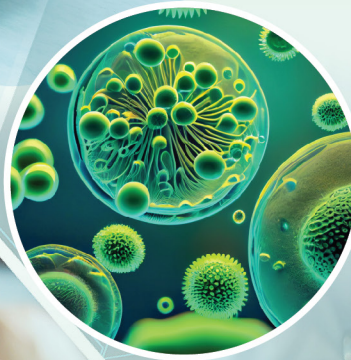




กรมควบคุมโรค  
DEPARTMENT OF DISEASE CONTROL



# Updating IPC

Guidelines  
for Thailand 2024





Updating

**IPC**

**Guidelines**

---

for Thailand 2024

Updating

IPC

Guidelines

for Thailand 2024

ISBN

978-616-11-5287-1

ที่ปรึกษา

ศ. (เกียรติคุณ) นพ. สมหวัง ดำนชัยวิจิตร

คณะบรรณาธิการ

ศ. นพ. ชุภณา สอนกระต่าย  
รศ. นพ. กำธร มาลาธรรม  
พญ. ลลอรिता เจริญพงษ์  
นพ. ชัยศิริ ศรีเจริญวิจิตร

จัดพิมพ์โดย

กลุ่มแผนปฏิบัติการชาติ การป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ  
และเชื้อดื้อยาในโรงพยาบาล สถาบันบำราศนราดูร

พิมพ์ครั้งที่: 1

สิงหาคม 2567 จำนวน 1,000 เล่ม

พิมพ์ที่

ห้างหุ้นส่วนจำกัด สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิคแอนด์ดีไซน์



# คำนำ

การติดเชื้อในโรงพยาบาลส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยต้องนอนรักษาในโรงพยาบาลนานขึ้น เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรค และอาจรุนแรงจนเสียชีวิตได้ ประเทศไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องนี้ จึงได้มีการดำเนินงาน เพื่อการป้องกัน และควบคุมการติดเชื้อมานานกว่า 30 ปี ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ดีทั้งด้านลดการติดเชื้อ ที่พบประจำ และควบคุมการระบาดของโรคติดเชื้อ เพื่อให้การป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ ในโรงพยาบาลมีประสิทธิภาพมากขึ้น กระทรวงสาธารณสุข จึงแต่งตั้งคณะกรรมการ ด้านการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลขึ้น เมื่อวันที่ 22 เมษายน พ.ศ. 2562 ภายใต้คณะกรรมการโรคติดต่อแห่งชาติ ที่แต่งตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. 2558 กำหนดให้การติดเชื้อในโรงพยาบาลเป็นโรคติดต่อที่ต้องเฝ้าระวังและต้องรายงานตาม พระราชกฤษฎีกา ลงวันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2563 สถานพยาบาลทุกแห่งจึงมีหน้าที่ปฏิบัติตามกฎหมายดังกล่าว เพื่อให้การปฏิบัติการป้องกัน ควบคุมการติดเชื้อ และเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ ในโรงพยาบาลดำเนินไปด้วยดี กรมควบคุมโรค โดยสถาบันบำราศนราดูร และชมรมควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลจึงได้จัดทำแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลขึ้น เพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงาน สามารถใช้เป็นหลักฐาน เชิงประจักษ์ อ้างอิงการปฏิบัติได้อย่างมีมาตรฐาน เหมาะสมสำหรับประเทศไทยในปัจจุบัน และจะปรับปรุงต่อไปในอนาคตเพื่อให้ทันสมัยเป็นมาตรฐานสากล

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แนวปฏิบัติที่จัดทำขึ้นนี้จะเป็นประโยชน์ต่อสถานพยาบาล ทุกแห่ง ในประเทศไทย

คณะผู้จัดทำ  
กรกฎาคม 2567



# สารบัญ

บทที่ 1	การป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ Prevention and control of antimicrobial resistance	1
บทที่ 2	การทำความสะอาดมือของบุคลากรทางการแพทย์ Hand hygiene in healthcare worker	15
บทที่ 3	การป้องกันปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ Prevention of ventilator-associated pneumonia (VAP)	27
บทที่ 4	การป้องกันการติดเชื้อในกระแสเลือดที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง Prevention of central line-associated bloodstream infection (CLABSI)	39
บทที่ 5	การป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด Prevention of surgical site infection (SSI)	49
บทที่ 6	การป้องกันการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนท่อปัสสาวะ Prevention of catheter-associated urinary tract infection (CAUTI)	65
บทที่ 7	การป้องกันการติดเชื้อ <i>Clostridioides difficile</i> Prevention of <i>Clostridioides difficile</i> infection (CDI)	75
บทที่ 8	หน่วยงานสนับสนุน Supportive unit	81
บทที่ 9	การจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาล Environmental management in hospitals	109
ภาคผนวก		139



