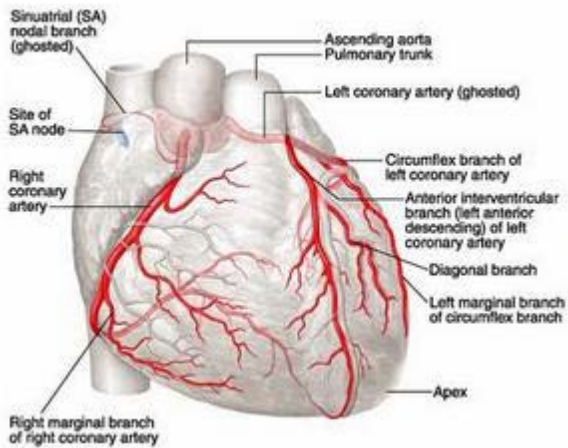
ส่วนเส้นเลือด **Rt.coronary a.(RCA)** จะออกจาก Rt.coronary ostium จะวิ่งไปตาม Rt.atrioventricular groove แตกแขนงชื่อacute marginal branches เลี้ยงบริเวณ Rt.ventricle โดยส่วนใหญ่ของประชากรทั่วไป ประมาณ 90% RCA จะให้แขนงปลายเป็น posterior descending a. (PD) ไปเลี้ยง posterior ventricular septum และ posterolateral artery (PL) เรียกว่า Rt.dominant (มีเพียง 10%ของประชากรที่ PD, PL แตกมาจาก circumflex a. เรียกว่า Lt. dominant)

เส้นเลือดที่เลี้ยง sinoatrial(SA)node มาจาก Rt.coronary system 60% ที่เหลือมาจากด้านซ้าย ส่วนเส้นเลือดที่เลี้ยง Atrioventricular (AV)node ขึ้นกับด้านที่เป็น dominant side

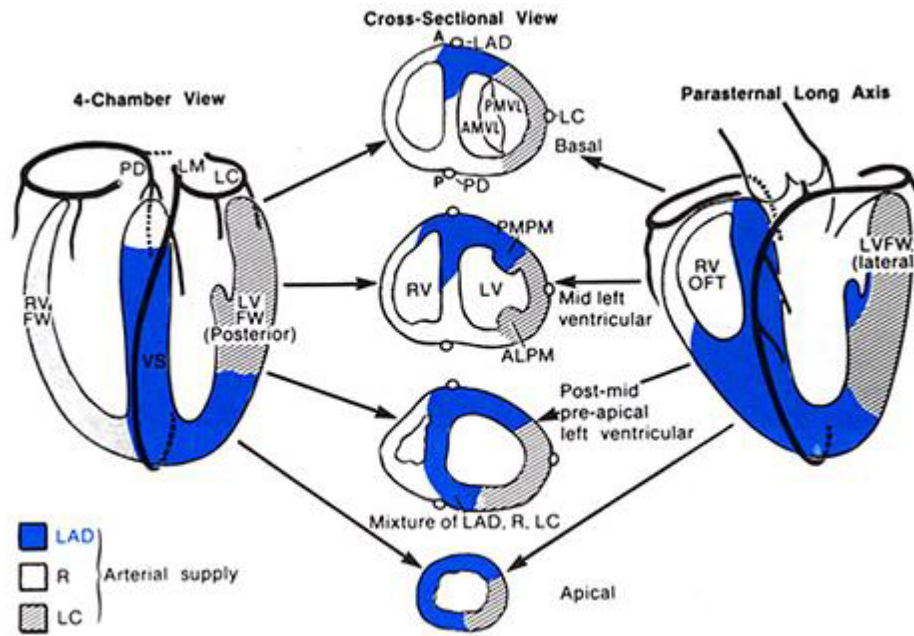
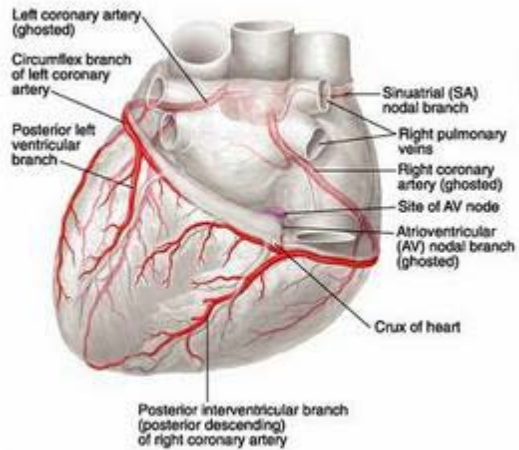


LAD= Left anterior descending a. , CX=circumflex a. , S=septal perforator , D=diagonal a. , OM= obtuse marginal branch , RCA=Rt.coronary a. , AcM=Acute marginal branch , PD= posterior descending a. , PL=Posterolateral a. , SN=branch to SA node

**A. Normal arterial pattern, anterior view**



**C. Normal arterial pattern, posteroinferior view**



รูปภาพ แยกแยะขอบเขต vascular supply ของmyocardium บริเวณต่างๆ

## บทที่ 2

### โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ

#### พยาธิสภาพ

#### โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ ( Atherosclerotic coronary artery disease , CAD )

คือภาวะหลอดเลือดหัวใจตีบแคบที่เกิดจากมี atherosclerotic plaque สะสมตัวอยู่บนชั้น intima ของหลอดเลือด และอาจมี calcium deposit ร่วมด้วย ทำให้มีการหนาตัวขึ้น ตีบแคบ และสูญเสียความยืดหยุ่น (loss of elasticity) ของหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจ ซึ่งถ้าการตีบแคบเกิดมากจนทำให้เลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจไม่เพียงพอต่อความต้องการ (demand มากกว่า supply)

ความรุนแรง อาการและอาการแสดงของโรค นอกจากจะขึ้นอยู่กับอัตราการตีบแคบของหลอดเลือดแล้ว onset ของการเกิดโรคก็ส่งผลต่อความรุนแรงเช่นกัน ในผู้ป่วยที่เกิดการตีบแคบไม่มากอยู่เดิมแล้ว มีการแตกของ plaque ที่ทำให้เกิดการอุดตันเฉียบพลัน (acute plaque rupture) จะมีอาการแสดงที่รุนแรงกว่า เนื่องจากยังไม่มีการสร้าง collateral ของหลอดเลือดบริเวณข้างเคียงมาช่วยเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจที่ขาดเลือด ส่วนในผู้ป่วยที่มีการอุดตันของหลอดเลือดเรื้อรังจะมีการสร้างหลอดเลือดมาเลี้ยงจากบริเวณอื่นๆ ดังนั้น อาการจะมีตั้งแต่ไม่มีอาการ มีอาการขณะออกแรงมาก(exertion) หรือมีอาการแม้กระทั่งออกแรงเพียงเล็กน้อย ขึ้นกับอัตราการตีบของหลอดเลือด หากการตีบตันรุนแรงมากก็อาจทำให้มีการเจ็บอกแม้ขณะพัก (angina at rest)

#### อาการและอาการแสดง

##### Clinical presentation

- 1) angina pectoris
- 2) positive stress test
- 3) acute MI
- 4) sudden death with resuscitation
- 5) cardiomegaly and symptoms of chronic heart failure without any other obvious cause

## การตรวจวินิจฉัย

### Diagnostic Tools

นอกเหนือการตรวจวินิจฉัยโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันเบื้องต้นได้แก่ EKG, CXR, cardiac enzyme แล้ว การตรวจเพิ่มเติมเพื่อดู anatomy และ myocardial function ก็มีความจำเป็น โดยเฉพาะในกรณีที่จะทำการรักษาโดยวิธี revascularization

### Diagnostic Imaging of coronary artery disease (anatomical consideration)

#### Non-invasive angiographic technique

1) **Multidetector computed tomography coronary angiography (MDCT)** เป็นการประเมินเพียง imaging ไม่สามารถบอกถึง hemodynamic significant ได้ มีค่า negative predictive value (NPV) ค่อนข้างสูง ประมาณ 83-89% แต่มีค่า positive predictive value ปานกลาง มักให้การแปลผลที่ overestimate จึงมีไว้ใช้ในการ exclude significant CAD ในคนไข้ที่อยู่ในกลุ่มที่สงสัย CAD ไม่มาก (low to moderate likelihood of CAD)

2) **Magnetic resonance imaging coronary angiography (MRI)** ให้ความแม่นยำในการแปลผลในเรื่องของ coronary vessel ค่อนข้างต่ำ ไม่นิยมใช้ในการประเมิน anatomy ของ CAD

#### Invasive angiographic technique

3) **Coronary artery catheterization (CAG)** คือการใส่สายสวนทางหลอดเลือดแดงเพื่อฉีดสีเข้าไปที่ coronary artery โดยตรง เป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดในผู้ป่วย intermediate or high likelihood of CAD และเป็น *gold standard diagnostic tool* สามารถบอกค่า hemodynamic significant โดยบอกค่า coronary flow reserve ได้ อีกทั้งยังสามารถทำหัตถการเช่น balloon angioplasty หรือใส่ stent ได้อีกด้วยในกรณีที่ anatomy เหมาะสม

### Diagnostic in detection of myocardial viability

เมื่อกล้ามเนื้อหัวใจเกิดการขาดเลือด สภาวะที่เกิดกับกล้ามเนื้อหัวใจได้แก่

- Hibernation
- Stunning
- Non-transmural infarction
- Transmural infarction (non viable) ; no benefit in revascularization

การตรวจดู myocardial function และประเมินว่ากล้ามเนื้อหัวใจมีการขาดเลือดนั้นอยู่ในสภาวะใด ยังมีชีวิตอยู่หรือไม่ ใช้ในกรณีที่ผลตรวจ echocardiogram เบื้องต้นมีการบางลงของกล้ามเนื้อหัวใจ หรือกล้ามเนื้อหัวใจไม่ขยับตัว (hypokinesia) และสงสัยว่าบริเวณนั้นจะยังได้ประโยชน์ในการ revascularization

อยู่หรือไม่ เพราะถ้าตรวจพบว่าบริเวณของmyocardium นั้นเป็น scar /nonviable ไปหมด ก็ไม่มีประโยชน์ที่จะไปทำ revascularization เข้าไปใน fibrous tissue ทำได้โดยกระตุ้นให้มี stress ของกล้ามเนื้อหัวใจแล้วตรวจดู wall motion หรือตรวจดู perfusion และmetabolism ของบริเวณนั้นๆ วิธีการที่ใช้ตรวจ viability study ได้แก่

1) **Stress echocardiography** อาจทำได้ทั้ง exercise stress!และ pharmacological stress เป็นการกระตุ้นให้หัวใจบีบตัวแรงหรือทำงานหนักขึ้น หากบริเวณกล้ามเนื้อหัวใจที่ไม่ขยับตัว (akinesia) ยังมีชีวิตอยู่ เมื่อได้รับการกระตุ้นให้เกิด stress จะกลับมาขยับตัวเมื่อได้ ยาที่นิยมใช้นิยมใช้กระตุ้นคือ dobutamine เราจึงมักเรียกวิธีนี้ว่า dobutamine stress echocardiography

2) **Perfusion scintigraphy** เป็นการตรวจกล้ามเนื้อหัวใจ โดยใช้สารกัมมันตรังสี (radio-nuclide cardioscintigraphy) สำหรับการตรวจวินิจฉัยโรคกล้ามเนื้อหัวใจนิยมใช้สาร Thallium-201 เมื่อนิดให้กับผู้ป่วยแล้วก็จะไปจับกับกล้ามเนื้อหัวใจมากหรือน้อยแล้วแต่ myocardial blood flow ในส่วนต่าง ๆ และจะมีการ washout ประมาณร้อยละ 30 หลังจากฉีดได้ 2-2.5 ชั่วโมง ในกล้ามเนื้อหัวใจที่มีการขาดเลือดชั่วคราวจะมีลักษณะ washout ที่ช้ากว่าปกติหรืออาจมีการสะสมของ Tl-201 เกินกว่าเวลาตามปกติ หากมี fixed thallium defect ที่ไม่กลับคืนสภาพในการตรวจ redistribution image หลังจาก 3-4 ชั่วโมงต่อมาจะถือว่าเป็นลักษณะของ myocardial scar และกล้ามเนื้อหัวใจส่วนนั้นไม่ viable แล้ว

3) **Cardiovascular magnetic resonance imaging (MRI)** ใช้ประเมิน transmural extent of myocardial scar tissue หากมี scar tissue มากกว่า50%ของความหนาของ myocardiumบริเวณนั้น บ่งบอกว่าการ revascularizationมีประโยชน์น้อย

4) **Positron emission tomography (PET scan)** เป็นการตรวจโดยดูการ uptake และ metabolism ของ glucose โดยใช้ Fluorine-18-labeled fluorodeoxyglucose การที่ regional accumulation ของ Glucose ยังคงมีอยู่ในกล้ามเนื้อหัวใจบริเวณที่มี hypocontractility แสดงว่ากล้ามเนื้อหัวใจยังมีชีวิตอยู่ การรักษาโดย revascularization ที่บริเวณดังกล่าวจะสามารถทำให้บริเวณนั้นกลับมาทำงานได้ดี

## การรักษา

### Treatment of Ischemic Heart disease

การรักษาโรคนี้ประกอบไปด้วย Medical treatment และการทำ revascularization

#### Medical treatment

- Antiplatelets
- Decrease myocardial oxygen demand
- Control heart rate : Beta-blocker



- Control hypertension /decrease after load of the ventricle : ACEI, Calcium channel blocker
- Increase myocardial oxygen supply : Nitrates
- Control risk factor : DM, Dyslipidemia , stop smoking
- Statins : หัวใจเพื่อเป็น plaque stabilizer มีประโยชน์แม้ในผู้ป่วยที่ไม่มีไขมันในเลือดสูง
- Physical therapy and life- style modification

### Myocardial Revascularization

วัตถุประสงค์หลักของการทำ revascularization ในผู้ป่วย CAD คือเพื่อให้ผู้ป่วยหายจากอาการเจ็บหน้าอก และลดอัตราการตายเฉียบพลันจากกล้ามเนื้อหัวใจตาย (relieve symptoms and improve survival) ดังนั้นการตัดสินใจพิจารณาทำหัตถการเพื่อเพิ่มเลือดไปยัง coronary a. จึงขึ้นกับอาการแสดงของผู้ป่วย (symptomatic), ความรุนแรงของรอยโรค(anatomical complexity) และ myocardial function ปัจจุบันหัตถการในการเพิ่มเลือดไปยังเส้นเลือด coronary เพื่อ Myocardial Revascularization มี 2 วิธีใหญ่ๆ คือ

- 1) Percutaneous coronary intervention (PCI)
- 2) Coronary artery bypass grafting (CABG)

โดยการจะเลือกวิธีใดนั้น ขึ้นกับลักษณะความรุนแรงในการตีบตันของหลอดเลือด, condition และ comorbidity ของผู้ป่วย รวมถึงความถนัดและความพร้อมของแต่ละสถาบัน ปัจจุบันด้วยเทคโนโลยีและความรู้ความสามารถในการทำ PCI มีการพัฒนาขึ้นเป็นอย่างมาก มีการใช้ drug eluting stent และมีการพัฒนา ยากลุ่ม antiplatelet ที่ดีขึ้น จึงเริ่มมีการทำ PCI ใน difficult anatomy มากขึ้น ที่ผ่านมามีการศึกษามากมาย เปรียบเทียบผลของการทำ PCI Vs CABG แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษาใหญ่ที่สำคัญและเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป คือ SYNTAX trial ( multicenter, prospective randomized clinical trial ) ผลสรุปของการศึกษาแบ่งกลุ่มผู้ป่วยเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

- *Three vessel CAD and patients with LMS disease (SYNTAX score>22) have a survival benefit and marked reduction in the need for repeat revascularization with CABG in comparison to stents, implying that **CABG is still the treatment of choice for most of these patients***

- *For patients with less severe coronary artery disease ,there is no difference in survival between CABG and stents but **a lower incidence of repeat revascularization with CABG.***

สรุปคือ การผ่าตัด Coronary artery bypass grafting ยังคงเป็น standard treatment of revascularization ในผู้ป่วย CAD โดยเฉพาะในกลุ่มที่มี anatomical complexity ค่อนข้างสูง (SYNTAX score >22) พบว่าการทำ CABG ให้ผลดีกว่า PCI ชัดเจนทั้งในเรื่องของ rate of re-intervention และ survival rate

ทั้งนี้ทั้งนั้นการจะเลือกรักษาโดยวิธีใด ควรคำนึงถึง “Balance short-term convenience of the less invasive PCI procedure against the durability of the more invasive surgical approach” โดยใช้ข้อสรุปประกอบโดยรวมของผู้ป่วยเป็นตัวช่วยพิจารณา

### Coronary artery bypass grafting (CABG)

การผ่าตัด CABG เป็นการผ่าตัดทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ โดยเป็นวิธีการรักษาที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถรักษาอาการ angina ได้ดีมาก ได้ผลทันที และหวังผลการรักษาได้ยาวนาน สามารถลดอัตราการเกิด sudden cardiac death ได้ดีและทำให้ผู้ป่วยมีชีวิตรยาวนานขึ้น ทั้งนี้ผลการรักษาจะดีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ปัจจัยเสี่ยง และความพร้อมในการผ่าตัดของผู้ป่วยเอง รวมทั้งต้องคำนึงถึงความเสี่ยงของการผ่าตัดซึ่งเป็น invasive treatment ที่มีทั้ง morbidity และ mortality ดังนั้น การพิจารณาในการผ่าตัดควรต้องคำนึงถึงข้อบ่งชี้อย่างละเอียดและคำนึงถึง Risk Vs Benefit ในผู้ป่วยแต่ละรายอีกด้วย

