

การใช้เครื่องพองการทำงานของหัวใจและปอดในผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด : ปัญหาและการพยาบาล กรณีศึกษาผู้ป่วยผ่าตัดลิ้นหัวใจ

ปิยธิดา บวรสุธาสิน, พย.ม. (การพยาบาลผู้ใหญ่)*, พว.นิภาพร จันทราทิพย์, พย.บ, รป.ม**

The Application of Extracorporeal Membrane Oxygenation to Open Heart Surgery Patients: A Heart Valve Surgery, Challenge and Nursing Care Case study

Abstract

The application of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) technique is crucial for an open heart surgery patient who experiences acute heart failure. The intervention provides continuous cardiac support to the patient until his/her heart function is restored. The important aspects of nursing care provided to this group of patients include close monitoring of changes in condition and preventing patients from developing severe complications associated with the use of ECMO. The complications may be abnormal bleeding, septicaemia, acute kidney failure, and cerebral/pulmonary/peripheral embolism either by thrombus or gas embolism. Therefore, it is necessary for nurses providing care to patients with ECMO to understand the principle mechanism of the devices, indications and contraindications to its application, and to recognize the indications to terminate the intervention. Last but not least, the nurses are required to hold the competencies to monitor for and prevent occurrence of complications associated with the use of ECMO, and to ensure that the patients receive safe and appropriate care should any complication occur.

Piyatida Borvornsudhasin, RN, MNS,
APN (Med-Surg)*,
Nipaporn Juntratip, RN, MPA**
Department of Nursing
Suratthani Hospital
Suratthani Province

Keywords: nursing, patient underwent open heart surgery, extracorporeal membrane oxygenation (ECMO)

*APN (Med-Surg), ICU-CVT, Suratthani Hospital**Head of ICU-CVT,
Suratthani Hospital

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิดที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน จำเป็นต้องได้รับการรักษาโดยใช้เครื่องพองการทำงานของหัวใจและปอด (Extracorporeal membrane oxygenation: ECMO) เพื่อทำหน้าที่แทนหัวใจชั่วคราวอย่างต่อเนื่องจนกว่าหัวใจฟื้นเป็นปกติ การพยาบาลที่สำคัญในผู้ป่วยกลุ่มนี้คือการติดตามอาการเปลี่ยนแปลงและการป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงจากการรักษาด้วย ECMO เช่น ภาวะเลือดออกผิดปกติ การติดเชื้อในกระแสเลือด ภาวะไตวายเฉียบพลัน ภาวะลิ้มเลือดหรือฟองอากาศอุดตันอวัยวะต่างๆ ทั้ง สมอง ปอด หรืออวัยวะส่วนปลาย ดังนั้นพยาบาลผู้ให้การดูแลผู้ป่วยใช้ ECMO จำเป็นต้องเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องมือชนิดนี้ รวมทั้งทราบถึงข้อบ่งชี้หรือข้อจำกัดในการใช้เครื่อง และข้อบ่งชี้หยุดการทำงานของเครื่อง และมีความสามารถในการพยาบาลเพื่อเฝ้าระวังและป้องกันภาวะแทรกซ้อนเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลรักษาที่ถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัยจากภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น

คำรหัส : การพยาบาล ผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด เครื่องพองการทำงานของหัวใจและปอด
นายแพทย์ชำนาญการ โรงพยาบาลไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

Original Articles

นิพนธ์ต้นฉบับ

*พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ พยาบาลผู้ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูง หอผู้ป่วยไอซียูศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี

**พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ หัวหน้าหอผู้ป่วยไอซียูศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี

บทนำ

การผ่าตัดหัวใจแบบเปิด (open heart surgery) คือ การผ่าตัดที่ต้องมีการหยุดการเต้นของหัวใจ และใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียม (heart-lung machine) มาทำหน้าที่แทนหัวใจเพื่อคงสภาพของอวัยวะที่สำคัญไว้ระหว่างการผ่าตัดเพื่อแก้ไขพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นภายในหัวใจ¹ ในแต่ละปีประเทศไทยมีผู้ป่วยเข้ารับผ่าตัดหัวใจแบบเปิดมากกว่า 12,000 รายต่อปี² ในจำนวนนี้พบเป็นการผ่าตัดลิ้นหัวใจถึงร้อยละ 35 โดยโรคลิ้นหัวใจที่ทำการผ่าตัดรักษาได้ แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ลิ้นหัวใจพิการแต่กำเนิด (congenital heart disease) และโรคลิ้นหัวใจที่เกิดขึ้นภายหลัง (acquired heart disease) ได้แก่ การเสื่อมของลิ้นหัวใจตามวัย (degenerative) การติดเชื้อที่ลิ้นหัวใจ (rheumatic fever, bacterial endocarditis) หรือเกิดขึ้นภายหลังกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (ischemic heart disease)³ ซึ่งการ

ผ่าตัดรักษาโรคลิ้นหัวใจติดเชื้อ (surgery for infective endocarditis) เป็นสาเหตุที่พบบ่อยของโรคลิ้นหัวใจที่เกิดขึ้นภายหลัง จุดมุ่งหมายของการรักษา คือ การตัดเนื้อเยื่อที่ติดเชื้อออกให้หมด และระบายโพรงหนองในบริเวณรอบๆ ลิ้นหัวใจแก้ไขภาวะจุลศาสตร์การไหลเวียนของเลือดที่ผิดปกติและซ่อมแซมหรือเปลี่ยนลิ้นหัวใจที่ถูกทำลายจากการติดเชื้อ^{3,4} ซึ่งการผ่าตัดรักษาโรคลิ้นหัวใจในปัจจุบัน ทำได้ 2 แบบ คือ การซ่อมแซมลิ้นหัวใจ (valve repair) และการเปลี่ยนลิ้นหัวใจ (valve replacement) แต่เนื่องจากการใช้ลิ้นหัวใจเทียมไม่สามารถทดแทนลิ้นหัวใจธรรมชาติได้อย่างสมบูรณ์แบบ ในปัจจุบันจึงมีการพยายามซ่อมแซมลิ้นหัวใจมาจากการเปลี่ยนลิ้นหัวใจ โดยพบว่า การซ่อมแซมลิ้นหัวใจมีข้อดีที่มีจุลศาสตร์การไหลเวียนของเลือดที่ดีกว่าผู้ป่วยไม่ต้องใช้ยาต้านเลือดแข็งตัวในระยะยาว ลดอัตราเสี่ยงของการติดเชื้อและลดการเกิดภาวะ Thromboembolism³ โดยปัจจุบันการผ่าตัดลิ้นหัวใจโดยทั่วไปมีอัตราเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเฉลี่ยร้อยละ 3 - 5³

ซึ่งผลของการผ่าตัดเปลี่ยนหรือซ่อมลิ้นหัวใจขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค ภาวะหัวใจวาย และพยาธิสภาพของลิ้นหัวใจ⁴ หลังผ่าตัดหัวใจ พบว่า ผู้ป่วยวัยผู้ใหญ่ร้อยละ 0.2-6 มีภาวะช็อคจากหัวใจ (cardiogenic shock) โดยภาวะนี้หากเกิดในขณะที่ผ่าตัดจะส่งผลให้ไม่สามารถหย่าผู้ป่วยจากเครื่องปอดและหัวใจเทียมได้ และถ้าเกิดในระยะแรกหลังผ่าตัดทำให้ผู้ป่วยต้องใช้เครื่องพุงการทำงานของหัวใจและปอด (extracorporeal membrane oxygenation; ECMO) ทำหน้าที่แทนหัวใจและปอดอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้หัวใจและปอดได้พักและฟื้นคืนกลับมาเป็นปกติ^{5,6} และแม้ว่าการใช้เครื่องมือชนิดนี้ประโยชน์ในการประคับประคองอาการของผู้ป่วยในภาวะช็อค แต่ผู้ป่วยมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงเพิ่มขึ้นจากการรักษาด้วย ECMO เช่น ภาวะเลือดออกผิดปกติ การติดเชื้อในกระแสเลือด ภาวะไตวายเฉียบพลัน ภาวะลิ้นเลือดหรือฟองอากาศอุดตันอวัยวะต่างๆ ทั้ง สมอง ปอด หรืออวัยวะส่วนปลาย⁷

