

Heart-Lung Machine: Principle and Practice

www.nupress.grad.nu.ac.th

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ
National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

แพรวพรรณ สุวรรณกิจ.

เครื่องหัวใจและปอดเทียม: หลักการและการปฏิบัติ Heart-Lung Machine: Principle and Practice.-- พิษณุโลก:
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561.

188 หน้า.

1. หัวใจเทียม. 2. ปอดเทียม. I. ชื่อเรื่อง.

617.5

ISBN 978-616-426-072-6

ISBN (e-book) 978-616-426-073-3

สพท. 037

เครื่องหัวใจและปอดเทียม: หลักการและการปฏิบัติ Heart-Lung Machine: Principle and Practice
แพรวพรรณ สุวรรณกิจ



สงวนลิขสิทธิ์โดยสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

พิมพ์ครั้งที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 จำนวนพิมพ์ 200 เล่ม ราคา 220 บาท

การผลิตและการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้น

ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้จัดพิมพ์ สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

มีวางจำหน่ายที่

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

กองบรรณาธิการ กองบรรณาธิการจัดทําเอกสารสิ่งพิมพ์ทางวิชาการของสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

ออกแบบปก สรญา แสงเย็นพันธ์

พิมพ์ที่ รัตนสุวรรณการพิมพ์ 3 30-31 ถนนพญาไท อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 โทร. 0-5525-8101

คำนำ

สถานการณ์โรคหัวใจในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ใน พ.ศ. 2556 มีผู้เสียชีวิต 54,530 คน เฉลี่ยวันละ 150 คน หรือเฉลี่ยชั่วโมงละ 6 คน เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ความจำเป็นในการตรวจวินิจฉัยโรคและการรักษาจึงเพิ่มมากขึ้น นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกเป็นหนึ่งในทีมสหวิชาชีพที่ร่วมปฏิบัติการในห้องผ่าตัดหัวใจ ห้องสวนหัวใจ การใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีในการตรวจประเมินระบบหัวใจ ปอด และหลอดเลือดที่มีและไม่มี การสอดใส่วัตถุใด ๆ เข้าไปในร่างกาย คุณสมบัติที่สำคัญของนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก คือต้องมีความชำนาญเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดหัวใจและหลอดเลือด การสวนหัวใจ และการตรวจหัวใจแบบไม่รุกราน ค้นคว้าวิธีการหรือใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานของแพทย์ในการตรวจวินิจฉัยและบำบัดรักษาผู้ป่วยให้เป็นไปอย่างเหมาะสมตามมาตรฐานวิชาชีพเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก

การดูแลผู้ป่วยที่ต้องรับการผ่าตัดหัวใจเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ เพราะต้องมีความรู้และความเข้าใจถึงขั้นตอนและกระบวนการต่าง ๆ ตั้งแต่การตรวจวินิจฉัยและการรักษา การเตรียมผู้ป่วยและการเตรียมตัวในการปฏิบัติงานของนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก และทีมสหวิชาชีพซึ่งประกอบด้วย ศัลยแพทย์หัวใจ วิสัญญีแพทย์ พยาบาล เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ ผู้ป่วยปลอดภัย หนังสือ “เครื่องหัวใจและปอดเทียม: หลักการและการปฏิบัติ” ได้จัดทำขึ้น มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อให้บัณฑิตศึกษาศาสาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกและสาขาที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก บุคลากรทางการแพทย์และผู้สนใจ ใช้ศึกษาหรือทบทวนความรู้ หนังสือเล่มนี้ประกอบด้วยเนื้อหาทั้งหมด 11 บท โดยเน้นการใช้เครื่องหัวใจและปอดเทียมในการผ่าตัดหัวใจ การใส่ยา สารละลายต่าง ๆ การลดอุณหภูมิเพื่อปกป้องกล้ามเนื้อหัวใจ เทคนิคและผลจากการทำ Cardiopulmonary Bypass การประเมินผู้ป่วยก่อนและหลังผ่าตัดหัวใจ ประวัติและสถิติการผ่าตัดหัวใจและทรวงอกในประเทศไทย ตลอดจนหลักการทำงานและวิธีการใช้เครื่องล้างและเก็บเม็ดเลือดแดง เครื่องพุงหัวใจชนิดลูกโป่งเสริมความดันในหลอดเลือดแดง ได้ถูกเรียบเรียงไว้ในหนังสือเล่มนี้