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 และทำให้ผู้ป่วยมีชีวิตรยาวนานขึ้น ทั้งนี้ผลการรักษาจะดีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง รวมทั้งต้องคำนึงถึงความเสี่ยงของการผ่าตัด ซึ่งเป็น invasive treatment ที่มีทั้ง morbidity และ mortality การตัดสินใจทำผ่าตัด CABG จึงต้องพิจารณาข้อบ่งชี้อย่างละเอียด ปัจจุบันมีผู้ป่วยได้รับการผ่าตัด CABG ในประเทศไทยตามโรงพยาบาลต่างๆทั้งภาครัฐและเอกชนกว่า 25 แห่งทั่วประเทศมากกว่า 2000 รายต่อปี

การผ่าตัดรักษาโรคหลอดเลือดหัวใจตีบได้เริ่มตั้งแต่ปีค.ศ. 1935 โดย Claude Beck ได้นำ pectoralis muscle ไปปะไว้ที่หัวใจ ค.ศ.1951 Vineberg ได้เย็บฝัง internal mammary artery (IMA) เข้าไปในกล้ามเนื้อหัวใจโดยตรง

ปีค.ศ. 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 โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผ่าตัดเป็นไปได้อย่างชัดเจนขึ้น 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 สาภิรักษ์ชัย ได้เริ่มทำผ่าตัด CABG เป็นครั้งแรกที่โรงพยาบาลศิริราช เมื่อวันที่ 19 มกราคม ค.ศ.1974 และได้ให้การรักษาหลอดเลือดหัวใจตีบโดยการผ่าตัด CABGมาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

การผ่าตัด CABG ที่เป็นที่ยอมรับมากที่สุดในปัจจุบันนี้ เป็นการผ่าตัดโดยใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียมช่วยเรียกว่า **on-pump CABG** หรือ conventional CABG หรือ standard CABG ในปี ค.ศ.1978 Bennett ได้ทำผ่าตัดหลอดเลือดหัวใจตีบโดยไม่ใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียม เรียกว่า **off-pump CABG** (OPCAB) ในช่วงแรก OPCAB ยังไม่ได้รับความสนใจมากนัก มีรายงานผลการรักษาในผู้ป่วย 700 รายเมื่อปี ค.ศ.1991 มี morbidity 4% และ mortality 1% ปี ค.ศ.1996 มีความพยายามพัฒนาการผ่าตัดโดยมีแผลผ่าตัดเล็กลง เพื่อหวังจะลดความเจ็บปวดและฟื้นตัวจาก

การผ่าตัดได้เร็วขึ้น เป็นการผ่าตัดที่เรียกว่า Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass (MID-CAB)<sup>3,4</sup> โดยทำ left anterior mini-thoracotomy (แทน full median sternotomy) ซึ่งสามารถจะเชื่อมต่อหลอดเลือดได้เฉพาะ 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 ได้มีการพัฒนาสาย catheters 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 ใน

ประเทศสหรัฐอเมริกาคาดว่า เป็นการผ่าตัด off-pump CABG ประมาณ 23% ของ CABG ทั้งหมด สำหรับประเทศไทยสถิติการผ่าตัดหัวใจ ปี พ.ศ. 2546, 2547 และ 2548 รวบรวมโดยสมาคมศัลยแพทย์ทรวงอกแห่งประเทศไทย 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 ได้ทันทีและ ดีมาก

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 CABG<sup>10</sup> ซึ่งสรุปได้ดังนี้

#### Indication for CABG in Asymptomatic patient and in the Chronic stable angina

- 1) Left main disease ( $\geq 50\%$  stenosis)
- 2) Left main equivalent disease (proximal  $\geq 70\%$  stenosis of the proximal LAD and circumflex)
- 3) Double vessel disease (in the proximal LAD plus 1 other major coronary artery)
- 4) Triple-vessel disease ( $\geq 70\%$  stenosis)
- 5) Proximal LAD disease ( $\geq 70\%$  stenosis) combined with an LVEF of less than 50%.

#### Indication for CABG in Acute myocardial infarction

โดยทั่วไป แนวทางการรักษาผู้ป่วยกลุ่มที่มาด้วย acute MI จะไปในทาง Medical therapy และ percutaneous intervention (Primary PCI) เป็นแนวทางหลัก บทบาทของ surgical management จะมีก็ต่อเมื่อทวาริข้างต้นแล้วไม่ได้ผล ผู้ป่วยยังมีอาการของ myocardial ischemia อยู่ หรือเกิด mechanical complication ของ acute MI (ซึ่งจะกล่าวในตอนท้ายต่อไป) สรุปคือ

- 1) Emergency CABG is recommended in patients with acute myocardial infarction (MI) in whom  
- primary PCI has failed or cannot be performed

- coronary anatomy is suitable for CABG
- persistent ischemia of a significant area of myocardium at rest and/or hemodynamic instability refractory to nonsurgical therapy is present

2) Emergency CABG is recommended in patients undergoing surgical repair of a post-infarction mechanical complication of MI (such as ventricular septal rupture, mitral valve insufficiency because of papillary muscle infarction and/or rupture, or free wall rupture)

### **Contraindication for CABG**

- Target artery < 1mm
- Absence of viable myocardium in the obstructed artery
- Multiple systemic disease
- Presence of non-cardiac condition with poor prognosis
- Extreme debility
- Emotional deterioration

### **Technique ในการผ่าตัด CABG**

1) **Conventional CABG (on pump with arrested heart CABG)** เป็นการผ่าตัดโดยใช้เครื่องปิดหัวใจเทียม และทำให้หัวใจหยุดนิ่ง ข้อดีของวิธีนี้คือ ศัลยแพทย์ทำการผ่าตัดได้สะดวก มองเห็นหลอดเลือดหัวใจชัดเจน ไม่มีเลือดท่วม เป็นวิธีที่ยอมรับกันมากที่สุด แต่ต้องยอมรับกับผลแทรกซ้อนของการใช้เครื่องปิดหัวใจเทียมและการที่หัวใจหยุดเต้น

2) **On-pump beating-heart CABG** เป็นการผ่าตัดโดยใช้เครื่องปิดหัวใจเทียม แต่หัวใจเต้นอยู่ระหว่างผ่าตัด เป็นวิธีที่ลดภาวะแทรกซ้อนจากการที่หัวใจหยุดเต้น แต่การผ่าตัดทำได้ยากขึ้น ต้องอาศัยประสบการณ์ของศัลยแพทย์ค่อนข้างสูง ไม่ได้เป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย

3) **Off-pump CABG (OPCAB)** เป็นการผ่าตัดหลอดเลือด coronary โดยไม่ใช้เครื่องปิดหัวใจเทียมและตัดต่อหลอดเลือด โดยขณะที่หัวใจยังเต้นอยู่ ต้องใช้ความชำนาญและประสบการณ์ที่สูงทั้งศัลยแพทย์และวิสัญญีแพทย์ ปัจจุบันเป็นวิธีที่นิยมมากขึ้น และมีประโยชน์มากในกรณีที่หลอดเลือด aorta มี plaque/calcified มากๆ โดยหลีกเลี่ยงการ manipulate aorta ที่อาจก่อให้เกิด plaque embolization ได้ นอกจากนี้ Technique ที่กล่าวไปข้างต้น ยังมี less invasive CABG อื่นๆ ได้แก่

- Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass (MID-CAB)
- Port-Access Coronary Surgery

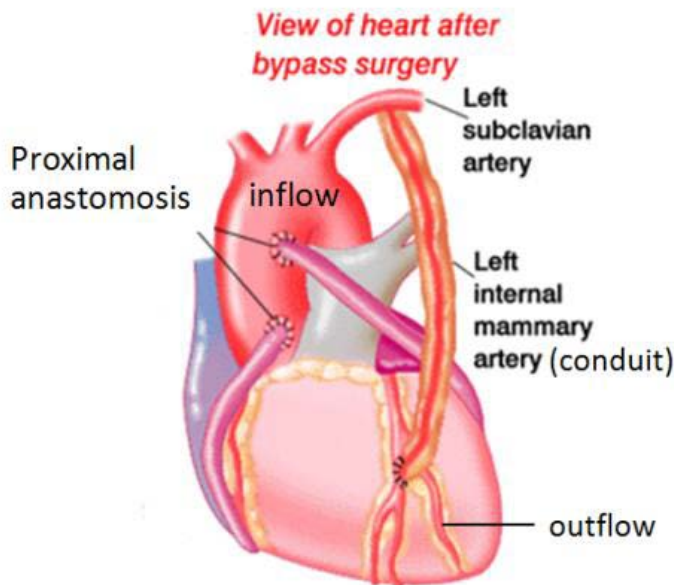
-Totally Endoscopic Coronary Artery Bypass (TECAB)

-Robotic Surgery

นอกจากการทำ CABG แล้ว ยังมีวิธีอื่นๆ ในการทำ surgical myocardial revascularization แต่ไม่เป็นที่นิยม ได้แก่ Endarterectomy, Patch angioplasty, Transmyocardial revascularization (TMR) เป็นต้น โดยทั่วไป หลักการในการตัดต่อหลอดเลือดให้มีประสิทธิภาพดี ขึ้นกับปัจจัยหลักๆ 3 ประการดังต่อไปนี้

- 1) Arterial inflow to the conduit
- 2) Target outflow
- 3) Bypass conduit

#### Arterial inflow to the conduit



ในการทำ CABG นั้น ส่วนต้นของ conduit (graft) จะได้เลือดจาก arterial inflow ให้เลือดผ่าน conduit ไปสู่ coronary artery ซึ่งจะต้องมีการเชื่อมต่อระหว่าง inflow กับ conduit (proximal anastomosis) หรือไม่นั้นขึ้นกับgraft ว่าเป็น free หรือ pedicle graft

- Pedicled graft มีข้อดีคือ ที่ไม่ต้องเชื่อมต่อส่วนต้นทาง (no proximal anastomosis) กล่าวคือ arterial inflow to the conduit เป็น natural inflow ของconduitเอง ตัวอย่าง pedicled graft ที่นิยมใช้ได้แก่ left และ right IMA (LIMA, RIMA) และ gastro-epiploic artery

- Free grafts จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อส่วนต้นของ graft กับเส้นเลือดที่เป็น inflow (proximal anastomosis) มักนิยมต่อกับ anterior aspect ของ ascending aorta แต่ถ้า ascending aorta มี extensive atheroma (plaque) ก็จำเป็นต้องเลี่ยงไปต่อกับหลอดเลือดอื่นเช่น brachiocephalic (innominate) artery,

pedicled internal mammary artery, vein graft เส้นอื่น หรือ synthetic aortic graft เป็นต้น ตัวอย่างของ free graft ได้แก่ saphenous vein, radial artery, cephalic vein ฯลฯ

### Target outflow

หมายถึงตัวหลอดเลือด coronary ที่จะนำgraft ไปต่อ ซึ่ง target ที่ดีควรมีองค์ประกอบดังนี้

1) ควรจะมีการตีบที่มากพอ (significant stenosis) เนื่องจากถ้าหลอดเลือดนั้นมีการตีบไม่มากจะมี competitive flow จาก native coronary ทำให้ graft ที่นำไปต่อเกิด string sign และตันไปในที่สุด Significant coronary artery stenosis คือ มีการตีบแคบของ cross-sectional area  $\geq 50\%$  ใน Lt.main coronary a. หรือ  $\geq 70\%$  ใน branch อื่นๆ (LAD, CX, RCA, etc.)

2) low resistance ขึ้นกับลักษณะของรอยโรค และขนาดของเส้นเลือดที่เป็น target หลอดเลือด target ที่ดีควรมีขนาด diameterมากกว่า 1.5 มิลลิเมตร และไม่มี calcifiedหรือplaqueมากนัก

### Bypass conduit

Conduit (graft) ที่ดีควรมีขนาดและความหนาของผนังหลอดเลือดที่พอเหมาะกับหลอดเลือดหัวใจ อาจแบ่งตามชนิดของหลอดเลือด เช่น arterial / vein graft ซึ่ง arterial conduit มีขนาดและความหนาของผนังหลอดเลือดเหมาะกว่า venous conduit และมี long-term patency ดีกว่า

### Arterial conduit

1) **Left internal mammary artery (LIMA)** เป็นหลอดเลือดที่แตกมาจาก Left subclavian artery วางตัวอยู่ด้านข้างของ sternum นิยมใช้เป็น pedicle graft เป็น arterial conduit ที่มี long-term patency ดีมากโดยเฉพาะเมื่อนำมาต่อกับ LAD เนื่องจากมีขนาดและความหนาของผนังหลอดเลือดพอเหมาะสมกับหลอดเลือดหัวใจ มี smooth muscle ที่ค่อนข้างบาง จึงไม่ค่อยเกิด spasm และเมื่อเกาะจากผนังทรวงอกลงมาก็สามารถวางพาดด้านบนของหัวใจต่อกับ LAD, diagonal artery ได้พอดี

2) **Right internal mammary artery (RIMA)** มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับ LIMA แต่ความยาวที่เกาะได้มักจะ ทำให้ต่อถึงแค่ right coronary artery ถ้าจะต่อกับ coronary artery เส้นอื่นก็ต้องทำเป็น free graft

3) **Radial artery** เป็น arterial conduit ที่เหมาะ และมี patency ที่ดี แต่ข้อเสียคือมีชั้น media ที่มี smooth muscle ที่หนา ทำให้เกิดการ spasm ได้ง่าย จึงควรนำไปต่อใน coronary ที่มีการตีบมากๆ (severe stenosis) คือตีบมากกว่า 70% ใน left coronary system และมากกว่า 90% ของ right coronary system เพื่อหลีกเลี่ยง competitive flow จาก native vessel ก่อนจะตัดสินใจนำมาใช้ควรตรวจร่างกายผู้ป่วยดูเสมอว่า palmar arch ของแขนข้างนั้นดีหรือไม่ โดยตรวจ Allen's test และไม่นิยมใช้ในกรณีที่มีผู้ป่วยมี peripheral artery disease ร่วมด้วย

4) **Gastroepiploic artery** เหมาะสำหรับต่อกับ coronary artery ที่ inferior surface ของหัวใจ เป็น pedicle arterial conduit ที่มีโอกาสเกิด intra-operative problem มากกว่า และมี patency ที่ด้อยกว่า radial artery มีรายงานผลของการใช้ดี่มากเพียงในกลุ่มศัลยแพทย์ที่มีความถนัดและใช้อย่างเป็นประจําเท่านั้น ไม่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย และหากจะใช้ก็ควรนำไปต่อกับ severe stenotic coronary เช่นเดียวกับ radial artery

### Venous conduit

**Long saphenous vein (great saphenous vein; SVG)** เป็น conduit ที่นิยมใช้กันมากที่สุด เพราะวิธีการเลาะทำได้ง่ายและรวดเร็ว เย็บต่อได้ง่าย ไม่มีปัญหาเรื่อง spasm แม้ว่าจะมี long-term patency ไม่ดีเท่า arterial conduit

### Other Conduits

ส่วน conduit อื่นๆ เช่น lesser saphenous vein , inferior epigastric artery ฯลฯ ไม่นิยมใช้ในการทํา CABG ใน primary revascularization แต่อาจจำเป็นต้องใช้ในกรณีที่มีขาดแคลน conduit เช่น ในผู้ป่วยที่เคยทํา CABG มาก่อนหรือได้ใช้เส้นเลือดไปใช้ในการทํา bypass surgery อื่นๆมาก่อนแล้ว หรือเคยทํา venous stripping ไป เป็นต้น