พยาบาลประจำหอผู้ป่วยไอซียูที่ให้การดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจที่ใช้ ECMO จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในการดูแลรักษา การติดตามอาการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วย และเฝ้าระวังเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากการใช้ ECMO เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลรักษาที่ถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัยจากภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น การศึกษาผู้ป่วยเป็นรายกรณีครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อทบทวนหลักการทำงานของเครื่อง ECMO เพื่อศึกษาข้อบ่งชี้ ข้อห้ามในการใช้ ECMO ข้อบ่งชี้ในการหย่า หรือหยุดใช้ ECMO และเพื่อเป็นแนวทางในปฏิบัติการพยาบาลในผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจที่ใช้ ECMO

หลักการทำงานของเครื่องพุงการทำงานของหัวใจและปอด

เครื่อง ECMO มีระบบที่ประกอบด้วย Pump ทำหน้าที่ปั๊มเลือดทดแทนการบีบตัวของหัวใจ ร่วมกับปอดเทียม (oxygenator) ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนออกซิเจน

ทดแทนปอด โดยมีผนังเยื่อหุ้ม (membrane) กั้นระหว่างเลือดและก๊าซในอัตราส่วนเลือดต่อก๊าซเท่ากับ 1:1 อัตราหลักการทำงานของเครื่องแลกเปลี่ยนก๊าซ ได้แก่⁸ 1) อัตราการไหลของเลือดในวงจร (blood flow rate) ขึ้นกับระบบที่ประกอบด้วย Pump ชนิดเครื่องปั๊มเลือดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (centrifugal pump speed) ตั้งอยู่ในช่วง 50 - 100 ml/kg/min 2) ปริมาณสารน้ำในหลอดเลือดของผู้ป่วย 3) ขนาดของเส้นเลือดของผู้ป่วย 4) ขนาดของสายสวนที่เลือกใช้ 5) การปรับเพิ่มปริมาณออกซิเจนในเลือด โดย Fraction of delivered oxygen in the sweep gas (FdO₂) ซึ่งควบคุมโดย gas blender 6) การระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเลือด โดย Sweep-gas flow rate ควบคุมโดย flow meter เลือดที่ได้รับการแลกเปลี่ยนให้เป็นเลือดแดงถูกควบคุมอุณหภูมิด้วยเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (heat exchanger) ให้อุณหภูมิเหมาะสมก่อนส่งกลับเข้าสู่ผู้ป่วยทาง return cannula ดังนั้น ECMO จึงเป็นระบบที่ช่วยทดแทนหัวใจทั้งซ้าย ขวาม และปอดในเวลาเดียวกัน ซึ่งใช้หลักการเดียวกับเครื่อง cardiopulmonary bypass (CPB)⁹ ที่ใช้ในการผ่าตัดหัวใจปกติ แต่ได้มีการพัฒนา oxygenator และ bypass circuit เพื่อให้ใช้ได้นานมากขึ้นโดยที่มีภาวะแทรกซ้อนต่อผู้ป่วยน้อยที่สุด โดยพบว่ามีระยะเวลาการใช้ในผู้ป่วยที่มีภาวะ cardiogenic shock เฉลี่ย 2.5-11.5 วัน สูงสุด 30 วัน⁹ และในผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจ 3.3±2.9 วัน สูงสุด 25 วัน^{10,11}

การทำงานของเครื่อง ECMO สามารถแบ่งตามระบบการใช้เป็น 2 ระบบ^{7,12} คือ

1. ทำหน้าที่แทนปอดอย่างเดียว Veno-Venous ECMO (VV-ECMO)

ใช้ในผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลว โดยแพทย์จะทำการใส่สายรับเลือด (inflow cannula) ผ่านทางเส้นเลือดดำใหญ่ ซึ่งส่วนมากนิยมใส่ที่ขาหนีบ (femoral vein) เพื่อรับเลือดดำเข้ามาฟอกผ่าน oxygenator แล้วปั๊มเลือดแดงผ่านทางสายส่งเลือด (outflow cannula)

เข้าไปยังเส้นเลือดดำใหญ่อีกเส้น ที่นิยมคือบริเวณคอหรือขาหนีบอีกข้างหนึ่ง (jugular vein หรือ femoral vein) เพื่อให้เลือดไหลกลับคืนหัวใจทางห้องขวาเหมือนเดิม ซึ่งในกรณีนี้หัวใจผู้ป่วยต้องทำหน้าที่ได้เป็นปกติ

2. ทำหน้าที่แทนปอดและหัวใจ Veno-Arterial ECMO (VA-ECMO)

ใช้ในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว หรือมีภาวะหายใจล้มเหลवर่วมด้วย โดยแพทย์จะทำการใส่สายรับเลือด (inflow cannula) ผ่านทางเส้นเลือดดำใหญ่ (femoral vein) หรือศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอกอาจใส่บริเวณหัวใจห้องขวบน (right atrium) เพื่อรับเลือดดำเข้ามาฟอกผ่าน oxygenator แล้วปั๊มเลือดเลือดแดงผ่านทางสายส่งเลือด (outflow cannula) เข้าไปยังเส้นเลือดแดงใหญ่ ที่นิยม คือ บริเวณขาหนีบ (femoral artery) หรือใส่บริเวณหลอดเลือดเอออร์ตาส่วนต้น (ascending aorta) เพื่อให้เลือดไหลไปเลี้ยงร่างกาย ซึ่งการใช้ระบบนี้เลือดส่วนใหญ่จะไม่ไหลผ่านหัวใจและปอด

ข้อบ่งชี้หลักของการใช้ ECMO ในผู้ป่วยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม^{6,7,9} ได้แก่

1. ผู้ป่วยที่ต้องการการช่วยเหลือเฉพาะระบบการหายใจ (respiratory failure) ได้แก่ ผู้ป่วยกลุ่มอาการหายใจลำบาก (respiratory distress syndrome) กลุ่มอาการหายใจลำบากเฉียบพลัน (acute respiratory distress syndrome) ผู้ป่วยที่มีลิ้มเลือดอุดกั้นในปอด (acute massive pulmonary embolism) ผู้ป่วยรอผ่าตัดเปลี่ยนปอดหรือหลังผ่าตัดเปลี่ยนปอดที่การปลูกถ่ายล้มเหลว (bridge to transplantation/graft failure after lung transplantation) ผู้ป่วยได้รับอุบัติเหตุ (pulmonary contusion) เป็นต้น

2. ผู้ป่วยที่ต้องการการช่วยเหลือระบบการไหลเวียนโลหิต ได้แก่ ผู้ป่วยที่ไม่สามารถหย่าจาก cardio-pulmonary bypass หลังผ่าตัดหัวใจได้ ผู้ป่วยรอผ่าตัดเปลี่ยนหัวใจ หรือหลังผ่าตัดเปลี่ยนหัวใจที่การปลูกถ่ายล้มเหลว (bridge to transplantation/graft failure after cardiac transplantation) ผู้ป่วยที่มีภาวะช็อคจากหัวใจ

(cardiogenic shock and Post-cardiac arrest) กล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ (myocarditis) กล้ามเนื้อหัวใจทำงานผิดปกติ (cardiomyopathy) กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (acute myocardial infarction) ภาวะช็อคหลังผ่าตัดหัวใจ (post-cardiotomy shock) เป็นต้น