อย่างไรก็ดี คำอ้างอิงต่าง ๆ ของผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ค่าของส่วนประกอบในสารละลายอ้างอิงมาจากหนังสือต่างประเทศและหนังสือของไทย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ อาจมีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้นผู้อ่านจึงควรศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือและทันสมัยด้วย

แพรวพรรณ สุวรรณกิจ

คำอธิบาย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ศาสตราจารย์เกียรติคุณทวีสุข กรรณล้วน คณบดีท่านแรกของคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อาจารย์บังอร เนียมอินทร์ อดีตหัวหน้าศูนย์โรคหัวใจ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร อดีตหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก คณะสหเวชศาสตร์ ครูท่านแรก que สอนการปฏิบัติงานทางด้านเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกในห้องผ่าตัดหัวใจในการควบคุมเครื่องหัวใจและปอดเทียม และขอบคุณ นางสาวลิตานันท์ มูลเมือง สำหรับภาพประกอบ

คุณความดีของหนังสือเล่มนี้ขอมอบแด่ คุณพ่อนรินทร์ คุณแม่ชลอลักษณ์ สุวรรณกิจ และทุกคนในครอบครัวที่เป็นแรงบันดาลใจและกำลังใจในการทำงานตลอดมา

แพรวพรรณ สุวรรณกิจ

இந்தியா

สารบัญ

บทที่ 1	การผ่าตัดหัวใจและทรวงอกในประเทศไทย (Cardiothoracic Surgery in Thailand)	1
บทที่ 2	การประเมินผู้ป่วยก่อนผ่าตัดหัวใจ (Preoperative Evaluation in Cardiac Surgery)	15
บทที่ 3	หลักการทำ Cardiopulmonary bypass และส่วนประกอบของเครื่องหัวใจและปอดเทียม (Principle of Cardiopulmonary Bypass and Components of Heart- Lung Machine)	37
บทที่ 4	การเจือจางของเลือดและการเตรียมสารละลายสำหรับวงจร CPB (Hemodilution and Priming Solution for CPB Circuit)	53
บทที่ 5	ยาต้านการแข็งตัวของเลือด (Anticoagulation Drugs)	65
บทที่ 6	การปกป้องกล้ามเนื้อหัวใจขณะผ่าตัดหัวใจแบบเปิด (Myocardial Protection during Open Heart Surgery)	75
บทที่ 7	เทคนิคการทำ Cardiopulmonary Bypass (Cardiopulmonary Bypass Techniques)	85
บทที่ 8	ผลจากการทำ Cardiopulmonary Bypass (Effect of Cardiopulmonary Bypass)	99
บทที่ 9	การประเมินผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจ (Postoperative Evaluation in Cardiac Surgery)	111
บทที่ 10	เครื่องล้างและเก็บเม็ดเลือดแดง (Cell Saver)	135



บทที่ 11 เครื่องพุงหัวใจชนิดลูกโป่งเสริมความดันในหลอดเลือดแดง (Intra-Aortic Balloon Pump)	147
ดัชนี	168
ประวัติผู้เขียน	176

ตัวอย่าง

Unit 1

การผ่าตัดหัวใจและทรวงอก ในประเทศไทย (Cardiothoracic Surgery in Thailand)

ประวัติและการพัฒนาการของการผ่าตัดหัวใจในประเทศไทย

การผ่าตัดหัวใจครั้งแรกในประเทศไทยประสบความสำเร็จที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ เป็นการผ่าตัด ผูกเย็บ Patent ductus arteriosus เมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2496 โดยศาสตราจารย์ นายแพทย์สมาน มันทาภรณ์ ในปีเดียวกันท่านได้จัดตั้งหน่วยปอด-หัวใจ (Cardio-pulmonary unit) แยกออกมาจาก ศัลยกรรมทั่วไป และจัดตั้งห้องตรวจสวนหัวใจ (Cardiac catheterization Laboratory) เพื่อให้การตรวจ วินิจฉัยโรคหัวใจเป็นไปได้อย่างถูกต้องเที่ยงตรงก่อนการผ่าตัด ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2497 ศาสตราจารย์ นายแพทย์สมาน มันทาภรณ์ ได้ทำการผ่าตัดลิ้นหัวใจครั้งแรกในประเทศไทย เป็นการผ่าตัดหัวใจ แบบปิด (Closed heart surgery) โดยทำผ่าตัด Closed mitral valvotomy ในผู้ป่วยลิ้นหัวใจไมตรัลตีบ (Mitral stenosis) เนื่องจากการผ่าตัดหัวใจแบบปิดมีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถแก้ไขพยาธิสภาพในหัวใจได้ ในหลาย ๆ โรค การผ่าตัดบางโรคต้องมองเห็นภายในหัวใจและต้องหยุดการไหลเวียนเลือด เพื่อไม่ให้เลือดมาท่วมบริเวณผ่าตัด (Operative field) และไม่ให้เสียเลือดออกนอกอวัยวะ ท่านได้ริเริ่มและทำการผ่าตัด หัวใจแบบเปิด (Open heart surgery) ร่วมกับการใช้เครื่องหัวใจและปอดเทียม (Heart-lung machine) ในการผ่าตัดหัวใจ โดยมีนักปฏิบัติการหัวใจและทรวงอก (Cardiothoracic technologist) เป็นผู้ควบคุม เครื่องหัวใจและปอดเทียม หรือนอิตีเรียกนักปฏิบัติการหัวใจและปอดเทียม (Perfusionist)