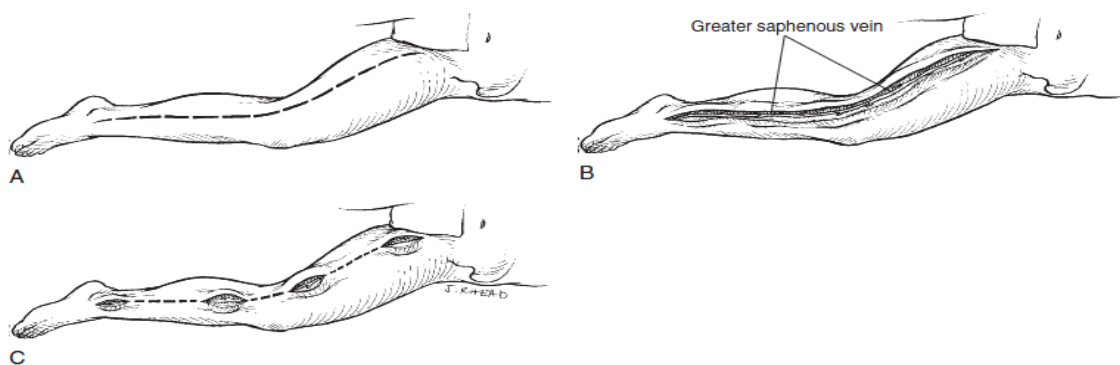


Figure 1: Harvesting of the greater saphenous vein



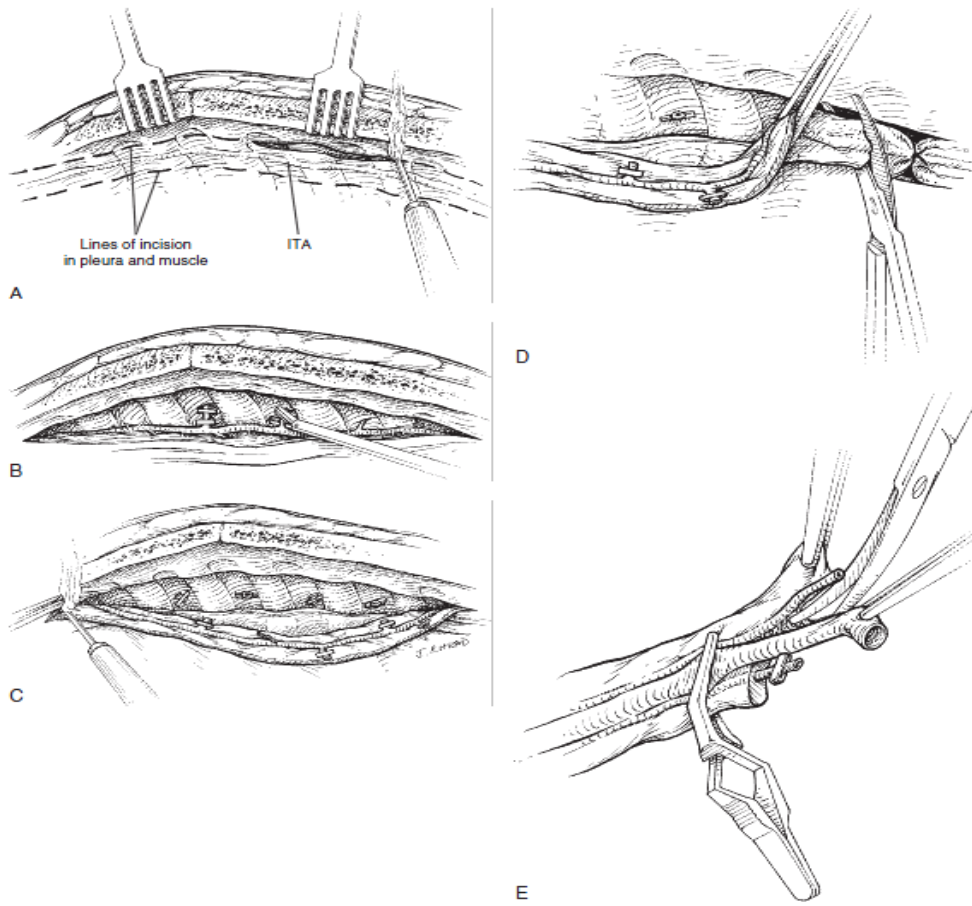


Figure 2 : Dissecting the internal mammary artery from the chest wall

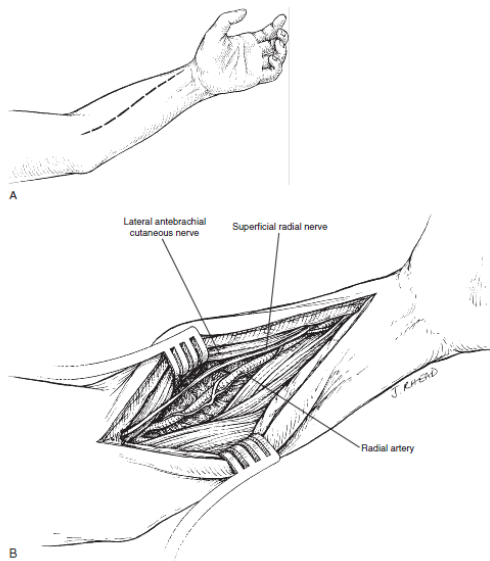


Figure 3: Harvesting the radial artery

### Reported Conduit Patency in Coronary Artery Bypass Grafting

Conduit	Percentage Patency Based on Duration of Angiographic Follow-Up		
	1 yr	5 yr	Late
Saphenous vein graft	84.6% <sup>87</sup> ; 81% <sup>*245,254,255</sup> 95% at 6 mo <sup>98</sup>	75%*% <sup>*245,254,255</sup> ; 86.4% <sup>89</sup>	15 yr: 50% <sup>*245,254,255</sup>
Internal thoracic artery	98.7% <sup>246</sup>	—	7 yr: 94% <sup>258</sup> 11 yr: 88% <sup>247,248,259,260</sup>
Radial artery	91.8% <sup>86</sup>	83% <sup>309</sup> ; 96% at 4 yr <sup>268</sup> ; 98.3% <sup>89</sup>	—
Gastroepiploic artery	91% at 6 mo <sup>98</sup>	84% <sup>97</sup> ; 63% <sup>100</sup>	—

\*Patency results published from series in pre-statin and pre-aspirin era.

### Pre-operative assessment

การประเมินผู้ป่วยก่อนผ่าตัดเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในการดูแลผู้ป่วย เนื่องจากประวัติ หรือการตรวจพบบางอย่างอาจเป็นตัวสำคัญในการเปลี่ยนแปลง ตัดสินใจในการรักษา อันประกอบด้วย การซักประวัติ ตรวจร่างกายและผลการ investigation ทั้งหมด นอกจากนี้ควรวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากประวัติและการตรวจร่างกายว่าเข้าได้กับผลการ investigation หรือไม่ ซึ่งเมื่อไรก็ตาม ที่ข้อมูลที่ได้มามีความขัดแย้งกัน แสดงว่ามีข้อมูลใดข้อมูลหนึ่งผิดไปจากความเป็นจริง

### Investigation

Laboratory test

Chest X-ray

Electrocardiography

Echocardiography

Coronary angiography

### Post operative complication

- Bleeding
- Perioperative myocardial infarction
- low cardiac output syndrome
- postoperative renal dysfunction
- neurologic events

- atrial arrhythmias
- deep sternal wound infection

ดังนั้นในระยะ early postoperative period จำเป็นต้องมีการเฝ้าระวังอาการและอาการแสดงต่างๆ ของภาวะข้างต้น เช่น Hemodynamic monitoring , EKG cardiac enzyme, เฝ้าระวังภาวะเลือดออก เป็นต้น

## **Postoperative Treatment**

### **Antiplatelet Therapy**

aspirin (100- 325 mg/day) เป็นยาที่จำเป็นต้องได้หลังผ่าตัด โดยจะเริ่มให้ภายใน 6 ชั่วโมงหลังผ่าตัดหากไม่มีภาวะ postoperative bleeding และให้กินตลอดไป เพื่อลดการตีบตันของ bypass graft และลดการเกิด adverse cardiovascular events ในผู้ป่วยที่แพ้หรือมีข้อห้ามในการใช้ยา aspirin อาจให้เป็น clopidogrel 75 mg/day ได้

### **Management of Dyslipidemia**

ผู้ป่วยหลังทำ CABG ควรได้รับยาในกลุ่ม statin ทุกราย หากไม่มีข้อห้าม เนื่องจากยาในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ anti-inflammation หัวใจผลในเรื่องของ plaque stabilizer ส่วนในผู้ป่วยที่มีไขมันในเลือดสูง ควรปรับยาให้ได้ target LDL ต่ำกว่า 70 mg/dL

### **Medication for graft patency**

ในกรณีที่ใช้ conduit เป็น radial a. หรือ gastroepiploic a. ควรให้ยาในกลุ่ม calcium channel blocker เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปีเพื่อป้องกันการ spasm ของ graft ยาที่นิยมใช้คือ amlodipine โดยขนาดยาที่ให้คือ 5 mg/day หรือยาตัวอื่นๆเช่น Nifedipine, Diltiazem เป็นต้น

### **Control of risk factor**

- hypertension, dyslipidemia and diabetes must be strictly controlled.
- stop smoking
- maintain appropriate body weight

### **Recovery period**

ช่วงหลังผ่าตัด 6-8 สัปดาห์แรก ในผู้ป่วยบางรายอาจมีอาการต่างๆต่อไปนี้

- Poor appetite
- Emotional depression
- Insomnia
- Visual deficits
- Memory and Intellectual deficits
- Loss of sexual ability

อาการต่างๆเหล่านี้มักหายไปได้เองภายในระยะเวลา3-6เดือน ดังนั้นควรอธิบายให้ผู้ป่วยและญาติเข้าใจเพื่อลดความกังวล

### บทที่ 3 การพยาบาลผู้ป่วยผ่าตัดทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ โดยไม่ใช่เครื่องปอด หัวใจเทียม

#### การดูแลผู้ป่วยก่อนการผ่าตัด (preoperative phase)

บทบาทพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจไมทรัลประกอบด้วย

##### 1. การเตรียมร่างกายประกอบด้วย

- การเตรียมผิวหนังบริเวณผ่าตัด โดยปกติแพทย์จะมีแผนการรักษาให้ทำความสะอาดผิวหนังตั้งแต่คาง ออก ท้อง รวมถึงขาหนีบและต้นขาทั้ง 2 ข้าง เนื่องจากในบางกรณีมีความจำเป็นต้องได้รับการใส่เครื่องพองหัวใจ (intra aortic balloon pump { IABP } )

- การทำให้กระเพาะอาหารว่าง โดยการงดน้ำและอาหารหลังเที่ยงคืน

- การสวนลำไส้ใหญ่ โดยปกติจะสวนในเช้าวันผ่าตัด นอกจากนี้ในรายที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวหรือมีภาวะหลอดเลือดแดงโคโรนารีตีบ ผู้ป่วยจะได้รับยาระบายก่อนนอนทุกวันอยู่แล้ว

- ในเช้าวันผ่าตัดผู้ป่วยจะต้องอาบน้ำ สระผม แปรงฟันก่อนเข้าห้องผ่าตัด

การใส่สายสวนปัสสาวะจะทำในห้องผ่าตัด

- ผู้ป่วยที่ได้รับยาบางชนิด เช่น ยาป้องกันการแข็งตัวของเลือด แพทย์มักจะมีแผนการรักษาให้งดยาก่อนผ่าตัด 24 – 48 ชั่วโมง

- ตรวจสอบว่าผู้ป่วยได้รับการตรวจสุขภาพฟันก่อนเข้ารับการผ่าตัด

2. การเตรียมเลือดและส่วนประกอบของเลือด ผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจมักมีปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมปริมาณสารน้ำในร่างกาย ซึ่งจะมีผลทำให้หัวใจทำงานหนัก นอกจากนี้การใช้เครื่องหัวใจ – ปอดเทียมก็เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เม็ดเลือดและส่วนประกอบของเลือดถูกทำลาย การเตรียมเลือดเพื่อการผ่าตัดหัวใจจึงต้องแยกส่วนประกอบของเลือดเป็นส่วนๆ เพื่อสามารถเลือกให้ตามความต้องการของร่างกาย โดยปกติจะเตรียมเลือดก่อนผ่าตัด 2 วัน เพื่อให้ได้เลือดและเกล็ดเลือดใหม่ โดยแพทย์มีแผนการรักษาให้เตรียมเลือดและส่วนประกอบของเลือด ได้แก่ เม็ดเลือดแดงเข้มข้น (pack red cell) เกล็ดเลือดเข้มข้น (platelet concentrate) อย่างละ 6 ยูนิต

##### 3. การเตรียมอุปกรณ์และสิ่งของ เพื่อการผ่าตัดหัวใจที่สำคัญคือ

3.1 ปอดเทียม (oxygenator)

3.2 ท่อพลาสติกสำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องหัวใจ – ปอดเทียม (extra corporeal tubing set)

3.3 อุปกรณ์ดักฟองอากาศ (bobble trap)

3.4 ลิ้นหัวใจไมทรัลเทียม (prosthetic mitral valve)

3.5 ลวดนำไฟฟ้าชนิดชั่วคราว (temporary pacing wire)

3.6 แผ่นพลาสติกเคลือบน้ำยาทำลายเชื้อ (ioban)

- 3.7 ท่อระบายทรวงอก ( chest drain )
- 3.8 สายสวนปัสสาวะ ( foley ‘ catheter )
- 3.9 ถุงรองรับปัสสาวะ ( urine bag )
- 3.10 กระบอกตวงปัสสาวะ ( urinovolumiter )
- 3.11 ขวดรองรับสารคัดหลั่งจากท่อระบายทรวงอก ( thoraseal )
- 3.12 ยาปฏิชีวนะ ( antibiotic drug )
4. การเตรียมผลการตรวจต่างๆ
  - ภาพถ่ายรังสีทรวงอก ( chest x – ray )
  - ผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ( EKG )
  - ผลการตรวจคลื่นเสียงสะท้อนหัวใจ ( echocardiogram )
  - ผลการตรวจสวนหัวใจด้วยการฉีดสี ( coronary angiogram )
  - ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการทางชีวเคมี ( blood chemistry )
  - ผลการตรวจทางโลหิตวิทยาต่างๆ เช่น ความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง , ค่าความแข็งตัวของเลือด
5. หนังสือแสดงความยินยอมให้แพทย์ทำการบำบัดรักษา – ผ่าตัด
6. เพิ่มประวัติผู้ป่วย

### การดูแลผู้ป่วยระยะผ่าตัด ( intraoperative phase)

ในระยยะผ่าตัดบทบาทของพยาบาลแบ่งเป็น 2 หน้าที่ คือ พยาบาลส่งเครื่องมือผ่าตัด (scrub nurse) และพยาบาลช่วยทั่วไป (circulating nurse) ซึ่งมีการปฏิบัติดังนี้

#### บทบาทของพยาบาลส่งเครื่องมือผ่าตัด ( scrub nurse ) ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบตารางการผ่าตัดประจำวัน เพื่อตรวจสอบชื่อ นามสกุล อายุ เพศ การวินิจฉัยโรค แผนการรักษาของแพทย์ ศัลยแพทย์ผู้รับผิดชอบ จำนวนเลือดและส่วนประกอบของเลือดที่ขอจากธนาคารเลือด รวมถึงลำดับการเข้ารับการผ่าตัด เพื่อนำข้อมูลมาวางแผนและจัดเตรียมเครื่องมือการผ่าตัด เครื่องใช้ รวมทั้งการเตรียมห้องผ่าตัดให้เหมาะสม
2. จัดเตรียมเครื่องมือผ่าตัด ไหมเย็บแผล วัสดุหนีบเส้นเลือดและเครื่องใช้ต่างๆ ให้ครบถ้วน และคงสภาพปราศจากเชื้อ
3. จัดเตรียมเครื่องมือผ่าตัดให้เหมาะสมกับการผ่าตัด รวมทั้งตรวจสอบการคงสภาพปราศจากเชื้อ เพื่อให้ผู้ป่วยปลอดภัยจากการติดเชื้อ
4. จัดเตรียมถุงมือผ่าตัดปราศจากเชื้อทุกขนาดให้เพียงพอต่อการผ่าตัด
5. เปิดห่อเสื้อคลุมผ่าตัด ผ้าคลุมบริเวณผ่าตัดบนโต๊ะโค้งและโต๊ะสี่เหลี่ยม
6. เปิดเครื่องมือผ่าตัด วัสดุการแพทย์ ไหมเย็บแผลที่ปราศจากเชื้อบนโต๊ะสี่เหลี่ยม