ข้อจำกัดในการใช้ ECMO

เนื่องจากการรักษาโดยใช้ ECMO เป็นการรักษาที่ซับซ้อนและมีความเสี่ยงสูง อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่มีราคาแพง ผู้ป่วยส่วนใหญ่ไม่สามารถจ่ายค่าอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเครื่องได้ โรงพยาบาลจึงต้องแบกรับค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น¹² ทีมสหสาขาวิชาชีพที่ให้การดูแลผู้ป่วยจึงต้องพิจารณาการใช้ ECMO ในผู้ป่วยตามข้อบ่งชี้ในการรักษาดังที่กล่าวไว้แล้ว ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรคที่มีพยาธิสภาพชัดเจนสามารถรักษาให้หายได้ หรือเป็นโรคที่สามารถประคับประคองไว้เพื่อรอให้ร่างกายฟื้นเป็นปกติหรือรอการปลูกถ่ายอวัยวะ

สามารถแบ่งผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดของการใช้ ECMO ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ผู้ป่วยที่มีอาจความเสี่ยงสูงขึ้นหากรักษาโดยใช้ ECMO เช่น ผู้ป่วยระบบประสาทบาดเจ็บอย่างรุนแรง (severe neurologic injuries) ภาวะเลือดออกในสมอง (intracranial hemorrhage) ผู้ป่วยที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน (immune suppression) ผู้ป่วยที่ได้รับยาต้านการแข็งตัวของเลือดซึ่งเสี่ยงที่จะเกิดภาวะเลือดออก ผู้ป่วยที่มีการฉีกขาดของผนังหลอดเลือดแดงใหญ่ (aortic dissections) หรือลิ้นหัวใจเอออร์ติกรั่วอย่างรุนแรง (severe aortic regurgitation) ซึ่งทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการมีเลือดออกมากและทำให้หัวใจห้องล่างขวามีการขยายมากขึ้น¹³

2. ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวมีผลต่อคุณภาพชีวิตและไม่สามารถใช้ชีวิตได้ตามปกติหลังจากอาการเจ็บป่วย หรือมีแนวโน้มจากผลการรักษาไม่ดี เช่น มะเร็งในระยะสุดท้าย^{13,14} (untreatable malignancy) ผู้ป่วยที่มีการทำงานของอวัยวะล้มเหลวถาวรหลายระบบ (irreversible multi-organ failure) ผู้ป่วยที่มีะเร็ง

ลุกลาม (widely spread malignancy) หรือผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 65 ปี (advanced age) ผู้ป่วยโรคปอดติดเชื้อรุนแรง (necrotizing pneumonia) ผู้ป่วยที่มีการใช้เครื่องช่วยหายใจยาวนานมากกว่า 5 - 10 วันขึ้นไป (prolonged mechanical ventilation)⁷

ภาวะแทรกซ้อนจากการใช้ ECMO

ภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยจากการรักษาด้วย ECMO ตามลำดับ¹⁵ ดังนี้

1. ภาวะไตวายเฉียบพลัน (acute kidney injury) พบได้มากถึงร้อยละ 55.6¹⁵ โดยส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการที่ผู้ป่วยมีภาวะ cardiogenic shock มาก่อนการรักษาด้วย ECMO¹⁶ และสาเหตุอีกประการคือ การรักษาด้วย ECMO ได้มีการเปลี่ยนแปลงของระบบการไหลเวียนโลหิตที่แม้จะมีการไหลเวียนต่อเนื่องแต่อาจไม่เพียงพอสำหรับการกำซาบของอวัยวะรอบนอก เช่น ไต ได้¹⁶

2. เลือดออกผิดปกติ (bleeding) พบได้ร้อยละ 40.8¹⁵ โดยที่พบได้บ่อย คือ¹⁷ เลือดออกจากบริเวณที่ใส่สายสวนหลอดเลือด ร้อยละ 16.9 เลือดออกจากแผลผ่าตัด ร้อยละ 13.6 เลือดออกในระบบทางเดินอาหาร ร้อยละ 5.8 ภาวะเม็ดเลือดแดงแตก (hemolytic) ร้อยละ 2.4 เลือดออกในปอด (pulmonary hemorrhage) ร้อยละ 5.4 การเกิดภาวะมีลิ่มเลือดในระบบไหลเวียน microcirculation (disseminated intravascular coagulation: DIC) ร้อยละ 1.9

3. การติดเชื้อ (infection) ในระบบต่างๆ ของร่างกายพบร้อยละ 30.4¹⁵ โดยพบว่าผู้ป่วยที่ใช้ VA-ECMO มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อมากกว่าผู้ป่วยที่ใช้ VV-ECMO ถึงร้อยละ 25¹⁸ และในผู้ป่วยที่ใช้ VA-ECMO พบภาวะติดเชื้อที่แผลผ่าตัดกลางหน้าอกร้อยละ 17.4¹⁹ นอกจากนี้ผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังมีสายสวนคาในร่างกายนาน ตำแหน่งเป็นเวลานาน เช่น สายสวนคาหลอดเลือดดำและแดง (central line) ท่อช่วยหายใจ และสายสวนปัสสาวะ ซึ่งเป็นปัจจัยให้การติดเชื้อในร่างกายสูงขึ้น²⁰

4. อวัยวะส่วนปลายขาดเลือด (lower extremity ischemia) พบได้ร้อยละ 16.9 เป็นภาวะแทรกซ้อนที่

ส่งผลให้เกิดความพิการอย่างถาวรได้โดยเกิดจากสายสวนที่ใส่คาไว้ในหลอดเลือดแดงขัดขวางการไหลเวียนเลือดที่ไปสู่อวัยวะส่วนปลาย ในผู้ป่วยที่ใช้ VA-ECMO พบภาวะนี้ร้อยละ 10.8¹⁹

5. ภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาท (neurologic complications) พบประมาณร้อยละ 13.3¹⁵ ซึ่งส่วนใหญ่มีสาเหตุจากเลือดออกในสมอง¹⁷ สมองขาดเลือด (stroke) ร้อยละ 5.9¹⁷ โดยภาวะเลือดออกในสมองส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการใช้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด และภาวะสองขาดเลือดอาจเกิดจากลิ่มเลือดหรือฟองอากาศอุดตัน²¹ ผู้ป่วยที่ใช้ VA-ECMO มีความเสี่ยงต่อการภาวะสองขาดเลือดมากกว่าผู้ป่วยที่ใช้ VV-ECMO โดยพบความเสี่ยงนี้ใน VA-ECMO ร้อยละ 11.3¹⁹

6. ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการทำงานของเครื่องล้มเหลว⁷

6.1 แผ่นเยื่อกรองของปอดเทียมทำงานล้มเหลว (membrane oxygenator failure) ซึ่งหมายถึงการแลกเปลี่ยนออกซิเจนหรือคาร์บอนไดออกไซด์บกพร่อง โดยพบอุบัติการณ์นี้ประมาณร้อยละ 18 ในกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นผู้ใหญ่ ซึ่งประเมินได้จากการตรวจค่า Arterial blood gas (ABG) เพื่อดูปริมาณ oxygen ในเลือดทั้งก่อนเข้า oxygenator และหลังจากออก oxygenator

6.2 หัวใจเทียมทำงานล้มเหลว (pump failure) เกิดเนื่องจากมอเตอร์ทำหน้าที่ผิดปกติหรือไม่มีความพลังงานจากกระแสไฟฟ้า และอีกสาเหตุหนึ่ง คือ เลือดดำไหลกลับไม่เพียงพอ ซึ่งมีสาเหตุมาจากปริมาณเลือดน้อย (hypovolemia) มีการอุดตันในระบบวงจรหรือผู้ป่วยมีภาวะบีบรัดหัวใจ (cardiac tamponade)

การพยาบาลผู้ป่วยในขณะที่ทำ ECMO

พยาบาลผู้ให้การดูแลผู้ป่วยที่ใช้ ECMO ควรมีการติดตามประเมินผู้ป่วยตลอด 24 ชั่วโมง และประเมินอาการผู้ป่วยอย่างเป็นระบบตั้งแต่ศีรษะจรดปลายเท้าอย่างน้อยวันละ 3 ครั้ง เพื่อให้ระบบวงจร ECMO ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อน

จากการรักษา โดย^{7,17,21,22}

1. การพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตวายเฉียบพลัน

1.1 บันทึกปริมาณน้ำเข้า-ออกจากร่างกายทุก 1 ชั่วโมง เพื่อป้องกันภาวะน้ำเกิน

1.2 สังเกตลักษณะปัสสาวะ และติดตามผลการตรวจปัสสาวะ

1.3 ติดตามผลตรวจเลือดประเมินการทำงานของไต BUN, Creatinine และ electrolyte (Na^+ , K^+)

1.4 ในกรณีผู้ป่วยภาวะไตวายเฉียบพลัน ประเมินสัญญาณชีพ ทุก 15 นาที ขณะทำ Hemodialysis หรือ Continuous renal replacement therapy จนกระทั่งสัญญาณชีพคงที่

2. การพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะสูญเสียเลือด

2.1 ติดตาม E.K.G. และประเมินสัญญาณชีพ ทุก 1 ชั่วโมง เพื่อประเมินอาการแสดงของอาการของการเสียเลือดมากเกินไป เช่น หัวใจเต้นเร็ว ความดันโลหิต และ CVP ลดลง ค่าความดันโลหิตเฉลี่ยต่ำกว่า 65 mmHg.

