

Hemodynamic Corner

Cardiogenic shock (Part 2)

ผศ. นพ. สุรัตน์ ทองอยู่

สาขาวิชาเวชบำบัดวิกฤต ภาควิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

(ต่อจาก ตอนที่ 1 ฉบับที่แล้ว)

การรักษา cardiogenic shock

การรักษาภาวะ cardiogenic shock ให้ได้ผลดี ประกอบด้วย^{1, 13-16}

1. การรักษาเบื้องต้นเพื่อเพิ่มความดันโลหิต (stabilizing life-threatening hemodynamic condition)
2. การรักษาเพื่อสลายการอุดตันของเส้นเลือดโคโรนารี (early reperfusion therapy)
3. การรักษาภาวะแทรกซ้อนเชิงกล (specific treatment for mechanical complication)
4. การป้องกันการเกิดกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดซ้ำ (secondary prevention of cardiovascular event)

1. การรักษาเบื้องต้นเพื่อเพิ่มความดันโลหิต (stabilizing life-threatening hemodynamic condition)

เป็นการรักษาเพื่อช่วยชีวิตผู้ป่วยในเบื้องต้น ก่อนที่จะส่งผู้ป่วยไปรับการรักษาโดยการสลายการอุดตันของเส้นเลือดโคโรนารีต่อไป

1.1 การรักษาเพื่อเพิ่มระดับออกซิเจนในเลือด

ผู้ป่วยภาวะ cardiogenic shock มักมีภาวะ acute pulmonary edema ร่วมด้วย (ยกเว้นผู้ป่วยที่มีการขาดสารน้ำในหลอดเลือดอย่างรุนแรง) ควรทำการใส่ท่อช่วยหายใจ (endotracheal intubation) และช่วยหายใจด้วยเครื่องช่วยหายใจ (mechanical ventilator) ในผู้ป่วยที่มีภาวะการหายใจล้มเหลว (respiratory failure) ควรหลีกเลี่ยงการให้ยาขับปัสสาวะแก่ผู้ป่วย เนื่องจาก

จะทำให้ความดันโลหิตต่ำลง โดยไม่ได้ประโยชน์ในการรักษาภาวะน้ำท่วมปอด

1.2 การรักษาเพื่อปรับภาวะพลศาสตร์การไหลเวียนโลหิต (hemodynamic management)

1.2.1 Increase perfusion pressure เพื่อให้อวัยวะต่าง ๆ โดยเฉพาะหัวใจและสมองได้รับเลือดในปริมาณที่พอเพียง จึงจำเป็นต้องเพิ่มความดันโลหิตให้สูงพอ โดยในเบื้องต้นอาศัยยาในกลุ่ม vasopressor เป็นหลัก (แผนภูมิที่ 1) ดังนี้

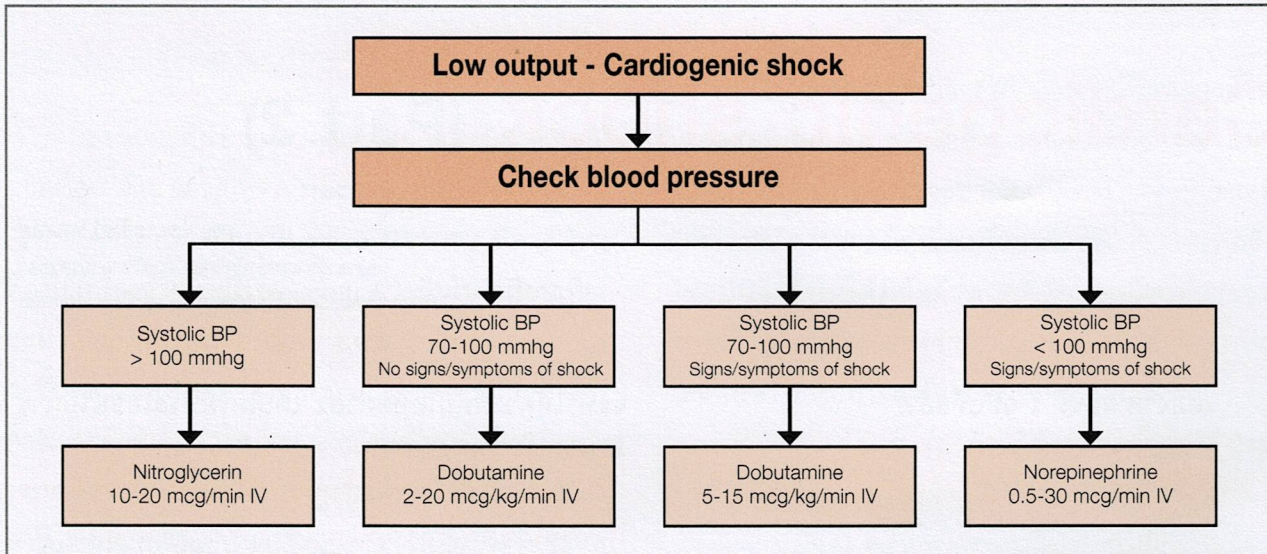
- Norepinephrine (0.02-2 mcg/kg/min)