unit 2

การประเมินผู้ป่วยก่อนผ่าตัดหัวใจ (Preoperative Evaluation in Cardiac Surgery)

การประเมินสภาพและการเตรียมผู้ป่วยก่อนผ่าตัดเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อลดอัตราการตายและภาวะแทรกซ้อนที่จะตามมาภายหลัง ผู้ป่วยที่จะได้รับการผ่าตัดหัวใจจะต้องได้รับการตรวจและประเมินสภาพจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านหัวใจ ตั้งแต่ศัลยแพทย์หัวใจ อายุรแพทย์โรคหัวใจ วิศวกรแพทย์ พยาบาล รวมทั้งนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกที่ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องหัวใจและปอดเทียม ในการประเมินสภาพผู้ป่วยควรคำนึงถึงความปลอดภัยในระยะฉุกเฉินเป็นลำดับแรกก่อนเสมอ ผู้ประเมินสามารถประเมินอาการของโรคหัวใจและปัญหาอื่น ๆ ทั้งก่อนการผ่าตัด ขณะทำการผ่าตัด และหลังผ่าตัด ดังนั้นผู้ประเมินต้องมีประสบการณ์ ทักษะ และความชำนาญในการซักประวัติ การตรวจร่างกาย ศึกษาผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและผลการตรวจพิเศษอื่น ๆ เพื่อประเมินสภาพ เตรียมอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ และให้การช่วยเหลืออย่างเหมาะสมและทันทั่วถึง

Unit 3

หลักการทำ Cardiopulmonary Bypass และส่วนประกอบของเครื่องหัวใจและปอดเทียม

(Principle of Cardiopulmonary Bypass and Components of Heart-Lung Machine)

Cardiopulmonary bypass (CPB) หรือ Extracorporeal circulation หมายถึง การใช้เครื่องหัวใจและปอดเทียมทำหน้าที่แทนหัวใจและปอดของผู้ป่วยขณะที่ศัลยแพทย์หัวใจทำการผ่าตัดหัวใจ โดยนำเอาเลือดดำ (Venous blood) จากร่างกายไหลเข้า Reservoir ผ่านทาง Double cannula คือ Superior vena cava และ Inferior vena cava หรือ Single cannula คือ นำเลือดจาก Right atrium เข้าสู่ Reservoir เลือดที่อยู่ใน Reservoir เรียกว่า Deoxygenated blood จะถูกส่งไปฟอกที่ปอดเทียม (Oxygenator) เป็น Oxygenated blood แล้วปรับอุณหภูมิตามต้องการผ่านทาง Heat exchanger แล้วถูกส่งกลับสู่ร่างกายผ่านทาง Ascending aorta หรือ Femoral artery ดังภาพที่ 3.1

unที่ 4

การเจือจางของเลือดและการเตรียมสารละลายสำหรับวงจร CPB

(Hemodilution and Priming Solution for CPB Circuit)

Hemodilution หมายถึง การเติมสารละลายเข้าไปใน Priming solution หรือเข้าไปในร่างกาย ทำให้เกิดการเจือจางของเลือด ลดความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง โดยทั่วไปจะให้ค่า Hematocrit อยู่ที่ 30% หรือต่ำกว่าขณะที่ใช้ CPB

