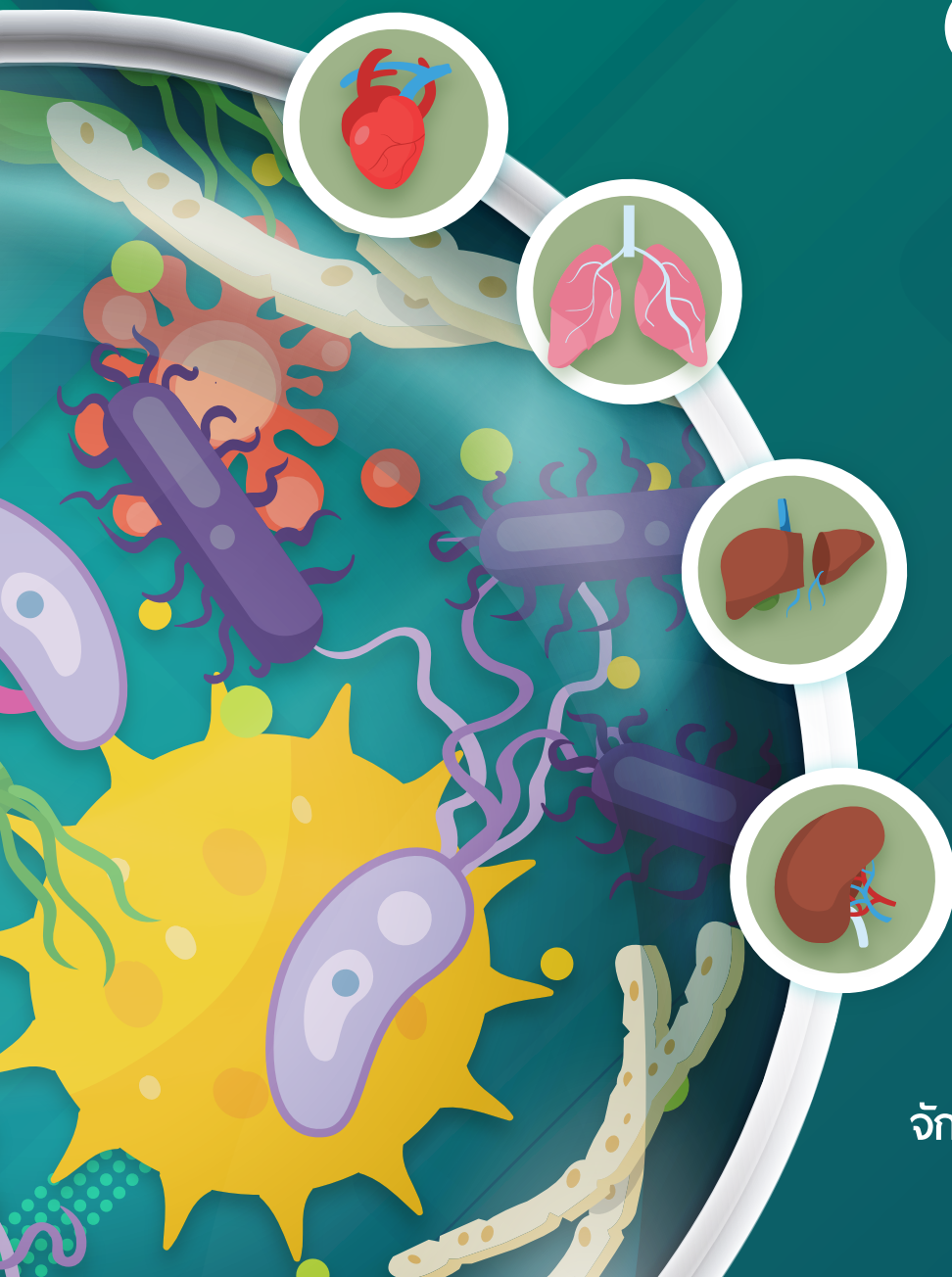




การติดเชื้อ
ในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ

Infections in Solid Organ Transplant Recipients

พิมพ์ครั้งที่ 2



จักรพงษ์ บรมินเคนทร์
บรรณาธิการ



มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี



การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ Infections in Solid Organ Transplant Recipients

พิมพ์ครั้งที่ 2

จักรพงษ์ บรมินهنธ์
บรรณาธิการ

การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ

Infections in Solid Organ Transplant Recipients พิมพ์ครั้งที่ 2

บรรณาธิการ จักรพงษ์ บรมินهنทร์

ISBN 978-616-622-069-8

พิมพ์ครั้งที่ 1 มีนาคม 2567

พิมพ์ครั้งที่ 2 ฉบับ e-book พฤศจิกายน 2568

จำนวน 1,000 เล่ม

ราคา 650 บาท

สงวนลิขสิทธิ์ สำนักพิมพ์รามาริบัติ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาริบัติ มหาวิทยาลัยมหิดล

สงวนลิขสิทธิ์ ตามพระราชบัญญัติการพิมพ์

ห้ามมิให้ทำซ้ำหรือลอกเลียนแบบโดยไม่ได้รับอนุญาต

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

จักรพงษ์ บรมินهنทร์.

การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ = Infections in Solid Organ Transplant Recipients.-- พิมพ์ครั้งที่ 2.--

กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์รามาริบัติ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาริบัติ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2568.

451 หน้า.

1. การติดเชื้อ. 2. การปลูกถ่ายอวัยวะ เนื้อเยื่อ ฯลฯ -- ภาวะแทรกซ้อน. I. ชื่อเรื่อง.

617.22

ISBN 978-616-622-069-8

จัดพิมพ์และ สำนักพิมพ์รามาริบัติ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาริบัติ

เผยแพร่โดย มหาวิทยาลัยมหิดล

270 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทร. 0-2201-2258, 0-2201-1542

Website: www.rama.mahidol.ac.th/academic/textbook/

Facebook: สำนักพิมพ์รามาริบัติ

ออกแบบปก บริษัท ไอดี ออล ดิจิตอลพริ้นท์ จำกัด โทรศัพท์ 0-2899-5429-35

และรูปเล่ม

คำนิยม

ความก้าวหน้าทางวิทยาการด้านการแพทย์ที่มีวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่องมายาวนาน ส่งผลให้ประชากรมนุษย์มีชีวิตรยืนยาวขึ้น แม้ผู้ที่อวัยวะต่าง ๆ เสื่อมทรุดลงจนเป็นผลคุกคามต่อการดำรงชีวิตก็ยังสามารถได้รับการดูแลรักษาด้วยวิธีการต่าง ๆ จนมีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การปลูกถ่ายอวัยวะ เป็นศาสตร์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างก้าวกระโดดในหลายทศวรรษที่ผ่านมา มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยให้ผู้ป่วยเหล่านี้ มีอัตราการรอดชีวิตเพิ่มขึ้นพร้อมกับมีคุณภาพชีวิตที่ดีมากกว่าในอดีตเป็นอย่างมาก

ควบคู่ไปกับความก้าวหน้าในด้านเทคนิควิธีการปลูกถ่ายอวัยวะ และการใช้ยากดภูมิคุ้มกัน เพื่อรักษาอวัยวะที่ได้รับการปลูกถ่ายนั้นให้อยู่คงทนเป็นระยะเวลายาวนาน ย่อมเกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ได้ ภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญคือ การติดเชื้อ ซึ่งอาจจะเกิดได้ตั้งแต่หลังการปลูกถ่ายอวัยวะใหม่ๆ ไปจนหลายปีหลังจากนั้น การติดเชื้อในผู้ป่วยเหล่านี้ มีลักษณะพิเศษที่เพิ่มเติมขึ้นจากลักษณะของการติดเชื้อในประชากรทั่วไป องค์ความรู้เกี่ยวกับโรคติดเชื้อในผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะ ทั้งด้านการวินิจฉัยการรักษา และการป้องกัน ก็ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็วคู่ขนานไปกับศาสตร์อื่น ๆ เกี่ยวกับการปลูกถ่ายอวัยวะ

หนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมความรู้ที่ทันสมัยในเรื่องการติดเชื้อในผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะ ครอบคลุมครบถ้วนทุกมิติ จากการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งประสบการณ์ตรงของผู้นิพนธ์ที่ได้ดูแลและทำการศึกษาวิจัยในผู้ป่วยกลุ่มนี้เป็นจำนวนมากมาเป็นเวลายาวนาน นับเป็นแหล่งความรู้ที่ทรงคุณค่าอย่างยิ่งในวงการปลูกถ่ายอวัยวะ ผมเชื่อว่า ผู้อ่านจะได้ประโยชน์จากหนังสือเล่มนี้เป็นอย่างมาก และสามารถนำความรู้เหล่านี้ไปใช้ในการดูแลรักษาผู้ป่วยอย่างได้ผลดี เป็นประโยชน์กับคนจำนวนมากต่อไป



รองศาสตราจารย์ นายแพทย์กำธร มาลาธรรม
อดีตนายกสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย
คณะกรรมการวิชาการโรคติดต่อแห่งชาติ

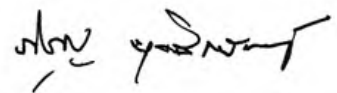
คำนิยม

ในยุคปัจจุบัน ประชากรมีอายุยืนยาวมากขึ้น มีการเปลี่ยนแปลง ทั้งในด้านชีวิตความเป็นอยู่ อาหาร สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี ทั้งในด้านที่ดีขึ้นและแย่ลง ทำให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บ และมีผลกระทบ ต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย จนทำให้เกิดการเสื่อมสภาพ จนถึงขั้นไม่สามารถทำงานได้ มีผู้ป่วยจำนวนมากต้องได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะใหม่ เพื่อฟื้นฟูสภาพร่างกายให้สามารถดำเนินชีวิตต่อไปได้

อย่างไรก็ตาม การปลูกถ่ายอวัยวะต่าง ๆ มีการใช้ยากดภูมิคุ้มกันร่วมด้วย ทั้งก่อนและหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ เพื่อให้มีการยอมรับกันระหว่างอวัยวะที่ปลูกถ่ายเข้าไปในร่างกายผู้รับอวัยวะนั้น ทำให้มีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ที่สำคัญ คือ โรคติดเชื้อ โดยเฉพาะโรคติดเชื้อฉวยโอกาส ทำให้ผู้ที่ได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะเจ็บป่วยจนถึงขั้นเสียชีวิต และสูญเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากโดยไม่จำเป็น

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์จักรพงษ์ บรมินهنทร์ เป็นอายุรแพทย์โรคติดเชื้อที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านโรคติดเชื้อในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ มีประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะจำนวนมากและทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับโรคติดเชื้อในผู้ป่วยกลุ่มนี้ มีผลงานตีพิมพ์มากมายในระดับนานาชาติ และเป็นกำลังสำคัญของสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย และสมาคมปลูกถ่ายอวัยวะแห่งประเทศไทย

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์จักรพงษ์ บรมินهنทร์ได้นำองค์ความรู้ที่ทันสมัยและประสบการณ์มานิพนธ์หนังสือ “การติดเชื้อในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ” เล่มนี้ขึ้นมา รวมทั้งได้มีผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น ๆ ร่วมในการนิพนธ์ โดยมีเนื้อหาสาระที่ละเอียดครบถ้วนและเป็นลำดับ เข้าใจง่าย เพื่อเป็นประโยชน์แก่แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ที่มีส่วนร่วมในการดูแลผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ ได้เพิ่มพูนความรู้ที่ทันสมัย และนำไปใช้ในการป้องกัน ดูแลรักษาโรคติดเชื้อในผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสมต่อไป ขออวยพรให้หนังสือเล่มนี้ได้ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลาย และเกิดประโยชน์ต่อผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ สมความตั้งใจของผู้นิพนธ์ด้วยเทอญ



รองศาสตราจารย์ นายแพทย์จิรญ มุตสิกพันธุ์
นายกสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทยวาระปี พ.ศ. 2565-2567 และ 2568-2570

คำนิยม

โรคติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะเป็นโรคแทรกซ้อนที่มีผลอย่างมากต่อคุณภาพชีวิต การสูญเสียอวัยวะ และอัตราการรอดชีวิต ศูนย์ปลูกถ่ายอวัยวะคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาล รามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นศูนย์ที่ทำการปลูกถ่ายอวัยวะและดูแลผู้ป่วยมากที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศ ได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหานี้ และขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ นายแพทย์ จักรพงษ์ บรูมินเหนท์ และคณะผู้นิพนธ์ที่ได้สละเวลา ค้นคว้า วิเคราะห์รวบรวมการศึกษาวิจัย ทั้งของ อาจารย์เองในประเทศไทยและต่างประเทศ และประสบการณ์การดูแลผู้ป่วยที่โรงพยาบาลรามาธิบดี เขียนเป็นหนังสือและแนวทางปฏิบัติอย่างมีคุณภาพและเป็นมาตรฐานเดียวกันในระดับสากล รวมทั้งปรับปรุงยุคตีให้เหมาะสมกับสภาพปัจจุบันในประเทศไทย เพื่อประโยชน์สูงสุดแก่ผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สุรศักดิ์ กันตชูเวสศิริ
หัวหน้าศูนย์ปลูกถ่ายอวัยวะ
ประธานคณะกรรมการการปลูกถ่ายไต
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

คำนำ

การปลูกถ่ายอวัยวะในประเทศไทยมีความก้าวหน้าไปอย่างมากในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา ทำให้ผู้ป่วยที่มีการทำงานของอวัยวะล้มเหลว และได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะมีคุณภาพชีวิตที่ดี และมีอัตราการรอดชีวิตที่เพิ่มสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม ภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อยังเป็นปัญหาสำคัญที่พบได้บ่อย ซึ่งก่อให้เกิดทุพพลภาพและเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตลำดับต้น ๆ องค์ความรู้เกี่ยวกับการติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน จึงมีความสำคัญกับแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ในการดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้

หนังสือ “การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ” ได้รวบรวมข้อมูลจากการศึกษา และนำมาสรุปเป็นหลักการวินิจฉัย การดูแลและป้องกันการติดเชื้อที่อาจเกิดขึ้นหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ รวมถึงการติดเชื้อจากเชื้อที่จำเพาะแต่ละชนิด โดยนำเสนอข้อมูลของการติดเชื้อของผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะในประเทศไทย ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริงในเวชปฏิบัติ

ผู้พิมพ์หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะมีประโยชน์ต่อแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะ และจะส่งเสริมการศึกษาและวิจัยต่อยอด เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ในสาขานี้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้ป่วย



รองศาสตราจารย์ นายแพทย์จักรพงษ์ บรมินهنทร์
บรรณาธิการ

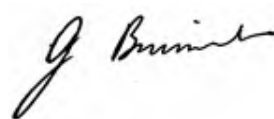
คำนำ (พิมพ์ครั้งที่ 2)

การปลูกถ่ายอวัยวะในประเทศไทยมีความก้าวหน้าอย่างมากในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา ทำให้ผู้ป่วยที่มีการทำงานของอวัยวะล้มเหลว และได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะมีคุณภาพชีวิตที่ดี และมีอัตราการรอดชีวิตที่เพิ่มสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม ภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อยังเป็นปัญหาสำคัญที่พบได้บ่อย ซึ่งก่อให้เกิดทุพพลภาพและเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตลำดับต้น ๆ องค์ความรู้เกี่ยวกับการติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน จึงมีความสำคัญกับแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ในการดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้

หนังสือ “การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ” ได้รวบรวมข้อมูลจากการศึกษา และนำมาสรุปเป็นหลักการวินิจฉัย การดูแลและป้องกันการติดเชื้อที่อาจเกิดขึ้นหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ รวมถึงการติดเชื้อจากเชื้อที่จำเพาะแต่ละชนิด โดยนำเสนอข้อมูลของการติดเชื้อของผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะในประเทศไทย ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริงในเวชปฏิบัติ

โดยการพิมพ์ครั้งที่ 2 ได้มีการแก้ตัวสะกด รวมถึงการแก้ไขตารางและรูปภาพให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น โดยยังคงเนื้อหาส่วนใหญ่ไว้เช่นเดิม

ผู้พิมพ์หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะมีประโยชน์ต่อแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะ และจะส่งเสริมการศึกษาและวิจัยต่อยอด เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ในสาขานี้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้ป่วย



รองศาสตราจารย์ นายแพทย์จักรพงษ์ บรมินهنทร์
บรรณาธิการ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้พิมพ์ขอขอบพระคุณผู้มีพระคุณและผู้มีส่วนร่วมให้การนิพนธ์หนังสือเล่มนี้สำเร็จตามที่ตั้งใจไว้

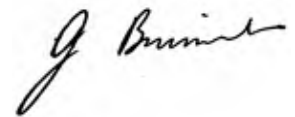
- **นายชนะ บรมินเหนท์ และนางสมน บรมินเหนท์**
บิดา มารดา ผู้เลี้ยงดูอบรมสั่งสอนและสนับสนุนการศึกษา
- **บรรพคณาจารย์**
ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ คุณธรรมและจริยธรรม ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
- **ศาสตราจารย์ แพทย์หญิงศศิโสภณ เกียรติบุรณกุล**
ผู้เป็นแรงบันดาลใจในการนิพนธ์หนังสือ ผู้กรุณาแนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขนิพนธ์ต้นฉบับ
- **รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สุรศักดิ์ กันตชูเวสศิริ**
- **ศาสตราจารย์ แพทย์หญิงอภัสณี โสภณสฤษฏ์สุข**
- **รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ธีรภัทร ยิ่งชนม์เจริญ**
- **Professor Raymund R. Razonable, MD**
ผู้เป็นต้นแบบอายุรแพทย์โรคติดเชื้อในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ และให้การสนับสนุนการทำวิจัย
- **Professor Joseph A. Desimone, Jr., MD**
- **Ingram Roberts, MD**
- **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์อนุวัฒน์ กิระสุนทรพงษ์**
ผู้เป็นต้นแบบอายุรแพทย์โรคติดเชื้อ
- **รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงสิริอร วัชรานานันท์**
ผู้เป็นต้นแบบอายุรแพทย์โรคติดเชื้อในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะในประเทศไทย
- **ผู้ป่วยทุกราย**
ผู้ให้อิทธิพลและประสบการณ์ในการดูแลการติดเชื้อในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ
- **ลูกศิษย์และแพทย์ประจำบ้านต่อยอดสาขาวิชาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ**
- **กัลยาณมิตรทุกท่านที่มีอาจกล่าวนามได้ครบถ้วน**
- **สำนักพิมพ์รามาศิบัติ**
สนับสนุนการเขียน การผลิต การจัดพิมพ์และการจัดจำหน่าย
- ผู้พิมพ์ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้และคำแนะนำในการดูแลผู้ป่วย