ออกฤทธิ์ผ่าน alpha-adrenergic receptors จึงสามารถเพิ่มความดันโลหิตได้มาก ในขณะที่มีฤทธิ์กระตุ้น beta-adrenergic receptors เพียงเล็กน้อย จึงมีผลเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจไม่มากนัก ส่งผลให้มีโอกาสเกิด arrhythmia ต่ำกว่า dopamine และมีรายงานว่าผู้ป่วย cardiogenic shock ที่ได้รับยา norepinephrine มีอัตราการเสียชีวิตต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับยา dopamine¹⁷ ในปัจจุบันจึงแนะนำให้เลือกใช้เป็นยาชนิดแรก

- Dopamine (2-15 mcg/kg/min)

หากเริ่มให้ในขนาดน้อย (ประมาณ 2-5 mcg/kg/min) จะออกฤทธิ์ผ่าน beta-adrenergic receptors เพิ่ม stroke volume และ cardiac output รวมทั้งเพิ่ม renal blood flow ผ่าน dopaminergic receptors สำหรับผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตต่ำ ควรเริ่มให้ยาในขนาด 8-10 mcg/kg/min ซึ่งยาจะออกฤทธิ์ผ่าน alpha-adrenergic receptors มากขึ้น เพิ่ม SVR และทำให้ systolic blood pressure (SBP) เพิ่มขึ้น เป้าหมายของ SBP ควรอยู่ประมาณ 90-100 มิลลิเมตรปรอท ควรเลือกใช้ยาชนิดนี้ในผู้ป่วย cardiogenic shock ที่มีอัตราการเต้นของหัวใจช้า

แผนภูมิที่ 1 แสดงแนวทางการเลือกใช้ vasopressors และ inotropes ให้เหมาะกับสถานะของผู้ป่วย (ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงที่ 20)



1.2.2 Increase cardiac output หากสามารถเพิ่ม SBP จนมากกว่า 90 มิลลิเมตรปรอทแล้ว อาจเริ่มให้ยา dobutamine ในขนาด 2-5 mcg/kg/min และปรับเพิ่มขนาดยาทุก 5-10 นาที เพื่อเพิ่ม cardiac output และอาจเพิ่มความดันโลหิตได้ จากผลของการเพิ่ม cardiac output นั้นเอง นอกจากนี้ dobutamine ยังอาจลด PCWP ได้เล็กน้อย¹⁸ ควรหลีกเลี่ยงการให้ dobutamine แก่ผู้ป่วยที่ยังมีระดับความดันโลหิตต่ำ เนื่องจากอาจทำให้ความดันโลหิตต่ำลงไปอีกได้