ข้อดีของ Hemodilution ได้แก่

1. ลดความหนืดของเลือด ขณะใช้เครื่องหัวใจและปอดเทียมหากเลือดผู้ป่วยมีความเข้มข้นมาก เม็ดเลือดแดงจะถูกทำลายและแตกง่าย
2. การไหลเวียนของเลือดในระบบ Microcirculation ดีขึ้น เนื่องจากขณะทำ CPB ต้องลดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยลง ส่งผลให้หลอดเลือดฝอยหดตัว เม็ดเลือดแดงเดินทางผ่านไปได้ยาก ทำให้เนื้อเยื่อบริเวณนั้นขาดเลือดไปเลี้ยง การทำให้เลือดเจือจางลงจึงทำให้เม็ดเลือดแดงผ่านได้ดีขึ้น และลดการแตกของเม็ดเลือดแดง
3. ลดการได้รับเลือดจากธนาคารเลือด
4. ลดความเสี่ยงจากการได้รับเชื้อจากการให้เลือด เช่น ไวรัสตับอักเสบบี เอชไอวี

unที่ 5

ยาต้านการแข็งตัวของเลือด (Anticoagulation Drugs)

ยาต้านการแข็งตัวของเลือดเป็นสิ่งสำคัญในการทำ CPB เนื่องจากมีการนำเลือดออกจากร่างกายเลือดสัมผัสกับพื้นผิวพลาสติกของวงจรสายยางและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อความปลอดภัยในการผ่าตัดหัวใจขณะที่ใช้ CPB การให้ยาต้านการแข็งตัวของเลือดในขนาดที่เพียงพอจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะอาจทำให้เกิดความผิดปกติของสมองหรือไตหรืออาจทำให้เสียชีวิตได้ ยิ่งไปกว่านั้นอาจนำไปสู่การเกิดภาวะลิ่มเลือดกระจายทั่วไปในหลอดเลือด (Disseminated intravascular coagulation; DIC) ยาต้านการแข็งตัวของเลือดที่นิยมในการใช้ CPB คือ เฮปาริน (Heparin) เนื่องจากมีข้อดีหลายประการ ได้แก่ เป็นยาที่มีความปลอดภัย ใช้ง่าย ออกฤทธิ์เร็ว ประเมินประสิทธิภาพของยาได้ มียาที่ใช้แก้ฤทธิ์ ราคาเหมาะสม รายละเอียดที่สำคัญของเฮปาริน ดังนี้

บทที่ 6

การปกป้องกล้ามเนื้อหัวใจ ขณะผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

Myocardial Protection during Open
Heart Surgery

การปกป้องกล้ามเนื้อหัวใจ หมายถึง การทำให้หัวใจหยุดเต้นอย่างมีประสิทธิภาพขณะที่มีการผ่าตัดหัวใจ การปกป้องกล้ามเนื้อหัวใจส่วนใหญ่ หมายถึง การใช้ Cardioplegia เท่านั้น แต่ยังมีวิธีอื่น ๆ ที่ช่วยปกป้องกล้ามเนื้อหัวใจ ได้แก่ การเลือกใช้อุปกรณ์ เทคนิคการทำ CPB เทคนิคการผ่าตัด และการดูแลผู้ป่วยตั้งแต่มาก่อนผ่าตัด ขณะผ่าตัด และหลังผ่าตัด สำหรับสาเหตุของการบาดเจ็บขณะผ่าตัดหัวใจมักเกิดจากหลายสาเหตุร่วมกัน ได้แก่ ความรุนแรงและพยาธิสภาพของโรค ระยะเวลาในการหนีบหลอดเลือดแดงใหญ่ ขณะผ่าตัดหัวใจ ขั้นตอนการผ่าตัด เป็นต้น

unที่ 7

เทคนิคการทำ Cardiopulmonary Bypass

Cardiopulmonary Bypass Techniques

การทำ Cardiopulmonary bypass (CPB) แบ่งเป็น 4 ระยะ คือ

1. ระยะก่อน CPB
2. ระยะเริ่ม CPB
3. การควบคุม CPB
4. การหยุด CPB

ระยะก่อน CPB มีขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้ป่วย นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกก่อนที่จะไปควบคุมเครื่องหัวใจและปอดเทียม ควรทราบข้อมูลของผู้ป่วยที่สำคัญ ๆ ได้แก่