“แนวปฏิบัติเพื่อป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลนี้ เป็นเพียงการแนะนำแนวทางการปฏิบัติ ติดตาม และประเมินผล การดำเนินงานโดยหลักการเท่านั้น แต่สามารถปรับให้เหมาะสม กับบริบทของโรงพยาบาลแต่ละแห่งได้”



# บทที่ 1

บทที่



## การป้องกันและควบคุมการแพร่กระจาย ของเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ



Prevention and control of antimicrobial resistance

- ▶ รศ. นว. กำร มาลาธรรม
- ▶ พญ. ลลริตา เจริญพงษ์



# การป้องกันและควบคุมการแพร่กระจาย ของเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ

Prevention and control of antimicrobial resistance



รศ. อุ. กำร มาลาธรรมา  
พญ. อัครธิตา เจริญพงษ์

## บทคัดย่อ

การดื้อยาต้านจุลชีพเป็นปัญหาระดับโลก เชื้อดื้อยาต้านจุลชีพสามารถส่งต่อหรือแพร่กระจายได้ระหว่างมนุษย์ สัตว์ อาหาร และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสามารถแพร่กระจายข้ามไปมาระหว่างประเทศได้ ทั่วโลกมีผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพประมาณปีละ 1.27 ล้านราย<sup>1</sup> สำหรับประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตจากเชื้อดื้อยาประมาณ ปีละ 38,000 ราย<sup>2</sup>

การแก้ปัญหาเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพในโรงพยาบาลอย่างบูรณาการต้องอาศัยความร่วมมือกันของหลายภาคส่วน ได้แก่ กลไกการบริหารระบบจากผู้บริหารและคณะกรรมการดำเนินงานเพื่อควบคุมเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพของโรงพยาบาล การเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพจากนักเทคนิคการแพทย์ นักจุลชีววิทยา และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา การป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลจากแพทย์และพยาบาลควบคุมการติดเชื้อ รวมทั้งบุคลากรทางการแพทย์ทุกคนที่มีส่วนในการดูแลผู้ป่วย และการควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมโดยเภสัชกร แพทย์และพยาบาลที่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยองค์ประกอบหลักของการควบคุม คือ การเฝ้าระวัง การกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสม และการแยกผู้ป่วย แนวปฏิบัตินี้ เน้นคำแนะนำด้านการป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อดื้อยาเป็นหลัก ซึ่งมีการปรับปรุงจากแนวทางฉบับเดิมเล็กน้อย เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์ สามารถนำไปใช้งานได้จริง

## แนวนโยบายการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพในระดับชาติ

การแก้ปัญหาเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ (Antimicrobial resistance, AMR) ของประเทศไทยเริ่มมีการดำเนินการอย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรมในระดับชาติในปี พ.ศ. 2559 เมื่อคณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบให้แผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564<sup>3</sup> เป็นยุทธศาสตร์แห่งชาติฉบับแรกเพื่อแก้ปัญหา AMR ของประเทศไทยอย่างบูรณาการภายใต้แนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียว ซึ่งต่อมาได้มีการขยายระยะเวลาดำเนินการจนถึงปี พ.ศ. 2565 เพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี

การดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย พ.ศ. 2560-2565 สามารถบรรลุเป้าประสงค์ 3 ใน 5 ข้อ ที่ตั้งไว้<sup>4</sup> ได้แก่ ปริมาณการบริโภคยาต้านจุลชีพในมนุษย์และในสัตว์ที่ลดลงได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ และสมรรถนะของระบบจัดการปัญหาการดื้อยาต้านจุลชีพของประเทศที่พัฒนาขึ้น จนเป็นไปตามมาตรฐานสากล อย่างไรก็ตาม อัตราการป่วยจากเชื้อดื้อยาที่ยังคงเพิ่มขึ้น กระบวนการควบคุมและป้องกันการระบาด ของเชื้อดื้อยาในสถานพยาบาล รวมทั้งการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมยังดำเนินการไปได้ในสัดส่วนที่ไม่มากเพียงพอ และประชาชนยังมีความรู้ความเข้าใจเรื่องเชื้อดื้อยาที่ไม่เพียงพอ จำเป็นต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นคณะกรรมการนโยบายการดื้อยาต้านจุลชีพแห่งชาติ จึงมีมติเห็นชอบให้มีการจัดทำแผนปฏิบัติการด้านการดื้อยาต้านจุลชีพแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2566-2570<sup>4</sup> เพื่อให้การแก้ไขปัญหาเชื้อดื้อยาของประเทศไทยเป็นไปอย่างต่อเนื่อง มีประสิทธิภาพ มีความเป็นเอกภาพ ตลอดจนนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน โดยมี