1.2.3 Preload adjustment หากผู้ป่วยมีค่าความดันในหลอดเลือดดำส่วนกลาง (central venous pressure, CVP) ต่ำกว่า 8 มิลลิเมตรปรอท หรือ PCWP น้อยกว่า 15 มิลลิเมตรปรอท ควรให้สารน้ำทางหลอดเลือด เพื่อเพิ่ม PCWP ให้อยู่ในช่วง 18-20 มิลลิเมตรปรอท หรือ CVP 12-15 มิลลิเมตรปรอท หากอยู่ในสถานที่ที่มีความพร้อม การใส่ pulmonary artery catheter (PAC) มีประโยชน์ในการดูแลผู้ป่วย cardiogenic shock หลังโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน¹⁹ โดยสามารถใช้วินิจฉัยภาวะแทรกซ้อนเชิงกลชนิด ventricular septal rupture จากการตรวจพบการเพิ่มขึ้นของระดับออกซิเจนในเลือดจากหัวใจห้องบนขวา และเลือดจากหลอดเลือดแดงปอด (oxygen step up) มากกว่าร้อยละ 8 สำหรับภาวะ mitral regurgitation วินิจฉัยจากระดับ PCWP สูง ร่วมกับการตรวจพบ giant V-wave

1.2.4 Combine therapy โดยเฉพาะในกรณีที่มี PCWP สูงร่วมกับความดันโลหิตต่ำ อาจพิจารณาให้

ยา nitroprusside เพื่อลด preload ของเวนทริเคิลซ้าย ร่วมกับ dopamine หรือ norepinephrine เพื่อรักษาระดับ SBP ไม่ให้ต่ำเกินไป หากความดันโลหิตค่อนข้างสูง อาจพิจารณาให้ nitroprusside ร่วมกับ dobutamine ซึ่งจะสามารถเพิ่ม cardiac output และลด PCWP ได้ดีกว่า^{16, 20}

อย่างไรก็ตาม การใช้ยากระตุ้นการบีบตัวของหัวใจ และหลอดเลือดขนาดสูง ส่งผลให้กล้ามเนื้อหัวใจทำงานหนักขึ้น เพิ่มความต้องการออกซิเจน และเร่งให้เกิดภาวะ apoptosis ของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ ส่งผลเสียต่อผู้ป่วยในระยะยาว การใช้อุปกรณ์ช่วยในการปรับพลศาสตร์การไหลเวียนโลหิต เพื่อประคับประคองผู้ป่วยโดยไม่ต้องอาศัยยากระตุ้นการบีบตัวของหัวใจและหลอดเลือดในขนาดสูงเกินไป จึงมีบทบาทสำคัญในการรักษาภาวะ cardiogenic shock

1.3 การใช้อุปกรณ์ช่วยในการปรับภาวะพลศาสตร์การไหลเวียนโลหิต (mechanical circulatory assist devices)

อุปกรณ์ที่มีใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ intra-aortic balloon counterpulsation²¹ (IABP) และ ventricular-assist device (VADs) ชนิดต่าง ๆ¹⁹ เช่น เครื่อง Tandem heart และ เครื่อง Impella ซึ่งอุปกรณ์ทั้งสองกลุ่มมีหลักการทำงานแตกต่างกัน โดยเครื่อง IABP จะทำงานสัมพันธ์กับจังหวะการเต้นของหัวใจ และอาศัยแรงบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย ร่วมกับความสามารถในการลด afterload โดยไม่ลดความดันโลหิตของเครื่อง ในขณะที่

อุปกรณ์กลุ่ม VADs สามารถสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงร่างกายได้โดยไม่อาศัยการทำงานของหัวใจ แต่มีข้อจำกัดคือสายสวนหลอดเลือดที่ใช้มีขนาดใหญ่ ต้องทำการใส่และถอดโดยศัลยแพทย์ และยังมีการใช้อุปกรณ์กลุ่มนี้ในวงจำกัด

2. การรักษาเพื่อสลายการอุดตันของเส้นเลือดโคโรนารี (early reperfusion therapy)