7. สวมอุปกรณ์ป้องกันการสัมผัสเลือด เช่นผ้าพลาสติกกันเปื้อน หมวกคลุมผม แว่นตาพลาสติกกันเลือด และผ้าปิดปากปิดจมูก
8. ล้างมือก่อนทำหัตถการให้ถูกต้องตามมาตรฐาน
9. สวมเสื้อคลุมปราศจากเชื้อโดยหยิบเสื้อจากโต๊ะสี่เหลี่ยม ยืนห่างจากโต๊ะประมาณ 1 ฟุต สวมถุงมือปราศจากเชื้อโดยวิธีปิด (close system) เป็นการสวมถุงมือขณะที่มืออยู่ภายในของขอบยางยึดของแขนเสื้อ ใช้มือที่อยู่ในแขนเสื้อหยิบถุงมือตามหลักปราศจากเชื้อ
10. จัดวางเครื่องฟ้่า ผ้าคลุมผ่าตัดที่ปราศจากเชื้อให้เพียงพอและพร้อมใช้
11. ตรวจสอบและตรวจสอบเครื่องมือผ่าตัดให้ครบตามใบรายการเครื่องมือ พร้อมจัดวางเรียงให้พร้อมใช้งาน หากมีจำนวนไม่ครบหรือชำรุดแจ้งให้พยาบาลช่วยทั่วไป และตรวจนับผ้าซับโลหิตพร้อมลงบันทึกในแบบบันทึกการพยาบาลห้องผ่าตัด ทำการตรวจนับเครื่องมือผ่าตัดและผ้าซับโลหิตเป็นระยะ ดังนี้ ก่อนเริ่มการผ่าตัด ระหว่างการสับเปลี่ยนพยาบาลส่งเครื่องมือ ก่อนการเย็บปิดโพรงแผลผ่าตัด เย็บปิดชั้นผิวหนังและหลังการผ่าตัด
12. ปูผ้าคลุมปราศจากเชื้อ ครอบคลุมบริเวณที่จะทำการผ่าตัด
13. จัดโต๊ะเครื่องมือผ่าตัดให้เข้าที่ใกล้บริเวณผ่าตัด โดยยื่นส่งเครื่องมือในตำแหน่งที่สามารถส่งเครื่องมือให้ศัลยแพทย์ได้สะดวก จัดวางสายจี้ไฟฟ้า สายดูดเลือดและสารคัดหลั่งให้ใกล้บริเวณผ่าตัด
14. ทำการส่งเครื่องมือตามเทคนิคและขั้นตอนตามลำดับการผ่าตัด โดยเตรียมความพร้อมในการส่งเครื่องมือก่อนล่วงหน้าตามลำดับ และความต้องการของศัลยแพทย์อย่างถูกต้อง
15. สังเกตการณ์ผ่าตัดและประเมินสถานการณ์การผ่าตัด เพื่อทำการจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ผ่าตัด ยาและเครื่องใช้ชนิดต่างๆ ให้พร้อมใช้งานตลอดเวลา
16. ใช้หลักการปฏิบัติการป้องกันการติดเชื้อตามมาตรฐาน และการปฏิบัติการป้องกันการติดเชื้อและการแพร่กระจายเชื้อทุกครั้งในการให้บริการแก่ผู้ป่วย
17. ในกรณีที่มีสิ่งส่งตรวจ แจ้งให้พยาบาลช่วยทั่วไปรับทราบพร้อมทั้งบอกชื่อสิ่งส่งตรวจให้ถูกต้อง และใส่สิ่งส่งตรวจในภาชนะที่เหมาะสม
18. ตรวจนับเครื่องมือผ่าตัดและผ้าซับโลหิตร่วมกับพยาบาลช่วยทั่วไป ก่อนการเย็บปิดโพรงแผลผ่าตัดและรายงานให้ศัลยแพทย์รับทราบผลการตรวจนับ พร้อมลงบันทึกในแบบบันทึกทางการพยาบาลเพื่อป้องกันการตกค้างของเครื่องมือและผ้าซับโลหิต
19. แยกเครื่องมือผ่าตัดที่สะอาด ปนเปื้อน ของมีคมหรือเครื่องมือที่ต้องดูแลเป็นพิเศษออกจากกัน ก่อนนำไปทำความสะอาด
20. ทำความสะอาดบริเวณแผลผ่าตัดและปิดแผลด้วยผ้าก๊อซที่สะอาดปราศจากเชื้อ ในกรณีที่มีท่อระบายเลือดและน้ำในช่องอก ต้องทำการต่อท่อระบายกับภาชนะรองรับให้เรียบร้อย และประเมินปริมาณเลือดที่ไหลออกมา ถ้ามีปริมาณมากกว่า 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต้องรีบรายงานศัลยแพทย์ผู้รับผิดชอบเพื่อพิจารณารับผู้ป่วยเข้าผ่าตัดฉุกเฉินอีกครั้ง

21. ช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปยังหอผู้ป่วยวิกฤติ พร้อมรายงานผลการผ่าตัด อุปกรณ์ เครื่องมือที่ติดไปกับผู้ป่วยให้เจ้าหน้าที่หอผู้ป่วยทราบ

### การเตรียมเครื่องมือผ่าตัด OPCAB

#### เครื่องมือผ่าตัดและวัสดุอุปกรณ์ในการผ่าตัด OPCAB

##### เครื่องมือผ่าตัด ประกอบด้วย

Set basic heart	Jug
Set vascular heart	อ่างใหญ่
Coronary set	ถาด mayo
Octobase Retractor	ลูกสูบยางแดง
IMA Retractor	Snare
Sternal saw	Coil
สาย suction	กระปุก
Angle forcep	K-denberg
Raunger	Applier
Vita clip เหลือง,ฟ้า	Whitliner

##### เครื่องผ้า

ผ้าคลุมผ่าตัดหัวใจ	3 ชุด	ปล่องใหญ่	2 ห่อ
ผ้าคลุมเท้า OR	2 ชุด	ผ้าซับโลหิตห่อใหญ่	1 ห่อ
ผ้าสี่เหลี่ยม 5 ผืน	4 ห่อ	ผ้าซับโลหิตห่อเล็ก	2 ห่อ
ปลอก mayo	2 ห่อ	Gown กันน้ำ	4 ชุด

### วัสดุทางการแพทย์ และอุปกรณ์ของใช้ต่างๆ

#### วัสดุที่ใช้เย็บและผูก (suture and ligature materials)

1. ชนิดละลายในเนื้อเยื่อ (absorbable suture) คือเส้นใยที่ปราศจากเชื้อที่ได้จากธรรมชาติและได้จากการสังเคราะห์ สามารถละลายได้โดยปฏิกิริยาช่วยของน้ำย่อยในร่างกาย (body enzyme) และถูกดูดซึมเข้าสู่เซลล์ของร่างกาย วัสดุที่ได้จากการสังเคราะห์มีความแข็งแรง เหนียว ผูกเป็นปมได้ดี ไม่เลื่อนหลุด



มีปฏิกิริยาต่อเนื้อเยื่อน้อยมาก ละลายนานกว่า 2 เดือน และละลายสมบูรณ์ภายใน 4 เดือน เช่น vicryl , polysorb เบอร์ 0 สำหรับเย็บกล้ามเนื้อ ( muscle ) บริเวณทรวงอก เบอร์ 2-0 สำหรับเย็บถุงหุ้มหัวใจ ( pericardium ) และเบอร์ 4-0 สำหรับเย็บชั้นใต้ผิวหนัง ( subcuticular stitches )

2. ชนิดไม่ละลายในเนื้อเยื่อ ( nonabsorbable suture ) คือวัสดุที่มีคุณสมบัติต่อต้านการย่อยของน้ำย่อยในเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต มีทั้งวัสดุเย็บที่เป็นธรรมชาติ ได้แก่ ด้ายดำ ( silk ) และวัสดุที่ได้จากการสังเคราะห์ ได้แก่ prolene , ethibond, vasculif, surgipro และลวด (stainless steel wire) เป็นลวดสำหรับเย็บกระดูกหน้าอกทำมาจากโลหะบริสุทธิ์ แข็งแรง หักงอได้ มีความเหนียวสูง และไม่มีปฏิกิริยาต่อเนื้อเยื่อด้วย

### วัสดุที่ใช้ในการผ่าตัด OPCAB

อุปกรณ์	วัตถุประสงค์ในการใช้
1. Ethibond หรือ Ti-corn เบอร์ 2-0	ไหมเย็บสำหรับใส่ท่อพลาสติก กรณีเย็บ LIMA stitch
2. Prolene หรือ Surgipro เบอร์ 4-0	ไหมเย็บเส้นเลือด ( เย็บ occlusion )
3. Silk เบอร์ 1, 2-0, 4-0 Silk เบอร์ 1, 2-0 ( ติดเข็ม )	ไหมผูกเนื้อเยื่อ เส้นเลือด ไหมเย็บ pericardium และเย็บต่อระบาย
4. Prolene หรือ Surgipro เบอร์ 6-0, 7-0, 8-0	ไหมเย็บต่อเส้นเลือด
5. Temporal pacing wire	ลวดนำไฟฟ้าชนิดชั่วคราวใช้สำหรับกระตุ้นการเต้นของหัวใจชั่วคราว ประกอบด้วยเส้นเลือดหุ้มด้วยฉนวนปลายด้านหนึ่งเป็นเข็มครึ่งวงกลมสำหรับใช้เย็บติดกับชั้น epicardium ของผนังหัวใจล่างขวา ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งเป็นเข็มตรงเพื่อให้แทงทะลุผ่านชั้นผิวหนังสำหรับต่อกับเครื่องกระตุ้นหัวใจแบบชั่วคราว
6. Stainless steel wire เบอร์ 4, 5	ลวดเย็บกระดูกหน้าอก
7. Vicryl หรือ Dexon เบอร์ 0, 2-0, 4-0	ไหมเย็บเนื้อเยื่อ ได้แก่ เย็บชั้นกล้ามเนื้อ เย็บ pericardium และเย็บชั้นใต้ผิวหนัง ( Subcutaneous ) ตามลำดับ
8. Sterile strip	ใช้สำหรับปิดแผลผ่าตัด
9. Vita clip เหลือง ฟา เขียว	ใช้สำหรับหนีบเส้นเลือด

## อุปกรณ์ที่ใช้ในการผ่าตัด OPCAB

อุปกรณ์	วัตถุประสงค์ในการใช้
1. สายจี้ไฟฟ้า ( electric cautery cord )	ใช้สำหรับจี้เส้นเลือดหรือตัดเนื้อเยื่อ
2. แผ่นนำไฟฟ้า ( cautery plate )	ใช้กับเครื่องจี้ไฟฟ้า
3. ไบมีดผ่าตัดเบอร์ 10 , 11	ใช้ในการตัดเนื้อเยื่อ
4. ไบมีดผ่าตัดไมโครเบอร์ 11 , 15	สำหรับใช้ในการกรีดเส้นเลือดโคโรนารี
5. ท่อระบายทรวงอก ( thoracic catheter )	ใช้ระบายเลือด สารเหลวจากทรวงอก
6. สายสวนปัสสาวะ ( Foley ' catheter )	ใส่คาเพื่อระบายปัสสาวะ
7. กระบอกตวงปัสสาวะ ( urinovolumeter )	ใช้วัดปริมาณปัสสาวะ
8. ถุงรองรับปัสสาวะ ( urine bag )	รองรับปัสสาวะ
9. แผ่นพลาสติกเคลือบโพรพิลีน ไอโอดีนเพนท์ ทั้งตัว ( Drape CABG )	ปิดคลุมบริเวณผ่าตัด ป้องกันเชื้อโรคจากผิวหนัง สัมผัสแผลผ่าตัด
10. สายดูดของเหลว ( suction )	สำหรับดูดเลือด ของเหลวผ่านท่อระบาย
11. ขี้ผึ้ง ( bone wax )	สำหรับห้ามเลือดที่ออกจากกระดูกหน้าอก
12. ขดลวดไฟฟ้านำความร้อน (coil) ขนาด100 วัตต์	สำหรับอุ่นน้ำที่ใช้ในการผ่าตัด
13. ไม้พันสำลี	ใช้สำหรับป้ายสี Gentian+methaline blue
14. แผ่นพลาสติกแข็ง ( pericardium guard ) ขนาด ยาว 12 นิ้ว กว้าง 1 นิ้วปลายเรียว	สำหรับใช้รองขณะใช้หัวจี้ไฟฟ้าตัดผนังหุ้มหัวใจ
15. แผ่นปักเข็ม	ใช้สำหรับปักเข็มที่ใช่แล้ว
16. NSS 1000 ml for injection	สำหรับใช้ในการฟั่นไล่เลือด
17. แทงค์คาร์บอนไดออกไซด์	บรรจุคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับฟั่นไล่เลือด
18. Syring 10 cc	ใช้สำหรับบรรจุน้ำเพื่อทำ balloon ขณะใส่สายสวน ปัสสาวะ และบรรจุ Heparin 1:100 เพื่อใช้ในการ ตรวจสอบเส้นเลือดดำที่จะนำมาใช้ในการผ่าตัด
19. Syring 5 cc , 3 cc	ใช้สำหรับบรรจุ Papavarine เพื่อฉีดขยายหลอดเลือดแดง และบรรจุสี Gentian+methaline blue สำหรับป้ายลงบนหลอดเลือดดำจะนำมาใช้ในการผ่าตัด
20. เข็มเบอร์ 18	ใช้สำหรับดูด Heparine และสี Gentian+methaline blue
21. coronary shunt	ใช้สำหรับใส่เข้าไปในเส้นเลือดเพื่ออุดกั้นเลือดขณะเย็บต่อเส้นเลือด coronary

อุปกรณ์	วัตถุประสงค์ในการใช้
22. IMA needle	ใช้สำหรับฉีด Papavarine
23. vessel cannular	ใช้สำหรับต่อกับหลอดเลือดดำในการฉีด Heparine
24. Bludog	ใช้สำหรับหนีบเส้นเลือด
25. aortic punch	ใช้สำหรับเจาะรู aorta
26. ตัวเทาประกอบ octobase retractor	ใช้สำหรับประกอบ octobase retractor
27. Octopus stabilizer	ใช้เพื่อให้บริเวณที่จะเย็บต่อเส้นเลือดนิ่ง
28. tentacle	ใช้สำหรับยกหัวใจ
29. blower	ใช้สำหรับพ่นลมไล่เลือดขณะต่อเส้นเลือด
30. Gentian + Methaline blue	ใช้สำหรับป้ายบนหลอดเลือดดำ
31. Elastic bandage 6"	ใช้สำหรับพันแผลขา
32. ตัววัด flow	ใช้สำหรับวัดอัตราการไหลของเลือดหลังต่อเส้นเลือด coronary

#### ยาและสารละลายที่ใช้ในการผ่าตัด OPCAB

1. Heparine ผสม NSS injection 1:100 2 cc เพื่อฉีดหลอดเลือดดำขณะตรวจเช็คเส้นเลือดก่อนนำไปต่อ coronary มีฤทธิ์ในการป้องกันการแข็งตัวของเลือด
2. Papavarine ผสม NSS injection 10 : 90 สำหรับฉีดหลอดเลือดแดง มีฤทธิ์ในการขยายหลอดเลือดแดง
3. NSS Injection ใช้สำหรับผสมยา และใช้ระหว่างการผ่าตัด
4. Sterile water ใช้สำหรับเป็นตัวกลางในการต้มยา

## ขั้นตอนการผ่าตัด

ขั้นตอน	เครื่องมือ	วิธีการ
1.เปิดกึ่งกลางกระดูกสันอก (median sternotomy) จนถึง บริเวณลิ้นปี่ (xyphoid process)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีดเบอร์ 10</li> <li>- จี้ไฟฟ้า</li> <li>- army retractor</li> <li>- Rt. Angle clamp</li> <li>- sternal saw</li> <li>- Bone wax</li> <li>- octobase retractor</li> <li>- vascular forcep</li> <li>- swab เล็ก</li> <li>- suction</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เปิดกึ่งกลางกระดูกสันอกด้วยมีดเบอร์ 10 กรีดผิวหนังตามแนวกึ่งกลางด้านหน้ากระดูกสันอกจาก manubrium ไปยังลิ้นปี่ ห้ามเลือดด้วยเครื่องจี้ไฟฟ้า</li> <li>2. เปิดกระดูกหน้าอกด้วยเลื่อยไฟฟ้า (sternum saw) ใช้ขี้ผึ้ง(bone wax) ห้ามเลือดที่ออกจากกระดูกหน้าอกและใช้เครื่องจี้ไฟฟ้าห้ามเลือดบริเวณที่ออกมา</li> <li>3. ถ่างกระดูกหน้าอกด้วย Octobase retractor เพื่อให้เห็นอวัยวะภายในได้ดีขึ้น และตรวจเช็คห้ามเลือด</li> </ol>
2. การเลาะ LIMA ( Left internal mammary artery ) Dissecting the internal mammary artery from the chest wall	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IMA retractor</li> <li>- angle forcep</li> <li>- Gauze</li> <li>- จี้ไฟฟ้า</li> <li>- vita clip เหลือง</li> <li>- metzenbaum เล็ก</li> <li>- pott scissor</li> <li>- mill forcep</li> <li>- papavarine</li> <li>- bludog</li> <li>- jerlard forcep</li> <li>- สี่เหลี่ยม 5 ฟัน</li> </ul>	เปลี่ยนที่ถ่างกระดูกหน้าอกเป็น IMA retractor เพื่อให้สามารถมองเห็นเส้นเลือด LIMA จากนั้นเลาะเส้นเลือด LIMA โดยการจี้และห้ามเลือดโดยการ ใช้ vita clip เลาะจนกระทั่งได้เส้นเลือดที่เพียงพอสำหรับการผ่าตัดเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ

ขั้นตอน	เครื่องมือ	วิธีการ
3. การเลาะ greater saphenous vein ( Harvesting of the greater saphenous vein )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีดเบอร์ 10</li> <li>- vascular forcep</li> <li>- army retractor</li> <li>- cooly scissor</li> <li>- Rt.angle</li> <li>- vita clip เหลือง,ฟ้า</li> <li>- silk 2-0 , 4-0</li> <li>- vessel cannular</li> <li>- heparine</li> <li>- bludog</li> <li>- ไม้พันสำลี</li> <li>- gentian + methaline blue</li> </ul>	นำมีดเบอร์ 10 กรีดแผลบริเวณขาจนถึงข้อเท้า โดยกรีดเป็นแผลเล็กๆเป็นช่วงๆ และทำการเลาะเส้นเลือดบริเวณขา พร้อมทั้งผูกและคลิปห้ามเลือดตามแขนงเส้นเลือดต่างๆ และนำสี gentian + methaline blue ป้ายไว้
4. เลาะ radial artery ( Harvesting the radial artery)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีดเบอร์ 10</li> <li>- vascular forcep</li> <li>- army retractor</li> <li>- whitliner</li> <li>- Metzenbaum</li> <li>- Rt.angle</li> <li>- vita clip เหลือง,ฟ้า</li> <li>- silk 2-0 , 4-0</li> </ul>	นำมีดเบอร์ 10 กรีดแผลบริเวณแขนบริเวณใต้ข้อศอกถึงข้อมือ โดยกรีดเป็นแผลยาว และทำการเลาะเส้นเลือด radial artery
5. เปิดถุงหุ้มหัวใจ (pericardium)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จีไฟฟ้า</li> <li>- vascular forcep</li> <li>- long clamp</li> <li>- artery clamp</li> <li>- silk 2-0</li> <li>- pericardium guard</li> </ul>	<p>1.เปิดถุงหุ้มหัวใจ (pericardium) ด้วยจีไฟฟ้าและใช้แผ่นพลาสติกวางรองขณะตัดถุงหุ้มหัวใจเพื่อป้องกันหัวใจถูกทำลายจากจีไฟฟ้า</p> <p>2.เย็บคั้งรั้งผนังหุ้มหัวใจ (hanging) เพื่อเป็นการยกหัวใจให้เห็นบริเวณผ่าตัดชัดเจนด้วย silk 2/0 ตัดเข็มเย็บผูกข้างละ 2 stitches สังกิมหนีบเส้นเลือด (arterial clamp)หนีบปลาย silk โดยด้านซ้ายเย็บแบ็คแฮนด์เป็น</p>