2.2 สังเกตและจดบันทึก ลักษณะ ปริมาณ และตำแหน่งของเลือดที่ออก เช่น จากแผลผ่าตัด บริเวณที่คาสายสวนหลอดเลือด A-line, C-line, ECMO cannula และท่อระบายทรวงอก

2.3 สังเกตภาวะเลือดออกในระบบต่างๆ ของร่างกาย เช่น การปวดท้อง ท้องเกร็ง NG-content เป็น coffee ground ถ่ายดำ (melena) ปัสสาวะมีเลือดปน (hematuria) เป็นต้น

2.4 เจาะเลือดหาความเข้มข้นของเลือด (Hematocrit) และหาค่าการแข็งตัวของเลือด (INR, ACT)

2.5 จองเลือดเมื่อไว้ในกรณีฉุกเฉินเนื่องจากมีการเสียเลือดและจากการสังเกตประมาณ 70 - 100 มิลลิลิตรต่อวัน

3. การพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อ โดยให้การพยาบาลด้วยหลัก aseptic technique ร่วมกับ

3.1 ประเมินและบันทึกอุณหภูมิของร่างกายทุก 4 ชั่วโมง ในบางกรณีอาจพิจารณาการวัดอุณหภูมิส่วนกลางของร่างกายแบบต่อเนื่อง (core temperature) เช่น ในกรณีที่มีการลดอุณหภูมิของร่างกายลง (hypothermia)

3.2 ประเมินลักษณะแผลผ่าตัดและผิวหนังบริเวณที่คาสายสวนหลอดเลือด A-line, C-line, ECMO cannula และท่อระบายทรวงอก หากมีอาการปวด บวม แดงร้อน หรือมีสารคัดหลั่งผิดปกติต้องรีบรายงานแพทย์เพื่ออาจเปลี่ยนตำแหน่งสายสวน เช่น A-line, C-line

3.3 หลีกเลี่ยงการให้อาหารที่มีความเข้มข้นสูง เพื่อป้องกันอาการท้องเดินเพื่อป้องกันการติดเชื้อบริเวณสายสวนหลอดเลือดดำใหญ่ที่ขาหนีบ โดยบางกรณีแพทย์อาจให้สารอาหารทางหลอดเลือดดำทดแทน

4. การพยาบาลเพื่อเฝ้าระวังภาวะส่วนปลายขาดเลือด โดยการประเมินอาการแสดง ดังนี้

4.1 คลำชีพจรที่หลังเท้าและตาตุ่มทุก 1 ชั่วโมง โดยยึดหลักในการประเมิน 5Ps คือ ภาวะซีด (pallor) เพื่อประเมินลักษณะสีและอุณหภูมิของผิวหนังชีพจร (pulse) เพื่อประเมินการไหลเวียนของเลือดที่ไปเลี้ยง อาการชา (paresthesia) เพื่อประเมินการรับรู้ความรู้สึกสัมผัส ความปวด (pain) เพื่อประเมินลักษณะความปวด และอัมพาต (paralysis) เพื่อประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวขา

4.2 การตรวจสอบการไหลเวียนกลับของเลือดดำบริเวณขาส่วนปลาย โดยการวัดขนาดน่อง และประเมินจากอาการผิดปกติของขาส่วนล่างที่มีเลือดไปเลี้ยงขาไม่เพียงพอ ซึ่งจะพบว่าผิวหนังของผู้ป่วยบริเวณปลายนิ้วเท้ามีลักษณะ trash foot คือผิวหนังบริเวณนิ้วเท้ามีสีม่วงคล้ำ เย็น

5. การพยาบาลเพื่อเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาทเนื่องจากผู้ป่วยกลุ่มนี้มักได้ยาลดล้ามเนื้อและยานอนหลับ เพื่อลดการเผาผลาญ

และการใช้ออกซิเจนของร่างกายจึงมีความยากในการประเมินระดับความรู้สึกตัว ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการเฝ้าระวังอาการอย่างต่อเนื่อง

5.1 บันทึกปฏิกิริยาตอบสนองของรูม่านตา ทุก 1 ชั่วโมงและประเมินระดับความรู้สึกตัวโดยใช้ Glasgow Coma Scales

5.2 สังเกตการเคลื่อนไหวของแขนขา ถ้าการเคลื่อนไหวข้างใดข้างหนึ่งลดลง อาจมีการอุดตันของหลอดเลือดในสมอง

6. การพยาบาลเพื่อเฝ้าภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการทำงานของเครื่องล้มเหลว

6.1 สังเกตภาวะ Membrane oxygenator failure โดยจะพบว่าก๊าซหรือแรงดันของแผ่นเยื่อกรองเพิ่มขึ้น (increase gas or pressure gradient across the membrane) โดยอาจพบว่าผู้ป่วยอาจมีภาวะเกล็ดเลือดต่ำ (thrombocytopenia) หรือมีภาวะเม็ดเลือดแดงแตก (hemolysis) ได้

6.2 สังเกตภาวะ Pump failure โดยจะพบว่าอัตราการไหลเวียนของเลือดหรือความเร็วของหัวใจเทียมลดลง (decrease blood flow/pump speed)

6.3 ในกรณีพบภาวะ Membrane oxygenator failure ปรึกษางานแพทย์เพื่อพิจารณาเปลี่ยน oxygenator

6.4 ในกรณีพบภาวะ Pump failure ปรึกษางานแพทย์ โดยในระหว่างรออาจต้องหมุน pump ด้วยมือ (manually hand crank the pump) และเปลี่ยนตัวใหม่ (replace pump or power source)

6.5 ในกรณีพบว่าการทำงานของเครื่องล้มเหลว ปรึกษาช่างและทำงานร่วมกับทีมสหสาขาเพื่อการแก้ไขปัญหาในระบบวงจร ECMO อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

7. การพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตในระยะยาว มีการศึกษา พบว่าผู้ป่วยที่เคยใช้ ECMO มากกว่าร้อยละ 50 มีความผิดปกติของระบบประสาท การคิดรู้ในระยะยาว นอกจากนี้

ผู้ป่วยยังมีคุณภาพชีวิตต่ำ มีความวิตกกังวล ภาวะซึมเศร้า และมีความเครียดหลังการเจ็บป่วย รวมทั้งมีระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลนาน ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงกว่าการเจ็บป่วยอื่น²³ การพยาบาลเพื่อป้องกัน^{21,24} ให้การพยาบาลอย่างใกล้ชิด มีการกระตุ้นประสาทโดยสัมผัสผู้ป่วยอย่างนุ่มนวลสม่ำเสมอ

7.1 ประเมินความปวด และจัดการกับความปวดและความไม่สุขสบายต่างๆ ตลอดจนจัดสิ่งแวดล้อมให้สบายสงบ และไม่มีการกีดกัน