การสลายการอุดตันของหลอดเลือดโคโรนารีอย่างรวดเร็วที่สุด ถือเป็นการรักษาหลักที่มีประสิทธิภาพสำหรับภาวะ cardiogenic shock ที่เกิดจากภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน จากรายงานของ shock trial⁹ ซึ่งทำการศึกษเปรียบเทียบผลการรักษาผู้ป่วย cardiogenic shock จำนวน 302 รายด้วยวิธี early reperfusion therapy (ผู้ป่วย 152 คน โดยร้อยละ 54.6 ได้รับการทำ PTCA และร้อยละ 37.5 ได้รับการทำ CABG) กับวิธีการให้การรักษาโดยการใส่ยาเป็นหลัก (ผู้ป่วย 150 คน ได้รับยาละลายลิ่มเลือดร้อยละ 63.3 ในภายหลัง ผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้รับการทำ PCI ร้อยละ 14.0 และทำ CABG ร้อยละ 11.3) เมื่อติดตามไป 6 เดือน พบว่า ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยวิธี early reperfusion therapy จะมีอัตราการเสียชีวิตต่ำกว่า (ร้อยละ 50.3 เทียบกับ 63.1, $P=0.027$) นอกจากนี้ ผู้ป่วยที่ได้รับ early reperfusion therapy ยังมีอัตราการเสียชีวิตในระยะยาวต่ำกว่าด้วย²² (ร้อยละ 8.3 ต่อปี เทียบกับร้อยละ 14.3 ต่อปี, $P=0.03$) ข้อมูลจากประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า แนวโน้มของอัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาลเนื่องจากภาวะ cardiogenic shock ลดลงตามลำดับในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา จากประมาณร้อยละ 60.3 ในปี ค.ศ. 1995 เป็นร้อยละ 47.9 ในปี ค.ศ. 2004⁵ ทั้งนี้ อาจเป็นผลจากผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยวิธี early reperfusion therapy โดยเฉพาะการทำ primary percutaneous coronary intervention (PCI) มากขึ้นจากร้อยละ 51.5 ในปี ค.ศ. 1995 เป็นร้อยละ 74.4 ในปี ค.ศ. 2004

ในปัจจุบัน สมาคมแพทย์โรคหัวใจของสหรัฐอเมริกาแนะนำให้ใช้การรักษาแบบ early reperfusion therapy สำหรับผู้ป่วยที่มี cardiogenic shock ภายใน 36 ชั่วโมง หลังเกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันชนิด ST-segment elevation หรือมีคลื่นไฟฟ้าหัวใจผิดปกติ

แบบ left bundle branch block ที่มีอายุไม่เกิน 75 ปี และมีอาการมาไม่เกิน 18 ชั่วโมง²⁰ สำหรับวิธีรักษานั้น ผู้ที่ได้รับการรักษาด้วยการทำ PCI มีอัตราการรอดชีวิตใกล้เคียงกับการทำ CABG23 ทั้งในช่วง 30 วันแรก หลังเกิด acute MI (ร้อยละ 55.6 เทียบกับ 57.4, $P=0.86$) และในช่วง 1 ปีแรก (ร้อยละ 51.9 เทียบกับ 46.8, $P=0.71$) รวมทั้งอัตราการเสียชีวิตระยะยาวก็ไม่ต่างกัน (ร้อยละ 7 ต่อปี เทียบกับ ร้อยละ 9.3 ต่อปี, $P=0.51$) ดังนั้น การพิจารณาเลือกวิธี reperfusion จึงขึ้นอยู่กับวิจารณ์ญาณของแพทย์ผู้ให้การรักษาและความเหมาะสมของผู้ป่วยในแต่ละราย โดยทั่วไปแนะนำให้พิจารณาทำ CABG ในผู้ป่วยเบาหวาน ผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพของเส้นเลือด left main coronary artery หรือมีพยาธิสภาพของเส้นเลือดโคโรนารีทั้ง 3 เส้น และในรายที่ต้องผ่าตัดแก้ไขภาวะลิ้นหัวใจไม่ทึบรั่วเฉียบพลัน ผังนี้ทั้งห้องเวเนทรีเคิลทะลุ หรือผนังเวเนทรีเคิลขาดทะลุ เป็นต้น