ขั้นตอน	เครื่องมือ	วิธีการ
		pericardium stitch 2 stitches เพื่อช่วยยกหัวใจขณะต่อเส้นเลือด coronary
6. การต่อเส้นเลือด coronary LIMA to LAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- octopuse stabilizer</li> <li>- micro blade no.15</li> <li>- micro blade no.11</li> <li>- pott scissor</li> <li>- rubber short</li> <li>- mill forcep</li> <li>- jerlard forcep</li> <li>- metzenbaum</li> <li>- blower</li> <li>- prolene 4-0 , 8-0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำ octopuse วางบน LAD เพื่อให้บริเวณที่จะเย็บต่อเส้นเลือดนี้</li> <li>- นำ micro blade no.15 ค่อยๆกรีดหาเส้นเลือดที่จะต่อบายพาส เมื่อเจอเส้นเลือด เย็บ occlusion ด้วย prolene 4-0 ตัดครึ่งทั้งสองด้าน นำ micro blade no.11 เจาะตรงเส้นเลือดแล้วใช้ pott scissor ตัดไปและกลับ จากนั้นนำเส้นเลือด LIMA ที่เตรียมไว้มาต่อกับ LAD ด้วย prolene 8-0 ในการต่อเส้นเลือดบายพาสจะใช้ blower ฟันเพื่อไล่เลือดบริเวณที่จะเย็บ หลังต่อเสร็จตรวจเช็ครอยรั่วและซ่อมด้วย prolene 8-0</li> </ul>
7. การต่อเส้นเลือด greater saphenous vein และ/หรือ radial artery กับ aorta (proximal anastomosis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aortic punch</li> <li>- mosquito</li> <li>- blade no.11</li> <li>- rubber short</li> <li>- jerlard forcep</li> <li>- metzenbaum</li> <li>- K-denberg</li> <li>- surgipro 6-0</li> <li>- towel clip</li> <li>- ผ้า 5 ผืน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำ K-denberg มาหนีบตรง Aorta รองด้วยผ้า 5 ผืนและ Towel clip</li> <li>- นำ metzenbaum เลาะเนื้อเยื่อตรงที่จะต่อเส้นเลือด จากนั้นนำมีดเบอร์ 11 เจาะรูตรง aorta นำ mosquito ขยายรูและใช้ aortic punch เจาะรูตรง aorta</li> <li>- นำ greater saphenous vein และ/หรือ radial artery ที่เตรียมไว้มาต่อกับ aorta โดยใช้ surgipro 6-0 หลังต่อเสร็จตรวจเช็ครอยรั่วและซ่อมด้วย surgipro 6-0</li> </ul>
8. การต่อเส้นเลือด greater saphenous vein และ/หรือ radial artery กับเส้นเลือดอื่นๆ ( distal anastomosis )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- octopuse stabilizer</li> <li>- tentacle</li> <li>- micro blade no.15</li> <li>- micro blade no.11</li> <li>- pott scissor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำ tentacle มายกหัวใจบริเวณที่จะต่อเส้นเลือด และนำ octopuse วางบนบริเวณที่จะเย็บต่อเส้นเลือด</li> <li>- นำ micro blade no.15 ค่อยๆกรีดหาเส้นเลือดที่จะต่อบายพาส เมื่อเจอเส้น</li> </ul>

ขั้นตอน	เครื่องมือ	วิธีการ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rubber short</li> <li>- jerslard forcep</li> <li>- metzenbaum</li> <li>- blower</li> <li>- prolene 4-0 , 7-0</li> </ul>	<p>เลือด เย็บ occlusion ด้วย prolene 4-0 ตัดครึ่งทั้งสองด้าน นำ micro blade no.11 เจาะตรงเส้นเลือดแล้วใช้ pott scissor ตัด ไปและกลับ จากนั้นนำ greater saphenous vein และ / หรือ radial artery ที่ต่อจาก aorta มาเย็บต่อบายพาส โดยใช้ prolene 7-0 ในการต่อเส้นเลือดบายพาสจะใช้ blower พ่นเพื่อไล่เลือดบริเวณที่จะเย็บ หลังต่อเสร็จตรวจเช็ครอยรั่วและซ่อมด้วย prolene 7-0</p>
9. วัดอัตราการไหลเวียนของเส้นเลือดที่ต่อบายพาส	ตัววัด flow	นำตัววัด flow มาวัดอัตราการไหลเวียนของเลือด
10. ตรวจสอบจุดเลือดออก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- น้ำเกลืออุ่น</li> <li>- surgipro 6-0,prolene 7-0,8-0</li> <li>- surgical</li> <li>- bone wax</li> <li>- จีไฟฟ้า</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใช้น้ำเกลืออุ่นล้างบริเวณที่ผ่าตัด ถ้ามีจุดเลือดออกใช้การเย็บซ่อมด้วย surgipro 6-0,prolene 7-0,8-0 ตามจุดที่เลือดออก หรือติดด้วยแผ่นรองใช้แผ่นห้ามเลือด (surgicel) ปิดบริเวณนั้น</li> <li>2. ในกรณีที่เลือดออกที่กระดูกหน้าอกใช้ bone wax อุดบริเวณนั้น</li> <li>3. ในกรณีที่มีเลือดออกบริเวณเนื้อเยื่อใช้เครื่องจีไฟฟ้าห้ามเลือด</li> </ol>
11. ใส่ท่อระบายเลือด (thoracic catheter)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- thoracic catheter</li> <li>- มีดเบอร์ 11</li> <li>- silk เบอร์ 1 ติดเข็ม</li> <li>- long clamp</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.ส่งมีดเบอร์ 11 กรีดผิวหนังบริเวณลิ้นปี่ 2 แผลยาว ½ นิ้ว ห่างกันประมาณ 1 นิ้ว</li> <li>2.เย็บแผลทั้งสองด้วย silk เบอร์ 1 ติดเข็ม</li> <li>3.ส่ง long clamp ผ่านแผลที่กรีดเพื่อจับท่อระบายเลือด (thoracic catheter)</li> </ol>

ขั้นตอน	เครื่องมือ	วิธีการ
		<p>เบอร์ 28 โดยท่อด้านขวาวางบนผนังหุ้มหัวใจ ท่อด้านซ้ายวางใต้ผนังหุ้มหัวใจ ผูกยึดท่อด้วยด้ายที่เย็บไว้เพื่อป้องกันการเลื่อนหลุด</p> <p>4. ต่อปลาย thoracic catheter ทั้งสองเข้ากับสายยางเหลืองที่สวมกับขวดแก้วขนาด 1000 ml. โดยให้เป็นระบบปิด</p>
12. ปิดแผลชั้นต่างๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- absorbable suture 2/0 เข็ม round</li> <li>- ลวดเบอร์ 4 หรือเบอร์ 5</li> <li>- absorbable suture เบอร์ 0 เข็ม round</li> <li>- absorbable suture cutting 4/0</li> <li>- ฟ้ำกอล</li> <li>- fixumul</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทำการตรวจนับผ้าซับโลหิตและเครื่องมือร่วมกับพยาบาลช่วยทั่วไป และรายงานแพทย์ให้ทราบพร้อมลงบันทึก</li> <li>2. ปิดผนังหุ้มหัวใจด้วย absorbable suture 2/0 เข็ม round</li> <li>3. ปิดกระดูกหน้าอกด้วยลวดเบอร์ 4 หรือเบอร์ 5 โดยขึ้นอยู่กับความหนาของกระดูกหน้าอกของผู้ป่วย</li> <li>4. ปิดชั้นกล้ามเนื้อด้วย absorbable suture เบอร์ 0 เข็ม round</li> <li>5. ปิดผิวหนังด้วย absorbable suture cutting 4/0</li> <li>6. ปิดแผลผ่าตัดด้วยฟ้ำกอลและปิดทับด้วย fixumul ทำความสะอาดบริเวณผ่าตัด</li> </ol>



### บทบาทของพยาบาลช่วยทั่วไป ( circulating nurse ) ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบตารางการผ่าตัดประจำวันเพื่อวางแผนการปฏิบัติงานโดยดูจำนวนผู้ป่วย อายุ ชื่อ – สกุล การวินิจฉัยโรค การผ่าตัด ศัลยแพทย์ผู้รับผิดชอบ เพื่อวางแผนในการจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์พิเศษ รวมทั้งการจัดเตรียมห้องผ่าตัดให้เหมาะสม

2. จัดเตรียมห้องผ่าตัดและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการผ่าตัด เช่น เครื่องจี้ไฟฟ้า โคมไฟผ่าตัด เตียงผ่าตัดระบบไฟฟ้า ตู้อ่านฟิล์มเอกซเรย์ โต๊ะวางเครื่องมือผ่าตัด โต๊ะวางเครื่องมือชุดทำความสะอาดผิวหนัง ล้อเข็นสำหรับวางวัสดุสิ้นเปลืองและวางอุปกรณ์ต่างๆ หมอนหนุนศีรษะ หมอนทราย ชุดไฟส่องผ่าตัด ระบบไฟฟ้าชนิดสามขั้ว เครื่องกระตุ้นหัวใจ เครื่องดูดสูญญากาศสำหรับดูดเลือดและสารคัดหลั่ง ทำความสะอาดและจัดให้เป็นระเบียบเรียบร้อย อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน

3. จัดเตรียมน้ำยาทำลายเชื้อชนิดต่างๆ สำหรับทำความสะอาดผิวหนังของผู้ป่วยก่อนทำการผ่าตัด เช่น providone – iodine scrub , providone – iodine solution เป็นต้น

4. จัดเตรียมเครื่องผ้าปราศจากเชื้อ และตรวจสอบให้อยู่ในสภาพปราศจากเชื้อ

5. จัดเตรียมถุงพลาสติกหรือขวดสำหรับใส่สิ่งส่งตรวจพร้อมป้ายชื่อ

6. จัดเตรียมสารน้ำ เช่น น้ำเกลือ น้ำกลั่นให้เพียงพอ รวมทั้งยาที่จำเป็นต้องใช้ในการผ่าตัด

7. จัดเตรียมอุปกรณ์ในการจัดทำผู้ป่วยสำหรับการผ่าตัดแต่ละชนิด เช่น ผ้าม้วนขนาดต่างๆ อุปกรณ์รองรับแขน เป็นต้น

8. จัดเตรียมพลาสติกปิดแผลขนาดต่างๆ สำหรับปิดแผลผ่าตัด

9. ประสานงานกับศัลยแพทย์และวิสัญญีแพทย์ในการรับผู้ป่วย เพื่อให้เป็นไปตามตารางการผ่าตัด

10. เตรียมผู้ป่วยก่อนผ่าตัด กล่าวทักทายผู้ป่วยด้วยใบหน้ายิ้มแย้มแจ่มใส ตอบคำถามของผู้ป่วยอย่างเต็มใจ เพื่อช่วยลดความวิตกกังวลและความกลัวการผ่าตัด ตรวจสอบความพร้อมเช่น

- ตรวจสอบชื่อ – นามสกุลของผู้ป่วยให้ถูกต้องตามตารางการผ่าตัด

- ศึกษาประวัติการเจ็บป่วยทั้งในอดีตและปัจจุบัน

- ตรวจสอบเอกสารต่างๆ เช่น หนังสือแสดงความยินยอมให้แพทย์ทำการบำบัดรักษา – ผ่าตัด

- ประเมินผู้ป่วยก่อนที่จะได้รับการผ่าตัด เช่น ผลการบันทึกสัญญาณชีพ สีผิว ผิวหนัง

- ตรวจสอบว่าผู้ป่วยได้รับการงดน้ำงดอาหาร ตามแผนการรักษาของแพทย์ก่อนการผ่าตัด เพื่อป้องกันการสำลักอาหาร และน้ำเข้าไปในหลอดลม

- ตรวจสอบสิ่งของที่ไมควรมากับผู้ป่วย เช่น ฟันปลอมชนิดถอดได้ซึ่งอาจหลุดเข้าไปในหลอดอาหารหรือหลอดลม เครื่องประดับที่มีค่าอาจเกิดการสูญหาย และเป็นอันตรายขณะใช้เครื่องจี้ไฟฟ้า

- ตรวจสอบอุปกรณ์ที่นำมากับผู้ป่วยให้ถูกต้องและครบถ้วน

- เคลื่อนย้ายผู้ป่วยมายังเตียงผ่าตัดด้วยความระมัดระวัง ห่มผ้าให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย รัดเข็มขัดให้ผู้ป่วย เพื่อป้องกันการตกจากเตียงผ่าตัดขณะที่ได้รับยาระงับความรู้สึก

11. เปิดชุดเครื่องผ้าปราศจากเชื้อ เครื่องมือผ่าตัด และไหมเย็บปราศจากเชื้อบนโต๊ะสี่เหลี่ยม

12. จัดเตรียมอุปกรณ์ในการจัดทำให้ผู้ป่วยเพื่อการผ่าตัด โดยคำนึงถึงระบบไหลเวียนโลหิตทั่วร่างกาย การกดทับของเส้นประสาท และไม่เปิดเผยร่างกายในส่วนที่ไม่จำเป็น
13. ช่วยมัดเลือดคลุมปราศจากเชื้อให้แก่ทีมผ่าตัด
14. ใส่สายสวนปัสสาวะให้แก่ผู้ป่วยตามมาตรฐาน หลังจากวิสัญญีแพทย์ได้ให้ยาระงับความรู้สึกแก่ผู้ป่วยแล้ว และใส่สายวัดอุณหภูมิร่างกายทางทวารหนัก
15. จัดทำนอนผู้ป่วยเพื่อการผ่าตัดให้เหมาะสมและสะดวกในการผ่าตัด เพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการจัดทำนอนผู้ป่วย
16. จัดเตรียมเครื่องจี้ไฟฟ้าพร้อมกับติดแผ่นนำไฟฟ้าบริเวณต้นขา หรือหลัง
17. เตรียมบริเวณผ่าตัดโดยการใช้ยาทำลายเชื้อ providone – iodine scrub , providone – iodine solution ในการทำความสะอาด และทำลายเชื้อบริเวณผิวหนังที่ทำการผ่าตัด
18. ตรวจสอบเครื่องมือผ่าตัดและผ้าซับลอहितร่วมกับพยาบาลส่งเครื่องมือพร้อมลงบันทึก
19. ช่วยเลื่อนโต๊ะจัดวางเครื่องมือผ่าตัดเข้าใกล้เตียงผ่าตัด และต่อสายจี้ไฟฟ้าเข้ากับเครื่องจี้ไฟฟ้า สายดูดเลือดและสารคัดหลั่งเข้ากับเครื่องดูดสุญญากาศ สายไฟส่องผ่าตัดชนิดสวมศีรษะ เปิดโคมไฟผ่าตัด และจัดวางถังขยะให้อยู่ใกล้บริเวณเตียงผ่าตัด
20. เป็นผู้ประสานงานในทีมผ่าตัด เช่น การติดตามศัลยแพทย์ช่วยในการผ่าตัด การจัดส่งสิ่งส่งตรวจ การติดต่อกับธนาคารเลือดเพื่อขอเลือดและส่วนประกอบของเลือดเพิ่มเติม เป็นต้น
21. ทำหน้าที่ช่วยทั่วไปในการเปิดเครื่องใช้ เครื่องมือผ่าตัด หรือไหมเย็บแผล น้ำกลั่น น้ำเกลือ ขวดระบายสุญญากาศเพื่อรองรับเลือดและสารคัดหลั่งจากตัวผู้ป่วยหลังการผ่าตัด
22. ดูแลการจัดสิ่งส่งตรวจตามแผนการรักษาของแพทย์
23. บันทึกข้อมูลผู้ป่วยและการพยาบาลลงในแบบบันทึกการพยาบาลผ่าตัดให้ครบถ้วน
24. บันทึกการใช้วัสดุสิ้นเปลืองและค่าผ่าตัด รวมทั้งข้อมูลในการผ่าตัดของผู้ป่วยลงในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล
25. ตรวจสอบการใช้อุปกรณ์และของใช้ต่างๆ กับผู้ป่วย พร้อมลงในแบบบันทึกการใช้อุปกรณ์และของใช้ต่างๆ และนำอุปกรณ์และของใช้ต่างๆ ที่เหลือไปเก็บให้เรียบร้อย

## การดูแลผู้ป่วยระยะแรกภายหลังการผ่าตัด ( postoperative phase )

การดูแลผู้ป่วยในระยะนี้ถือว่าเป็นภาวะวิกฤติ ดังนั้นข้อมูลต่างๆ ตั้งแต่ระยะก่อนผ่าตัดจนกระทั่งสิ้นสุดการผ่าตัด พยาบาลประจำหอผู้ป่วยวิกฤติจำเป็นต้องได้รับการส่งต่อเพื่อให้การดูแลผู้ป่วยในระยะนี้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ระยะนี้จำเป็นต้องมีการทำงานร่วมกันเป็นทีมระหว่างศัลยแพทย์ วิกฤติแพทย์ , พยาบาล พยาบาลผ่าตัด เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการประเมินปัญหา และได้รับการดูแลอย่างมีระบบภายใต้เป้าหมายในการดูแลเดียวกัน คือผู้ป่วยฟื้นสภาพภายหลังการผ่าตัด และหลังการได้รับยาระงับความรู้สึกทั่วร่างกายอย่างรวดเร็ว ปลอดภัย