ที่ได้รับการปลูกถ่ายอวัยวะ นอกจากนี้ ยังขอขอบคุณบุคลากรทางการแพทย์ที่ร่วมดูแลผู้ป่วย รวมถึงผู้ป่วยที่ให้อิทธิพลผู้พิมพ์ได้ดูแล และสามารถประสิทธิ์ประสาทองค์ความรู้ดังกล่าว อีกทั้งครอบครัวและผู้สนับสนุนทุกท่าน ที่เป็นกำลังใจในการเขียนหนังสือเล่มนี้ให้ผู้พิมพ์จนสำเร็จ ลุล่วง

คำชี้แจง

หนังสือเรื่อง “การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ” มีเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานในการดูแลผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะที่ติดเชื้อหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ และยังครอบคลุมรายละเอียดของการติดเชื้อชนิดต่างๆ ทั้งระดับวิทยา อาการ อาการแสดง การวินิจฉัย การรักษา และการป้องกันการติดเชื้อ ดังนั้น ผู้นิพนธ์จึงจำเป็นต้องใช้ศัพท์เทคนิคทางการแพทย์ โดยใช้ศัพท์เทคนิคเป็นภาษาไทยตามด้วยภาษาอังกฤษในวงเล็บ เมื่อปรากฏในบทความเป็นครั้งแรก หลังจากนั้นจะใช้คำศัพท์ดังกล่าวเป็นภาษาไทย นอกจากนี้ องค์ความรู้เกี่ยวกับการติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะยังมีไม่มาก จึงยังไม่มีศัพท์เทคนิคที่เป็นมาตรฐานในบางกรณี ผู้นิพนธ์จึงเลือกใช้คำที่คิดว่าเหมาะสมมากที่สุดตามบริบท เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทความได้ง่ายขึ้น ยกเว้นคำศัพท์บางคำที่ผู้นิพนธ์พิจารณาแล้วว่า อาจจำเป็นต้องคงภาษาอังกฤษไว้ เนื่องจากการใช้ภาษาไทยไม่สามารถอธิบายความหมายได้ดีเท่าภาษาอังกฤษ อย่างไรก็ตาม ผู้นิพนธ์ได้จัดทำอภิธานศัพท์ไว้ท้ายเล่ม เพื่อให้ผู้อ่านสามารถสืบค้นเพิ่มเติมได้ต่อไป

ผู้นิพนธ์ได้ขออนุญาตการใช้ภาพจากผู้ป่วย อีกทั้งได้ขออนุญาตใช้ภาพการตรวจทางพยาธิวิทยา การตรวจทางรังสีวิทยา ภาพส่องกล้องทางเดินอาหาร และแนวทางการดูแลผู้ป่วยในโรงพยาบาลรามาธิบดี จากผู้อำนวยการโรงพยาบาลรามาธิบดี



รองศาสตราจารย์ นายแพทย์จักรพงษ์ บรูมินเอนท์
บรรณาธิการ

รายนามผู้นิพนธ์

บรรณาธิการและผู้นิพนธ์

จักรพงษ์ บรมินهنทร์ พ.บ.

- Diploma of the American Board of Internal Medicine
- Diploma of the American Board of Internal Medicine (Subboard of Infectious Diseases)
- Certificate of Clinical Fellowship in Transplant Infectious Diseases (Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, USA)
- หนังสืออนุมัติแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาอายุรศาสตร์
- หนังสืออนุมัติแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ
- รองศาสตราจารย์
สาขาวิชาโรคติดเชื้อ ภาควิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้ร่วมนิพนธ์

จักกพัฒน์ วาณิชนันท์ พ.บ.

- Diploma of the American Board of Internal Medicine
- Diploma of the American Board of Internal Medicine (Subboard of Infectious Diseases)
- Certificate of Advanced Infectious Disease Fellowship (Transplant infectious disease) (University of Texas Medical School at Houston/MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas, USA)
- หนังสืออนุมัติแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาอายุรศาสตร์
- หนังสืออนุมัติแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (พิเศษ)
สาขาวิชาโรคติดเชื้อ ภาควิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ณัฐวุฒิ ไทวนาชัย พ.บ.

- Certificate of Transplant Immunology Fellowship (Beth Israel Deaconess Medical Center, Boston, Massachusetts, USA)
- วุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาอายุรศาสตร์
- วุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาอายุรศาสตร์โรคไต
- รองศาสตราจารย์
สาขาวิชาโรคไต ภาควิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคภูมิ พุ่มพวง พ.บ.

- Certificate of Clinical Fellowship in Transplant Infectious Disease (University Health Network, Toronto, Canada)
- วุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาอายุรศาสตร์
- วุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ
- ป.บัณฑิตชั้นสูง (วิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก)
- รองศาสตราจารย์
สาขาวิชาโรคติดเชื้อและอายุรศาสตร์เขตร้อน ภาควิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

สิริอร วัชรานานันท์ พ.บ.

- Diploma of the American Board of Internal Medicine
- Diploma of the American Board of Internal Medicine (Subboard of Infectious Diseases)
- Certificate in Clinical Microbiology Fellowship (Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, Ohio)
- หนังสืออนุมัติแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาอายุรศาสตร์
- หนังสืออนุมัติแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ
- รองศาสตราจารย์
สาขาวิชาโรคติดเชื้อ ภาควิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
- อายุรแพทย์โรคติดเชื้อและผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายการแพทย์
โรงพยาบาลเมตพาร์ค

อธิปติ มีสิงห์ พ.บ.

- Certificate of Research Fellowship in Transplant Infectious Diseases (Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, USA)
- วุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาอายุรศาสตร์
- วุฒิบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สาขาวิชาโรคติดเชื้อและเวชศาสตร์เขตร้อน ภาควิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สารบัญ

คำนิยม	III
คำนำ	VI
กิตติกรรมประกาศ	VII
คำชี้แจง	VIII
รายนามผู้นิพนธ์	IX
สารบัญ	XI
สารบัญภาพ	XIV
สารบัญตาราง	XVII

ตอนที่ 1 หลักการการติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ: Principle of Infections in Solid Organ Transplant Recipients

บทที่ 1 บทนำการติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ	3
Introduction to Infections in Solid Organ Transplant Recipients	
จักรพงษ์ บรูมินเอนทร์	
บทที่ 2 สถานการณ์การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะในประเทศไทย	29
Situation of Infections in Solid Organ Transplant Recipients in Thailand	
สิริอร วัชรานานนท์	
บทที่ 3 ยากดภูมิคุ้มกันกับการติดเชื้อฉวยโอกาส	39
Immunosuppressive Drugs and Opportunistic Infections	
ณัฐวุฒิ ไตรนำชัย จักรพงษ์ บรูมินเอนทร์	
บทที่ 4 การวินิจฉัยและการดูแลการติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ	61
Diagnosis and Management of Infections in Solid Organ Transplant Recipients	
จักรพงษ์ บรูมินเอนทร์	

บทที่ 5	การป้องกันการติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ.....	79
	Prevention of Infections in Solid Organ Transplant Recipients	
	จักรพงษ์ บรมินهنทร์	
บทที่ 6	บทบาทของการตรวจติดตามภูมิคุ้มกันในการดูแลผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ	97
	Role of Immune Monitoring for Management in Solid Organ Transplant Recipients	
	จักรพงษ์ บรมินهنทร์	
บทที่ 7	การสร้างภูมิคุ้มกันในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ.....	117
	Immunization in Solid Organ Transplant Recipients	
	จักรพงษ์ บรมินهنทร์	
บทที่ 8	การป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในการปลูกถ่ายอวัยวะ	135
	Infection Prevention and Control in Solid Organ Transplantation	
	จักรพงษ์ บรมินهنทร์	
บทที่ 9	ทิศทางในอนาคตของการติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ.....	153
	Future Trend for Infections in Solid Organ Transplant Recipients	
	จักรพงษ์ บรมินهنทร์	

ตอนที่ 2 การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะตามเชื้อก่อโรค Infections in Solid Organ Transplant Recipients by Pathogens

บทที่ 10	การติดเชื้อไวรัสเฮอร์ปีส์	183
	Herpesviral Infections	
	จักรพงษ์ บรมินهنทร์	
บทที่ 11	การติดเชื้อไวรัสโพลิโอมา	217
	Polyomavirus Infections	
	จักรพงษ์ บรมินهنทร์	
บทที่ 12	การติดเชื้อไวรัสตามระบบ	239
	Viral Infections by System	
	จักรพงษ์ บรมินهنทร์	

บทที่ 13	การติดเชื้อแบคทีเรีย	269
	Bacterial Infections	
	จักรพัฒน์ วนิชานันท์ จักรพงษ์ บรูมินเหนท์	
บทที่ 14	การติดเชื้อมัยโคแบคทีเรีย	297
	Mycobacterial Infections	
	จักรพงษ์ บรูมินเหนท์	
บทที่ 15	การติดเชื้อนิวโมซิสติสและยีสต์	319
	Pneumocystosis and Yeast Infections	
	จักรพงษ์ บรูมินเหนท์	
บทที่ 16	การติดเชื้อราประจำถิ่นและราสาย	343
	Endemic Fungal and Mold Infections	
	ภาคภูมิ พุ่มพวง	
บทที่ 17	การติดเชื้อเขตร้อน.....	361
	Tropical Infections	
	อธิบดี มีสิงห์ จักรพงษ์ บรูมินเหนท์	
	อภิธานศัพท์.....	389
	Glossary	403
	ดัชนี	413
	Index	419

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1-1	เชื้อก่อโรคในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ	8
ภาพที่ 1-2	การติดเชื้อที่สัมพันธ์กับระยะเวลาหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ	12
ภาพที่ 1-3	เชื้อก่อโรคที่พบบ่อยในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะชนิดต่าง ๆ	15
ภาพที่ 1-4	การติดเชื้อราดำ (<i>Alternaria</i> spp.) ที่ผิวหนังในผู้ป่วยปลูกถ่ายหัวใจ	22
ภาพที่ 1-5	การติดเชื้อราสายที่ไตปลูกถ่ายที่สันนิษฐานว่าอาจได้รับเชื้อจากผู้บริจาคที่เสียชีวิต	25
ภาพที่ 2-1	พยาธิกำเนิดของการติดเชื้อซีเอ็มวีในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะในประเทศไทย	32
ภาพที่ 2-2	แนวทางการดูแลการติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะในประเทศไทยในอนาคต	35
ภาพที่ 3-1	กลไกการทำงานของยากดภูมิคุ้มกันแต่ละชนิดต่อทีเซลล์	56
ภาพที่ 4-1	องค์ประกอบในการดูแลการติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ	69
ภาพที่ 5-1	วิธีป้องกันการติดเชื้อซีเอ็มวีในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ	81
ภาพที่ 5-2	แนวทางป้องกันการติดเชื้อที่สัมพันธ์กับการปลูกถ่ายอวัยวะ	85
ภาพที่ 6-1	วิธีการตรวจภูมิคุ้มกันชนิดจำเพาะต่อเชื้อ	102
ภาพที่ 6-2	ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายในการควบคุมเชื้อซีเอ็มวี	105
ภาพที่ 6-3	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณซีเอ็มวีในเลือดกับภูมิคุ้มกันชนิดทีเซลล์	109
ภาพที่ 6-4	ข้อเสนอแนะการตรวจภูมิคุ้มกันชนิดเซลล์ทีจำเพาะต่อซีเอ็มวี	109
ภาพที่ 7-1	หลักการสร้างภูมิคุ้มกันในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ	119
ภาพที่ 7-2	คำแนะนำการให้วัคซีนป้องกันโรคในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ	126
ภาพที่ 8-1	หลักการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ	139
ภาพที่ 8-2	ผู้ป่วยปลูกถ่ายไตที่เป็นผู้สดชนิดแพร่กระจาย	141
ภาพที่ 9-1	การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันตามหลังการฉีดวัคซีนโควิด 19	160
ภาพที่ 9-2	กลไกการใช้แบคทีเรียโอเพอในการรักษาการติดเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ	162
ภาพที่ 9-3	กลไกการดื้อยาต้านซีเอ็มวี	166
ภาพที่ 9-4	คำแนะนำการรักษาการติดเชื้อซีเอ็มวีทนายและ	167

ภาพที่ 10-1	ผู้ปลูกถ่ายไตที่เป็นงูสวัด	189
ภาพที่ 10-2	Tzanck smear จากฐานของตุ่มน้ำใสในผู้ปลูกถ่ายไตที่เป็น งูสวัดชนิดแพร่กระจาย	189
ภาพที่ 10-3	การตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัยภาวะ posttransplant lymphoproliferative disorder ในผู้ปลูกถ่ายตับ	193
ภาพที่ 10-4	พยาธิกำเนิดของการติดเชื้อซีเอ็มวีในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ	195
ภาพที่ 10-5	ความเสี่ยงในการติดเชื้อซีเอ็มวีตามผลซีโรโลยีต่อซีเอ็มวีในผู้ปลูกถ่ายตับ.....	197
ภาพที่ 10-6	การตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัยการติดเชื้อซีเอ็มวี	200
ภาพที่ 10-7	การติดตามหลังการรักษากการติดเชื้อซีเอ็มวีด้วยยาต้านซีเอ็มวี.....	205
ภาพที่ 10-8	แนวทางการป้องกันการติดเชื้อซีเอ็มวีในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ.....	210
ภาพที่ 11-1	ภาพจุลพยาธิวิทยาของชิ้นเนื้อไตในผู้ปลูกถ่ายไตที่มีภาวะไตเสื่อม	223
ภาพที่ 11-2	คำแนะนำในการปรับยากดภูมิคุ้มกันตามระดับของการวินิจฉัยภาวะไตเสื่อม	225
ภาพที่ 11-3	แนวทางการรักษาภาวะไตเสื่อมจากไวรัสบีเคในผู้ปลูกถ่ายไต	230
ภาพที่ 11-4	การตรวจติดตามการติดเชื้อด้วยการตรวจปริมาณไวรัสบีเคในเลือด	231
ภาพที่ 11-5	แนวทางการคัดกรองและวินิจฉัยภาวะไตเสื่อมจากไวรัสบีเคในผู้ปลูกถ่ายไต ...	232
ภาพที่ 12-1	อุบัติการณ์การติดเชื้อไวรัสระบบทางเดินหายใจในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ	241
ภาพที่ 12-2	ภาพรังสีทรวงอกของผู้ปลูกถ่ายหัวใจที่ติดเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์บี.....	243
ภาพที่ 12-3	ผู้ปลูกถ่ายไตที่ติดเชื้อไวรัสอะดีโนชนิดที่ปอดและ interstitial nephritis.....	248
ภาพที่ 13-1	แนวทางการรักษาการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ปลูกถ่ายไต	278
ภาพที่ 13-2	ผู้ปลูกถ่ายไตที่ติดเชื้อ <i>Nocardia brasiliensis</i> ชนิดแพร่กระจาย	283
ภาพที่ 13-3	ผู้ปลูกถ่ายหัวใจที่ติดเชื้อ <i>Rhodococcus equi</i> ที่ปอดและ	286
ภาพที่ 13-4	ผู้ปลูกถ่ายตับที่ติดเชื้อ <i>Mycoplasma pneumoniae</i> ที่ปอด	288
ภาพที่ 14-1	สาเหตุของการติดเชื้อวัณโรคในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ	299
ภาพที่ 14-2	สัดส่วนของผู้ปลูกถ่ายอวัยวะที่มีรายงานติดเชื้อวัณโรค	300
ภาพที่ 14-3	ผู้ปลูกถ่ายหัวใจที่ติดเชื้อวัณโรคชนิดแพร่กระจาย	302
ภาพที่ 14-4	การติดเชื้อที่ผิวหนังและเนื้อเยื่อจากเชื้อ <i>Mycobacterium haemophilum</i>	311