7.2 เปิดโอกาสให้ผู้ป่วยและครอบครัวได้รับทราบข้อมูลถามปัญหาและมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเกี่ยวกับการผ่าตัดหัวใจและการใช้เครื่อง ECMO จากแพทย์เจ้าของไข้

7.3 ส่งเสริมความเข้าใจและความร่วมมือในการดูแลรักษาโดยการบอกให้ผู้ป่วยทราบถึงเหตุผลของการปฏิบัติการพยาบาลในแต่ละกิจกรรม เพื่อให้ลดความวิตกกังวล

7.4 เปิดโอกาสให้ครอบครัวเข้าเยี่ยมตามเวลาและตามความจำเป็น ในบางกรณีอาจให้อนุญาตให้อยู่กับผู้ป่วยได้

การดูแลระบบวงจรเครื่อง ECMO และการแก้ไขเมื่อเกิดปัญหา

เครื่อง ECMO มีตัววัดแรงดันทั้งจากสายสวนหลอดเลือดด้านขาออกจากตัวผู้ป่วย ก่อนเข้าตัวกรอง และหลังออกจากตัวกรอง การเปลี่ยนแปลงของแรงดันในจุดต่างๆ เป็นข้อบ่งชี้ว่าอาจเกิดปัญหาเกิดขึ้นโดยปกติสายสวนหลอดเลือดและระบบวงจร (ECMO circuit) มีการเคลือบด้วย heparin coating หรือโพลีเมอร์เพื่อลดปฏิกิริยาการสัมผัสระหว่างเลือดและพื้นผิว ลดการอุดตัน และช่วยให้ระบบวงจรใช้งานได้นานประมาณ 30 วัน หากตัวกรองยังไม่เสื่อมประสิทธิภาพ ในผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกผิดปกติอาจไม่จำเป็นต้องใช้เฮพาริน แต่ปรับตั้งค่าใช้ blood flow สูงขึ้นเพื่อลดการอุดตัน¹⁷ นอกจากนี้ยังมีปัญหาที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยใช้ ECMO และวิธีการแก้ไข ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงปัญหาที่พบบ่อยในผู้ป่วยใช้ ECMO และวิธีการแก้ไข^{7,8,17,21,22}

ปัญหา	สาเหตุสัญญาณเตือน	การแก้ไข
การเกิดลิ่มเลือดในระบบ (Formation of thrombus within the circuit)	- low flow - ระบบวงจรใช้งานนาน - ระบบการแข็งตัวของเลือดผู้ป่วยผิดปกติ	- ตรวจสอบหาลิ่มเลือดใน circuit อย่างสม่ำเสมอ - เผื่อระวังประเมินสัญญาณของการเกิดลิ่มเลือดในวงจร ECMO ได้แก่ oxygenator หรือบริเวณข้อต่อสายมีเลือดมีสีคล้ำหรือสีขาว (dark or white area) ปอดเทียมมีแรงดันมากขึ้น - เปลี่ยน membrane oxygenator หรือ circuit - ปรับเพิ่มการให้ยาละลายลิ่มเลือด (increase heparin infusion)⁷
เยื่อกรองของปอดเทียมทำงานล้มเหลว (Membrane Oxygenation failure)	- แรงดันของแผ่นเยื่อกรองเพิ่มขึ้น (increase gas or pressure gradient across the membrane) - ภาวะเกล็ดเลือดต่ำ (thrombocytopenia) - ภาวะเม็ดเลือดแดงแตก (hemolysis)	- เปลี่ยน membrane oxygenator
หัวใจเทียมทำงานล้มเหลว (Pump failure)	- ตำแหน่งของ venous และ arterial cannula ไม่เหมาะสม - pump ทำงานผิดปกติ	- X-ray เพื่อยืนยันตำแหน่ง venous และ arterial cannula - แพทย์อาจพิจารณาดึงสายสวนกลับเข้าไป (pullback cannula) - เปลี่ยน centrifugal pump ในกรณีทำงานผิดปกติ
Low flow	- ผู้ป่วยไอ หรือขยับแขนขา - มีภาวะสารน้ำในร่างกายลดลง (hypovolemia) - มีภาวะลมในช่องเยื่อหุ้มปอด (pneumothorax) - ภาวะหัวใจถูกบีบรัด (pericardial tamponade)	- ถ้าผู้ป่วยมีการเคลื่อนไหวมาก ให้ยานอนหลับ - พิจารณาให้สารน้ำทดแทน - ใส่ท่อระบายทรวงอกในกรณีมีภาวะมีภาวะลมในช่องเยื่อหุ้มปอด - เจาะถุงเยื่อหุ้มหัวใจ (pericardiocentesis) หรือช่องระบายเยื่อหุ้มหัวใจ (pericardial window) ในกรณีมีภาวะหัวใจถูกบีบรัด

ปัญหา	สาเหตุสัญญาณเตือน	การแก้ไข
- การเกิดฟองอากาศในระบบ (Air embolism)	- ไม่สามารถดูดเลือดออกจากตัวผู้ป่วยได้ เช่น สายสวนเลื่อนหลุดจากตำแหน่งมีรอยรั่วหรือข้อต่อใน circuit หลวม	- ตรวจสอบตำแหน่งและอากาศในระบบวงจร - Alarm bubble air detector: ดูดอากาศออกจาก membrane oxygenator ตรวจสอบข้อต่อให้แน่น - หากพบอากาศใน circuit ด้านก่อนเข้าตัวผู้ป่วยให้ clamp สาย circuit ทั้ง 2 ด้านเพื่อป้องกันอากาศเข้าสู่ตัวผู้ป่วยพร้อมทั้งปรับเพิ่มการทำงานของเครื่องช่วยหายใจขึ้นในกรณีผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ - และติดต่อประสานงานเพื่อขอความช่วยเหลือจากทีมสหสาขาวิชาชีพ
เม็ดเลือดแดงแตก (hemolysis)	- มีแรงดันในระบบวงจรสูงจากการอุดตัน - heat exchanger ตั้งอุณหภูมิสูงกว่า 40°C	- เปลี่ยน membrane oxygenator ใหม่ - ลดอุณหภูมิของ heat exchanger น้อยกว่า 37°C

การหย่าจาก ECMO (Weaning from ECMO)

VV ECMO พิจารณาการหย่าเมื่อการทำหน้าที่ของปอดดีขึ้น ซึ่งสังเกตได้จากความสามารถในการคงออกซิเจนได้เพียงพอ การแลกเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ เริ่มการหย่าโดยการปรับลดอัตราการไหล (decreasing the sweep-gas flow) และปรับลดออกซิเจนซึ่งควบคุมโดย gas blender

VA-ECMO จะมีการพิจารณาการหย่าจากเมื่อการทำหน้าที่ของหัวใจและปอดดีขึ้นโดยผู้ป่วยจะมีค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดดำจะลดลง (mixed-venous oxygenation saturation) เนื่องจากการทำงานของหัวใจและปอดของผู้ป่วยทำงานดีขึ้น มีการบีบตัวของหัวใจในหนึ่งนาทีเพิ่มขึ้น (cardiac output) โดยการทำการ echocardiogram จะใช้ในการยืนยันการตัดสินใจหย่าจาก VA-ECMO เมื่อมีการปรับลดอัตราการไหลของ ECMO น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ลิตรต่อนาที ตัวเชื่อม (bridge) จะถูกเปิดและเลือดจะไหล

เข้ากลับสู่ผู้ป่วยไปทางอ้อม การปรับโหมดให้ไหลช้า (idle) จะช่วยยืนยันว่าผู้ป่วยพร้อมในการเอาสายออก (decannulation) โดยไม่จำเป็นต้องหยุดการทำงานของระบบ ECMO และถ้าผู้ป่วยมีอาการแยลงสะพานจะถูกปิดและการไหลจะตรงไปที่ผู้ป่วยเหมือนเดิม โดยมีการศึกษาพบว่า มีการหย่าจาก VA ECMO ร้อยละ 59.5 และมีผู้ป่วยได้จำหน่ายกลับบ้านเพียงร้อยละ 36.11⁷