การพยาบาลผู้ป่วยในระยะแรกหลังการผ่าตัดมี ดังนี้

1. เสร็จสิ้นการผ่าตัด ทำความสะอาดและปิดแผลผ่าตัด ถอดแผ่นนำไฟฟ้าออกจากผู้ป่วยและตรวจสอบสภาพผิวหนัง ถ้าพบรอยแดง ตุ่มพองให้แจ้งให้ศัลยแพทย์ทราบ และแจ้งให้เจ้าหน้าที่หอผู้ป่วยวิกฤติทราบ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลอย่างต่อเนื่อง ห่มผ้าให้ผู้ป่วยมีความอบอุ่นและความสบาย
2. จัดเตรียมเตียงนอนให้พร้อมที่จะเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ถังออกซิเจนพร้อมถุงลมช่วยหายใจ และเครื่องติดตามการทำงานของหัวใจ เพื่อวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจ อัตราการหายใจ ความดันโลหิต และความเข้มข้นของออกซิเจนในเม็ดเลือดแดง ขณะเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปยังหอผู้ป่วยวิกฤติ
3. ดูแลท่อระบายและสายน้ำทางหลอดเลือดดำ ไม่ให้หัก พับ งอ รายงานอาการของผู้ป่วยและผลการรักษาให้เจ้าหน้าที่ประจำหอผู้ป่วยทราบ เพื่อให้การพยาบาลอย่างต่อเนื่อง
4. เคลื่อนย้ายเครื่องมือผ่าตัด เครื่องใช้ต่างๆ ที่ใช้แล้วออกไปนอกห้องผ่าตัด จากนั้นนำเครื่องมือผ่าตัดไปล้าง และทำให้ปราศจากเชื้อต่อไป
5. ดูแลทำความสะอาดห้องผ่าตัดของพนักงานทำความสะอาด ภายหลังเสร็จสิ้นการผ่าตัด ในการจัดเก็บขยะ ผ้าเปื้อน ดูแลความสะอาดรอบๆห้อง และจัดเตรียมห้องผ่าตัดให้พร้อมผ่าตัดผู้ป่วยรายต่อไป

## การพยาบาลก่อน ขณะและหลังผ่าตัด

**ระยะก่อนผ่าตัด** (preoperative phase) หมายถึงระยะตั้งแต่แพทย์นัดผ่าตัด และผู้ป่วยตกลงที่จะรับการผ่าตัดจนกระทั่งเคลื่อนย้ายผู้ป่วยสู่เตียงผ่าตัด แผนการพยาบาลในระยะก่อนผ่าตัดมีดังนี้

### 1. การวินิจฉัยทางการพยาบาล

ผู้ป่วยไม่มีความพร้อมในการเข้ารับการผ่าตัด

### วัตถุประสงค์

ผู้ป่วยอยู่ในสภาพพร้อมเพื่อการผ่าตัด

### กิจกรรมการพยาบาล

ศึกษาความพร้อมของผู้ป่วยก่อนเข้ารับการผ่าตัดดังนี้

1. ชักประวัติโดยการสัมภาษณ์ผู้ป่วย ตรวจสอบชื่อ - นามสกุล ให้ถูกต้องตามตารางการผ่าตัด
2. สัมภาษณ์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัด เช่น รายงานประจำตัวผู้ป่วย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ชนิดการผ่าตัดตามคำสั่งแพทย์ ประวัติการได้รับการผ่าตัด หรือการเจ็บป่วยที่ต้องทำให้ผู้ป่วยต้องนอนโรงพยาบาล ชนิดของยาระงับความรู้สึกที่ได้รับว่าเป็นแบบทั่วร่างกายหรือแบบเฉพาะที่ ประวัติการแพ้ยา ชาติพันธุ์ และยาปฏิชีวนะอื่นๆ ประวัติการได้รับยาบรรเทาอาการปวด ความผิดปกติอื่นๆ
3. ประเมินความพร้อมของผู้ป่วย โดยตรวจสอบบันทึกสัญญาณชีพเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ชีพจร การหายใจ และความดันโลหิต ภาวะช็อค ตรวจสอบบริเวณที่จะทำการผ่าตัด
4. ตรวจสอบว่าผู้ป่วยได้รับการงดน้ำงดอาหารไม่น้อยกว่า 6 – 8 ชั่วโมงก่อนการผ่าตัด
5. ตรวจสอบว่าผู้ป่วยได้รับการวางแผนการรักษาเฉพาะสำหรับการผ่าตัด เช่น การได้รับยาก่อนได้รับยาระงับความรู้สึก หรือสารน้ำต่างๆ
6. ตรวจสอบสิ่งที่ไม่ควรติดตัวมากับผู้ป่วย เช่น ฟันปลอม แหวน นาฬิกา เครื่องประดับต่างๆ
7. ดูผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ภาพถ่ายรังสี การขอเลือด เกล็ดเลือด และส่วนประกอบของเลือด
8. การเตรียมเครื่องใช้สำหรับการผ่าตัด เช่น วัสดุปิดแผล อุปกรณ์เครื่องหัวใจ-ปอดเทียม เครื่องมือผ่าตัด เป็นต้น
9. ตรวจสอบการเตรียมความสะอาดผิวหนังบริเวณทำผ่าตัด บริเวณที่มีขนให้โกนโดยรอบบริเวณที่ทำการผ่าตัดตามแผนการรักษาของแพทย์
10. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของหนังสือแสดงความยินยอมให้แพทย์ทำการบำบัดรักษา – ผ่าตัด โดยต้องมีการลงรายชื่อครบถ้วน

### ตัวชี้วัดการประเมินผล

1. ข้อมูลประวัติถูกต้อง
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องสมบูรณ์ครบถ้วน

3. อัตราการเต้นของหัวใจ การหายใจและความดันโลหิตไม่เปลี่ยนแปลง
4. ผู้ป่วยได้รับการดื่มน้ำอาหารตามแผนการรักษา
5. ผู้ป่วยได้รับยาและสารน้ำก่อนได้รับยาระงับความรู้สึก
6. ไม่พบฟันปลอมหรือของมีค่าติดมา
7. ได้เลือดและส่วนประกอบของเลือดครบ
8. เครื่องใช้ต่างๆ ครบถ้วน
9. บริเวณผ่าตัดสะอาด ไม่มีขน
10. หนังสือแสดงความยินยอม 4 ถูกต้อง ครบถ้วน

## 2. การวินิจฉัยทางการพยาบาล

ผู้ป่วยมีความวิตกกังวลต่อสภาพความเจ็บปวดและการผ่าตัด

### วัตถุประสงค์

ผู้ป่วยคลายความวิตกกังวล

### กิจกรรมการพยาบาล

ประเมินความพร้อมด้านจิตใจ เพื่อลดความกลัว คลายความวิตกกังวล และให้ความร่วมมือในการผ่าตัด โดย

1. แนะนำตัวเองกับผู้ป่วย สนทนาอย่างใกล้ชิดเพื่อสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้ป่วยกับพยาบาล และเกิดความไว้วางใจในการที่จะบอกปัญหา โดยใช้คำพูดที่เข้าใจง่าย เป็นผู้รับฟังที่ดี กระตือรือร้นที่จะให้ความช่วยเหลือ
2. ให้ความเคารพผู้ป่วยในฐานะบุคคล โดยพูดทักทายด้วยท่าทีที่สุภาพ แจ้งให้ผู้ป่วยทราบทุกครั้งก่อนให้การพยาบาล ไม่เปิดเผยร่างกายผู้ป่วยเกินความจำเป็น ให้บริการทุกคนด้วยความเสมอภาคเป็นมาตรฐานเดียวกัน
3. อธิบายให้ทราบว่าในขณะที่อยู่ห้องผ่าตัดผู้ป่วย จะได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดจากแพทย์ พยาบาล ผู้ป่วยจะได้รับยาระงับความรู้สึกก่อนการผ่าตัด เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยไม่รู้สึกเจ็บปวดขณะทำการผ่าตัด
4. อธิบายผู้ป่วยให้ทราบถึงขั้นตอนการผ่าตัดโดยสังเขป เพื่อให้ผู้ป่วยทราบถึงสถานการณ์ที่ต้องเผชิญในขณะที่ผ่าตัด พร้อมประมาณระยะเวลาการผ่าตัดให้ผู้ป่วยทราบ
5. อธิบายและสอนเทคนิคการผ่อนคลายเพื่อลดความวิตกกังวล
6. ให้ข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นเพิ่มเติมตามความเหมาะสมของผู้ป่วยแต่ละราย เช่น สภาพแวดล้อมและบุคลากรในห้องผ่าตัด วิธีการผ่าตัด การได้ยาระงับความรู้สึก สภาพร่างกายหลังผ่าตัด เป็นต้น
7. สัมผัสผู้ป่วยด้วยความนุ่มนวล อ่อนโยน เพื่อให้ผู้ป่วยอบอุ่น มั่นใจ มีกำลังใจและอยู่เป็นเพื่อนจนกระทั่งผู้ป่วยได้รับยาระงับความรู้สึก

## ตัวชี้วัดการประเมินผล

ผู้ป่วยให้ความร่วมมือในการรักษา พยาบาล

### 3. การวินิจฉัยทางการพยาบาล

ผู้ป่วยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ เนื่องจาก

- ผิดพลาดในการนำผู้ป่วยเข้าห้องผ่าตัด
- อุบัติเหตุขณะนอนรอผ่าตัด
- การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากเปลนอนไปยังเตียงผ่าตัด
- สายยางที่ให้สารน้ำแก่ผู้ป่วยเกิดการเลื่อนหลุด

### วัตถุประสงค์

ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยจากการไม่เกิดอุบัติเหตุ

### กิจกรรมการพยาบาล

1. ตรวจสอบชื่อ - นามสกุล โดยการซักถาม เพื่อให้ผู้ป่วยและญาติมีส่วนร่วมของกระบวนการบ่งชี้ผู้ป่วย และตรวจดูป้ายข้อมือให้ตรงกับบันทึกรายงานผู้ป่วย และตารางการผ่าตัด
2. ประเมินความรู้สึกตัว เพื่อวางแผนการเคลื่อนย้าย ใช้ความระมัดระวัง และยึดหลักปฏิบัติดังนี้ ใช้บุคลากรอย่างน้อย 4 คนกรณีผู้ป่วยช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ หรือไม่รู้สึกรู้ตัว ล็อกเตียงทุกครั้ง ประคองศีรษะผู้ป่วยขณะยกหรือเคลื่อนย้ายตัว
3. ดูแลท่อระบายและสายยางให้สารน้ำไม่ให้มีการหัก พับ งอ กดทับ หรือดึงรั้ง
4. ดูแลไม่ให้ผู้ป่วยอยู่ตามลำพัง ใช้สายรัดหรือเข็มขัดรัดบริเวณต้นขากับเตียงผ่าตัด ผู้ป่วยที่มีประสาทหูหรือสายตาพิการต้องดูแลช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด
5. จัดสิ่งแวดล้อม ทำความสะอาดห้องผ่าตัด โดยทำการเช็ดทำความสะอาดไฟส่องผ่าตัด โต๊ะเมโย เตียงผ่าตัด เครื่องใช้ประจำห้องผ่าตัด ดูแลพื้นห้องผ่าตัดให้มีความแห้งสะอาดอยู่เสมอ
6. ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ เช่น เครื่องจี้ไฟฟ้า ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย
7. ระมัดระวังอุปกรณ์และเครื่องมือของมีคม

## ตัวชี้วัดการประเมินผล

1. ไม่พบอุบัติการณ์การนำผู้ป่วยผิดคนเข้าห้องผ่าตัด
2. ไม่พบอุบัติการณ์จากการเคลื่อนย้ายหรือตกเตียง
3. ไม่พบอุบัติการณ์ท่อระบายหรือสายยางให้สารน้ำหลุดออกจากผู้ป่วย
4. ผู้ป่วยไม่ได้รับอุบัติเหตุ จากการจัดสภาพห้องผ่าตัด
5. ไม่พบอุบัติการณ์การเกิดอันตรายจากการใช้เครื่องจี้ไฟฟ้า

#### 4. การวินิจฉัยทางการแพทย์

ผู้ป่วยไม่สุขสบายขณะรอผ่าตัด

##### วัตถุประสงค์

ผู้ป่วยได้รับความสุขสบายขณะรอผ่าตัด

##### กิจกรรมการพยาบาล

1. ดูแลให้ผู้ป่วยได้รับความสุขสบาย
2. จัดที่นอนให้สะอาดเรียบร้อย
3. จัดให้ผู้ป่วยนอนในท่าที่สบาย หายใจสะดวก
4. ห่มผ้าให้ร่างกายได้รับความอบอุ่น
5. จัดสภาพแวดล้อมขณะรอผ่าตัดให้สงบ ไม่มีเสียงรบกวน
6. ปรับอุณหภูมิในห้อง และแสงสว่างให้เหมาะสม
7. ตรวจสอบการเตรียมความสะอาดบริเวณผ่าตัดได้อย่างถูกต้อง
8. ดูแลความสะอาดร่างกายทั่วไปของผู้ป่วย เช่น เล็บมือ เล็บเท้า ผิวหนัง ผม ปาก ฟัน และการได้รับ

การสวนอุจจาระก่อนเข้าห้องผ่าตัด

9. ถอดเสื้อผ้าของผู้ป่วยออก และคลุมผ้าของห้องผ่าตัด
10. ดูแลทอระบายต่างๆ และสายยางให้สารน้ำที่ติดกับผู้ป่วยให้ทำงานได้ดี และอยู่ในตำแหน่งที่

ถูกต้อง

11. ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่มากับผู้ป่วยก่อนนำเข้าห้องผ่าตัด
12. ดูแลให้ได้รับยาปฏิชีวนะตามแผนการรักษาให้ถูกต้อง
13. ให้มีระบบระบายอากาศที่ดี ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปรับอากาศ และ

เครื่องดูดอากาศให้ใช้งานได้ดีตลอดเวลา

##### ตัวชี้วัดการประเมินผล

1. ผู้ป่วยสุขสบาย พักได้
2. ผู้ป่วยได้รับการทำความสะอาดผิวหนังบริเวณที่จะผ่าตัด และร่างกายทั่วไป
3. มีการถอดเสื้อผ้าก่อนการผ่าตัด
4. ไม่พบอุบัติการณ์สายยางให้สารน้ำเลื่อนหลุดจากตัวผู้ป่วย
5. ได้รับยาปฏิชีวนะถูกต้องตามแผนการการรักษา

**ระยะผ่าตัดหรือขณะผ่าตัด** (intraoperative phase) หมายถึงระยะเวลาตั้งแต่ผู้ป่วยได้รับยาระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย จนกระทั่งได้รับการผ่าตัดเรียบร้อย พร้อมทั้งจะย้ายไปหอผู้ป่วยวิกฤติ

### 1. การวินิจฉัยทางการพยาบาล

ผู้ป่วยเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายและภาวะแทรกซ้อนจากการจัดท่านอนเพื่อการผ่าตัด

#### วัตถุประสงค์

ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยจากการเกิดอันตรายและจากการจัดท่านอนเพื่อการผ่าตัด

#### กิจกรรมการพยาบาล

1. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการจัดท่าผู้ป่วยให้พร้อมก่อนการจัดท่าผู้ป่วย ดูแลผู้ป่วยในการใช้อุปกรณ์ เช่น ผ้าผืนรองบริเวณไหล่และคอ ฟองน้ำรองรับปุ่มกระดูกต่างๆ ป้องกันการกดทับและเส้นประสาทถูกทำลาย กล่องพลาสติกสำหรับป้องกันการกดทับแขน ไม่กั้นฉาก เป็นต้น
2. ดูแลและช่วยเหลือการจัดท่าให้ผู้ป่วยนอนหงายใช้ผ้าผืนกลม 2 อันหนุนบริเวณไหล่และใต้คอ เก็บแขนทั้ง 2 ข้างแนบลำตัว ใช้ฟองน้ำและกล่องพลาสติกครอบบริเวณที่มีสายให้สารน้ำหรือบริเวณเส้นประสาท
3. ดูแลผู้ป่วยให้นอนบนเตียงผ่าตัดที่มีที่นอนปรับอุณหภูมิโดยตรวจสอบก่อนการใช้งาน ดูแลให้ผ้าปูเตียงผ่าตัดเรียบเสมอ ก่อนให้ผู้ป่วยนอนเพื่อป้องกันการกดทับและใช้วัสดุรองก่อนผูกยึดลำตัว แขน ขาให้เหมาะสม

#### ตัวชี้วัดการประเมินผล

1. ผู้ป่วยปลอดภัยจากการจัดท่านอน
2. ผู้ป่วยไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนจากการจัดท่านอน

### 2. การวินิจฉัยทางการพยาบาล

ผู้ป่วยเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจากการแพ้น้ำยาและสารเคมี