ภาพที่ 15-1	สัดส่วนของการติดเชื้อราชนิดต่าง ๆ ในผู้ป่วยปลูกถ่ายไตในโรงพยาบาลรามาริบัติ ...	321
ภาพที่ 15-2	ผู้ป่วยปลูกถ่ายไตได้รับการวินิจฉัยว่ามีปอดอักเสบจากการติดเชื้อนิวโมซิสติส	322
ภาพที่ 15-3	การย้อมสิ่งส่งตรวจจากระบบทางเดินหายใจในผู้ป่วยปลูกถ่ายไต.....	323
	ที่มีการติดเชื้อนิวโมซิสติสที่ปอด	
ภาพที่ 15-4	การตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อสืบค้นหาเชื้อคริปโตค็อกคัสในผู้ป่วยปลูกถ่ายไต.....	330
ภาพที่ 15-5	ผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะที่ติดเชื้อคริปโตค็อกคัส	330
ภาพที่ 15-6	ภาพอัลตราซาวนด์แสดงฝีรอบไตปลูกถ่ายจากเชื้อ <i>Nakaseomyces glabratus</i> ...	336
	(<i>Candida glabrata</i>) ในผู้ป่วยปลูกถ่ายไต	
ภาพที่ 16-1	การติดเชื้อฮิสโตพลาสมาชนิดแพร่กระจายในผู้ป่วยปลูกถ่ายไต	345
ภาพที่ 16-2	ผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะที่มีการติดเชื้อแอสเปอริจิลลัสที่ปอด.....	351
ภาพที่ 16-3	ผู้ป่วยปลูกถ่ายหัวใจ ที่มีการติดเชื้อแอสเปอริจิลลัสและมิวคอร์ที่ปอด	355
	ตามหลังการได้รับยากลุ่มคอร์ติโคสเตียรอยด์ในขนาดสูงเพื่อรักษาภาวะสลับอวัยวะ	
ภาพที่ 16-4	ผู้ป่วยปลูกถ่ายหัวใจที่มีการติดเชื้อราแอสเปอริจิลลัสและมิวคอร์ที่ปอด.....	356
	และเข้ารับการผ่าตัดดกลีบปอด	
ภาพที่ 17-1	ผู้ป่วยปลูกถ่ายไตที่ได้รับการวินิจฉัยว่าติดเชื้อ	367
	สโตรงจิลอยด์ชนิดแพร่กระจาย	
ภาพที่ 17-2	การตรวจจุลจากระโดยตรงด้วยกล้องจุลทรรศน์ ในผู้ป่วยปลูกถ่ายไต	368
	ที่มีการติดเชื้อสโตรงจิลอยด์ชนิดแพร่กระจาย	

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1-1	อันตรายระหว่างยาฆ่าเชื้อกับยากดภูมิคุ้มกันและแนวทางการปรับยา	10
ตารางที่ 1-2	ภาวะเลียนแบบการติดเชื้อที่พบได้บ่อยในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ.....	11
ตารางที่ 1-3	เชื้อก่อโรคที่มีรายงานพบเป็นสาเหตุของการติดเชื้อจากอวัยวะปลูกถ่าย.....	24
ตารางที่ 3-1	ชนิดของยากดภูมิคุ้มกันและกลไกที่ยาออกฤทธิ์กดภูมิคุ้มกัน.....	43
ตารางที่ 3-2	ผลข้างเคียงของยากดภูมิคุ้มกันแต่ละชนิด	44
ตารางที่ 3-3	ยาที่มีผลต่อเอนไซม์ cytochrome P450 3A4 และ P450 3A5	47
ตารางที่ 3-4	สูตรยากดภูมิคุ้มกันพื้นฐานที่นิยมซึ่งประกอบด้วยยากดภูมิคุ้มกัน 3 ชนิด	50
ตารางที่ 3-5	ยากดภูมิคุ้มกันกับชนิดของการกดภูมิคุ้มกัน	51
ตารางที่ 3-6	ชนิดของภูมิคุ้มกันที่บกพร่องที่สัมพันธ์กับเชื้อก่อโรค	52
ตารางที่ 4-1	การตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการวินิจฉัยเชื้อก่อโรคในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ	63
ตารางที่ 4-2	อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดพิเศษและสารอาหารที่จำเป็นต่อเชื้อก่อโรค.....	65
ตารางที่ 4-3	อันตรายระหว่างยาด้านจุลชีพกับยากดภูมิคุ้มกัน	72
ตารางที่ 4-4	ผลข้างเคียงของยาด้านจุลชีพที่พบบ่อยในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ	73
ตารางที่ 5-1	ข้อแตกต่างระหว่างการให้ยาด้านจุลชีพเพื่อป้องกันการติดเชื้อและ	82
	การตรวจติดตามการติดเชื้อ	
ตารางที่ 5-2	แนวทางการป้องกันการติดเชื้อในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะในแต่ละช่วงเวลา	86
ตารางที่ 5-3	การตรวจคัดกรองทางซีโรโลยีก่อนทำการปลูกถ่ายอวัยวะในโรงพยาบาลรามาธิบดี.....	88
ตารางที่ 5-4	คำแนะนำการใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัดปลูกถ่ายอวัยวะ.....	90
	ในโรงพยาบาลรามาธิบดี	
ตารางที่ 5-5	แนวทางการป้องกันการติดเชื้อหลังการปลูกถ่ายอวัยวะในโรงพยาบาลรามาธิบดี.....	92
ตารางที่ 6-1	คุณสมบัติของการตรวจภูมิคุ้มกันชนิดเซลล์ที่จำเพาะต่อไวรัส.....	103
ตารางที่ 6-2	คำแนะนำจากการศึกษาการตรวจภูมิคุ้มกันชนิดที่เซลล์ที่จำเพาะ	110
	ต่อซีเอ็มวีในการป้องกันและดูแลผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ	
ตารางที่ 7-1	วัคซีนป้องกันการติดเชื้อและชนิดของวัคซีน	122
ตารางที่ 7-2	แนวทางการฉีดวัคซีนในสมาชิกครอบครัวหรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับ	123
	ผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ	
ตารางที่ 7-3	วิธีเพิ่มการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันหลังฉีดวัคซีนในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ.....	125
ตารางที่ 7-4	แนวทางการฉีดวัคซีนในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ	127
ตารางที่ 7-5	อัตราการเกิด seroconversion หลังฉีดวัคซีนใช้หน่วยใหญ่ชนิด 3 สายพันธุ์.....	129
	ในขนาดและรูปแบบการฉีดที่แตกต่างกันในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ	

ตารางที่ 8-1	การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อตามเชื้อแต่ละชนิดในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ....	137
ตารางที่ 8-2	คำแนะนำในการดูแลผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะที่เป็นโรคฮีโมโกลินหรือสูงวัดในหอผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วย	142
ตารางที่ 9-1	การรักษาโควิด 19 ในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ	156
ตารางที่ 9-2	แนวทางการปรับยาตามภูมิคุ้มกันในการดูแลผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ.....	159
	ที่ติดเชื้อโควิด 19	
ตารางที่ 9-3	นิยามของการติดเชื้อซีเอ็มวีทันทยาและดีอียา	164
ตารางที่ 9-4	การตรวจวินิจฉัยเชื้อซีเอ็มวีดีอียา	165
ตารางที่ 10-1	อาการ โรคหรือกลุ่มโรคที่เกิดจากไวรัสเฮอร์ปีส์แต่ละชนิด.....	185
ตารางที่ 10-2	ชนิดและขนาดยาต้านไวรัสที่ใช้ในการรักษาเริ่ม.....	187
ตารางที่ 10-3	ชนิดและขนาดยาต้านไวรัสที่ใช้ในการรักษาฮีโมโกลินและสูงวัด	190
ตารางที่ 10-4	เกณฑ์การวินิจฉัยโรคติดเชื้อซีเอ็มวีที่อวัยวะต่าง ๆ	199
ตารางที่ 10-5	ชนิดและขนาดยาต้านซีเอ็มวีที่ใช้ในการรักษาและป้องกันการติดเชื้อซีเอ็มวี.....	202
ตารางที่ 10-6	ขนาด ganciclovir และ valganciclovir ตามการทำงานของไต	203
ตารางที่ 10-7	แนวทางการป้องกันการติดเชื้อซีเอ็มวีในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ	206
ตารางที่ 11-1	โรคหรือกลุ่มอาการที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อไวรัสโพลีโอมา	219
ตารางที่ 11-2	ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะไตเสื่อมจากไวรัสบีเค	222
ตารางที่ 11-3	เกณฑ์การวินิจฉัยภาวะไตเสื่อมจากการไวรัสบีเค	224
ตารางที่ 11-4	วิธีการปรับยาตามภูมิคุ้มกันในการรักษาภาวะไตเสื่อมจากไวรัสบีเค	226
ตารางที่ 11-5	ยาและวิธีการรักษาที่อาจมีที่ใช้ในการรักษาภาวะไตเสื่อมจากไวรัสบีเค.....	229
ตารางที่ 12-1	ยาต้านไวรัสไขหวัดใหญ่ที่ใช้รักษาในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ	244
ตารางที่ 12-2	คำแนะนำในการให้การป้องกันการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี	255
	ในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะที่ได้รับอวัยวะจากผู้บริจาคที่มี anti-HBc บวก	
	เพียงอย่างเดียวหรือผู้บริจาคที่ติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีเรื้อรัง	
ตารางที่ 13-1	เชื้อก่อโรคที่พบบ่อยและยาปฏิชีวนะที่เหมาะสมในการป้องกันการติดเชื้อ.....	271
	ที่แผลผ่าตัดหลังปลูกถ่ายอวัยวะ	
ตารางที่ 13-2	นิยามของภาวะแบคทีเรียในปัสสาวะชนิดไม่แสดงอาการและ.....	277
	การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วยปลูกถ่ายไต	
ตารางที่ 13-3	ยาปฏิชีวนะที่ใช้ในการรักษาแบคทีเรียแกรมลบชนิดไม่ใช้น้ำตาลแลคโตส.....	281
ตารางที่ 13-4	รูปร่างและการติดสีย้อมของแบคทีเรียชั้นสูงเทียบกับเชื้อกลุ่มมัยโคแบคทีเรีย...	283
ตารางที่ 14-1	ความชุกของวัณโรคในผู้ป่วยปลูกถ่ายไตในประเทศไทย.....	301
ตารางที่ 14-2	ยาฆ่าเชื้อวัณโรคที่ใช้รักษาในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ	304
ตารางที่ 14-3	สูตรยาในการรักษาการติดเชื้อวัณโรคแฝง.....	308

ตารางที่ 14-4	ยาต้านจุลชีพที่ใช้รักษาผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ 312 ที่ติดเชื้อมัยโคแบคทีเรียที่ไม่ใช่วัณโรค
ตารางที่ 15-1	ยาต้านจุลชีพที่ใช้รักษาการติดเชื้อนิวโมซิสติสในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ 325
ตารางที่ 15-2	ยาที่ใช้ในการป้องกันการติดเชื้อนิวโมซิสติสในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ 326
ตารางที่ 15-3	ยาฆ่าเชื้อราที่ใช้รักษาการติดเชื้อคริปโตค็อกคัสในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ 331
ตารางที่ 15-4	นิยามของกลุ่มอาการภูมิคุ้มกันพื้นตัวต่อเชื้อคริปโตค็อกคัส 333
ตารางที่ 16-1	ปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อราแอสเปอริจิลลัสในผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่าย 349 ตับ ไต และปอด
ตารางที่ 17-1	ยาปฏิชีวนะที่ใช้รักษาโรคmelioidosis 364
ตารางที่ 17-2	ยาฆ่าพยาธิที่ใช้รักษาการติดเชื้อพยาธิสตรองจิลอยด์ในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ 369

ตอนที่ 1

หลักการการติดเชื้อ ในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ

Principle of Infections in
Solid Organ Transplant Recipients

บทที่ 1



บทนำการติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ Introduction to Infections in Solid Organ Transplant Recipients

จักรพงษ์ บรมินهنทร์

- บทนำ
- การปลูกถ่ายอวัยวะ
- การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ
- การติดเชื้อตามระยะเวลาหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ
- การติดเชื้อตามชนิดของอวัยวะปลูกถ่าย
- การติดเชื้อตามระบบ
- การติดเชื้อจากผู้บริจาคอวัยวะ
- สรุป

บทนำ

ในปัจจุบัน การปลูกถ่ายอวัยวะเป็นการรักษาที่เป็นมาตรฐานในผู้ป่วยที่มีการทำงานของอวัยวะล้มเหลว การพัฒนาทั้งด้านเทคนิคการผ่าตัดและการใช้ยากดภูมิคุ้มกันที่มีประสิทธิภาพ ทำให้การปลูกถ่ายอวัยวะประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามภาวะแทรกซ้อนหลังการปลูกถ่ายอวัยวะโดยเฉพาะการติดเชื้อฉวยโอกาสจากภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องจากการได้รับยากดภูมิคุ้มกันยังเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของอวัยวะปลูกถ่าย รวมถึงยังอาจทำให้ผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะเกิดภาวะทุพพลภาพหรือเสียชีวิตได้ ดังนั้น การพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับการติดเชื้อในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะทั้งในเชิงระบาดวิทยา ปัจจัยเสี่ยง พยาธิสภาพ การวินิจฉัย การรักษา และการป้องกันจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อช่วยให้แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์สามารถดูแลผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การปลูกถ่ายอวัยวะ

ในช่วงครึ่งศตวรรษที่ผ่านมา การพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านการปลูกถ่ายอวัยวะมีความก้าวหน้าอย่างมากทั้งในด้านเทคนิคการผ่าตัดที่ทันสมัย ความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกการเกิดภาวะสลายอวัยวะ (allograft rejection) การพัฒนายากดภูมิคุ้มกัน (immunosuppressive drugs) ที่มีประสิทธิภาพและการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการรักษาการติดเชื้อรวมถึงวิธีป้องกันการติดเชื้อที่เพิ่มมากขึ้นล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมทำให้การปลูกถ่ายอวัยวะประสบความสำเร็จ การปลูกถ่ายอวัยวะนับเป็นแนวทางการรักษาที่ช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตและอัตราการรอดชีวิตแก่ผู้ป่วยที่มีการทำงานของอวัยวะล้มเหลวทั้งไต ตับ หัวใจ และปอด

ในช่วงเวลาที่ผ่านมา การปลูกถ่ายอวัยวะในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีทั้งการปลูกถ่ายไต ตับ ตับอ่อน หัวใจ ปอด และลำไส้ โดยมีอัตราการรอดของอวัยวะปลูกถ่าย (allograft) และอัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยที่เทียบเท่ามาตรฐานสากล¹ สาเหตุหลักมาจากความเข้าใจกลไกการเกิดภาวะสลายอวัยวะที่มีการพัฒนาและนำไปสู่แนวทางการป้องกันและรักษาภาวะสลายอวัยวะด้วยยากดภูมิคุ้มกัน อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะยังมีความเสี่ยงต่อผลข้างเคียงจากการใช้ยากดภูมิคุ้มกันทั้งในระยะสั้น ได้แก่ ผลข้างเคียงจากยากดภูมิคุ้มกัน การติดเชื้อจากภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง และผลข้างเคียงในระยะยาว ได้แก่ การเกิดเบาหวานหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ (post-transplant diabetes mellitus) โรคมะเร็ง รวมถึงโรคทางระบบเมแทบอลิก (metabolic disease)

การติดเชื้อที่เกิดขึ้นภายหลังการปลูกถ่ายอวัยวะนั้นจัดเป็นปัญหาที่สำคัญ เนื่องจากเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้น ๆ ของผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะในประเทศไทย¹ ยากดภูมิคุ้มกันแต่ละชนิดมีกลไกการออกฤทธิ์ที่แตกต่างกันและอาจส่งผลกระทบต่อความบกพร่องของระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายที่จำเพาะซึ่ง

นำไปสู่การติดเชื้อที่หลากหลายทั้งจากเชื้อก่อโรคทั่วไปและเชื้อฉวยโอกาส (opportunistic pathogen) การติดเชื้ออาจทำให้ผู้ป่วยต้องนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาลเป็นเวลานาน หรืออาจทำให้เสียชีวิต หากมีการติดเชื้อที่รุนแรง?