สำหรับผู้ป่วยสูงอายุ (> 75 ปี) ถึงแม้ข้อมูลจาก shock trial²⁴ จะไม่สนับสนุนการรักษาแบบ early reperfusion therapy ในผู้สูงอายุ แต่จากข้อมูลของ NRMIS และข้อมูลจากการศึกษาผลการรักษาผู้ป่วยย้อนหลังพบว่า การทำ revascularization สามารถลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยสูงอายุที่มี cardiogenic shock ได้เช่นกัน^{25, 26} การตัดสินใจให้การรักษาแก่ผู้ป่วยกลุ่มนี้จึงต้องพิจารณาเป็นราย ๆ ไป ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาวะผู้ป่วยเป็นหลัก

3. การรักษาภาวะแทรกซ้อนเชิงกล (specific treatment for mechanical complication)

ผู้ป่วย cardiogenic shock ที่เกิดตามหลังโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันทุกราย ควรได้รับการตรวจด้วยเครื่องคลื่นเสียงสะท้อนความถี่สูง เพื่อวินิจฉัยภาวะแทรกซ้อนเชิงกลที่อาจเป็นสาเหตุของภาวะช็อก โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ตรวจได้ยินเสียงหัวใจผิดปกติ ชนิด pan systolic murmur ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่เหมาะสมอย่างทันเวลาที่ ภาวะแทรกซ้อนเชิงกลที่สำคัญได้แก่ ภาวะหัวใจห้องล่างขวาขาดเลือด²⁷ (right ventricular infarction) ภาวะลิ้นหัวใจไม่ทึบรั่วอย่างรุนแรงเฉียบพลัน²⁸ (acute severe mitral regurgitation) ภาวะผนังกันหัวใจห้องล่างทะลุ²⁹ (ventricular septal

rupture) และภาวะหัวใจถูกบีบรัดจากเลือดในถุงหุ้มหัวใจจากการรั่วของผนังเวนทริเคิลซ้าย³⁰ (cardiac tamponade due to left ventricular free wall rupture) รายละเอียด

ของภาวะแทรกซ้อนเชิงกลและการรักษาได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ลักษณะของผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนเชิงกลของโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน^{27-30,31}

Mechanical complications	Patient characteristics	Physical findings	Hemodynamic parameters	Management
RV infarction - 2-8% of shock - Mortality rate - Without PCI 65% - With PCI 23-42%	Inferior or posterior wall Mostly : RCA occlusion ST elevation in V ₃ R, V ₄ R AV block, bradycardia	- Hypotension - Elevated JVP - Kussmaul's sign : increase JVP during inspiration - Clear lung	- RAP > 10 mmHg - RAP : PCWP > 0.8 - PCWP- RAP < 5 mmHg	- Fluid loading - Target CVP = 10-15 mmHg - Avoid nitrate, diuretic, morphine - Revascularization: prefer PCI - AV sequential pacing
Acute MR - 8.3% of shock - Mortality rate - No surgery 95% - With surgery 55%	- 2-7 days post MI - Median 13 hours post MI - Inferior and/or posterior wall - Risk: female, aging, DM, previous MI - Functional: posteromedial papillary muscle dysfunction - Mechanical : rupture chordae or papillary muscle	- Pansystolic murmur at apex radiate to left axilla - No thrill - Pulmonary edema	- Giant V wave - Elevated PCWP - No O₂ step up from RA to PA	- Afterload reduction - Vasodilator - IABP for maintain BP - Revascularization: PCI or CABG - Urgent Sx for mechanical MR
VSR - 4.6% of shock - Mortality rate - Overall 80-96%	- 2-4 days post MI - 16-24 hours post MI - Anterior and/or lateral wall - LAD occlusion 60% of cases - RCA occlusion 20% of cases - Risk : men, 1st MI, previous HT	- Harsh holosystolic murmur with thrill at lower left parasternum - Pulmonary edema	- Giant V wave - Elevated PCWP - O₂ step up from RA to PA more than 8%	- Afterload reduction - Vasodilator - IABP for maintain BP - Revascularization : prefer CABG - Urgent surgical repair + CABG - Contraindication for Impella
LV free wall rupture - 1.7% of shock - Mortality rate - Acute 100% - Subacute 55%	In first week Anterior, inferior wall - Risk : female, age > 55, previous HT, large infarct size, first MI, single vessel disease	- Chest pain and sudden collapse post MI or arrest with PEA - Cardiac tamponade : increase JVP, pulsus paradoxus, distance heart sound	- Equalization of right and left sides diastolic pressure - RAP = RVEDP = PADP = PCWP	- Fluid loading - Inotrope - Emergency surgery