- 1.1 เพศและอายุ เพื่อใช้ประเมินปริมาณเลือดในร่างกาย ซึ่งจะแตกต่างตามเพศและอายุ
- 1.2 น้ำหนักและส่วนสูง เพื่อนำมาคำนวณหาพื้นผิวของร่างกาย (Body surface area; BSA) ซึ่งมีการคำนวณค่าหลายวิธี เมื่อได้ค่า BSA แล้วจะนำมาหาค่าอัตราการไหลเวียนของเลือดขณะทำ CPB ต่อนาที (Blood flow or Cardiac output; CO) เท่ากับอัตราปริมาณเลือดจากหัวใจในหนึ่งนาทีต่อพื้นผิวของร่างกาย (Cardiac index; CI) คูณด้วยพื้นผิวของร่างกาย (BSA) ค่าปกติของอัตราปริมาณเลือดจากหัวใจในหนึ่งนาทีต่อพื้นผิวของร่างกาย 2.6-4.2 ลิตรต่อนาทีต่อตารางเมตร สรุปได้ดังนี้

Unit 8

ผลจากการทำ Cardiopulmonary Bypass

Effect of Cardiopulmonary Bypass

การผ่าตัดหัวใจแบบเปิด เป็นการผ่าตัดใหญ่ที่มีความซับซ้อน โดยต้องใช้เครื่องหัวใจและปอดเทียมร่วมด้วย เพื่อทำหน้าที่แทนหัวใจและปอดขณะที่หัวใจหยุดเต้น ในการทำ CPB ต้องนำเลือดออกจากร่างกายผู้ป่วยมาผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น Membrane oxygenator, Arterial filter, Tubing เป็นต้น การผ่าตัดหัวใจและการทำ CPB ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา และส่งผลต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกายหลายอย่าง และเพิ่มความรุนแรงมากขึ้นเมื่อใช้เวลานานขึ้น เป้าหมายของนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกขณะใช้ CPB คือ เพื่อให้ร่างกายและการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของผู้ป่วยกลับสู่สภาพปกติและปลอดภัย อย่างไรก็ตามการใช้ CPB จะส่งผลต่อระบบและอวัยวะต่าง ๆ เช่น ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบทางเดินหายใจ สมอง การทำงานของไต และยังส่งผลต่อสภาพจิตใจของผู้ป่วย

unที่ 9

การประเมินผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจ

Postoperative Evaluation in Cardiac Surgery

ผู้ป่วยหลังการผ่าตัดหัวใจต้องได้รับการดูแลรักษาที่มีประสิทธิภาพ โดยความร่วมมือจากบุคลากรทางการแพทย์หลาย ๆ ฝ่าย ตั้งแต่ศัลยแพทย์หัวใจ วิสัญญีแพทย์ อายุรแพทย์โรคหัวใจ กุมารแพทย์โรคหัวใจ พยาบาล นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก และบุคลากรทางการแพทย์อื่น ๆ โดยให้การดูแลผู้ป่วยตั้งแต่แรกรับ ก่อนผ่าตัด ขณะผ่าตัด หลังผ่าตัด ตลอดจนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล สำหรับเนื้อหาในบทนี้จะเน้นในเรื่องการประเมินและการดูแลผู้ป่วยระยะแรกหลังการผ่าตัดหัวใจและทรวงอก ภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญของระบบไหลเวียนโลหิตที่พบบ่อย เพื่อให้ผู้ป่วยปลอดภัย ลดปัจจัยเสี่ยงและภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้

บทที่ 10

เครื่องล้างและเก็บเม็ดเลือดแดง Cell Saver

เครื่องล้างและเก็บเม็ดเลือดแดงได้เริ่มผลิตจำหน่ายเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1968 โดย Klebanoff ต่อมาบริษัท Bentley ได้พัฒนาเครื่องเพื่อผลิตและจำหน่ายสู่ท้องตลาด ซึ่งประสบปัญหาหลายประการจากการใช้งาน อาทิ เลือดที่ได้ปนเปื้อนเชื้อโรคและยาต้านการแข็งตัวของเลือด (Anticoagulant) ภาวะอากาศหลุดลอยไปตามกระแสเลือด (Air embolism) และไตวาย (Renal failure) ต่อมาในปี ค.ศ. 1976 บริษัท Haemonetics Corporation ได้พัฒนาเครื่องเพื่อผลิตและจำหน่ายโดยใช้ชื่อ Cell saver ปัจจุบันบริษัทที่จำหน่ายเครื่องล้างและเก็บเม็ดเลือดแดงมีหลายบริษัท โดยมีหลักการทำงานของเครื่องคล้ายคลึงกัน