ดังนั้น การศึกษาวิจัยในด้านการติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะจึงมีการขยายวงกว้างมากยิ่งขึ้น ทั้งในด้านระบาดวิทยา การวินิจฉัย การรักษา และการป้องกัน เพื่อมุ่งหวังให้อัตราการติดเชื้อและอัตราการเสียชีวิตลดลง โดยองค์ความรู้ดังกล่าวจะช่วยทำให้แพทย์สามารถวินิจฉัยการติดเชื้อได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ทำการรักษาโรคติดเชื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และหาแนวทางป้องกันภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวได้ การทำความเข้าใจเกี่ยวกับชนิดของยากดภูมิคุ้มกัน ชนิดของภาวะสลดอวัยวะ รวมถึงการรักษา จะช่วยให้แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์สามารถดูแลผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะได้ดียิ่งขึ้น

ยากดภูมิคุ้มกัน

ผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะมีความจำเป็นต้องได้รับยากดภูมิคุ้มกันตลอดระยะเวลาที่ยังมีอวัยวะปลูกถ่ายในร่างกาย ยากดภูมิคุ้มกันสามารถแบ่งได้ตามช่วงระยะเวลาของการใช้และจุดประสงค์ของการใช้ยาได้หลายชนิด ได้แก่ ยากดภูมิคุ้มกันในระยะชักนำ (induction therapy) ยากดภูมิคุ้มกันในระยะต่อเนื่อง (maintenance therapy) และยากดภูมิคุ้มกันที่ใช้รักษาภาวะสลดอวัยวะ³

ยากดภูมิคุ้มกันในระยะชักนำ เป็นยากดภูมิคุ้มกันที่ใช้ในช่วงแรกหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ ได้แก่ anti-thymocyte globulin (ATG) ซึ่งเป็นยากดภูมิคุ้มกัน lymphocyte-depleting agents เนื่องจากออกฤทธิ์ลดปริมาณเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (lymphocyte) และ basiliximab ซึ่งเป็นยากดภูมิคุ้มกัน lymphocyte non-depleting agent เนื่องจากออกฤทธิ์ยับยั้งการจับของ interleukin-2 กับ receptor (anti-interleukin-2 receptor antagonist, anti-IL-2RA) ซึ่งเป็นกลไกที่สำคัญในการทำงานของเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์หรือทีเซลล์ (T lymphocyte, T cell) โดยไม่ได้ลดปริมาณลิมโฟไซต์

ยากดภูมิคุ้มกันในระยะต่อเนื่อง เป็นยากดภูมิคุ้มกันที่ใช้อย่างต่อเนื่องหลังได้รับยาในระยะชักนำ โดยนิยามให้ยาหลายชนิดร่วมกัน แม้ว่ายาในกลุ่มนี้จะมีกลไกการออกฤทธิ์ที่แตกต่างกัน แต่โดยรวมจะมุ่งเน้นที่การยับยั้งการทำงานของทีเซลล์เป็นหลัก ยาในกลุ่มนี้ประกอบด้วยยากดภูมิคุ้มกัน calcineurin inhibitors (CNI) ได้แก่ tacrolimus และ cyclosporine ยากดภูมิคุ้มกัน mycophenolic acid ได้แก่ mycophenolate mofetil และ mycophenolate sodium ยากดภูมิคุ้มกัน mammalian target of rapamycin inhibitors (mTORi) ได้แก่ sirolimus และ everolimus และยากดภูมิคุ้มกัน corticosteroids ได้แก่ เพรดนิโซโลน (prednisolone)

ยากดภูมิคุ้มกันที่ใช้รักษาภาวะสลดอวัยวะ ยาที่ลดการสร้างแอนติบอดี (antibody) ได้แก่ rituximab ซึ่งเป็นยากดภูมิคุ้มกัน anti-CD20 agent ออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเม็ดเลือดขาวชนิดบีลิมโฟไซต์หรือบีเซลล์ (B lymphocyte, B cell) รวมถึง bortezomib ซึ่งเป็นยากดภูมิคุ้มกัน proteasome inhibitor ที่ยับยั้งการทำงานของเซลล์พลาสมา (plasma cell) และยังมียาที่ลดการทำลายอวัยวะปลูกถ่ายจากแอนติบอดี ได้แก่ eculizumab ซึ่งเป็น terminal complement inhibitor และ tocilizumab

ซึ่งเป็น anti-interleukin-6 receptor inhibitor

ภาวะสลัดอวัยวะ:

ภาวะสลัดอวัยวะสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ ตามกลไกของภูมิคุ้มกัน ได้แก่ ภาวะสลัดอวัยวะจากทีเซลล์ (T cell-mediated rejection, TCMR) และภาวะสลัดอวัยวะจากแอนติบอดี (antibody-mediated rejection, ABMR)⁴

ภาวะสลัดอวัยวะจากทีเซลล์ เกิดจากการทำงานของทีเซลล์ที่ได้รับการกระตุ้นจากแอนติเจนของผู้บริจาคอวัยวะ (donor) ซึ่งร่างกายของผู้รับอวัยวะ (recipient) จะทราบว่าแอนติเจนนี้ไม่ใช่เซลล์ของตนเอง (alloantigen) โดยสามารถแบ่งย่อยได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ภาวะสลัดอวัยวะจากทีเซลล์ชนิดเฉียบพลันและเรื้อรัง ดังนั้นการรักษา คือ การให้ยากดภูมิคุ้มกันที่มุ่งเน้นในการยับยั้งการทำงานของทีเซลล์เป็นหลัก โดยในช่วงแรกจะเริ่มการรักษาด้วยยากลุ่มคอร์ติโคสเตียรอยด์ในขนาดสูง เช่น การให้ยา methylprednisolone หรืออาจใช้ ATG ในกรณีที่ภาวะสลัดอวัยวะไม่ตอบสนองต่อ methylprednisolone จากนั้นควรให้ยาที่ลดการทำงานของทีเซลล์ต่อ ได้แก่ ยากลุ่ม CNI ยากลุ่ม mycophenolic acid ร่วมกับเพรดนิโซโลน³

ภาวะสลัดอวัยวะจากแอนติบอดี เกิดจากร่างกายของผู้ปลูกถ่ายอวัยวะสร้างแอนติบอดีต่อแอนติเจนของผู้บริจาคอวัยวะ ที่เรียกว่า human leukocyte antigen (HLA) โดยเมื่อ anti-HLA จับกับ HLA จะเกิดการกระตุ้นระบบคอมพลีเมนต์ (complement system) ทำให้เกิดการอักเสบและทำลายอวัยวะปลูกถ่าย สามารถแบ่งประเภทของภาวะสลัดอวัยวะจากแอนติบอดี เป็น 3 ประเภท ได้แก่

ภาวะสลัดอวัยวะจากแอนติบอดีชนิด hyperacute (hyperacute antibody-mediated rejection) จะเกิดขึ้นเร็วและมีความรุนแรง ยกตัวอย่างเช่น กรณีที่ผู้ปลูกถ่ายมี anti-HLA อยู่ในปริมาณมากตั้งแต่ก่อนผ่าตัดหรือการปลูกถ่ายอวัยวะข้ามหมู่เลือด (ABO incompatibility) เป็นต้น

ภาวะสลัดอวัยวะจากแอนติบอดีชนิดเฉียบพลัน (acute antibody-mediated rejection) คือ การที่มี anti-HLA ปริมาณต่ำตั้งแต่ก่อนผ่าตัด หรือมีการสร้างแอนติบอดีขึ้นมาใหม่ (de novo donor-specific antibody, DSA) หลังปลูกถ่ายเนื่องมาจากการได้รับยากดภูมิคุ้มกันในขนาดต่ำเกินไป ซึ่ง anti-HLA จะทำลายอวัยวะปลูกถ่าย ดังนั้นการรักษา acute ABMR คือ การลดระดับ anti-HLA ลงอย่างรวดเร็วด้วยการกรองพลาสมา (plasmapheresis) ร่วมกับการยับยั้งการทำลายของแอนติบอดีด้วยการให้ intravenous immunoglobulin (IVIG) อีกทั้งอาจยับยั้งการสร้างแอนติบอดีด้วย rituximab และ bortezomib รวมถึงการใช้ยาที่ลดการทำลายและการอักเสบของอวัยวะปลูกถ่ายจากแอนติบอดี เช่น eculizumab และ tocilizumab เป็นต้น

ภาวะสลัดอวัยวะจากแอนติบอดีชนิดเรื้อรัง (chronic antibody-mediated rejection) เกิดจากการเพิ่มขึ้นของ anti-HLA หรือ de novo DSA อย่างช้า ๆ และทำลายอวัยวะปลูกถ่าย โดยพบภายหลังการปลูกถ่ายอวัยวะเป็นเวลานานการรักษาทำได้ยากเนื่องจากอวัยวะปลูกถ่ายมักถูกทำลายไปบางส่วนโดยอาจรักษาด้วยยากลุ่มคอร์ติโคสเตียรอยด์ IVIG, rituximab หรืออาจให้ tocilizumab หากอาการไม่ดีขึ้น

การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ

การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะมีความจำเพาะและซับซ้อนในแง่ของเชื้อก่อโรค อาการ อาการแสดง การวินิจฉัย การรักษา และการป้องกัน

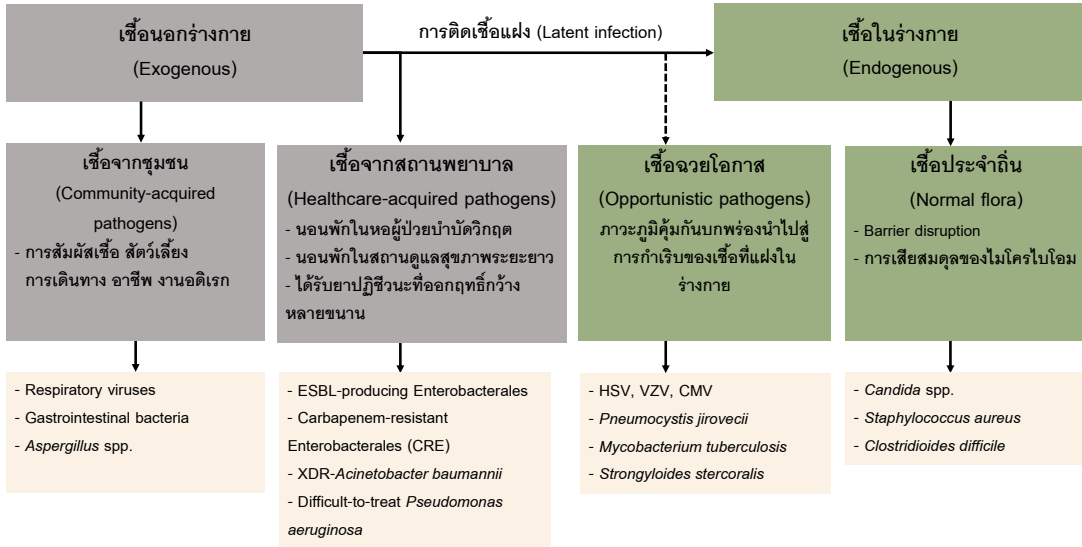
ความหลากหลายของเชื้อก่อโรค (diversity of pathogens)

ผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะมีโอกาสติดเชื้อมากกว่า² ดังภาพที่ 1-1 โดยอาจติดเชื้อก่อโรคทั่วไปเช่นเดียวกับผู้ที่มีภูมิคุ้มกันปกติ แต่อาจมีอาการรุนแรงกว่า นอกจากนั้นผู้ป่วยยังเสี่ยงต่อการติดเชื้อฉวยโอกาสเนื่องจากภาวะภูมิคุ้มกันที่บกพร่องจากการได้รับยากดภูมิคุ้มกัน เชื้อฉวยโอกาสเหล่านี้อาจพบไม่บ่อยและมีอาการและอาการแสดงที่จำเพาะ ซึ่งแพทย์อาจไม่คุ้นชิน อีกทั้งอาการและอาการแสดงอาจไม่ชัดเจนเนื่องจากยากดภูมิคุ้มกันจะลดการอักเสบทำให้ขาดอาการตอบสนองต่อการติดเชื้อ เช่น ไม่พบไข้หรือมีอาการปวดบวมแดงร้อน ทำให้ผู้ป่วยและแพทย์ไม่คำนึงถึงการติดเชื้อ และวินิจฉัยการติดเชื้อได้เมื่อมีการดำเนินโรคไปมากแล้ว นอกจากนี้ในกรณีที่มิใช่ไม่ทราบสาเหตุ และตรวจไม่พบแหล่งที่มาของเชื้อก่อโรคที่ชัดเจน หรือติดเชื้อชนิดเดียวกับผู้ป่วยที่ได้รับอวัยวะมาจากผู้บริจาครายเดียวกัน (cluster) ยังควรพิจารณาหาแหล่งเชื้อก่อโรคว่าอาจได้รับมาจากผู้บริจาค ซึ่งการติดเชื้อที่ได้รับจากผู้บริจาคอวัยวะ (donor-derived infection) จัดเป็นการติดเชื้อที่จำเพาะในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ

นอกจากนี้ ยังอาจแบ่งเชื้อออกเป็น 2 กลุ่มตามแหล่งกำเนิดเชื้อ ได้แก่ เชื้อในร่างกาย (endogenous source) และเชื้อนอกร่างกาย (exogenous source) โดยเชื้อที่อยู่นอกร่างกายยังแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มย่อย คือ เชื้อจากชุมชน (community-acquired pathogens) และเชื้อจากสถานพยาบาล (healthcare-acquired pathogens) การติดเชื้อจากชุมชนจะขึ้นอยู่กับประวัติสัมผัสโรค การท่องเที่ยว สัตว์เลี้ยง กิจกรรม อาชีพ และภูมิลาเนา เช่น เชื้อไวรัสระบบทางเดินหายใจ เชื้อไวรัสระบบทางเดินอาหาร หรือเชื้อราประจำถิ่น เป็นต้น ส่วนเชื้อจากสถานพยาบาลมักเป็นเชื้อดื้อยาโดยเฉพาะอย่างยิ่งเชื้อแบคทีเรียแกรมลบดื้อยา ซึ่งอาจพบอาการและอาการแสดงของการติดเชื้อที่รุนแรงเนื่องจากภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องของผู้ป่วย

ส่วนเชื้อที่อยู่ในร่างกายสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มย่อยเช่นกัน เชื้อประจำถิ่น (normal flora) ซึ่งโดยทั่วไปมักไม่ก่อโรค แต่เมื่อมีการสูญเสียโครงสร้าง เช่น ลำไส้รั่วหลังการผ่าตัดหรือการตัดต่อท่อน้ำดีรั่วหลังการผ่าตัดตับ ทำให้เชื้อแบคทีเรียแกรมลบและเชื้อแคนดิดา (*Candida* spp.) รั่วสู่นอกลำไส้หรือท่อน้ำดี และก่อให้เกิดการติดเชื้อในช่องท้อง การสูญเสียความสมดุลของไมโครไบโอม (microbiome) เช่น การได้รับยาปฏิชีวนะที่ออกฤทธิ์ครอบคลุมเชื้อกว้างเป็นเวลานานทำให้เชื้อและเมแทบอลิซึมของเชื้อต่าง ๆ ขาดความสมดุลซึ่งนำไปสู่การติดเชื้อดื้อยาหรือการติดเชื้อ *Clostridioides difficile* ส่วนเชื้ออีกกลุ่มที่อยู่ในร่างกาย คือ เชื้อที่เคยได้รับมาในอดีตแต่ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายควบคุมไว้จนเกิดภาวะที่เรียกว่า การติดเชื้อแฝง (latent infection) แต่เมื่อภูมิคุ้มกันของ

ร่างกายโดยเฉพาะการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันชนิดเซลล์ (cell-mediated immunity) ที่เสื่อมลง เชื้อจะกำเริบ (reactivation) และก่อโรค (active infection) ได้ ตัวอย่างเช่น ไวรัสกลุ่มเฮอร์ปีส์ ไวรัสตับอักเสบบี และเชื้ออหิวาต์โคแบคทีเรีย เป็นต้น²



ภาพที่ 1-1 เชื้อก่อโรคในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ

CMV, cytomegalovirus; ESBL; extended-spectrum beta-lactamase; HSV, herpes simplex virus; VZV, varicella-zoster virus; XDR, extensively drug-resistant

วาดภาพโดย: จักรพงษ์ บรมินهنทร์ โดยเรียบเรียงจากเอกสารอ้างอิงหมายเลข 2

การติดเชื้อที่ซับซ้อน (complicated infection)

การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะมักมีความซับซ้อนเนื่องจากลักษณะทางกายวิภาคที่เปลี่ยนไปของอวัยวะนั้น ๆ จากการผ่าตัดทำให้การกำจัดเชื้อบกพร่อง เช่น การทำงานของซิเลีย (cilia) ที่บริเวณรอยต่อของหลอดลมเสียไปหลังการผ่าตัดปลูกถ่ายปอด ทำให้ไม่สามารถกำจัดเชื้อโรคได้ตามปกติ รวมถึงภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดปลูกถ่ายอวัยวะ ได้แก่ ภาวะที่ต้องอาศัยการผ่าตัดแก้ไข ลำหอนหรือตัดเนื้อเยื่อที่ติดเชื้อออก นอกจากนี้การติดเชื้อยังสัมพันธ์กับกายอุปกรณ์เทียม (prosthesis) เช่น การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายหัวใจที่มีชิ้นส่วนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ฝังสำหรับหัวใจ (cardiac implantable electronic device) ฝังในร่างกาย การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วยปลูกถ่ายไตที่มีการใส่สายสวนท่อไต (ureteric stent) หรือสายสวนปัสสาวะ (urinary catheter) เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ยาต้านจุลชีพไม่สามารถเข้าสู่บริเวณที่ติดเชื้อได้ เนื่องจากยาต้านจุลชีพไม่สามารถทะลุผ่านชั้นไบโอฟิล์ม (biofilm) ที่เชื้อสร้างขึ้น ทำให้ยากต่อการถูกกำจัดและเสี่ยงต่อการติดเชื้อซ้ำหากไม่ได้นำกายอุปกรณ์เทียมออก หรือในกรณีที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องจะทำให้เชื้อฉวยโอกาสที่เคยแฝงใน

ร่างกายกำเริบขึ้น การรักษาจึงต้องอาศัยยาต้านจุลชีพร่วมกับการลดยากดภูมิคุ้มกัน เพื่อให้ภูมิคุ้มกันในร่างกายฟื้นตัวและควบคุมเชื้อก่อโรค อย่างไรก็ตามการลดยากดภูมิคุ้มกันมากเกินไปยังเสี่ยงต่อการเกิดภาวะสลดอวัยวะได้²

การวินิจฉัยที่จำเพาะ (specific investigation)

การสืบค้นหาสาเหตุของเชื้อก่อโรคมีความซับซ้อน เนื่องจากตำแหน่งที่มีการติดเชื้ออาจยากต่อการเก็บสิ่งส่งตรวจ อีกทั้งในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการรุนแรงหรือมีสัญญาณชีพไม่คงที่ อาจเป็นข้อจำกัดในการเก็บสิ่งส่งตรวจ เช่น ไม่สามารถทำการส่องกล้องหลอดลม (bronchoscopy) เพื่อเก็บน้ำล้างหลอดลมและถุงลมฝอย (bronchoalveolar lavage fluid) หรือไม่สามารถตัดชิ้นเนื้อปอดได้ นอกจากนี้การเพาะเชื้อก่อโรคอาจต้องใช้อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดพิเศษ ใช้ระยะเวลาในการเพาะเชื้อนาน หรือเป็นเชื้อก่อโรคที่ไม่สามารถเพาะเชื้อได้ ดังนั้นการตรวจเพิ่มเติม เช่น การตรวจทางชีวโมเลกุล (biomolecular testing) ซึ่งเป็นการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อ (nucleic acid amplification testing, NAAT) ด้วยวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส (polymerase chain reaction, PCR) รวมถึงการตัดชิ้นเนื้อเพื่อส่งตรวจทางจุลพยาธิวิทยา (histopathology) อาจทำให้ทราบถึงเชื้อก่อโรคและเริ่มการรักษาได้อย่างทันท่วงที ส่วนการตรวจซีโรโลยี (serology testing) ในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะนั้นนับว่าไม่มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจากการได้รับยากดภูมิคุ้มกันจะทำให้ความไวของชุดตรวจลดลงและอาจทำให้เกิดผลบปปลอมได้