4. การรักษาเพื่อป้องกันการเกิด กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดซ้ำ (secondary prevention of cardiovascular event)²⁰

ผู้ป่วย cardiogenic shock จากโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันควรได้รับยาต้านเกล็ดเลือด (aspirin หรือยาในกลุ่ม theinopyridine) ยาลดไขมันในเลือด โดยเฉพาะยาในกลุ่ม statin และหลังจากได้รับการรักษาโดยการแก้ไขภาวะอุดตันของเส้นเลือดโคโรนารี รวมทั้งพลศาสตร์การไหลเวียนโลหิตของผู้ป่วยกลับเข้าสู่สมดุลโดยไม่ต้องพึ่งการใช้ยา vasopressors แล้วผู้ป่วยควรได้รับยาในกลุ่ม beta-blocker และ ACEI (angiotensin-converting enzyme inhibitors) หรือ ARB (angiotensin-receptor blockers)

สรุป

ภาวะ cardiogenic shock เป็นภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญ และเป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน หากสามารถให้การวินิจฉัยอย่างรวดเร็วและเลือกวิธีการรักษาที่เหมาะสม โดยเฉพาะการรักษาแบบ early reperfusion therapy จะสามารถช่วยชีวิตผู้ป่วยได้ การให้การรักษาเพื่อปรับสมดุลของพลศาสตร์การไหลเวียนโลหิตของผู้ป่วยให้เพียงพอ ด้วยยากระตุ้นหัวใจและหลอดเลือดร่วมกับเครื่อง IABP มีความจำเป็นอย่างมากในการรักษาผู้ป่วยเพื่อให้สามารถส่งตัวผู้ป่วยเข้ารับการรักษาโดยการทำการ PCI หรือ CABG ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Antman EM. ST-elevation myocardial infarction: management. In: Zipes DP, ed. Braunwald's heart disease. A textbook of cardiovascular medicine 7th edition. Elsevier Saunders. USA. 2005; 1167-226.
- Goldberg RJ, Gore JM, Alpert JS, et al. Cardiogenic shock after acute myocardial infarction: incidence and mortality from a community-wide perspective, 1975 to 1988. N Engl J Med 1991;325:1117-22.
- Holmes DR, Berger PB, Hochman JS, et al. Cardiogenic shock in patients with acute ischemic syndromes with and without ST-segment elevation. Circulation 1999;100:2067-73.
- The GUSTO Investigators. An international randomized trial comparing four thrombolytic strategies for acute myocardial infarction. N Engl J Med 1993;329:673-82.
- Babaev A, Frederick PD, Pasta DJ, et al. Trends in management and outcomes of patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. JAMA 2005; 294:448-454.
- The CREATE-ECLA Trial Group. Effect of glucose-insulin-potassium infusion on mortality in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction: the CREATE-ECLA Randomized Controlled Trial. JAMA 2005; 293: 437-46.
- Chen ZM, Pan HC, Chen YP, et al. Early intravenous then oral metoprolol in 45,852 patients with acute myocardial infarction: randomized placebo controlled trial. Lancet 2005; 366:1622-32.
- Srimahachota S, Kanjanavanit R, Boonyaratavej S, et al. Demographic, management practices and in-hospital outcomes of Thai Acute Coronary Syndrome Registry (TACSRS): the difference from the Western world. J Med Assoc Thai 2007; 90 Suppl 1: 1-11.
- Hochman JS, Sleeper LA, Webb JG, et al. Early revascularization in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. N Engl J Med 1999;341: 625-634.
- Gianni M, Dentali F, Grandi AM, et al. Apical ballooning syndrome or takotsubo cardiomyopathy: a systematic review. European Heart Journal 2006;27:1523-9.
- Alonso DR, Scheidt S, Post M, Killip T. Pathophysiology of Cardiogenic Shock Quantification of Myocardial Necrosis, Clinical, Pathologic and Electrocardiographic Correlations. Circulation 1973;48:588-96.
- Zeymer U, Vogt A, Zahn R, et al. Predictors of in-hospital mortality in 1333 patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock treated with primary percutaneous coronary intervention (PCI) Results of the primary PCI registry of the Arbeitsgemeinschaft Leitende Kardiologische Krankenhausärzte (ALKK). European Heart Journal 2004;25:322-328.