#### วัตถุประสงค์

ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยจากการแพ้น้ำยาและสารเคมี

#### กิจกรรมการพยาบาล

1. จัดเตรียมน้ำยา ยา และสารน้ำให้ครบถ้วน รวมทั้งตรวจดูวันหมดอายุก่อนนำมาใช้
2. หลีกเลี่ยงน้ำยา ยา และสารเคมีที่ผู้ป่วยเคยมีประวัติการแพ้
3. ดูแลและสังเกตอาการผิดปกติภายหลังการใช้น้ำยา และสารเคมี
4. ตรวจดูน้ำยาหรือสารเคมีให้ถูกต้องทั้งชนิด ขนาด ความเข้มข้นและวิธีการใช้

#### ตัวชี้วัดการประเมินผล

ผู้ป่วยไม่เกิดอาการเปลี่ยนแปลง หรือผิดปกติเนื่องจากการใช้น้ำยาและสารเคมี



### 3. การวินิจฉัยทางการแพทย์พยาบาล

ผู้ป่วยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและอันตรายขณะผ่าตัด

#### วัตถุประสงค์

ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยจากอุบัติเหตุและอันตรายขณะผ่าตัด

#### กิจกรรมการพยาบาล

1. ดูแลเครื่องมือเครื่องใช้ในการผ่าตัดให้อยู่ในสภาพที่ดีพร้อมที่จะใช้งานได้ตลอดเวลา เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เครื่องมือผ่าตัด เช่น เครื่องเปิดกระดูกหน้าอก เครื่องจีไฟฟ้า เครื่องกระตุ้นหัวใจ เป็นต้น
2. ดูแลการใช้เครื่องหัวใจ – ปอดเทียม ดูแลสายพลาสติกนำเลือดเข้า – ออกหัวใจไม่ให้หักพับงอ และพองอากาศภายในสายพลาสติกไม่ให้เข้าไปยังตัวผู้ป่วย
3. ระวังระวังไม่ให้ลิ่มเลือดหรือ เศษเนื้อเยื่อหลุดเข้าไปยังเครื่องหัวใจ – ปอดเทียม
4. ป้องกันการเกิดฟองอากาศในห้องหัวใจและกระแสเลือด โดยดูแลการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ผ่านหัวฟันทขณะเปิดห้องหัวใจจนสิ้นสุดการเย็บปิดห้องหัวใจเสร็จ
5. ให้การดูแลป้องกันอันตรายจากการมีสิ่งตกค้างในแผลผ่าตัด
  - ตรวจสอบจำนวนเครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนส่วนประกอบของเครื่องมือให้ครบถ้วนก่อนเริ่มการปิดผนังหุ้มหัวใจ และก่อนสิ้นสุดการผ่าตัด
  - ตรวจสอบผ้าซับ โลหิตเมื่อเริ่มการผ่าตัดและเมื่อเริ่มเย็บปิดแผลผ่าตัดให้ครบถ้วนตามที่บันทึกไว้
  - รายงานแพทย์และลงชื่อผู้ตรวจนับในแบบบันทึกทางการแพทย์พยาบาลผ่าตัด

#### ตัวชี้วัดการประเมินผล

1. ผู้ป่วยไม่เกิดอันตรายจากการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้า
2. ผู้ป่วยไม่เกิดอันตรายจากการใช้เครื่องหัวใจ - ปอดเทียม
3. ไม่พบอุบัติการณ์การไม่พร้อมใช้ของอุปกรณ์
4. ระยะเวลาในการจำกัดฟองอากาศในห้องหัวใจลดลง
5. ไม่มีสิ่งตกค้างในแผลผ่าตัด

### 4. การวินิจฉัยทางการแพทย์พยาบาลผู้ป่วยเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจากการสูญเสียโลหิตขณะผ่าตัด

#### วัตถุประสงค์

ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยจากอันตรายที่เกิดจากการสูญเสียโลหิต

#### กิจกรรมการพยาบาล

1. ประเมินการสูญเสียโลหิต
  - สังเกตและบันทึกปริมาณโลหิตในขวดรองรับสารคัดหลั่ง
  - บันทึกจำนวนผ้าซับโลหิตที่ใช้

- ป้องกันการสูญเสียโลหิตขณะผ่าตัด โดยการเตรียมวัสดุห้ามเลือดให้พร้อมเช่น bone wax , surgical , surgical fibrilla , foceal , hemoclip และดูแลเครื่องหัวใจ – ปอดเทียมให้ดูดเลือดเข้าเครื่องโดยผ่านสายดูดเลือดเพื่อนำเลือดกลับมาให้ผู้ป่วย

2. ดูแลการให้สารน้ำและเลือดทดแทนให้เพียงพอตามแผนการรักษา โดยขณะจัดทำผู้ป่วยก่อนการผ่าตัด ต้องทำการตรวจสอบดูสายยางให้สารน้ำว่ามีการเลื่อนหลุด หักพับงอ การรั่วออกนอกหลอดเลือดหรือการกดทับของแขน เพื่อทำการแก้ไขก่อนการผ่าตัด

#### ตัวชี้วัดการประเมินผล

1. สัญญาณชีพของผู้ป่วยไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิมโดย
2. ความดันโลหิตไม่ต่ำหรือสูงเกิน 20% ของภาวะปกติ ผู้ป่วยแต่ละรายความดันซิสโตลิกไม่น้อยกว่า 90 และไม่มากเกิน 160 มิลลิเมตรปรอท
3. ชีพจรไม่น้อยกว่า 8 – 10 ครั้งต่อนาทีหรือมากกว่า 30 ครั้งต่อนาที
4. ปริมาณปัสสาวะไม่น้อยกว่า 0.5 ซี.ซี. ต่อน้ำหนักกิโลกรัมต่อชั่วโมง

#### 5. การวินิจฉัยทางการแพทย์

ผู้ป่วยเสี่ยงต่อการติดเชื้อขณะผ่าตัด

#### วัตถุประสงค์

ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยจากการติดเชื้อขณะผ่าตัด

#### กิจกรรมการพยาบาล

1. ดูแลบุคลากรในทีมผ่าตัดให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบห้องผ่าตัด และเทคนิคปราศจากเชื้ออย่างเคร่งครัด
2. ดูแลในการทำความสะอาดผิวหนังเฉพาะที่โดยการฟอกและทายาระงับเชื้อให้ถูกต้องตามเทคนิคปราศจากเชื้อ
3. ระมัดระวังให้การป้องกันการปนเปื้อนเชื้อ (contaminate) ของเครื่องใช้ บุคลากรทั้งโดยการสัมผัสทางตรงและทางอ้อม
4. ให้ความรู้กับพนักงานทำความสะอาดในเรื่องการทำความสะอาดห้องผ่าตัดและการระมัดระวังการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองเช่น การใช้เครื่องดูดฝุ่น ไม่สะบัดผ้าในบริเวณที่ผ่าตัด
5. ตรวจสอบประสิทธิภาพการปราศจากเชื้ออย่างเคร่งครัดของเครื่องมือและอุปกรณ์การผ่าตัด รวมทั้งยา สารน้ำทุกชนิดก่อนนำไปใช้ในการผ่าตัด
6. เมื่อมีการตรวจพบเครื่องมือทำปราศจากเชื้อไม่สมบูรณ์ให้นำออกจากห้องผ่าตัดทันทีและรายงานข้อมูลแผนกดำเนินการตรวจสอบแก้ไขต่อไป
7. ดูแลความเรียบร้อยและปิดแผลให้เหมาะสมกับการผ่าตัด

#### ตัวชี้วัดการประเมินผล

สถิติการติดเชื้อแผลผ่าตัดต่ำกว่าร้อยละ 0.5

**ระยะแรกภายหลังการผ่าตัดหรือหลังผ่าตัดระยะแรก** หมายถึงระยะเวลาที่ผู้ป่วยผ่าตัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยเริ่มตั้งแต่การเย็บปิดแผลเสร็จสิ้นลงก่อนที่จะย้ายไปให้การดูแลต่อเนื่องในหอผู้ป่วยวิกฤติ ก่อนการย้ายผู้ป่วยจะทำการประเมินผู้ป่วยให้พร้อมและปลอดภัย

### 1. การวินิจฉัยทางการแพทย์

การทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจไม่ดี เนื่องจากการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจไม่ทึบ อาจทำให้หัวใจบอบซ้ำขณะใช้เครื่องหัวใจ - ปอดเทียม

### วัตถุประสงค์

หัวใจทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### กิจกรรมการพยาบาล

1. ฝ้าดูการทำงานของหัวใจ เพื่อสามารถประเมินภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นและทำการรักษาได้ทันทีดังนี้

- ความดันในหลอดเลือดแดง                      - อัตราการเต้นของหัวใจ
- แรงดันหลอดเลือดดำส่วนกลาง                - แรงดันหัวใจห้องบนซ้าย
- คลำชีพจรส่วนปลายได้ชัดเจน              - ตรวจวัดอุณหภูมิร่างกาย

2. ดูแลการให้สารน้ำและเลือดทดแทนให้เพียงพอตามแผนการรักษา ระมัดระวังให้เข็มอยู่ในหลอดเลือด ป้องกันการเลื่อนหลุดถ้าพบมีการรั่วต้องเปลี่ยนทันที

3. ดูแลท่อระบายทรวงอกให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง สังเกตและบันทึกลักษณะของลิ้มเลือดที่ออกจากท่อระบายภายใน 30 นาที-1 ชั่วโมง ควรน้อยกว่า 100 ซีซี ต่อชั่วโมง ถ้าพบว่าผิดปกติรายงานแพทย์ทันที

4. ดูแลร่างกายให้อบอุ่นโดยใช้ผ้าห่มที่อุ่นหรือผ้าห่มหาคลุมตั้งแต่หน้าอกถึงปลายเท้า เพื่อให้การไหลเวียนโลหิตและอุณหภูมิคงที่

5. ตรวจสอบการมีเลือดออกผิดปกติอย่างใกล้ชิด เช่น การมีเลือดออกที่รอยไหมเย็บ สังเกตและสำรวจผ้าปิดแผลผ่าตัดว่ามีเลือดออกมากน้อยเพียงใด ถ้าพบว่าออกมากให้รายงานศัลยแพทย์ทันที

6. ดูแลสายสวนปัสสาวะให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ทำงานได้ดีปราศจากสิ่งอุดตัน ไม่มีการหักพับงอ และไม่มีกรไหลย้อนกลับ

7. สังเกตสีและบันทึกจำนวนการเสียเลือดและสารคัดหลั่งที่ออกจากร่างกายทั้งหมดอย่างถูกต้อง เช่น ปัสสาวะ อุจจาระ ถ้าผิดปกติรายงานแพทย์ทันที

8. สังเกตความผิดปกติต่างๆ เช่น ความดันโลหิตลดลง ผิวหนังเย็นชื้น ปลายมือปลายเท้าเย็น เล็บริมฝีปากและสีผิวซีด ชีพจรเบา หัวใจเต้นเร็วกว่า 100 ครั้งต่อนาที หรือช้ากว่า 60 ครั้งต่อนาที แรงดันเลือดซิสโตลิกต่ำกว่า 90 มิลลิเมตรปรอทหรือมากกว่า 160 มิลลิเมตรปรอท ให้รีบรายงานแพทย์ทันที

### ตัวชี้วัดการประเมินผล

1. หัวใจทำงานปกติตามสภาพของผู้ป่วย
2. อัตราการหยุดและจำนวนของสารน้ำและเลือดทดแทนถูกต้อง

3. จำนวนเลือดจากท่อระบายทรวงอกน้อยกว่า 100 ซีซี ต่อชั่วโมง
4. ปลายมือและเท้าอุ่นมีการไหลเวียนโลหิตสม่ำเสมอ
5. ไม่พบการมีเลือดออกของแผลผ่าตัด
6. ปัสสาวะออกสะดวกดี ปราศจากสิ่งอุดตันมีจำนวนปัสสาวะอย่างน้อย 30 ซีซี ต่อชั่วโมงหรือ 0.5 ซีซี ต่อน้ำหนักกิโลกรัมต่อชั่วโมง

## 2. การวินิจฉัยทางการแพทย์

ผู้ป่วยเสี่ยงต่อภาวะสมองขาดออกซิเจน ( Hypoxia ) จากการได้รับยาระงับความรู้สึกทั่วร่างกายและการใช้เครื่องหัวใจ - ปอดเทียมทำให้มีการบอบซ้ำของกล้ามเนื้อในการหายใจ

### วัตถุประสงค์

ผู้ป่วยได้รับออกซิเจนเพียงพอ และลดการทำงานของหัวใจ

### กิจกรรมการพยาบาล

1. ดูแลและสังเกตลักษณะการหายใจของผู้ป่วย และการทำงานของเครื่องช่วยหายใจพร้อมทั้งสังเกตและประเมินอาการทั่วไปของผู้ป่วย ดังนี้
  - ดูแลท่อช่วยหายใจให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
  - สังเกตการณ์หายใจของผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ และการใช้เครื่องช่วยหายใจสัมพันธ์กับการทำงานของเครื่องช่วยหายใจ
  - สังเกตและประเมินการเคลื่อนไหวของทรวงอกที่มีความสมดุลกันทั้งสองข้าง
  - ฟังและประเมินเสียงการหายใจว่าลดลง หรือหายไป หรือถ้ามีทางเดินหายใจอุดตันหรือตีบแคบลงจะมีเสียงหายใจผิดปกติ อาจมีเสียงวี๊ดหรือเสียงครี๊ดคราด
  - ดูแลทางเดินหายใจให้โล่ง เช่น การดูดเสมหะ
2. จัดท่านอนให้เหมาะสมโดยนำอุปกรณ์จัดทำผู้ป่วยออก ให้นอนหงายราบ คอไม่พับงอ
3. ดูแลให้ได้รับออกซิเจนเพียงพอตามแผนการรักษา
4. ติดตามผลการตรวจความเข้มข้นของก๊าซในหลอดเลือดแดง ( Arterial blood gas )

### ตัวชี้วัดการประเมินผล

1. ไม่มีการอุดตันของเสมหะหรือก้อนเลือด
2. ท่อช่วยหายใจอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
3. ผลการตรวจ Arterial blood gas ปกติ PO<sub>2</sub> ไม่ต่ำกว่า 100 มิลลิเมตรปรอท
4. แรงดันเลือดส่วนกลาง 5 – 15 เซนติเมตรน้ำ

## 3. การวินิจฉัยทางการแพทย์

มีภาวะไม่สมดุลของสารน้ำและอิเล็กโทรไลต์ เนื่องจากมีการสูญเสียเลือดระหว่างการผ่าตัดและการใช้เครื่องหัวใจ - ปอดเทียม

## วัตถุประสงค์

มีความสมดุลของน้ำและอิเล็กโทรไลต์

### กิจกรรมการพยาบาล

1. ดูแลการได้รับสารน้ำตามแผนการรักษา ตรวจสอบปลายเข็มให้อยู่ในหลอดเลือดมีการยึดติดไม่ให้เกิดอันตราย
2. สังเกตอาการภาวะขาดน้ำของผู้ป่วย เช่น ความดันโลหิตต่ำลง ชีพจรเบาลง จำนวนปัสสาวะออกน้อยกว่าปกติ ( ต้องไม่น้อยกว่า 0.5 ซีซีต่อน้ำหนักกิโลกรัมต่อชั่วโมง )
3. สังเกตภาวะน้ำเกิน ควรรายงานแพทย์ทันทีถ้าระดับอิเล็กโทรไลต์ค่าส่วนกลางสูงเกิน 15 เซนติเมตรน้ำ
4. สังเกตและบันทึกอาการเปลี่ยนแปลงสภาพของผิวหนัง การตั้งตัว การบวม ความชื้นและอุณหภูมิ
5. บันทึกจำนวนสารน้ำที่เข้าสู่ร่างกายและจำนวนปัสสาวะที่ออกมาอย่างถูกต้อง
6. บันทึกจำนวนสารเหลวต่างๆ ที่ออกจากท่อทั้งหมดอย่างถูกต้อง
7. ติดตามผลการตรวจเลือดและค่าอิเล็กโทรไลต์ตามแผนการรักษา พร้อมทั้งสังเกตอาการผู้ป่วยจากภาวะน้ำขาด – เกินหรือเสียสมดุลต่างๆ ถ้าผิดปกติให้รายงานแพทย์ทันที โดยเฉพาะค่าโพแทสเซียม

### ตัวชี้วัดการประเมินผล

1. จำนวนสารน้ำที่ได้รับสมดุลกับจำนวนปัสสาวะที่ออก
2. ผลการตรวจเลือดค่าอิเล็กโทรไลต์อยู่ในเกณฑ์ปกติ
3. ระดับโซเดียมอยู่ระหว่าง 135 – 145 mEq / L
4. ระดับโพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 3.5 – 4.5 mEq / L
5. ระดับคลอไรด์อยู่ระหว่าง 98 – 108 mEq / L

### 4. การวินิจฉัยทางการพยาบาล

ผู้ป่วยเสี่ยงต่อการติดเชื้อเนื่องจาก

- มีแผลผ่าตัด
- มีการใช้เครื่องช่วยหายใจ
- มีการใส่สายและท่อพลาสติกเข้าไปในระบบต่างๆ ของร่างกาย เช่น หลอดเลือดดำ หลอดเลือดแดง หัวใจ กระเพาะปัสสาวะ ปอดและทรวงอก

## วัตถุประสงค์

ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยจากการติดเชื้อ

### กิจกรรมการพยาบาล

1. ให้การพยาบาลโดยใช้เทคนิคการปราศจากเชื้ออย่างเคร่งครัด เช่น
  - ในระหว่างการผ่าตัด