ผลข้างเคียงจากยาต้านจุลชีพและอันตรกิริยาระหว่างยา (antimicrobial drug adverse reaction and drug-drug interactions)

ในกรณีที่ต้องใช้ยาต้านจุลชีพหลายชนิดร่วมกันในการรักษาการติดเชื้อ อาจทำให้เกิดผลข้างเคียงที่รุนแรงขึ้น เช่น พิษต่อไต พิษต่อตับ และการกดการทำงานของไขกระดูก เป็นต้น นอกจากนี้ยาต้านจุลชีพอาจมีอันตรกิริยากับยากดภูมิคุ้มกัน ซึ่งทำให้ระดับยากดภูมิคุ้มกันในเลือดสูงขึ้นหรือต่ำลง ส่งผลต่อการทำงานของอวัยวะปลูกถ่ายได้ โดยยาฆ่าเชื้อรากลุ่ม azoles เป็นยาที่ใช้บ่อยและควรระมัดระวังในการปรับขนาดยากดภูมิคุ้มกันร่วมด้วยเสมอทั้งในช่วงเริ่มยาและหยุดยาฆ่าเชื้อรา เนื่องจากออกฤทธิ์เป็น cytochrome (CY) P450 3A4 inhibitor มีผลทำให้ระดับยากดภูมิคุ้มกันกลุ่ม CNI เพิ่มขึ้นจนเกิดพิษต่อไตและระบบประสาท⁵ ดังตารางที่ 1-1 ในขณะเดียวกัน rifampicin ซึ่งเป็นยาฆ่าเชื้อวัณโรคออกฤทธิ์เป็น CYP450 3A4 inducer อาจลดระดับยากดภูมิคุ้มกันกลุ่ม CNI ซึ่งทำให้เสี่ยงต่อการเกิดภาวะสลดอวัยวะ

ตารางที่ 1-1 อันตรกิริยาระหว่างยาฆ่าเชื้อรากับยากดภูมิคุ้มกันและแนวทางการปรับยา

ยาฆ่าเชื้อรา	Tacrolimus		Cyclosporine		Sirolimus	
	อันตรกิริยา	การปรับยา	อันตรกิริยา	การปรับยา	อันตรกิริยา	การปรับยา
ยากลุ่ม triazoles						
Itraconazole	เพิ่มระดับยา	ลดขนาดยาลงร้อยละ 50-60	เพิ่มระดับยา	ลดขนาดยาลงร้อยละ 50-60	เพิ่มระดับยา	ลดขนาดยาลงร้อยละ 70-80
Voriconazole	เพิ่มระดับยา	ลดขนาดยาลงร้อยละ 60	เพิ่มระดับยา	ลดขนาดยาลงร้อยละ 50-60	เพิ่มระดับยา	ลดขนาดยาลงร้อยละ 75-90
Posaconazole	เพิ่มระดับยา	ลดขนาดยาลงร้อยละ 75-80	เพิ่มระดับยา	ลดขนาดยาลงร้อยละ 14-20	เพิ่มระดับยา	ลดขนาดยาลงร้อยละ 90
Isavuconazole	เพิ่มระดับยา (2.3 เท่า)	ติดตามระดับยา	เพิ่มระดับยา (1.3 เท่า)	ติดตามระดับยา	เพิ่มระดับยา (1.8 เท่า)	ติดตามระดับยา
ยากลุ่ม echinocandins						
Caspofungin	อาจจะลดระดับยาลงร้อยละ 20	ติดตามระดับยา	อาจจะเพิ่มระดับยาขึ้นร้อยละ 35	ติดตามระดับยา	ไม่มีข้อมูล	ติดตามระดับยา
Micafungin	ระดับยาคงเดิม	ติดตามระดับยา	ระดับยาคงเดิม	ติดตามระดับยา	อาจจะเพิ่มระดับยาขึ้นร้อยละ 21	ติดตามระดับยา
Anidulafungin	ระดับยาคงเดิม	ติดตามอาการ	ระดับยาคงเดิม	ติดตามอาการ	ระดับยาคงเดิม	ติดตามระดับยา

เรียบเรียงโดย: จักรพงษ์ บรูมินเหนท์ จากเอกสารอ้างอิงหมายเลข 5

ภาวะเลียนแบบการติดเชื้อ (infection mimicry)

ภาวะเลียนแบบการติดเชื้อมีอาการและอาการแสดงที่คล้ายกับการติดเชื้อแต่ไม่ได้เกิดจากการติดเชื้อมีดังตารางที่ 1-2 โดยใช้อาจเกิดจากสาเหตุอื่นๆ เช่น ภาวะสลายตัวอวัยวะ กลุ่มอาการภูมิคุ้มกันฟื้นตัว (immune reconstitution inflammatory syndrome) ไข้จากยา (drug fever) ภาวะลิ่มเลือดอุดตัน (thromboembolism) หรือการแพ้ยาชนิดรุนแรง เป็นต้น^{4,6,7} ดังนั้นหากแพทย์ตรวจไม่พบเชื้อก่อโรคจากการตรวจค้นเบื้องต้น ควรพิจารณาหาภาวะที่เลียนแบบการติดเชื้อด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 1-2 ภาวะเลียนแบบการติดเชื้อที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ

ภาวะ	ตัวอย่าง
กลุ่มอาการที่จำเพาะในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ	
กลุ่มอาการภูมิคุ้มกันฟื้นตัว (immune reconstitution inflammatory syndrome, IRIS)	กลุ่มอาการที่เกิดจากการฟื้นตัวของภูมิคุ้มกันหลังลดยากดภูมิคุ้มกัน ทำให้การอักเสบจากการติดเชื้อเด่นชัดขึ้นและนำไปสู่อาการที่แย่ง โดยมียาต้านภาวะ IRIS ตามหลังการรักษาโรคติดเชื้อหลายชนิด เช่น คริปโตคอกคัส เชื้อวัณโรค ซีเอ็มวี และ <i>Histoplasma capsulatum</i> เป็นต้น
ปอดอักเสบจากยา (drug-induced pneumonitis)	การได้รับยากดภูมิคุ้มกันกลุ่ม mTOR inhibitors อาจก่อให้เกิดปอดอักเสบโดยมีอาการไข้ หายใจเหนื่อย และมีภาพรังสีทรวงอกผิดปกติ
Graft intolerance syndrome	การได้รับยากดภูมิคุ้มกันในระดับต่ำเกินไป หลังสูญเสียอวัยวะปลูกถ่าย (allograft failure) อาจนำไปสู่การอักเสบ ไข้ และปวดบริเวณอวัยวะปลูกถ่ายได้
ภาวะสลายอวัยวะ (allograft rejection)	การได้รับยากดภูมิคุ้มกันในระดับที่ต่ำเกินไปและนำไปสู่ภาวะสลายอวัยวะ ทำให้เกิดการอักเสบของอวัยวะปลูกถ่าย โดยผู้ป่วยจะมีใช้ร่วมกับการทำงานของอวัยวะปลูกถ่ายเสื่อม (allograft dysfunction)
Cytokine release syndrome	การได้รับ anti-thymocyte globulin อาจทำให้มีไข้ สั่น ปวดหลัง ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย เม็ดเลือดขาวต่ำ เกล็ดเลือดต่ำและความดันเลือดต่ำได้
กลุ่มอาการที่พบได้ทั่วไป	
Drug reaction with eosinophilia and systemic symptoms (DRESS)	การแพ้ยาชนิดรุนแรงที่พบไข้ ผื่น eosinophilia และการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ตับ กลุ่ม aminotransferase
ไข้จากยา (drug fever)	ไข้จากการได้รับยาต้านจุลชีพบางชนิด เช่น ยากลุ่ม beta-lactams ยากลุ่ม sulfonamides หรือ minocycline เป็นต้น
ภาวะลิ่มเลือดอุดตัน (thromboembolism)	ผู้ป่วยนอนติดเตียงเป็นเวลานานหลังผ่าตัดอาจเสี่ยงต่อภาวะลิ่มเลือดอุดตัน

mTOR inhibitors, mammalian target of rapamycin inhibitors

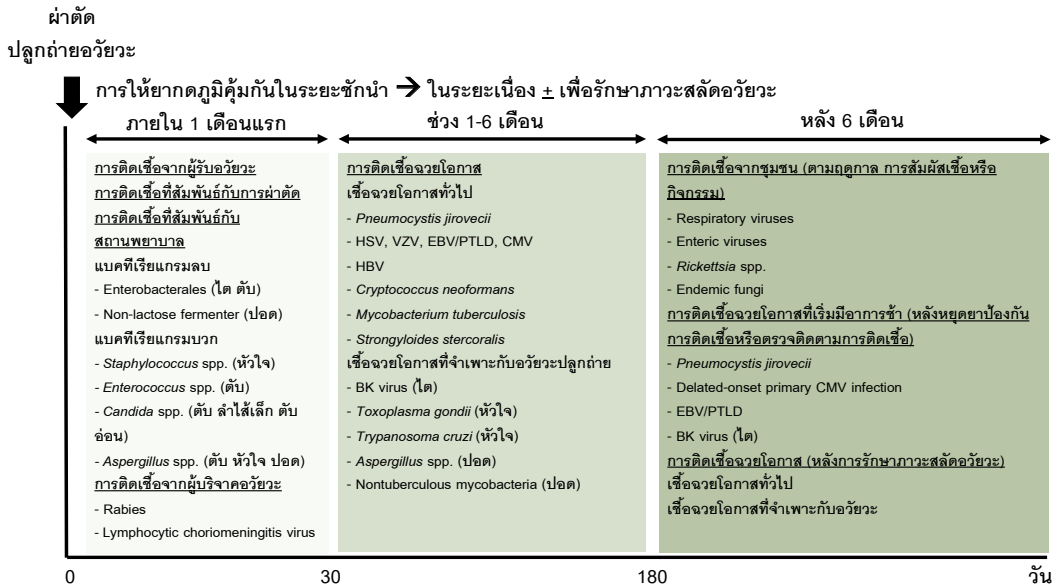
เรียบเรียงโดย: จักรพงษ์ บรมินهنทร์ จากเอกสารอ้างอิงหมายเลข 4, 6, 7

การป้องกันการติดเชื้อ (infection prevention)

การป้องกันการติดเชื้อถือเป็นแนวทางการดูแลผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะที่สำคัญที่สุด เนื่องจากหากผู้ป่วยติดเชื้อแล้ว อาจเสี่ยงต่อการติดเชื้อที่มีอาการรุนแรงและเสียชีวิตได้ โดยวิธีป้องกันมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อก่อโรค สภาวะทางภูมิคุ้มกัน ความสะอาดและเศรษฐกิจสถานะของผู้ป่วย ซึ่งประกอบด้วย 2 วิธีหลัก ได้แก่ การให้ยาป้องกันการติดเชื้อ (prophylaxis) และการตรวจติดตามการติดเชื้อ (preemptive approach) นอกจากนั้นการให้ความรู้ทางด้านสุขอนามัยที่ดี การงดเว้นการสัมผัสเชื้อก่อโรค รวมถึงการได้รับวัคซีนเพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันล้วนเป็นประโยชน์ในการป้องกันการติดเชื้อแก่ผู้ป่วย

การติดเชื้อตามระยะเวลาหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ

การติดเชื้อก่อโรคแต่ละชนิดในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะสามารถคาดการณ์ได้จากระยะเวลาหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ ซึ่งในแต่ละช่วงเวลาจะมีระดับภูมิคุ้มกันและปัจจัยที่ส่งผลต่อการติดเชื้อที่แตกต่างกัน^{6,7} การติดเชื้อตามระยะเวลาหลังการปลูกถ่ายอวัยวะสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระยะดังภาพที่ 1-2



ภาพที่ 1-2 การติดเชื้อที่สัมพันธ์กับระยะเวลาหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ

CMV, cytomegalovirus; EBV, Epstein-Barr virus; HBV, hepatitis B virus; HSV, herpes simplex virus; PTLD, posttransplant lymphoproliferative disorder; VZV, varicella-zoster virus

วาดภาพโดย: จักรพงษ์ บรมินهنทร์ โดยเรียบเรียงจากเอกสารอ้างอิงหมายเลข 6 และ 7

ระยะ 1 เดือนแรกหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ

ระยะเวลาดังกล่าวเป็นช่วงหลังการผ่าตัดปลูกถ่ายอวัยวะ ซึ่งมักพบการติดเชื้อที่สัมพันธ์กับการผ่าตัดจากเชื้อก่อโรคที่เป็นอาณานิคม (colonizer) ของผู้ป่วย รวมถึงเชื้อที่อาจได้รับจากผู้บริจาคอวัยวะผ่านทางอวัยวะปลูกถ่าย

การติดเชื้อจากผู้รับอวัยวะ (recipient-derived infection) พบได้ในระยะที่ผู้ปวยนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลหลังการผ่าตัดปลูกถ่ายอวัยวะ การติดเชื้อในระยะนี้มักเกิดจากเชื้อก่อโรคที่มีต้นกำเนิดมาจากผู้รับอวัยวะ (recipient-derived infection) ส่วนใหญ่มักเป็นเชื้อที่เป็นอาณานิคมของผู้ป่วยตั้งแต่อ่อนปลูกถ่ายอวัยวะ เนื่องจากผู้ป่วยที่มีอวัยวะล้มเหลวมักต้องรักษาตัวในสถานพยาบาลเป็นประจำ ทำให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อที่สัมพันธ์กับสถานพยาบาล (healthcare-

associated infection) ซึ่งมักเป็นเชื้อดื้อยา โดยเฉพาะแบคทีเรียแกรมลบดื้อยา ตัวอย่างเช่น ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังอาจมีประวัติการติดเชื้อในกระแสเลือดที่สัมพันธ์กับหลอดเลือดดำที่ใช้ในการฟอกเลือด ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่มีการติดเชื้อที่บริเวณระบบทางเดินน้ำดี เป็นต้น

การติดเชื้อที่สัมพันธ์กับการผ่าตัด (surgical-related infection) พบได้ในช่วงที่ผู้ป่วยพักฟื้นหลังทำการผ่าตัดปลูกถ่ายอวัยวะ โดยอาจพบการติดเชื้อที่แผลผ่าตัด (surgical site infection) เช่นเดียวกับการผ่าตัดทั่วไป ตัวอย่างเช่น การติดเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก จาก *Staphylococcus aureus* ในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะในช่องอก การติดเชื้อแบคทีเรียแกรมลบกลุ่ม Enterobacterales ในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะในช่องท้อง เป็นต้น การให้ยาปฏิชีวนะที่ครอบคลุมเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิดตามอวัยวะที่ทำการปลูกถ่ายสามารถลดการติดเชื้อได้ จึงควรพิจารณาปรับเปลี่ยนยาตามเชื้อประจำถิ่นของอวัยวะนั้น ๆ หรือเชื้อที่เป็นอาณานิคมของผู้รับอวัยวะ นอกจากนี้ภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัด (surgical complication) อาจนำไปสู่การติดเชื้อได้ ผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะในช่องท้องมักเกิดการติดเชื้อแบคทีเรียแกรมลบได้บ่อย เช่น การติดเชื้อของก้อนเลือด (infected hematoma) การติดเชื้อของปัสสาวะที่สะสมนอกทางเดินปัสสาวะ (infected urinoma) หรือการติดเชื้อของก้อนน้ำเหลือง (infected lymphocele) ในผู้ป่วยปลูกถ่ายไต ผิวนช่องท้องจากการฉีกขาดของลำไส้หรือการติดเชื้อของน้ำดีที่สะสมในช่องท้องนอกท่อน้ำดี (infected biloma) ในผู้ป่วยปลูกถ่ายตับ เป็นต้น นอกจากนี้การมีกายอุปกรณ์ที่ยังเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อและทำให้กำจัดเชื้อได้ยากขึ้น จึงควรพิจารณานำสายสวนท่อไตหรือสายสวนปัสสาวะออกเมื่อไม่จำเป็น ซึ่งจะช่วยลดโอกาสในการติดเชื้อเหล่านี้ได้

การติดเชื้อจากผู้บริจาคอวัยวะ (donor-derived infection) เป็นการติดเชื้อผ่านทางอวัยวะปลูกถ่ายที่ได้รับบริจาคมา ส่วนใหญ่มักพบในช่วง 1 เดือนแรกหลังการปลูกถ่ายอวัยวะแต่สามารถพบหลังจากนั้นได้เช่นกัน แพทย์ควรคำนึงถึงการติดเชื้อจากผู้บริจาคอวัยวะในกรณีที่ไม่สามารถหาแหล่งที่มาของเชื้อก่อโรคที่ชัดเจน หรือพบการติดเชื้อที่มีอาการใกล้เคียงกันในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับอวัยวะจากผู้บริจาครายเดียวกัน โดยเฉพาะหากมีประวัติการติดเชื้อก่อโรคชนิดเดียวกันในผู้บริจาคอวัยวะในช่วงที่บริจาค

ระยะ 1-6 เดือนแรกหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ

ระยะเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่ยากดภูมิคุ้มกันออกฤทธิ์เต็มที่ ทำให้ผู้ป่วยมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อฉวยโอกาสสูงสุด โดยเฉพาะเชื้อที่ควบคุมด้วยภูมิคุ้มกันชนิดเซลล์ (cell-mediated pathogen) การติดเชื้อฉวยโอกาสสามารถแบ่งได้เป็นการติดเชื้อฉวยโอกาสทั่วไปและการติดเชื้อฉวยโอกาสที่จำเพาะกับอวัยวะปลูกถ่าย