- Reynolds HR and Hochman JS. Cardiogenic Shock: Current Concepts and Improving Outcomes. Circulation 2008;117:686-97.
- Mann HJ, Nolan PE. Update on the management of cardiogenic shock. Curr Opin Crit Care 2006;12:431-6.
- Topalian S, Ginsberg F, Parrillo JE. Cardiogenic shock. Crit Care Med 2008; 36[Suppl.]:S66-S74.
- Tharmaratnam D, Nolan J, Jain A. Acute coronary syndromes. Management of cardiogenic shock complicating acute coronary syndromes. Heart 2013. Publish before printed.
- Backer DD, Biston P, Devriendt J, et al. Comparison of Dopamine and Norepinephrine in the Treatment of Shock. N Engl J Med 2010;362:779-89.
- Aleander RW, Pratt CM, Ryan TJ, Roberts R. ST-segment-elevation myocardial infarction: clinical presentation, diagnostic evaluation and medical management. In: Fuster V, ed. Hurst's the heart 11th edition. McGraw-Hill. USA. 2004; 1277-350.
- Ng R and Yeghiazarians Y. Post myocardial infarction cardiogenic shock: A review of current therapies. J Intensive Care Med 2011; 28(3):151-65.
- Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1999 Guidelines for the Management of Patients With Acute Myocardial Infarction). Circulation 2004;110:82-292.
- Trost JC, David Hillis L. Intra-Aortic Balloon Counterpulsation. Am J Cardiol 2006; 9: 1391-8.
- Hochman JS, Sleeper LA, Webb JG, et al. Early Revascularization and Long-term Survival in Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction. JAMA. 2006;295:2511-15.
- White HD, Assmann SF, Sanborn TA, et al. Comparison of percutaneous coronary intervention and coronary artery bypass grafting after acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. Results from the should we emergently revascularize occluded coronaries for cardiogenic shock (SHOCK) trial. Circulation 2005;112: 1992-2001.
- Dzavik V, Sleeper LA, Picard MH, et al. Outcome of patients aged >75 years in the Should we emergently revascularize Occluded Coronaries in cardiogenic shock (SHOCK) trial: Do elderly patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock respond differently to emergent revascularization? Am Heart J 2005;149:1128-34.
- Dzavik V, Sleeper LA, Cocke TP, et al, for the SHOCK Investigators. Early revascularization is associated with improved survival in elderly patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: a report from the SHOCK trial registry. Eur Heart J 2003;24:828-37.
- Dauerman HL, Ryan TJ, Piper WD, et al. Outcomes of percutaneous coronary intervention among elderly patients in cardiogenic shock: a multicenter, decade-long experience. J Invasive Cardiol 2003;15:380-4.
- Jacobs AK, Leopold JA, Bates E, et al. Cardiogenic shock caused by right ventricular infarction. A report from the SHOCK registry. J Am Coll Cardiol 2003;41:1273-9.
- Krishnaswamy A, Gillinov AM and Griffin BP. Ischemic mitral regurgitation: pathophysiology, diagnosis, and treatment. Coron Artery Dis 2011;22:359-70.
- Birnbaum Y, Fishbein MC, Blanche C, et al. Ventricular septal rupture after acute myocardial infarction. N Engl J Med 2002;347:1426-32.
- Spodick DH. Current concept: Acute cardiac tamponade. N Engl J Med 2003;349:684-90.
- สุรัตน์ ทองอยู่. Managing cardiogenic shock: Medical support and intervention. ใน: คู่มือ สดการ, อนันต์วัฒนธรรม, เอกรินทร์ ภูมิพิเชฐ, บรรณาธิการ. Critical care medicine: Make it easy. 2554;104-18.