- การให้สารน้ำทางหลอดเลือด
  - การเจาะเลือดเพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ
  - การคุมเสมหะ
  - การใส่สายสวนปัสสาวะ
2. ทำความสะอาดและประเมินแผลผ่าตัด ปิดด้วยผ้าก๊อซ
  3. ดูแลการทำงานของท่อระบายทรวงอกและสายสวนปัสสาวะให้เป็นระบบปิดตลอดเวลา

### ตัวชี้วัดการประเมินผล

ไม่พบการติดเชื้อแผลผ่าตัด

## 6. การวินิจฉัยทางการพยาบาล

ผู้ป่วยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัด เนื่องจากใช้เครื่องหัวใจ – ปอดเทียม เช่นภาวะเลือดออก ภาวะเลือดคั่งในทรวงอก การอุดตันในหลอดเลือดจากฟองอากาศ และการทำงานของหัวใจ ปอด ไตล้มเหลว

### วัตถุประสงค์

ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัด

### กิจกรรมการพยาบาล

1. สังเกตและประเมินอาการแสดงของภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา
  - บันทึกสัญญาณชีพของหัวใจ แรงดันเลือดค่าส่วนกลาง แรงดันหัวใจห้องบนซ้าย แรงดันซิสโตลิกและการหายใจ
  - ตรวจสอบปฏิกิริยาต่อแสงของรูม่านตา
  - ประเมินและฟังเสียงการหายใจ
  - ประเมินเสียงชีพจรส่วนปลายที่แขนขาทั้ง 2 ข้าง
2. สังเกตสีผิว โดยดูสี ความเย็น ชื้น และให้ความอบอุ่นแก่ร่างกายโดยการห่มผ้าหรือการใช้เครื่องพ่นลมอุ่น
3. ระวังไม่ให้มีฟองอากาศและลิ่มเลือดหลุดเข้าทางหลอดเลือดดำและหลอดเลือดแดง
4. สังเกต บันทึก ดูแลการให้สารน้ำและเลือด รวมทั้งบันทึกจำนวนปัสสาวะอย่างถูกต้อง และแน่นอน
5. ให้สารน้ำและเลือดตามแผนการรักษา
6. ดูแลการจำกัดน้ำ โซเดียมและโพแทสเซียมตามแผนการรักษา
7. ดูแลให้ผู้ป่วยได้รับยาขับปัสสาวะตามแผนการรักษา
8. สังเกตและบันทึกอาการบวมของอวัยวะส่วนปลาย
9. ส่งเลือดตรวจหาค่าอิเล็กโทรไลต์และโปรตีนเพื่อดูหน้าที่ของไตตามความจำเป็น

### ตัวชี้วัดการประเมินผล

- สัญญาณชีพปกติ อุณหภูมิ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ แรงดันเลือดดำส่วนกลาง แรงดันหัวใจห้องบนซ้าย และความดันโลหิตปกติ
- การหายใจสม่ำเสมอ อัตราการเต้นของหัวใจ แรงดันเลือดดำส่วนกลางปกติ
- แรงดันหัวใจห้องบนซ้าย แรงดันซิสโตลิกและการหายใจไม่เปลี่ยนแปลงไปจากค่าปกติของผู้ป่วยแต่ละราย
- รุ่ตามมีปฏิกิริยาต่อแสงทั้ง 2 ข้าง
- ฟังเสียงลมผ่านปอดได้ชัดเจน
- คล่าซิพอร์ทั้งแขน ขาได้ชัดเจนทั้งสองข้าง
- สนิมไม่มีสีคล้ำ สีด บริเวณปลายมือ เท้า
- ปัสสาวะออกอย่างน้อย 0.5 cc / kg / hrs.
- ปริมาณสารน้ำที่ได้รับสมดุลกับปริมาณปัสสาวะที่ร่างกายขับออกมา

### 6. การวินิจฉัยทางการพยาบาล

ผู้ป่วยเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนจากการได้รับยาระงับความรู้สึกและการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา หลังการผ่าตัดระยะแรกๆ ซึ่งผู้ป่วยอาจปรับสภาพร่างกายยังไม่ได้ดี เช่น การได้รับยากดการทำงานของประสาทส่วนกลางขณะผ่าตัด การได้รับยาป้องกันการแข็งตัวของเลือด การใส่ท่อช่วยหัวใจ เป็นต้น

**วัตถุประสงค์**

ผู้ป่วยปลอดภัยจากภาวะแทรกซ้อนต่อระบบประสาท ระบบหัวใจหลอดเลือด และระบบหายใจ

#### กิจกรรมการพยาบาล

1. สังเกตและประเมินอาการแสดงของภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ ดังนี้
  - ตรวจสอบปฏิกิริยาของรุ่ตามต่อแสง
  - บันทึกสัญญาณชีพ ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ แรงดันเลือดดำส่วนกลาง แรงดันหัวใจห้องบนซ้าย การหายใจ ลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจอย่างสม่ำเสมอทุก 15 นาที
2. จัดให้ผู้ป่วยนอนในท่าที่เหมาะสม หลีกเลี่ยงการกดทับกระดูก กล้ามเนื้อ เส้นประสาท หลอดเลือดโดยการใช้ผ้าหรือหมอนรองอวัยวะที่ถูกกดทับ
3. ตรวจสอบท่อระบายทรวงอก ดูแลให้มีการระบายได้สะดวกไม่มีการไหลย้อนกลับหรือเลื่อนหลุด และให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง สังเกตและบันทึกลักษณะสีและปริมาณใน 30 นาทีถึง 1 ชั่วโมงแรกควรมากกว่า 100 ซีซี ถ้าพบว่าผิดปกติให้รายงานแพทย์ทันที
4. ส่งเลือดตรวจความเข้มข้นของก๊าซในเลือดแดง อิเล็กโทรไลต์ และ activated clotting time (ACT)

### ตัวชี้วัดการประเมินผล

- รุ่มาตามีปฏิกิริยาต่อแสงทั้งสองข้าง
- อัตราการเต้นของหัวใจ แรงดันเลือดดำส่วนกลาง แรงดันหัวใจห้องบนซ้าย และการหายใจไม่เปลี่ยนแปลงไปจากค่าปกติของผู้ป่วยแต่ละ ราย คลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ
- ไม่มีแผลกดทับบริเวณผิวหนัง กระดูก กล้ามเนื้อ เส้นประสาท และหลอดเลือด
- ท่อระบายทรวงอกอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ตรึงแน่น ไม่เลื่อนหลุด
- ผลการตรวจ arterial blood gas อิเล็กโทรไลต์ปกติ และ ACT ค่าปกติอยู่ระหว่าง 85 – 150 วินาที

### 7. การวินิจฉัยทางการแพทย์

มีสภาวะการรู้สึกตัวและสมองทำงานไม่ดีเหมือนก่อนการผ่าตัดจากการดมยาสลบนานและเกิดภาวะขาดออกซิเจน ( hypoxia ) ระหว่างการผ่าตัด

#### วัตถุประสงค์

การทำงานของระบบประสาทและสมองเป็นปกติโดยเร็วที่สุด

#### กิจกรรมการพยาบาล

1. สังเกตและประเมินอาการแสดงของสภาวะการรับรู้สติในระดับไม่ปกติที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและรายงานแพทย์ทันที
2. บันทึกข้อมูลต่างๆ ที่สังเกตและประเมินได้อย่างสม่ำเสมอถูกต้องและต่อเนื่อง โดยการเฝ้าดูการทำงานของหัวใจ เพื่อสังเกตความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นได้ทันทีคือ
  - ตรวจวัดความดันในหลอดเลือดแดง
  - อัตราการเต้นของหัวใจ
  - แรงดันเลือดดำส่วนกลาง ( CVP )
  - แรงดันหัวใจห้องบนซ้าย ( LAP )
  - คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ( EKG )
  - ตรวจวัดปริมาณปัสสาวะที่ออกต่อชั่วโมง
  - ตรวจวัดอุณหภูมิร่างกาย
3. ดูแลการได้รับออกซิเจนให้เพียงพอ สังเกตและบันทึกอาการพร่องออกซิเจน เช่น ปวดศีรษะ สับสน กระสับกระส่าย หายใจไม่สม่ำเสมอ ความดันโลหิตลดลง สังเกตรูม่านตา การเคลื่อนไหว และระดับความรู้สึกตัว
4. ส่งเลือดตรวจหาอิเล็กโทรไลต์ โดยเฉพาะค่าโพแทสเซียม ความเข้มข้นของก๊าซในเลือดแดง

### ตัวชี้วัดการประเมินผล

- สภาวะการรับรู้ของผู้ป่วยอยู่ในระดับปกติและสมองทำงานได้ดี



- ความดันในหลอดเลือดแดงปกติ
- แรงดันเลือดดำส่วนกลางปกติ แรงดันหัวใจห้องบนซ้ายปกติ
- คลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ
- ปัสสาวะออกอย่างน้อย 0.5 cc/kg/hrs. หรืออย่างน้อย 30 ซีซีต่อชั่วโมง
- อุณหภูมิร่างกายไม่สูงหรือต่ำกว่าระดับปกติ
- ระดับออกซิเจนในเลือดปกติ
- ค่าโพแทสเซียม และค่า arterial blood gas ปกติ

## 8. การวินิจฉัยทางการพยาบาล

ผู้ป่วยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรืออันตรายจากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากห้องผ่าตัดไปยังหอผู้ป่วยวิกฤติ  
วัตถุประสงค์

ผู้ป่วยได้รับการย้ายออกจากห้องผ่าตัดด้วยความปลอดภัย

### กิจกรรมการพยาบาล

1. ประสานงานกับบุคลากรในหอผู้ป่วยวิกฤติให้ทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับผู้ป่วย ความต้องการ อุปกรณ์เครื่องมือ และการพยาบาลพิเศษ ให้การเคลื่อนย้ายจากห้องผ่าตัดไปยังหอผู้ป่วยด้วยความรวดเร็ว
2. เตรียมอุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายให้พร้อมเช่น เตียงรับผู้ป่วย พร้อมทั้งที่แขวนสารน้ำ แทงก์ออกซิเจน
3. ดูแลระมัดระวังความปลอดภัยอย่างใกล้ชิด เคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยใช้แผ่นเลื่อนจากเตียงผ่าตัดมายังเตียงผู้ป่วย ขณะเคลื่อนย้ายต้องสังเกตอาการผู้ป่วยและสังเกตการณ์การหายใจ รวมถึงสิ่งผิดปกติต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น
4. ดูแลท่อระบายทรวงอก สายสวนปัสสาวะและสายต่อต่างๆ ที่ติดกับผู้ป่วยให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ระมัดระวังการเลื่อนหลุดจากตัวผู้ป่วยขณะเคลื่อนย้าย
5. นำส่งผู้ป่วยไปยังหอผู้ป่วยวิกฤติ โดยศัลยแพทย์ วิสัญญีแพทย์ พยาบาลห้องผ่าตัด วิสัญญีพยาบาล และดูแลความปลอดภัยของผู้ป่วยอย่างปลอดภัย

### ตัวชี้วัดการประเมินผล

- ผู้ป่วยได้รับการพยาบาลที่ปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง- เตียงรับผู้ป่วยและอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมใช้
- ผู้ป่วยได้รับการเคลื่อนย้ายอย่างปลอดภัย
- ท่อระบายต่างๆ ตรึงแน่นไม่เลื่อนหลุด
- ผู้ป่วยได้รับการเคลื่อนย้ายอย่างปลอดภัย

## บรรณานุกรม

กายวิภาคหัวใจ. Doctor heart. (2008a). Retrieved June 20, 2008, from <http://www.thaiheartclinic.com>

การทำงานของหัวใจ. Doctor heart. (2008b). Retrieved June 20, 2008, from <http://www.thaiheartclinic.com>

thaiheartclinic.com

ผ่องพรรณ อรุณแสง. การพยาบาลผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด. (พิมพ์ครั้งที่2). ขอนแก่น :

คลังนานาวิทยา, 2549.

มุกิตา รัตนภาค. (2544). การวิเคราะห์สมรรถนะของพยาบาลผ่าตัดโรงพยาบาลของรัฐ. วิทยานิพนธ์

พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารพยาบาลบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วรวิทย์ จิตติถาวร. (2547). ลิ้นหัวใจไมตรัลตีบ: สาเหตุและกลไกการเกิดสรีรวิทยาการเปลี่ยนแปลงอาการ

แสดง และการวินิจฉัย. สงขลานครินทร์เวชสาร. 22(3), 195-202

ศิริพร วิญญรัตน์. คู่มือการพยาบาลผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดและการพยาบาลผู้ป่วยที่ต้อง

ผ่าตัดลิ้นหัวใจ. งานการพยาบาลผู้ป่วยศัลยศาสตร์และศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ ฝ่ายการพยาบาล

โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542.

สุกัญญา งามสกุลรัตน์. คู่มือการส่งเครื่องมือผ่าตัดหัวใจในหลอดเลือดหัวใจตีบโดยวิธีบายพาส.

งานการพยาบาลผู้ป่วยตัดและพักฟื้น ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ คณะ

แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542.

สุพรพิมพ์ เจียสกุล, กนกวรรณ ติลกสกุลชัย, วัฒนา วัฒนาภา และ ชัยเลิศ พิษิตพรชัย. สรีรวิทยาระบบ

ไหลเวียนเลือด ใน สุพรพิมพ์ เจียสกุล (บรรณาธิการ). สรีรวิทยา 1. พิมพ์ครั้งที่ 4. (หน้า 310-430).

กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์, 2545.

อัจฉรา เศรษฐพิทักษ์. การพยาบาลผู้ป่วยภาวะวิกฤตในระบบหัวใจและหลอดเลือด. พิมพ์ครั้งที่2.

กรุงเทพฯ: ลิฟวิ่ง ทรานส์ มีเดีย, 2543.

เอกสารประกอบกระบวนวิชา พ.คพ.502 .med.cmu. Retrieved April 20, 2015, from <http://www.med.cmu.ac.th>

med.cmu.ac.th

Brochure. Cardiainnovation. (2008). Retrieved from <http://www.cardia-innovation.com/sida2.html>

Cardiovascular anatomy and physiology. Doctor heart. (2008c). Retrieved June 20, 2008,

from <http://www.thaiheartclinic.com>

## บรรณานุกรม ( ต่อ )

- Edwards lifesciences. (2007). Edward research medical product catalog. Utah: Edward lifesciences research medical Inc.
- Gravlee, G. P., Davis, R. F., & Utley, J. R. (2000). **Cardiopulmonary bypass: Principle and practice**. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Gray, H. (2000). **Anatomy of the human body** [Electronic version]. (20<sup>th</sup> ed). (pp.1821-1865). Retrieved June 20, 2008, from <http://www.bartleby.com/107/138.html>.
- Kouchoukos, N. T., Blackstone, E. H., Doty, D. B., Hanley, F. L., & Karp, R. B. (2003). **Anatomy, dimention and terminology**. In Kirklin/Barratt-Boyes. Cardiac Surgery (3<sup>rd</sup> ed.) (pp.1-65). New York: Churchill Livingstone.
- Kouchoukos, N. T., Blackstone, E. H., Doty, D. B., Hanley, F. L., & Karp, R.B.(2003). **Cardiac Surgery** (3<sup>rd</sup> ed.). Philadelphia: Churchill Livingstone.
- Kupper, N. S., & Duke, E. S. (2000). **Nursing management inflammatory and Valvular heart disease**. In S. M. Lewis., M. H. Heitkemper, & S. R. Dirksen (Eds.), Medical-surgical nursing: Assessment and management clinical Problems (5<sup>th</sup> ed.) (pp.947-977). St.Louis: Mosby.
- Mangano, C. M., Hill, L., Cartwright, C. R., & Hindman, B. J. (1999). **Cardiopulmonary Bypass and anesthesiologist**. In J. A. Kaplan (Ed.), Cardiac anesthesia (4<sup>th</sup> ed.) (pp.1064-1110). Philadelphia: WB Saunders.
- Mitral stenosis [Electronic version]**. Brandler.E.S. & Sinert,R. (2008). Retrieved Oct 22, 2008, from <http://emedicine.medscape.com/article/349898-overview>
- Medtronic. (2003). **Cannulae products cardiac surgery**. Minneapolis: Medtronic.
- Cardiosmart American college of cardiology. (2008). **Mitral valve disease**. Retrieved June 20, 2008 from [http:// www.cardiosmart.org/HeartDisease/CTT.aspx?id=138](http://www.cardiosmart.org/HeartDisease/CTT.aspx?id=138)
- Montiel-Trujillo, A., Mahon, N. G., Greenberg, B. H., & Mckenna, W. J. (2000). **Heart failure secondary as a consequence of valvular heart disease**. In J. D. Hosenpud, & B. H.Greenberg (Eds.), Congestive heart failure: Pathophysiology, diagnosis and comprehensive approach to management (2<sup>nd</sup> ed.) (pp. 325-339). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Marieb, E. N. (2003). **Human anatomy and physiology** (7<sup>th</sup> ed). San Franscisco: Benjamin Cummings.
- Otto, C. M., & Bonow, R.O. (2008). **Valvular heart disease** In P. Libby, R. O. Bonow, D. L., & D. L. Zipes (Eds.), Braunwald heart disease: a textbook of cardiovascular medicine (8<sup>th</sup> ed)(pp. 1625-1712). Philadelphia: Saunders Elsevier.