การติดเชื้อฉวยโอกาสทั่วไป (general opportunistic infection) เชื้อฉวยโอกาสที่พบก่อโรค เช่น ไวรัสไซโตเมกาโลหรือซีเอ็มวี (cytomegalovirus, CMV), ไวรัสเริม (herpes simplex virus), นิวโมซิสติส (*Pneumocystis jirovecii*), คริปโตค็อกคัส (*Cryptococcus neoformans*), เชื้อวัณโรค (*Mycobacterium tuberculosis*) และพยาธิสตรองจิลอยด์ (*Strongyloides stercoralis*) เป็นต้น โดยการติดเชื้อแต่ละชนิดขึ้นกับหลายปัจจัย ได้แก่ ระดับยากดภูมิคุ้มกันในเลือด โดยทั่วไปการปลูกถ่ายอวัยวะในช่องอก

มักใช้ยากดภูมิคุ้มกันขนาดสูงกว่าการปลูกถ่ายอวัยวะในช่องท้องทำให้พบอุบัติการณ์ของการติดเชื้อฉวยโอกาสได้บ่อยกว่า นอกจากนั้นผลซีโรโลยีต่อเชื้อทั้งในผู้ที่บริจาคและผู้รับอวัยวะยังส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงของการติดเชื้อ เช่น ผู้รับอวัยวะที่มีผลซีโรโลยีต่อซีเอ็มวีเป็นลบที่ได้รับอวัยวะจากผู้บริจาคที่มีผลซีโรโลยีต่อซีเอ็มวีเป็นบวก จะเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูงกว่าผู้รับอวัยวะที่มีผลซีโรโลยีต่อซีเอ็มวีเป็นบวก อีกทั้งการติดเชื้อยังขึ้นกับวิธีในการป้องกันการติดเชื้อที่ผู้ป่วยได้รับ เช่น หากได้รับ trimethoprim/sulfamethoxazole (TMP/SMX) เพื่อป้องกันการติดเชื้อรานิวโมซิสติส หรือ acyclovir เพื่อป้องกันการติดเชื้อไวรัสเริม จะทำให้โอกาสในการติดเชื้อเหล่านั้นลดลง นอกจากนั้นการติดเชื้อยังขึ้นกับโรคที่พบบ่อยหรือโรคประจำถิ่นที่ผู้บริจาคและผู้รับอาศัยอยู่ โดยอาจพบวัณโรคและ Strongyloidiasis ได้บ่อยในผู้ป่วยที่อาศัยในประเทศไทย

การติดเชื้อฉวยโอกาสที่จำเพาะกับอวัยวะปลูกถ่าย (organ-specific opportunistic infection)

การติดเชื้อฉวยโอกาสที่มีความจำเพาะกับอวัยวะปลูกถ่าย ได้แก่ ภาวะไตเสื่อมจากไวรัสบีเค (BK polyomavirus-associated nephropathy) จากการกำเริบของไวรัสบีเคซึ่งมักพบในผู้ป่วยปลูกถ่ายไต การติดเชื้อ *Toxoplasma gondii* หรือ *Trypanosoma cruzi* ซึ่งอาจทำให้เกิดกล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ (myocarditis) ในผู้ป่วยปลูกถ่ายหัวใจ การติดเชื้อมัยโคแบคทีเรียหรือแอสเพอร์จิลลัส (*Aspergillus* spp.) ในผู้ปลูกถ่ายปอด เนื่องจากเป็นเชื้อที่เข้าสู่ร่างกายทางการหายใจและมักก่อโรคที่บริเวณเชื่อมต่อระหว่างหลอดลมของผู้บริจาคและผู้รับอวัยวะ (bronchial anastomosis) หรือเนื้องอกปอด

ระยะหลัง 6 เดือนหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ

โดยทั่วไป ผู้ป่วยมักรับยากดภูมิคุ้มกันในระยะต่อเนื่องในขนาดไม่สูงหลัง 6 เดือนเป็นต้นไป ทำให้โอกาสในการติดเชื้อฉวยโอกาสลดลง แต่ยังคงเสี่ยงต่อการติดเชืวดังต่อไปนี้

การติดเชื้อจากชุมชน (community-acquired infection) ผู้ป่วยยังคงเสี่ยงต่อการติดเชื้อทั่วไป เช่นเดียวกับผู้ที่มีภูมิคุ้มกันปกติ แต่อาจมีอาการที่ไม่ชัดเจนเช่นเดียวกับผู้ที่มีภูมิคุ้มกันปกติเนื่องจากการกินยากดภูมิคุ้มกันอาจทำให้ไม่มีไข้หรือมีอาการอักเสบที่ไม่ชัดเจนแต่อาจมีความรุนแรงจากการติดเชื้อมากกว่าได้เนื่องจากภาวะภูมิคุ้มกันที่บกพร่อง โดยเชื้อก่อโรคอาจขึ้นกับประวัติสัมผัสเชื้อหรือการระบาดของเชื้อในช่วงเวลานั้น ๆ ดังนั้นการซักประวัติการสัมผัสโรค การท่องเที่ยว สัตว์เลี้ยง กิจกรรม หรือโรคที่ระบาดในชุมชน ณ ขณะนั้น จึงมีความสำคัญในการวินิจฉัย อย่างไรก็ตามมีข้อพึงพิจารณาว่าการติดเชื้อจากชุมชนนี้สามารถเกิดได้ในทุกระยะหลังปลูกถ่ายอวัยวะ แต่อาจเด่นชัดในช่วงเวลาดังกล่าวเนื่องจากเป็นระยะที่โอกาสในการติดเชื้อฉวยโอกาสลดลง

การติดเชื้อฉวยโอกาสที่เริ่มมีอาการช้า (late-onset opportunistic infection) การติดเชื้อฉวยโอกาสยังสามารถเกิดขึ้นได้ในระยะนี้ ส่วนใหญ่เป็นการติดเชื้อฉวยโอกาสที่เกิดขึ้นช้าตามหลังการหยุดยาป้องกันการติดเชื้อ ตัวอย่างเช่น การติดเชื้อซีเอ็มวีที่เกิดช้าหลังหยุด valganciclovir ที่ใช้ป้องกันการติดเชื้อซีเอ็มวีในผู้รับอวัยวะที่มีผลซีโรโลยีต่อซีเอ็มวีเป็นลบที่ได้รับอวัยวะจากผู้บริจาคที่มีผลซีโรโลยีต่อซีเอ็มวีเป็นบวก ซึ่งการติดเชื้อมักมีอาการไม่รุนแรงเนื่องจากเกิดในช่วงที่ไม่ได้รับยากดภูมิคุ้มกันขนาดสูง หรือ พบอุบัติการณ์ของการติดเชื้อ *P. jirovecii* ที่เกิดช้า

หลังปลูกถ่ายอวัยวะเพิ่มสูงขึ้นหลังหยุดยาป้องกันด้วย TMP/SMX ทำให้มีคำแนะนำให้พิจารณาขยายระยะเวลาในการให้ TMP/SMX นานเกิน 1 ปีหรือตลอดชีวิตหากทนผลข้างเคียงได้⁹

การติดเชื้อฉวยโอกาสหลังการรักษาภาวะสลดอวัยวะ (opportunistic infection following anti-rejection therapy) ผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะยังคงเสี่ยงต่อการติดเชื้อฉวยโอกาสที่เกิดขึ้นซ้ำเกินระยะเวลา 6 เดือน ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับยากดภูมิคุ้มกันขนาดสูงอีกครั้งเพื่อรักษาภาวะสลดอวัยวะ ดังนั้นสิ่งสำคัญ คือ ควรประเมินความเสี่ยงต่อการติดเชื้อและให้การป้องกันการติดเชื้อฉวยโอกาสทุกครั้งเมื่อผู้ป่วยได้รับยากดภูมิคุ้มกันขนาดสูงแม้จะห่างจากการผ่าตัดมานาน โดยอาจพิจารณาให้เริ่มวิธีการป้องกันใหม่อีกครั้งเป็นระยะเวลาประมาณ 3 เดือน โดยเชื้อฉวยโอกาสมักสัมพันธ์กับชนิดของยากดภูมิคุ้มกันที่ใช้รักษา เช่น การติดเชื้อเชื้อซีเอ็มวี ไวรัสบีเค และเชื้ออื่นๆ จากการได้รับยาที่กดการทำงานของภูมิคุ้มกันชนิดเซลล์^{8,10} การติดเชื้อแอสเพอร์จิลลัสชนิดลุกลาม (invasive aspergillosis) จากการได้รับยากลุ่มคอร์ติโคสเตียรอยด์ในขนาดสูง¹¹ การกำเริบของไวรัสตับอักเสบบีจากการได้รับ rituximab¹² หรือการติดเชื้อ *Neisseria meningitidis* ในผู้ที่ได้รับ eculizumab เพื่อรักษาภาวะ ABMR¹³ เป็นต้น

การติดเชื้อตามชนิดของอวัยวะปลูกถ่าย

เชื้อก่อโรคในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะมีความหลากหลายตามอวัยวะที่ทำการปลูกถ่ายดังภาพที่ 1-3

 ไต - ESBL-producing Enterobacterales - <i>M. tuberculosis</i> - CMV - BK polyomavirus - <i>Strongyloides stercoralis</i>	 ตับ - Enterobacterales - <i>Enterococcus</i> spp. - <i>M. tuberculosis</i> - CMV - <i>Candida</i> spp. - <i>Strongyloides stercoralis</i>	 หัวใจ - Gram-positive bacteria - <i>M. tuberculosis</i> - CMV - <i>Aspergillus</i> spp. - <i>Strongyloides stercoralis</i> - <i>Toxoplasma gondii</i>	 ปอด - Non-lactose fermenter gram-negative bacteria - <i>M. tuberculosis</i> & NTM - CMV - <i>Aspergillus</i> spp. - <i>Strongyloides stercoralis</i>
--	--	--	--

ภาพที่ 1-3 เชื้อก่อโรคที่พบบ่อยในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะ

CMV, cytomegalovirus; ESBL, extended-spectrum beta-lactamase; *M. tuberculosis*, *Mycobacterium tuberculosis*; NTM, non-tuberculous mycobacteria

วาดภาพโดย: จักรพงษ์ บรูมินเหนทร์ โดยเรียบเรียงจากเอกสารอ้างอิงหมายเลข 15-27

นอกเหนือจากเชื้อก่อโรคทั่วไปที่พบได้เช่นเดียวกันในผู้ปลูกถ่ายอวัยวะ เชื้อก่อโรคบางชนิดเป็นเชื้อประจำถิ่นรวมถึงเชื้ออวัยวะที่จำเพาะต่ออวัยวะนั้น ๆ เช่น การติดเชื้อในผู้ปลูกถ่ายไต มักเกิดจากแบคทีเรียแกรมลบโดยเฉพาะกลุ่ม *Enterobacteriales* เนื่องจากระบบทางเดินปัสสาวะเป็นที่อยู่ของแบคทีเรียเหล่านี้ ส่วนการติดเชื้อในผู้ปลูกถ่ายตับ สามารถพบการติดเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ การติดเชื้อจากแบคทีเรียแกรมบวกกลุ่ม *Enterococcus* spp. และเชื้อแคนดิดาได้ เนื่องจากเป็นเชื้อที่พบได้บริเวณตับและท่อน้ำดี ผู้ปลูกถ่ายไตอาจเกิดการติดเชื้อไวรัสบีเค ซึ่งเป็นเชื้อที่แฝงอยู่ที่ไตและกำเริบหลังจากได้รับยากดภูมิคุ้มกัน ผู้ปลูกถ่ายปอดมักเสี่ยงต่อการติดเชื้อแอสเปอริจิลลัสที่บริเวณเชื่อมต่อระหว่างหลอดลม นอกจากนั้นระดับยากดภูมิคุ้มกันในเลือดที่แตกต่างกันยังส่งผลต่อความเสี่ยงและความรุนแรงของการติดเชื้ออีกด้วย โดยทั่วไปผู้ปลูกถ่ายอวัยวะในช่องอกมักได้รับยากดภูมิคุ้มกันในขนาดสูงเมื่อเทียบกับผู้ปลูกถ่ายอวัยวะในช่องท้อง จึงเสี่ยงต่อการติดเชื้อซีเอ็มวีสูงกว่าผู้ปลูกถ่ายไตและตับ

การติดเชื้อในผู้ปลูกถ่ายไต

ข้อมูลจากสมาคมปลูกถ่ายอวัยวะแห่งประเทศไทยพบว่า การติดเชื้อเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตที่พบได้บ่อยที่สุดในผู้ปลูกถ่ายไตในประเทศไทย โดยพบได้ร้อยละ 36¹ และพบอัตราการเสียชีวิตในปีแรกอยู่ที่ร้อยละ 31⁴ ซึ่งประกอบด้วยการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ ภาวะไตเสื่อมจากไวรัสบีเค และการติดเชื้อไวรัสอะดีโน (adenovirus) นอกจากนั้น ยังพบการติดเชื้อชนิดอื่น ๆ ได้เช่นเดียวกับผู้ปลูกถ่ายอวัยวะอื่น ๆ ได้แก่ ซีเอ็มวี เชื้อมัย์โคแบคทีเรีย และคริปโตคอกคัส

การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะนับเป็นการติดเชื้อที่พบได้บ่อยที่สุดหลังการปลูกถ่ายไต โดยสามารถแบ่งเป็น ภาวะแบคทีเรียในปัสสาวะชนิดไม่แสดงอาการ (asymptomatic bacteriuria) และการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะชนิดแสดงอาการ ซึ่งสามารถแบ่งย่อยได้เป็นการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง ได้แก่ ภาวะเพาะปัสสาวะอักเสบเฉียบพลัน (acute simple cystitis) และการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะส่วนบน โดยเฉพาะกรวยไตอักเสบเฉียบพลัน (acute allograft pyelonephritis) โดยพบว่า 1 ใน 3 ของผู้ปลูกถ่ายไตมีการติดเชื้อที่ระบบทางเดินปัสสาวะในช่วง 3 ปีแรกหลังการปลูกถ่ายไต¹⁵ การติดเชื้อที่ไตปลูกถ่าย อาจส่งผลต่อการทำงานของไต หรืออาจเกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น การติดเชื้อในกระแสเลือด ส่วนใหญ่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ โดยเฉพาะกลุ่ม *Enterobacteriales* เช่น *Escherichia coli* และ *Klebsiella pneumoniae* เป็นต้น ผู้นิพนธ์และคณะทำการศึกษาการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ปลูกถ่ายไตในประเทศไทย พบว่าเกิดจากแบคทีเรียแกรมลบในกลุ่ม *Enterobacteriales* โดยร้อยละ 53 ของเชื้อมักสร้างเอนไซม์ extended-spectrum beta-lactamase¹⁶ นอกจากนั้นการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะยังถือเป็นสาเหตุหลักของการติดเชื้อในกระแสเลือดของผู้ปลูกถ่ายไตในประเทศไทยเช่นกัน¹⁷ ผู้ป่วยบางรายอาจเกิดการติดเชื้อซ้ำได้บ่อยจากหลายปัจจัย ได้แก่ ภาวะกระเพาะปัสสาวะไหลย้อนกลับ (vesicoureteral reflux) การตีบของจุดเชื่อมต่อไตกับกระเพาะปัสสาวะ กระเพาะปัสสาวะทำงานผิดปกติจากระบบประสาท การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะเป็นเวลานาน และการติดเชื้อวัณโรคและแคนดิดา ส่วนการติดเชื้ออื่น ๆ ที่มักพบสัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนจาก

การปลูกถ่ายไต ได้แก่ การติดเชื้อที่ก้อนเลือด ก้อนน้ำเหลืองหรือปัสสาวะที่สะสมนอกทางเดินปัสสาวะโดยมักเกิดจากเชื้อแบคทีเรียแกรมลบกลุ่ม *Enterobacteriales* เช่นกัน นอกจากนี้ยังพบภาวะกระเพาะปัสสาวะอักเสบชนิดมีเลือดปน (hemorrhagic cystitis) จากการติดเชื้อไวรัสบีเค ไวรัสเจซี (JC polyomavirus)¹⁸ หรือไวรัสอะดีโน¹⁹ รวมถึงภาวะไตเสื่อมจากไวรัสบีเค และภาวะไตเสื่อมจากไวรัสเจซี (JC polyomavirus-associated nephropathy, JCVAN) อีกด้วย²⁰

การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายตับ

การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายตับส่วนใหญ่เกิดในช่วง 2 สัปดาห์แรกหลังการผ่าตัด โดยมักพบการติดเชื้อในช่องท้องจากเชื้อแบคทีเรียแกรมลบกลุ่ม *Enterobacteriales* และแบคทีเรียแกรมบวกโดยเฉพาะจาก *Enterococcus* spp. ซึ่งก่อให้เกิดการติดเชื้อที่มีความหลากหลาย ได้แก่ การติดเชื้อแผลผ่าตัด การติดเชื้อทางเดินน้ำดี การติดเชื้อในกระแสเลือด นอกจากนี้ยังพบอุบัติการณ์การติดเชื้อราได้สูงซึ่งถือว่ามีความจำเพาะในผู้ป่วยปลูกถ่ายตับและอาจเพิ่มอัตราการตาย โดยเฉพาะจากเชื้อแคนดิดา แอสเพอร์จิลลัสและคริปโตค็อกคัส ปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อแคนดิดา ได้แก่ การทำงานของไตบกพร่อง ตับวายชนิดรุนแรง การผ่าตัดที่ใช้ระยะเวลานาน การปลูกถ่ายตับครั้งที่สอง ภาวะเหล็กคั่งในตับสูง และการตรวจพบเชื้อแคนดิดาเป็นเชื้ออาณานิคมขณะทำการปลูกถ่ายตับ²¹ โดยพบแคนดิดาเป็นเชื้อก่อโรคได้บ่อยถึงร้อยละ 62-88 ในการติดเชื้อราทั้งหมดและมีอัตราการเสียชีวิตถึงร้อยละ 36 การติดเชื้อแอสเพอร์จิลลัสพบร้อยละ 1-8 ปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อแอสเพอร์จิลลัส ได้แก่ การปลูกถ่ายตับครั้งที่สอง ตับวายชนิดรุนแรง การทำงานของไตบกพร่อง การฟอกเลือด และตับปลูกถ่ายเสื่อมการทำงาน²² นอกจากนี้ผู้ป่วยปลูกถ่ายตับยังเสี่ยงต่อการติดเชื้อทั่วไป เช่น ไวรัสที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจหรือระบบทางเดินอาหารรวมถึงการติดเชื้อฉวยโอกาส เช่น ไวรัสเริม ไวรัสอีสุกอีใส ซีเอ็มวี อีบีวี เชื้อราโนโมซิสติส และมาโครแบคทีเรีย เป็นต้น

การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายหัวใจ

การติดเชื้อนับว่าเป็นสาเหตุการเสียชีวิตลำดับต้น ๆ ในผู้ป่วยปลูกถ่ายหัวใจ²³ ข้อมูลจากผู้ป่วยปลูกถ่ายหัวใจจำนวน 71 รายในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ พบว่า ร้อยละ 61 มีการติดเชื้ออย่างน้อย 1 ครั้งในช่วง 1 ปีแรกหลังการปลูกถ่ายหัวใจ พบเชื้อก่อโรคได้ทั้งจากแบคทีเรีย (ร้อยละ 44) เชื้อไวรัส (ร้อยละ 43) และเชื้อรา (ร้อยละ 44) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าร้อยละ 58 ของผู้ที่เสียชีวิตในช่วง 1 ปีแรกมีสาเหตุจากการติดเชื้อ²⁴ การติดเชื้อที่มีความจำเพาะในผู้ป่วยปลูกถ่ายหัวใจ ได้แก่ การติดเชื้อประจันอก (mediastinitis) และการติดเชื้อที่กระดูกสันอก (sternal infection) โดยมักเกิดจาก *S. aureus* อย่างไรก็ตาม อาจเกิดจากเชื้ออื่น ๆ ได้ เช่น *Mycoplasma hominis* ซึ่งสัมพันธ์กับการเกิดน้ำในเยื่อหุ้มปอด (pleural effusion)²⁵, *Legionella* spp., *Aspergillus* spp., *Mucorales* และ *Nocardia* spp. เป็นต้น โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปิดช่องอกไว้โดยไม่เย็บปิดแผลผ่าตัด ปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อที่ mediastinum ได้แก่ การผ่าตัดซ้ำเพื่อควบคุมจุดเลือดออก การได้รับยากดภูมิคุ้มกันเพื่อรักษาภาวะสลดอวัยวะ และเบาหวาน โดยการผ่าตัดถือเป็นการรักษาหลักสำหรับการติดเชื้อที่ mediastinum

การติดเชื้อที่สัมพันธ์กับ left ventricular assist devices (LVAD) ก่อนทำการปลูกถ่ายหัวใจ ทั้งการติดเชื้อบริเวณทางออกที่ผิวหนังของ driveline (driveline exit site infection) การติดเชื้อที่บริเวณเนื้อเยื่อรอบเครื่อง LVAD (pocket infection) หรือการติดเชื้อที่เครื่อง LVAD ล้วนสัมพันธ์กับการติดเชื้อในกระแสเลือดและการติดเชื้อที่ลิ้นหัวใจ การกำจัดเชื้อมักทำได้ยากเนื่องจากเชื้อแบคทีเรียที่เกาะที่ผิวของเครื่อง LVAD จะสร้างไบโอฟิล์ม ทำให้ยาปฏิชีวนะไม่สามารถแทรกผ่านไปได้ เชื้อและเสี่ยงต่อการติดเชื้อซ้ำหากไม่ได้นำชิ้นส่วนของเครื่อง LVAD ออก²⁶ อย่างไรก็ตามการติดเชื้อที่สัมพันธ์กับ LVAD ไม่ได้เป็นข้อห้ามในการปลูกถ่ายหัวใจ และพบว่าการให้ยาปฏิชีวนะอย่างเหมาะสมในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังทำการปลูกถ่ายหัวใจช่วยลดอัตราการติดเชื้อ²⁷

ส่วนเชื้อก่อโรคที่มีความจำเพาะในผู้ป่วยปลูกถ่ายหัวใจ ได้แก่ *T. gondii* และ *T. cruzi* ผู้ป่วยที่มีผลซีโรโลยีต่อเชื้อท็อกโซพลาสมาเป็นลบและได้รับหัวใจจากผู้บริจาคที่มีผลซีโรโลยีต่อเชื้อเป็นบวกจะเสี่ยงต่อการได้รับเชื้อสูงถึงร้อยละ 60-80 หากไม่ได้รับ TMP/SMX เพื่อป้องกันการติดเชื้อ โดยก่อให้เกิดกล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ ปอดอักเสบ สมออักเสบที่หลายสัปดาห์หรือหลายเดือนหลังการปลูกถ่ายหัวใจ ส่วนการกำเริบของเชื้อท็อกโซพลาสมาในผู้ป่วยที่มีผลซีโรโลยีต่อเชื้อท็อกโซพลาสมาเป็นบวกพบร้อยละ 5-10 หากไม่ได้รับยาป้องกัน²³ สำหรับการติดเชื้อ *T. cruzi* ที่ก่อโรคชากาส (Chagas' disease) นั้นมักพบในผู้ป่วยปลูกถ่ายหัวใจที่อาศัยในทวีปอเมริกาใต้ซึ่งเป็นถิ่นระบาด พบการกำเริบของเชื้อจากการติดเชื้อในอดีตได้สูงถึงร้อยละ 25 ผู้ป่วยจะมีไข้ กล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ และรอยโรคที่ผิวหนัง สามารถวินิจฉัยได้จากการตรวจหาเชื้อ *T. cruzi* ในเลือดด้วยวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส (polymerase chain reaction)

การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายปอด

การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายปอดมีความคล้ายกับการติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายหัวใจ เช่น การติดเชื้อที่ mediastinum การติดเชื้อรา การติดเชื้อซีเอ็มวี เป็นต้น แต่พบการติดเชื้อได้บ่อยกว่าเนื่องจากผู้ป่วยปลูกถ่ายปอดมักได้รับยากดภูมิคุ้มกันในขนาดสูงกว่า ในกรณีที่มีการปลูกถ่ายทั้งหัวใจและปอดร่วมกันควรประเมินความเสี่ยงในการติดเชื้อเช่นเดียวกับผู้ป่วยปลูกถ่ายปอด เนื่องจากต้องกินยากดภูมิคุ้มกันขนาดสูงเช่นเดียวกับผู้ป่วยปลูกถ่ายปอด ปอดที่ได้รับการปลูกถ่ายมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูง เนื่องจากความบกพร่องของการทำงานของซีเลียซึ่งทำหน้าที่ขับเสมหะที่ดักจับเชื้อโรค (mucociliary clearance) ทำงานแย่ลง การขับน้ำเหลือง (lymphatic drainage) ไม่ดี รวมถึงทำให้กลไกการไอ (cough reflex) บกพร่อง

เชื้อก่อโรคที่มีความจำเพาะในผู้ป่วยปลูกถ่ายปอด ได้แก่ แอสเปอร์จิซิลลัส *Burkholderia cepacia* complex และมัคโคแบคทีเรียที่ไม่ใช่วัณโรค (non-tuberculous mycobacteria, NTM) ปัจจัยเสี่ยงของหลอดลมอักเสบจากการติดเชื้อแอสเปอร์จิซิลลัส (*Aspergillus tracheobronchitis*) ซึ่งเกิดที่บริเวณเชื่อมต่อระหว่างหลอดลมของผู้บริจาคและผู้รับอวัยวะ สามารถเห็นรอยโรคได้จากการส่องกล้องหลอดลม การติดเชื้อบริเวณนี้มีความสำคัญมากเนื่องจากอาจทำให้เกิดการแยก (dehiscence) ของหลอดลม ปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ การสร้างอาณานิคมของเชื้อแอสเปอร์จิซิลลัส ก่อนทำการปลูกถ่าย การปลูกถ่ายปอดข้างเดียว การได้รับยากดภูมิคุ้มกันในขนาดสูงเพื่อรักษา

ภาวะสลัดอวัยวะ การให้ยาปฏิชีวนะเพื่อฆ่าเชื้อ *B. cepaciae* complex ที่มักติดยาหลายขนานที่เป็นอาณานิคมในปอดของผู้ป่วย cystic fibrosis และ bronchiectasis ช่วยลดการติดเชื้อหลังการปลูกถ่ายได้ นอกจากนั้นการติดเชื้อมัคโคแบคทีเรียที่ไม่ใช่วัณโรคยังถือเป็นปัญหาที่สำคัญเช่นกัน ซึ่งอาจเกิดจากการมีเชื้อดังกล่าวเป็นอาณานิคมตั้งแต่ก่อนปลูกถ่าย หรือรับเชื้อหลังการปลูกถ่ายได้ โดยเฉพาะจากเชื้อ *Mycobacterium abscessus* ซึ่งมีความรุนแรงและอาจส่งผลต่อการทำงานของปอดปลูกถ่ายและการรอดชีวิตของผู้ป่วยได้

นอกจากนั้นการติดเชื้อไวรัสที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อที่ระบบทางเดินหายใจส่วนล่างจากไวรัสไข้หวัดใหญ่ (influenza virus) หรือไวรัสอาร์เอสวี (respiratory syncytial virus, RSV) รวมถึงปอดอักเสบจากการติดเชื้อเอดส์หรือไวรัสเริมยังส่งผลเสียต่อการทำงานของปอดในระยะยาวอีกด้วย

การติดเชื้อที่ปอดข้างเดิมของผู้ป่วยอาจเกิดขึ้นได้ในกรณีทำการปลูกถ่ายปอดข้างเดียว (single lung transplantation) เนื่องจากความบกพร่องในการแลกเปลี่ยนอากาศจากโรคเดิมยังคงอยู่ในกรณีที่ส่งถ่ายปอดของผู้บริจาคมีการติดเชื้อแบคทีเรีย ควรส่งเสมหะเพื่อย้อมสีแกรมและเพาะเชื้อ ซึ่งช่วยให้เลือกใช้ยาปฏิชีวนะที่ให้ระหว่างทำการผ่าตัดได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากการติดเชื้อแบคทีเรียอาจทำให้เกิดการแยกของหลอดลมที่ตัดต่อได้ นอกจากนั้นภาวะ obliterative bronchiolitis ซึ่งเป็นภาวะสลัดปอดชนิดเรื้อรังอาจก่อให้เกิดการติดเชื้อซ้ำที่ปอดได้บ่อยและอาจทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิต

การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายตับอ่อน

การปลูกถ่ายตับอ่อนสามารถทำเฉพาะตับอ่อนหรือปลูกถ่ายร่วมกับไต แม้ว่าอัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยปลูกถ่ายตับอ่อนจะใกล้เคียงกับผู้ป่วยปลูกถ่ายไต แต่กลับพบอัตราการติดเชื้อที่สูงกว่า โดยเฉพาะการติดเชื้อที่แผลผ่าตัดและการติดเชื้อเอดส์ การติดเชื้อมักขึ้นกับเทคนิคการผ่าตัดที่ทำการตัดต่อระบาย exocrine secretion ของตับอ่อนไปที่ลำไส้หรือกระเพาะปัสสาวะ หากทำการระบาย exocrine secretion ไปที่ลำไส้ จะพบการติดเชื้อในช่องท้องจากเชื้อแบคทีเรียแกรมลบและแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจนในการหายใจ (anaerobic bacteria) ได้บ่อย แต่หากทำการระบายไปที่กระเพาะปัสสาวะจะพบการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ อย่างไรก็ตามสามารถพบการติดเชื้อจากเชื้อแคนดิดาได้ในผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่ม

การติดเชื้อในผู้ป่วยปลูกถ่ายลำไส้

การปลูกถ่ายลำไส้เน้นเป็นการรักษาผู้ป่วยที่มีการทำงานของลำไส้ล้มเหลวหรือมีภาวะแทรกซ้อนจากการได้รับอาหารทางหลอดเลือด ในปัจจุบันยังมีการปลูกถ่ายลำไส้ไม่มากและเนื่องจากลำไส้มีปริมาณของเซลล์ลิมโฟไซต์จำนวนมาก (mucosa-associated lymphoid tissue) จึงทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ graft-versus-host disease และภาวะสลัดอวัยวะ และจำเป็นต้องใช้ยากดภูมิคุ้มกันขนาดสูงสำหรับป้องกันภาวะดังกล่าว โดยเฉพาะยากกลุ่ม lymphocyte-depleting agent ซึ่งก่อให้เกิดการติดเชื้อได้บ่อย โดยเฉพาะการติดเชื้อเอดส์ เนื่องจากการปลูกถ่ายลำไส้มักทำในเด็กซึ่งมีผลซีโรไลติต่อซีเอ็มวีเป็นลบทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ และแม้ว่าจะทำการปลูกถ่ายในผู้ที่มีซีโรไลติต่อเชื้อ

ซีเอ็มวีเป็นบวก แต่เนื่องจากลำไส้มีลิมโฟไซต์ที่ซีเอ็มวีติดเชื้อแฝงอยู่ทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการกำเริบของเชื้อ นอกจากนี้การติดเชื้อซีเอ็มวีในผู้ป่วยปลูกถ่ายลำไส้ยังรักษาได้ยากและพบการติดเชื้อซ้ำได้บ่อย²⁸ อีกทั้งยังพบภาวะ EBV-associated post-transplant lymphoproliferative disorder ได้สูงถึงร้อยละ 10 หลังการปลูกถ่ายด้วยเหตุผลเช่นเดียวกัน นอกจากนั้นมักพบการติดเชื้อในช่องท้องจากเชื้อแบคทีเรียแกรมลบและการติดเชื้อในกระแสเลือดร่วมด้วยได้เนื่องจากการผ่าตัดลำไส้ในช่องท้อง

การติดเชื้อตามระบบ

การติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ

การติดเชื้อระบบทางเดินหายใจในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะสามารถเกิดจากเชื้อก่อโรคทั่วไป เช่นเดียวกับในผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันปกติแต่อาจมีความรุนแรงมากกว่า เนื่องจากการติดเชื้อที่ระบบทางเดินหายใจส่วนล่างซึ่งอาจรุนแรงและก่อให้เกิดภาวะหายใจล้มเหลวจนถึงขั้นเสียชีวิตได้ เชื้อก่อโรค ทั้งเชื้อแบคทีเรียทั่วไป atypical bacteria ได้แก่ *Legionella pneumophila*, *Mycoplasma pneumoniae* และ *Chlamydia pneumoniae* เชื้อแบคทีเรียชั้นสูง (higher bacteria) ได้แก่ *Nocardia* spp. เชื้อวัณโรค เชื้อไวรัส ได้แก่ ไวรัสไข้หวัดใหญ่ อาร์เอสวี และ ไวรัสเฮอร์ปีส์ หรือเชื้อรา ได้แก่ คริปโตค็อกคัส นิวโมซิสติส แอสเพอร์จิลลัส และมิวคอร์ โดยหากเป็นการติดเชื้อที่มีอาการสั่นภายใน 3 วัน ร่วมกับรอยโรคเฉพาะที่จากภาพรังสีทรวงอกและมีผลย้อมสีแกรมของเสมหะพบเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิลเป็นหลักมักเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย แต่หากอาการนานกว่า 1 สัปดาห์ ร่วมกับมีอาการไอแห้ง และพบรอยโรคเป็นจุดกระจายที่ปอดทั้ง 2 ข้าง มักเกิดจากการติดเชื้อฉวยโอกาส เช่น *P. jirovecii* ซีเอ็มวี หรือเชื้อวัณโรค เป็นต้น²⁹

การติดเชื้อระบบทางเดินอาหาร

การติดเชื้อระบบทางเดินอาหารสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การติดเชื้อในทางเดินอาหาร และการติดเชื้อในช่องท้อง (intraabdominal infection) โดยการติดเชื้อในทางเดินอาหารทำให้ผู้ป่วยมีอาการปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียนหรือท้องเสีย จากเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในอาหาร เช่น *Salmonella* spp., *Shigella* spp. หรือ *Campylobacter* spp. เป็นต้น อีกทั้งการติดเชื้อในโรงพยาบาล เช่น *C. difficile* สามารถพบได้เนื่องจากผู้ป่วยอาจรักษาตัวในโรงพยาบาลเป็นเวลานานและได้รับยาปฏิชีวนะหลายชนิด³⁰ นอกจากนี้ยังสามารถติดเชื้อไวรัส เช่น Enterovirus, ไวรัสโนโร (norovirus), ไวรัสโรตา (rotavirus) เป็นต้น อาการและอาการแสดงอาจมีความแตกต่างและมักมีระยะเวลาเจ็บป่วยที่ยาวนานกว่าผู้ที่ภูมิคุ้มกันปกติ โดยการติดเชื้อไวรัสโนโรในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะมักมีอาการท้องเสียเรื้อรังและไม่มีอาการคลื่นไส้ อาเจียนเด่นชัดเช่นในผู้ที่ภูมิคุ้มกันปกติ³¹ นอกจากนี้ยังอาจติดเชื้อปรสิต เช่น *Cryptosporidium parvum*, *Encephalocytozoon intestinalis* หรือพยาธิ เช่น *S. stercoralis* ซึ่งอาจเกิดการติดเชื้อชนิด hyperinfection หรือชนิดแพร่กระจาย (disseminated strongyloidiasis) ได้