รายงานผู้ป่วยกรณีศึกษา

ชายไทย อายุ 23 ปี สถานภาพสมรสคู่ การศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 อาชีพ รับจ้าง (พนักงานโรงแรม)

การวินิจฉัยโรค การติดเชื้อที่เยื่อหุ้มหัวใจ ลิ้นหัวใจเอออร์ติกและลิ้นไมตรัลรั่ว ร่วมกับภาวะหัวใจล้มเหลว (sub-acute infective endocarditis, severe aortic regurgitation and severe mitral regurgitation, congestive heart Failure)

อาการสำคัญที่มาโรงพยาบาล เหนื่อยขึ้น

นอนราบไม่ได้มา 5 วัน

ประวัติอาการเจ็บป่วยปัจจุบัน 2 สัปดาห์ก่อนมีไข้สูงอ่อนเพลีย เหนื่อยง่าย ซ้ำยาลดไข้มารับประทานเอง 5 วันก่อนมาโรงพยาบาลมีอาการเหนื่อยมากขึ้น นอนราบไม่ได้ เข้ารับการตรวจที่โรงพยาบาล พุติยาภูมิใกล้บ้าน แพทย์ฟังเสียงหัวใจ พบ systolic and diastolic murmur วินิจฉัยเป็นโรคลิ้นหัวใจรั่วรุนแรงส่งตัวมารักษาต่อที่โรงพยาบาลศูนย์ตติยาภูมิโรคหัวใจ เพื่อการวินิจฉัยและรักษา ผลการตรวจ Echocardiogram พบ Infective endocarditis ที่ aortic valve, severe aortic regurgitation, severe mitral regurgitation, slightly impair LV-systolic function, LVEF 45% ผลการเพาะเชื้อในเลือดพบเชื้อ Staphylococcus epidermidis ได้รับการรักษาด้วยยา cloxacillin 3 gm. ทุก 6 ชั่วโมงทางหลอดเลือดดำ และยา lasix 40 mg. ทุก 8 ชั่วโมงทางหลอดเลือดดำ ส่งเข้ารับรักษาทางทันตกรรมรักษาฟันเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจ

ประวัติอาการเจ็บป่วย ปฏิเสธโรคประจำตัว ปฏิเสธการใช้สารเสพติด เลิกบุหรี่มาประมาณ 5 ปี ดื่มเหล้านานๆ ครั้ง

ประวัติความเจ็บป่วยในครอบครัว ไม่ทราบ ประวัติการเจ็บป่วยของญาติสายตรงในครอบครัว เนื่องจากมารดาเสียชีวิตตั้งแต่วัยเด็ก และไม่ได้อยู่กับบิดา

การประเมินสภาพผู้ป่วยเมื่อแรกรับ ผู้ป่วยหลังผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจเอออร์ติกและลิ้นไมตรัลด้วยลิ้นหัวใจเทียมชนิดโลหะวันที่ 1 มีภาวะ cardiogenic shock ร่วมกับหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิด ventricular tachycardia ศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอกรักษาด้วย VA-ECMO โดยใส่ inflow cannula ทาง right-femoral vein และใส่ outflow cannula ทาง left-femoral artery หลังใส่ ECMO ผู้ป่วยไม่รู้สึกรบกวนจากการได้ยาระงับความรู้สึกและยาระงับปวด GCS; E1VTM1, pupil 1.5 mm. ตอบสนองต่อแสงดีทั้งสองข้าง ปรับตั้ง

เครื่องช่วยหายใจแบบควบคุมปริมาตรทั้งหมด หายใจสม่ำเสมอ ผล chest X-ray พบ pulmonary congestion แผลผ่าตัดกลางกระดูกหน้าอกและบริเวณที่ใส่สายสวนหลอดเลือด A-line, CVP-line และ femoral cannula มีเลือดซึมผ้าปิดแผล pericardial drain และ mediastinal drain มีเลือดออกเพิ่มเส้นละ 20 ml./2hr. ปลายมือปลายเท้าเย็นคลำชีพจรหลังเท้าไม่ได้ ฟังด้วยเครื่อง Dopplers ได้ยินเสียงชีพจรเบาทั้งสองข้าง ปัสสาวะออกทางสายสวนคา 5 ml/hr. อายุรแพทย์โรคไตวางแผนฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (hemodialysis) มีเลือดปนใน NG-tube

ยาที่ได้รับทาง CVP-line: Levophed 2 mcg/kg/hr., Dobutamine 8 mcg/kg/hr., Adrenalin 0.5 mcg/kg/hr., Cordarone 900 mg./24 hr., Xylocain 1mg./min, Lasix 40 mg./hr., Morphine 1 mg./hr., Cloxacillin 3 gm. ทุก 6 ชั่วโมง และ Ceftriaxone 2 gm. ทุก 12 ชั่วโมง

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

- Arterial blood gas: pH 7.51, pCO₂ 232.6, pO₂ 182.3, BE 1
- ACT 155-168, INR 2.24, PT 24.4, PTT 31.6
- Hct 27.1%, Platelet 96,000 cell/mm³, WBC 31,270 cell/mm³ (Neutrophil 22,100)
- BUN 131 mg/dl, Cr 4.2 mg/dl, Blood glucose 130-143 mg/dl, Na⁺ 143-153 mmol/L, K⁺ 4.01-4.54 mmol/L
- Serum lactate 34.6-41 mg/dl

สัญญาณชีพ

- อุณหภูมิ 35.9-36.0°C, Heart rate 82-92 beat/min, Respiration rate 20-24/min, NIBP 90/50-101/51 mmHg, CVP 13-15 mmHg, ABP 98/61-109/59 mmHg, MAP 65-72 mmHg

ผลการตรวจพิเศษ

- Echocardiogram: วันที่ 1 หลังผ่าตัด Poor LV-systolic function, LVEF ลดลงเหลือ 24%
- Esophago-Gastroscopy: มีรอยถลอกและ

มีจุดเลือดซึม (erosion with oozing) ในกระเพาะอาหาร บริเวณ Cardia

กรณีศึกษา: การพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดลิ้นหัวใจที่ใส่ ECMO

ผู้ป่วยมีภาวะแทรกซ้อนที่เสี่ยงต่ออาการรุนแรงขึ้นหลังจากการใส่ ECMO ตามลำดับดังนี้ คือ 1) ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด 2) ภาวะไตวายเฉียบพลัน 3) ภาวะสูญเสียเลือด 4) อวัยวะส่วนปลายมีเลือดไปเลี้ยงไม่เพียงพอ

ปัญหาที่ 1 มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด

โดยข้อมูลสนับสนุน คือ อุณหภูมิ 35.9 - 36.0°C ผลการเพาะเชื้อในเลือดพบ staphylococcus epidermidis, WBC 31,270 cell/mm³, neutrophil 22,100 cell/mm³, serum lactate 34.6-41 mg/dl

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยรายนี้ยังมีภาวะของการติดเชื้อในกระแสเลือดแม้จะได้รับการดูแลตามมาตรฐานผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อและการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะที่มีความจำเพาะกับเชื้อมาตั้งแต่ก่อนผ่าตัดแล้วก็ตาม จึงโอกาสสูงที่ผู้ป่วยจะมีอาการทรุดลงจากภาวะของการติดเชื้อที่รุนแรงขึ้นได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังมีการสอดใส่สายอุปกรณ์จำนวนมากเข้าสู่ร่างกายและการมีแผลเปิดเพิ่มเติมดังนั้นจึงควรเคร่งครัดหลัก aseptic technique และการติดตามสัญญาณชีพอย่างใกล้ชิด

ปัญหาที่ 2 มีภาวะไตวายเฉียบพลัน ข้อมูลสนับสนุนปัสสาวะออกน้อย 5 ml/hr., BUN 131 mg/dl, Cr 4.2mg/dl