เครื่องล้างและเก็บเม็ดเลือดแดง เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถนำเลือดของตนเองที่เสียไปในขณะผ่าตัดกลับมาใช้ได้อีก โดยเครื่องจะทำหน้าที่เก็บกรองเลือดขณะผ่าตัด ผ่านขั้นตอนการล้างเม็ดเลือด แล้วนำเลือดกลับไปให้ผู้ป่วยโดยวิธีปราศจากเชื้อ รูปร่างลักษณะของเครื่องล้างและเก็บเม็ดเลือดแดง ดังภาพที่ 10.1

บทที่ 11

เครื่องพุงหัวใจชนิดลูกโป่งเสริม ความดันในหลอดเลือดแดง Intra-Aortic Balloon Pump

เครื่องพุงหัวใจชนิดลูกโป่งเสริมความดันในหลอดเลือดแดง (Intra-aortic balloon pump; IABP หรือ Intra-aortic balloon counterpulsatile pump) เป็นเครื่องที่ช่วยลดการทำงานของหัวใจห้องล่างซ้าย ลดการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อหัวใจ และเพิ่มปริมาณเลือดที่ผ่านหลอดเลือดหัวใจ ทำให้หัวใจสามารถบีบเลือดไปเลี้ยงร่างกายได้อย่างเพียงพอ หลักการทำงานของเครื่องพุงหัวใจชนิดลูกโป่งเสริมความดันในหลอดเลือดแดง คือ การเอาลมเข้าและออกจากบอลลูนที่ส่วนปลายตามจังหวะการเอาลมเข้าและออก โดยให้สัมพันธ์กับรอบการทำงานของหัวใจ (Cardiac cycle) ในการใช้เครื่องพุงหัวใจชนิดลูกโป่งเสริมความดันในหลอดเลือดแดง นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกต้องมีความรู้ความเข้าใจส่วนประกอบและระบบของเครื่อง การทำงาน และปัญหาขณะใช้เครื่อง การเตรียมอุปกรณ์และผู้ป่วยก่อนใส่สายบอลลูน การดูแลผู้ป่วยขณะใช้เครื่อง วิธีการหยุดและการดูแลผู้ป่วยขณะหยุดการใช้เครื่อง รวมทั้งภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการใส่ Intra-aortic balloon catheter



ประวัติผู้เขียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แพรวพรรณ สุวรรณกิจ

ประวัติการศึกษา

- ปริญญาตรี พยาบาลศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเภสัชวิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ปริญญาเอก ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Certificate in Perfusion Technology course,
National University Hospital, Singapore

หน่วยงานที่สังกัด

- ภาควิชาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
99 หมู่ 9 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

ความเชี่ยวชาญ

- Perfusion Technology
- Cardio-Vascular Technology
- Nurse
- Pharmacology

ประสบการณ์การทำงาน

- พ.ศ. 2541 - ปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
- พ.ศ. 2538 - 2541 นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ สังกัด สถาบันวิจัยและพัฒนาสมุนไพรมหาวิทยาลัยการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข จังหวัดนนทบุรี
- พ.ศ. 2533 - 2535 พยาบาล สังกัด แผนกศัลยกรรมและออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

ผลงานตีพิมพ์

แพรวพรรณ สุวรรณกิจ, ชุติวรรณ ใจชื่น, กาญจนา จิตติพร, และโตมร ทองศรี. (2560). แบบประเมิน
ปัญหาการดื่มสุรากับขนาดและมวลกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายของผู้ดื่มแอลกอฮอล์.
พุทธชินราชเวชสาร, 34(2), 190-198.

แพรวพรรณ สุวรรณกิจ, กิรณา คงสวัสดิ์, ธัญชนก กระนัย, เสาวลักษณ์ คงริ, และธีระยุทธ หยกอุบล.
(2560). ภาวะหลอดเลือดแดงแข็งและหลอดเลือดแดงอุดตันในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง.
ศรีนครินทร์เวชสาร, 32(3), 276-282.

แพรวพรรณ สุวรรณกิจ, ชนิตา วีระพันธ์, สุภารัตน์ หอมนาน, อลิษา ศรีประจันต์, และโตมร ทองศรี.
(2559). ลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจในเพศชายที่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์. *ศรีนครินทร์เวชสาร*,
31(4), 180-185.

แพรวพรรณ สุวรรณกิจ, ธัญญเรศ สายงาม, ธิติรัตน์ ปั่นประสงค์, และนิชาพัฒน์ ทองอันพิพัฒน์.
(2559). ภาวะหลอดเลือดแดงแข็งในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง. *ศรีนครินทร์เวชสาร*, 31(2),
164-168.

ตัวอย่าง