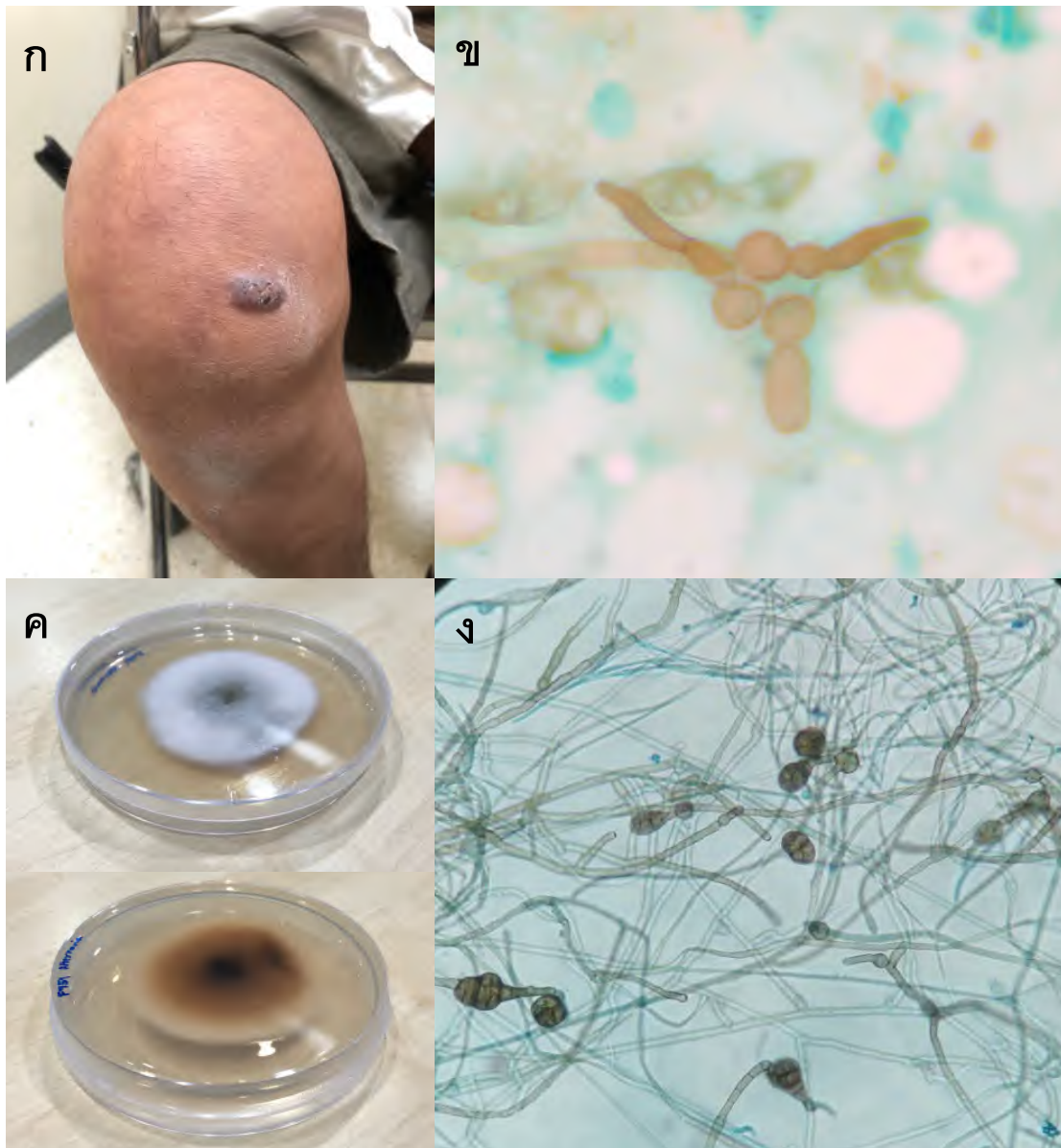
การติดเชื้อในช่องท้องเกิดได้จากหลายสาเหตุ³² ดังนั้นหากมีไข้และปวดท้อง ควรตรวจบริเวณแผลผ่าตัดเพื่อประเมินการติดเชื้อที่แผลผ่าตัด หากไม่พบแต่มีอาการปวดท้องแบบทั่ว ๆ บ่งชี้ว่ามีเยื่อช่องท้องอักเสบ (peritonitis) อาจเกิดจากการรั่วของ enteric drainage จากการปลูกถ่ายตับอ่อน หรือหากปวดท้องเฉพาะที่บริเวณใกล้เคียงกับอวัยวะปลูกถ่าย ควรสืบค้นว่ามีการติดเชื้อของก้อนเลือด ก้อนน้ำเหลือง ปัสสาวะที่สะสมนอกทางเดินปัสสาวะ หรือน้ำดีที่สะสมในช่องท้องนอกท่อน้ำดี ท่อน้ำดีอักเสบ (cholangitis) หรือการติดเชื้อของ transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) ที่อาจพบร่วมกับการติดเชื้อในกระแสเลือด นอกจากนี้ภาวะตับอักเสบอาจเกิดจากการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ซี ดี หรืออี หรือเกิดจากเชื้อไวรัสชนิดอื่น ๆ เช่น ไวรัสเริม ไวรัสถูกอีไอเส ซีเอ็มวี ไวรัสอะดีโน หรือ human herpesvirus-6 เป็นต้น

การติดเชื้อระบบประสาท

การติดเชื้อระบบประสาทในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะถือเป็นการติดเชื้อที่สำคัญซึ่งควรทำการวินิจฉัยและเริ่มการรักษาอย่างรวดเร็ว นอกจากแบคทีเรียทั่วไป ได้แก่ *S. pneumoniae* แล้ว ผู้ป่วยยังอาจติดเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคที่เกิดจากการทำงานของภูมิคุ้มกันชนิดเซลล์บกพร่อง ได้แก่ *Listeria monocytogenes* ซึ่งทำให้เกิดที่เยื่อหุ้มสมองอักเสบ สมองอักเสบและอาจมีการติดเชื้อในกระแสเลือดร่วมด้วย *Nocardia* spp. ซึ่งทำให้เกิดฝีในสมองได้ มักพบการติดเชื้อที่ปอดร่วมด้วยเนื่องจากเป็นอวัยวะที่รับเชื้อและเชื้ออาจกระจายไปสู่กระดูกและผิวหนังได้เช่นกัน นอกจากนี้การติดเชื้อที่สมองจากเชื้อวัณโรคยังสามารถพบได้เนื่องจากการติดเชื้อวัณโรคในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะมักเป็นการติดเชื้อนอกปอดและมีโอกาสแพร่กระจายได้บ่อย การติดเชื้อราคริปโตค็อกคัสที่ระบบประสาทยังพบได้บ่อยเช่นกัน ซึ่งเป็นการติดเชื้อที่เยื่อหุ้มสมองและสมอง (meningoencephalitis) ชนิดไม่เฉียบพลันและอาจพบการติดเชื้อที่ปอดและในกระแสเลือดร่วมด้วย³³ นอกจากนี้ยังพบรายงานการติดเชื้อราสายชนิดอื่น ๆ เช่น แอสเพอร์จิลลัส, Mucorales, *Cladophialophora* spp. ซึ่งเป็นราดำ (dematiaceous fungi) เป็นต้น ส่วนสมองอักเสบจากเชื้อไวรัสอาจเกิดจาก Enterovirus และไวรัสเจอี (Japanese encephalitis virus) ภาวะ progressive multifocal leukoencephalopathy จากไวรัสเจซี และยังพบการติดเชื้อปรสิตจาก *T. gondii* ในผู้ป่วยปลูกถ่ายหัวใจซึ่งนอกจากจะพบ กล้ามเนื้อหัวใจอักเสบแล้วยังก่อให้เกิดฝีที่สมองได้เช่นกัน

การติดเชื้อที่ผิวหนังและเนื้อเยื่อ

นอกจากการติดเชื้อที่ผิวหนังจากเชื้อแบคทีเรียทั่วไปแล้ว ยังพบการติดเชื้อที่ผิวหนังจากเชื้อชนิดอื่น ๆ ได้ โดยเกิดจากการสัมผัสเชื้อผ่านทางบาดแผล เช่น การติดเชื้อราดำที่ผิวหนังจาก *Alternaria* spp. (ภาพที่ 1-4) หรือ *Exophiala* spp. นอกจากนี้ยังพบการติดเชื้อที่ผิวหนังจากการติดเชื้อราชนิดแพร่กระจายจากเชื้อคริปโตค็อกคัสหรือแอสเพอร์จิลลัส ส่วนการติดเชื้อที่ผิวหนังจากเชื้อไวรัสนั้นพบได้จากไวรัสเริม ไวรัสถูกอีไอเส ซีเอ็มวี เอชพีวี ส่วนการติดเชื้อจากเชื้อมัยโคแบคทีเรียที่ผิวหนังถือเป็นโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ โดยเฉพาะการติดเชื้อมัยโคแบคทีเรียที่ไม่ใช่วัณโรค เช่น *M. haemophilum*, *M. chelonae* เป็นต้น ซึ่งมักพบที่บริเวณแขนและขา



ภาพที่ 1-4 การติดเชื้อราดำ (*Alternaria* spp.) ที่ผิวหนังในผู้ปลูกถ่ายหัวใจ

(ก) รอยโรคที่เข้าขวานาน 1 เดือน พบ well-defined erythematous nodule ที่มี central black scab

(ข) การตัดชิ้นเนื้อเพื่อตรวจทางจุลพยาธิวิทยาแสดงราสายที่มีผนังติดสีเข้ม (ค) การส่งตรวจทางจุลชีววิทยาเชื้อที่มีโคโคนีสีเข้มบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Sabouraud dextrose agar และ (ง) แสดงราสายที่มีการสร้างโคนิเดีย (conidia) เต็มบน conidiophore ซึ่งมีฐานกลมและมีปลายเรียว (club-like appearance)

ถ่ายภาพโดย: จักรพงษ์ บรมมินเหนทร์ โดยได้รับอนุญาตจากผู้ป่วย และภาพทางพยาธิวิทยาได้รับอนุญาตจากผู้อำนวยการโรงพยาบาลวชิราวุธ

การติดเชื้อระบบทางเดินปัสสาวะ

การติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะมักเกิดในผู้ป่วยปลูกถ่ายไตเนื่องจากการผ่าตัดต่อท่อไตกับกระเพาะปัสสาวะ อีกทั้งยังมักมีการใส่สายสวนท่อไตหรือสายสวนปัสสาวะในช่วงแรกหลังปลูกถ่ายไต นอกจากนี้ยังพบการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะช่วงหลังการปลูกถ่ายไต ซึ่งมักเกิดจากภาวะปัสสาวะไหลย้อนกลับ (vesicoureteral reflux) การรักษาการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วยปลูกถ่ายไตจำเป็นต้องได้รับยาปฏิชีวนะที่ครอบคลุมเชื้อก่อโรคร่วมกับแก้ไขสาเหตุของการติดเชื้อ เช่น นำสายสวนท่อไตออก ผ่าตัดแก้ไขความผิดปกติของโครงสร้างหรือการไหลย้อนกลับของปัสสาวะ เป็นต้น เชื้อก่อโรคมักเกิดจากเชื้อแบคทีเรียแกรมลบกลุ่ม Enterobacteriales นอกจากนี้ยังพบการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะในรูปแบบอื่น ๆ เช่น การติดเชื้อแบคทีเรียที่แพร่กระจายมาที่ไตตามหลังการติดเชื้อในกระแสเลือด ฝีที่ไตจากเชื้อแคนดิดาที่แพร่กระจายมาทางกระแสเลือด การติดเชื้อวัณโรคที่ไต ฝีที่ต่อมลูกหมากจากการติดเชื้อคริปโตค็อกคัส นอกจากนี้ยังพบภาวะกระเพาะปัสสาวะอักเสบมีเลือดปน (hemorrhagic cystitis) จากไวรัสบีเค ไวรัสเจซี และไวรัสอะดีโนได้

การติดเชื้อจากผู้บริจาคอวัยวะ (donor-derived infection)

การติดเชื้อจากผู้บริจาคอวัยวะถือเป็นการติดเชื้อที่มีความจำเพาะในผู้ป่วยปลูกถ่ายอวัยวะเนื่องจากการติดเชื้อจากเชื้อก่อโรคที่อยู่ในอวัยวะที่บริจาค หากผู้บริจาคอวัยวะมีการติดเชื้อและเชื้อมีชีวิตอยู่ในอวัยวะที่บริจาค ผู้รับอวัยวะอาจติดเชื้อได้ เชื้อก่อโรคที่พบมีรายงานการติดเชื้อจากอวัยวะปลูกถ่ายมีหลายชนิด³⁴ ดังตารางที่ 1-3 การติดเชื้อมักเกิดในช่วง 1 เดือนแรกภายหลังการปลูกถ่ายอวัยวะ แต่เชื้ออาจมีระยะฟักตัวที่ยาวนานและก่อให้เกิดอาการช้ากว่า 1 เดือนได้ โดยทั่วไปอาจตรวจพบเชื้อก่อโรคแต่ไม่พบประวัติสัมผัสเชื้อที่ชัดเจน มีอาการเกิดขึ้นเร็วกว่าระยะเวลาฟักตัวของเชื้อ อีกทั้งอาจพบรายงานการติดเชื้อชนิดเดียวกันในกลุ่มผู้รับอวัยวะจากผู้บริจาครายเดียวกัน ซึ่งนำไปสู่การสืบค้นถึงเชื้อก่อโรคในผู้บริจาคอวัยวะในขณะที่ทำการบริจาคหรือก่อนเสียชีวิตได้

คำนิยามของการติดเชื้อจากผู้บริจาคอวัยวะยังไม่มีมาตรฐานและมีความแตกต่างกันตามแต่ละประเทศ หน่วยงานที่ดูแลเรื่องการบริจาคอวัยวะของประเทศสหรัฐอเมริกา (organ procurement and transplantation network/ united network for organ sharing disease transmission advisory committee, OPTN/UNOS DTAC) ให้คำนิยามการติดเชื้อจากผู้บริจาคอวัยวะชนิดยืนยัน (proven) ว่าเป็นการติดเชื้อที่ตรวจพบเชื้อก่อโรคชนิดเดียวกันทั้งในผู้บริจาคอวัยวะและผู้รับอวัยวะอย่างน้อย 1 ราย อย่างไรก็ตาม อาจให้การวินิจฉัยได้เช่นกันในกรณีที่มีหลักฐานไม่เพียงพอในการวินิจฉัยและความน่าจะเป็นของการติดเชื้อจากอวัยวะที่ปลูกถ่ายไม่สามารถตัดออกได้³⁴

ตารางที่ 1-3 เชื้อก่อโรคที่มีรายงานพบเป็นสาเหตุของการติดเชื้อจากอวัยวะปลูกถ่าย

ไวรัส	แบคทีเรีย
ไวรัสตับอักเสบบี ซี และอี	การติดเชื้อในกระแสเลือด
ไวรัสเฮอร์ปีส์ ได้แก่ ไวรัสเริม ซีเอ็มวี อีบีวี	<i>Neisseria meningitidis</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> (เยื่อหุ้มสมองอักเสบ)
เอชไอวี	การติดเชื้อที่ปอดในกรณีที่มีผู้บริจาคปอดมีปอดติดเชื้อหรือ มีเชื้อก่อโรคเป็นเชื้ออานานาคัม
ไวรัสเจซี (progressive multifocal leukoencephalopathy)	<i>Treponema pallidum</i> (syphilis)
Human T lymphocytic virus-I/II	มัยโคแบคทีเรีย
West Nile virus	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
Lymphocytic choriomeningitis virus	รา
Rabies virus	<i>Candida</i> spp.
เชื้ออื่น ๆ	<i>Cryptococcus neoformans</i>
<i>Trypanosoma cruzi</i> (Chagas' disease)	<i>Histoplasma capsulatum</i>
<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Aspergillus</i> spp.
<i>Strongyloides stercoralis</i>	<i>Mucor</i> spp.

เรียบเรียงโดย: จักรพงษ์ บรูมินเหนทร์ จากเอกสารอ้างอิงหมายเลข 34

ดังนั้น แพทย์ควรประเมินประวัติ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และภาพทางรังสีก่อนรับอวัยวะจากผู้บริจาคทุกครั้ง อย่างไรก็ตามการติดเชื้อในผู้บริจาคที่มีอาการไม่ชัดเจนหรือยังไม่มีอาการเนื่องจากยังอยู่ในระยะฟักตัวยังอาจทำให้ได้รับเชื้อจากอวัยวะของผู้บริจาครายนั้นได้ ยกตัวอย่างเช่น การติดเชื้อเป็นกลุ่มก้อนของผู้ป่วย 4 รายที่มีการติดเชื้อที่สมองจากไวรัสพิษสุนัขบ้า ทำให้มีไข้ ปวดศีรษะ ชัก และเสียชีวิต โดยพบว่าผู้ป่วยทุกรายได้รับอวัยวะจากผู้บริจาครายเดียวกันที่เสียชีวิตจากภาวะเลือดออกในโพรงสมองโดยไม่ทราบสาเหตุ³ นอกจากนี้ยังพบการติดเชื้อ *Rhizopus* spp. จากการรับไตปลูกถ่ายซึ่งสันนิษฐานว่าอาจได้รับเชื้อจากผู้บริจาคที่เสียชีวิต (ภาพที่ 1-5)