ผู้ป่วยเลือดรายนี้มีภาวะไตวายเฉียบพลันมาตั้งแต่ก่อนผ่าตัด และการเกิดภาวะ cardiogenic shock หลังผ่าตัดทำให้ภาวะไตวายรุนแรงขึ้น แม้ว่าจะได้รับการดูแลตามมาตรฐานการดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจและการรักษาอายุรแพทย์โรคไตตั้งแต่นะยะแรกรับในโรงพยาบาลแล้วก็ตาม ผู้ป่วยจึงได้รับการบำบัดทดแทนไตตามมาตรฐานการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (hemodialysis) หลังฟอกเลือดวันแรกปัสสาวะ

มีแนวโน้มออกเพิ่มขึ้น 15 ml/hr. และผลตรวจเลือดมีแนวโน้มลดลง BUN 104 mg/dl, Cr3.46mg/dl ซึ่งผู้ป่วยยังต้องได้รับการประเมินการทำงานของไตต่อไป

ปัญหาที่ 3 ภาวะสูญเสียเลือด ข้อมูลสนับสนุน Hct 27.1%, Platelet 96,000 cell/mm³, ACT 155-168, INR 2.24, PT 24.4, PTT 31.6 มีจุดเลือดซึมในกระเพาะอาหารมีเลือดซึมผ้าปิดแผล pericardial drain และ mediastinal drain มีเลือดออกทางสายระบายทรวงอก (pericardial และ mediastinal drain) เพิ่มขึ้นละ 20 ml./2hr.

โดยปกติผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะเลือดออกมากหลังผ่าตัดเนื่องจากการทำงานของเกล็ดเลือดเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นผลมาจากการลดอุณหภูมิของร่างกายลงต่ำกว่าระหว่างผ่าตัดและจากการได้รับยา heparin เพื่อป้องกันเลือดแข็งตัวระหว่างการใส่ heart-lung machine²⁵ สำหรับผู้ป่วยรายนี้ได้รับ PRC 1 unit ชดเชยปริมาณเลือดที่สูญเสียไป ส่วนผลการตรวจ ACT, INR, PT, PTT ที่มากกว่าปกติไม่ต้องรักษาเพิ่มเนื่องจากอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับสำหรับผู้ป่วยที่ใช้ ECMO เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดลิ่มเลือดในวงจร การพยาบาลที่สำคัญในผู้ป่วยรายนี้ คือการติดตาม E.K.G. และประเมินสัญญาณชีพ ทุก 1 ชั่วโมง เพื่อประเมินอาการของการเสียเลือด สังเกตเลือดที่ออก เช่น จากแผลผ่าตัด บริเวณที่คาสายสวนหลอดเลือด A-line, C-line, ECMO canula ที่ระบายทรวงอก และภาวะเลือดออกในกระเพาะอาหาร เริ่ม early enteral feeding (Clear liquid diet) ติดตามผลการตรวจ Hct, INR, ACT และ Platelet และจองเลือดเพื่อไว้ในกรณีฉุกเฉิน

ปัญหาที่ 4 อวัยวะส่วนปลายมีเลือดไปเลี้ยงไม่เพียงพอ ข้อมูลสนับสนุน ปลายเท้าเย็นคลำชีพจรหลังเท้าไม่ได้ ฟังด้วยเครื่อง Dopplers ได้ยินเสียงชีพจรเบาทั้งสองข้าง

สำหรับผู้ป่วยรายนี้ผลการตรวจชีพจรด้วยเครื่อง dopplers แสดงให้เห็นว่าเลือดที่ไปเลี้ยงปลายเท้าทั้งสองข้างมีปริมาณการไหลลดลง แต่ไม่มี

อาการเขียวคล้ำ การพยาบาลที่สำคัญคือ การดูแลตามมาตรฐานผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจแบบเปิดโดยรักษาระดับการไหลเวียนเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติและปรับลดปริมาณยาที่มีผลให้หลอดเลือดหดตัวซึ่งได้แก่ adrenaline, levophed และ dobutamine รวมทั้งการเฝ้าระวังการขาดเลือดของอวัยวะส่วนปลาย โดยการประเมินชีพจรที่หลังเท้าและตาตุ่มทุก 1 ชั่วโมง ตามหลัก 5Ps

บทวิจารณ์

ผู้ป่วยกรณีศึกษามีภาวะแทรกซ้อนหลังจากการใส่ ECMO ที่สำคัญ คือ ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด ภาวะไตวายเฉียบพลัน ภาวะสูญเสียเลือด และอวัยวะส่วนปลายมีเลือดไปเลี้ยงไม่เพียงพอ โดยภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นมีทั้งที่เกิดมาจากภาวะโรคของผู้ป่วยเอง และภาวะที่มีผลจากการใส่ ECMO ที่ทำให้การรุนแรงขึ้น ดังนี้

ภาวะที่มีผลมาจากการเจ็บป่วยเดิมของผู้ป่วย ได้แก่ 1) ภาวะ low cardiac output จากการบีบตัวไม่ดีของหัวใจเนื่องจากการติดเชื้อที่หัวใจและมีผลทำให้มีเลือดไปเลี้ยงไตลดลง 2) จำนวนของการใส่สายอุปกรณ์จำนวนมากเข้าสู่ร่างกายหลังผ่าตัดและการมีแผลเปิดขนาดใหญ่กลางกระดูกหน้าอกซึ่งเป็นช่องทางของการติดเชื้อซ้ำ 3) การแข็งตัวของเลือดผิดปกติ ซึ่งมีผลมาจากการลดอุณหภูมิของร่างกายลงต่ำระหว่างผ่าตัดทำให้การทำงานของเกล็ดเลือดเปลี่ยนแปลงและจากการได้รับยา heparin เพื่อป้องกันเลือดแข็งตัวระหว่างการใส่ heart-lung machine 4) การได้รับยาที่มีผลให้หลอดเลือดหดตัวในขนาดสูง มีผลให้ปริมาณเลือดไปเลี้ยงอวัยวะส่วนปลายลดลง

ภาวะที่มีผลจากการใส่ ECMO ได้แก่ 1) การเปลี่ยนแปลงของระบบการไหลเวียนโลหิตที่อาจไม่เพียงพอสำหรับการทำขาของอวัยวะรอบนอก เช่น ไต 2) การใส่สาย outflow cannula ที่ left femoral artery ขัดขวางการไหลเวียนเลือดไปที่ขา

หลังการให้การพยาบาลผู้ป่วยรายนี้พบว่า

ภาวะไตวายเฉียบพลัน ภาวะสูญเสียเลือด และภาวะอวัยวะส่วนปลายเสี่ยงต่อการขาดเลือดมีแนวโน้มที่ดี ประเมินได้จากปริมาณปัสสาวะที่ออกมาเพิ่มขึ้น ผลการตรวจ BUN, Cr เริ่มลดลงตามลำดับ อีกทั้งยังไม่พบว่ามีภาวะสูญเสียเลือดเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งสามารถรักษาระดับของ ACT, INR, PT, PTT ให้อยู่ระดับของการรักษาในผู้ป่วยผ่าตัดลิ้นหัวใจและใส่ ECMO และสามารถรักษาระดับการไหลเวียนเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติและเริ่มปรับลดปริมาณยาที่มีผลให้หลอดเลือดหดตัวลงได้ ส่วนภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดยังคงรุนแรงอยู่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการติดตามสัญญาณชีพอย่างใกล้ชิด นอกจากการจัดการกับภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น สิ่งที่สำคัญอีกประการในการดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจที่ใส่ ECMO คือ ควรให้โอกาสครอบครัวของผู้ป่วยได้มีส่วนร่วมรับรู้ในกระบวนการดูแลรักษา ผลการรักษา และร่วมในการตัดสินใจในการเลือกวิธีการรักษาเนื่องจาก ECMO เป็นอุปกรณ์ที่มีค่าใช้จ่ายสูงและผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจที่มีการรักษาด้วย ECMO มีอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 30⁶

ข้อคิดเห็นและสรุป

การใช้ VA-ECMO ในผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจที่มีภาวะ cardiogenic shock มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ ECMO ทำหน้าที่แทนหัวใจและปอดของผู้ป่วยเพื่อให้ระบบไหลเวียนโลหิตในร่างกายเป็นไปอย่างใกล้เคียงสภาวะปกติและรอให้หัวใจและอวัยวะต่างๆ กลับมาทำงานเป็นปกติ โดยการรักษาด้วยวิธีนี้ผู้ป่วยจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ เพิ่มขึ้น พยาบาลผู้ให้การดูแลต้องสามารถประเมินและให้การดูแลเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่จะเกิดขึ้น และสามารถให้การดูแลภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นได้

เอกสารอ้างอิง

1. ปิยะ สมานคติวัฒน์. Postoperative complication in cardiac surgery:

- prevention and management. ใน : จักรพันธ์ เอื้อนรเศรษฐ์, ภาณุวัฒน์ เลิศสิทธิชัย, ปรีดา สัมฤทธิ์ประดิษฐ์ และ วีรพัฒน์ สุวรรณธรรมา, บรรณาธิการ, ตำรา ศัลยศาสตร์ประยุกต์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์กรุงเทพวารสาร; 2550. หน้า369-383.
2. สมาคมศัลยแพทย์ทรวงอกแห่งประเทศไทย. สถิติการผ่าตัดหัวใจในประเทศไทย.[online]. [เข้าถึงเมื่อ 7กรกฎาคม2562]; เข้าถึงจาก: http://thaists.org/news_files/news_file_671.pdf
 3. สุขชาติ ไชยโรจน์. การผ่าตัดรักษาโรคหัวใจที่เกิดขึ้นภายหลัง. [online]. [เข้าถึงเมื่อ 7 กรกฎาคม 2562]; เข้าถึงจาก:<https://med.mahidol.ac.th/surgery/sites/default/files/public/pdf/Cvt%201.pdf>
 4. Chaiyaroj S, Couyant M, Angelpoulos P, and Tatoulis J. Cardiac surgery with Low-systemic heparinization using a heparin bonded tubing circuit. J Thorac Cardiovas Surg1993; 2(1):30-1.
 5. Musial R, Ochonska K, Proc A, Stolinski J, Plicner D, et al. Veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation as cardiogenic shock therapy support inadult patients after heart surgery. ใน สมลักษณ์ เทพสุริยา, สุวรรณภูมิ. การใช้เครื่องพุงการทำงานของหัวใจและปอดในผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจ: ปัญหาและการพยาบาล. วารสารพยาบาลโรคหัวใจและทรวงอก 2562: 30(1): 17-31
 6. Ko W, Lin C, Chen R, Wang S, Lin F, Chen s. Extracorporeal membrane oxygenation support for adult postcardiotomy cardiogenic shock. Ann thorac surg 2002; 73(2): 538-45
 7. Allen S, Holena D, McCunn M,Kohl B, Sarani B. A reviewof the fundamental principle and evidence base in use of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in critically ill adult patients. JIntensive Care Med 2011; 26(1): 13-16
 8. Sangalli F, Patroniti N, Pesenti A. ECMO-Extracorporeal Life Support in Adults. ในธนรัตน์ พรศิริรัตน์, สุรัตน์ทองอยู่. การพยาบาลผู้ป่วยภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลันที่ใช้เครื่องพุงการทำงานของหัวใจและปอด ECMO. เวชบัณฑิตศิริราช 2559: 9(1): 44-50
 9. บุลวัชรหมอมิเศษ. Temporary mechanical circulatory support. ใน ณรงค์กร ช้ายโพธิ์, หทัยวรรณ รัตนบวรเจตกุล, วศิเทพ ลิ้มวรพิทักษ์, ธนา ขอเจริญพร, รัฐกร วิไลชนม์, บรรณาธิการ. อายุรศาสตร์เวชบำบัดวิกฤต. ปทุมธานี: ธรรมศาสตร์; 2558. หน้า 206-19
 10. Antonis A. Mechanical assistance of the circulation during cardiogenic shock. CurrOpinCrit Care 2011; 17(5): 425–38
 11. Homvises B. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). Clinic 2016: 32(3): 218-27.
 12. ไชยรัตน์ เพิ่มพิกุล. เครื่องพุงการทำงานของหัวใจและปอด(extracorporeal membrane oxygenationหรือ ECMO). วารสารศิริราช [online]2560 [เข้าถึงเมื่อ 7 กรกฎาคม 2562]; 29(401): [2 หน้า]. เข้าถึงจาก:https://www.si.mahidol.ac.th/sirirajhospital/ebook/2017/12_2017/index.html#p=11
 13. Mosier JM, Kelsey M, Raz Y, Gunnerson KJ, Meyer R, Hypes CD, et al. Extracorporeal

- Membrane oxygenation (ECMO) for critically ill adults in the emergency department: history, current applications, and future directions. ใน สมลักษณ์ เทพสุริยา, สุวรรณ ภูทิ้ม. การใช้เครื่องพองการทำงานของหัวใจและปอดในผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจ: ปัญหาและการพยาบาล. วารสารพยาบาลโรคหัวใจและทรวงอก 2562; 30(1): 17-31
14. Extracorporeal Life Support Organization. ELSO guidelines for ECMO centers. [online]; [Cited 2019 July 10]. Available from: <http://www.elsonet.org/>
 15. Cheng R, Hachamovitch R, Kittleson M, Patel J, Arabia F, Moriguchi J, et al. Complications of extracorporeal membrane oxygenation for treatment of cardiogenic shock and cardiac arrest: a meta-analysis of 1,866 adult patients. Ann thorac surg [online] 2014 [cited 2019 July 19]; 97(2): [7 Screens]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24210621>
 16. Villa G, Katz N, Ronco C. Extracorporeal membrane oxygenation and the kidney. Cardioresenal Med 2015; 6(1): 50-60.
 17. ธนรัตน์ พรศิริรัตน์, สุรัตน์ ทองอยู่. การพยาบาลผู้ป่วยภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลันที่ใช้เครื่องพองการทำงานของหัวใจและปอด ECMO. เวชบัณฑิตยสาร 2559; 9(1): 44-50
 18. Biffi S, Di Bella S, Scaravilli V, Peri AM, Grasselli G, Alagna L, et al. Infections during extracorporeal membrane oxygenation: epidemiology, risk factors, pathogenesis and prevention. Int J Antimicrob Agents 2017; 50(1): 9-12
 19. Biancari F, Perrotti A, Dalen M, Guerieri M, Fiore A, Reichart D, et al. Meta-analysis of the outcome after post cardiectomy venoarterial extracorporeal membrane oxygenation in adult patients. J Cardiothorac Vasc Anesth 2018; 32(3): 1175-82.
 20. Wang JG, Han J, Jia YX, Zeng W, Hou XT, Meng X. Outcome of veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation for patients undergoing valvular surgery. PLoS ONE [online]. 2013 [cited 2019 July 17]; 8(5). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
 21. สมลักษณ์ เทพสุริยา, สุวรรณ ภูทิ้ม. การใช้เครื่องพองการทำงานของหัวใจและปอดในผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจ: ปัญหาและการพยาบาล. วารสารพยาบาลโรคหัวใจและทรวงอก 2562; 30(1): 17-31
 22. Courtin A, Sanchez L, Siquet JC, Gaudard P, Eliet J, Barge F, et al. ARDS and ECMO, an update on critical care nursing. Open J Nurs 2012; 2: 301
 23. Mosier JM, Kelsey M, Raz Y, Gunnerson KJ, Meyer R, Hypes CD, et al. Extracorporeal Membrane oxygenation (ECMO) for critically ill adults in the emergency department: history, current applications, and future directions. Crit Care 2015; 19(431): 1-8
 24. Bell L. Caring for patients and families during ECMO. Am J Crit Care 2014; 23(5): 378
 25. ศัญพิชา ศรีภิรมย์. การพยาบาลผู้ป่วยภาวะวิกฤตหลังผ่าตัดหัวใจและหลอดเลือด. Srinagarind Med J 2016; 31(5): 46-52