## วิสัยทัศน์

คนไทยมีความเสี่ยงต่ำจากภัยคุกคามของเชื้อดื้อยาทั้งในมนุษย์ สัตว์ อาหาร และสิ่งแวดล้อม

## พันธกิจ

1. ลดความเสี่ยงและผลกระทบจากการดื้อยาด้านจุลชีพภายใต้ความร่วมมือของทุกภาคส่วน
2. จัดการปัญหาเชื้อดื้อยาได้อย่างยั่งยืนภายใต้แนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียว

### เป้าประสงค์

1. ลดการป่วยจากเชื้อดื้อยาในมนุษย์
2. ลดความเสี่ยงจากการดื้อยาด้านจุลชีพในอาหารและสิ่งแวดล้อม
3. ลดการบริโภคยาต้านจุลชีพสำหรับมนุษย์
4. ลดการบริโภคยาต้านจุลชีพสำหรับสัตว์
5. เพิ่มความรอบรู้ด้านการดื้อยาด้านจุลชีพของประชาชน
6. เพิ่มสมรรถนะของระบบจัดการการดื้อยาด้านจุลชีพของประเทศไทยให้เป็นไปตามเกณฑ์สากล

### ตัวชี้วัดและค่าเป้าหมาย

1. สถิติการป่วยจากเชื้อดื้อยาในมนุษย์ลดลง ร้อยละ 10
2. มีระบบตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อดื้อยา และยาด้านจุลชีพตกค้างในอาหารและสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐานสากล
3. ปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพสำหรับมนุษย์ลดลง ร้อยละ 30 (เทียบกับปีพ.ศ. 2560)
4. ปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพสำหรับสัตว์ลดลง ร้อยละ 50 (เทียบกับปีพ.ศ. 2560)
5. ประชาชนไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 มีความรอบรู้ด้านการดื้อยาด้านจุลชีพ
6. สมรรถนะของระบบจัดการการดื้อยาด้านจุลชีพของประเทศไทยเป็นไปตามเกณฑ์สากล ไม่ต่ำกว่าระดับ 4

ซึ่งประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์และ 25 กลยุทธ์

**ยุทธศาสตร์ที่ 1** การเฝ้าระวังการดื้อยาด้านจุลชีพภายใต้แนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียว

**ยุทธศาสตร์ที่ 2** การควบคุมการกระจายยาด้านจุลชีพ

**ยุทธศาสตร์ที่ 3** การป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในสถานพยาบาลและควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมในมนุษย์

**ยุทธศาสตร์ที่ 4** การป้องกันและควบคุมเชื้อดื้อยาและควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมในภาคการเกษตรและการเลี้ยงสัตว์

**ยุทธศาสตร์ที่ 5** การส่งเสริมความรอบรู้ด้านการดื้อยาด้านจุลชีพแก่ประชาชน

**ยุทธศาสตร์ที่ 6** การบริหารและพัฒนากลไกระดับนโยบายเพื่อขับเคลื่อนงานด้านการดื้อยาด้านจุลชีพอย่างยั่งยืน

ในส่วนของการป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อดื้อยาอยู่ใน ยุทธศาสตร์ที่ 3 การป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในสถานพยาบาลและควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมในมนุษย์ ซึ่งมี

### 1. เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ (strategic goal)

สถานพยาบาลมีระบบป้องกันและควบคุมการติดเชื้อที่มีประสิทธิภาพ และมีระบบควบคุม กำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสม เพื่อลดการป่วยจากเชื้อดื้อยาและค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการติดเชื้อดื้อยาในสถานพยาบาล

### 2. เป้าหมาย (target) ของยุทธศาสตร์

2.1 การป่วยจากเชื้อดื้อยาในมนุษย์ลดลง ร้อยละ 10

2.2 เป้าหมายร่วม: ปริมาณการบริโภคยาต้านจุลชีพสำหรับมนุษย์ลดลง ร้อยละ 30 (เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2560)

### 3. ตัวชี้วัดผลลัพธ์ (outcome indicator) ของยุทธศาสตร์

3.1 การติดเชื้อ carbapenem-resistant Enterobacteriales (CRE) ในกระแสเลือดลดลงร้อยละ 10

3.2 การติดเชื้อ carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB) ในกระแสเลือดลดลง ร้อยละ 10

3.3 การติดเชื้อ third-generation cephalosporins-resistant *Escherichia coli* ในกระแสเลือดลดลง ร้อยละ 10

3.4 การติดเชื้อ methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ในกระแสเลือดลดลง ร้อยละ 10

3.5 ปริมาณการบริโภคยาต้านจุลชีพในกลุ่ม access ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของปริมาณการบริโภคยาต้านจุลชีพทั้งหมด (เมื่อเทียบกับปีพ.ศ. 2566)

3.6 โรงพยาบาลร้อยละ 50 มีการจัดการเชื้อดื้อยาตามมาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้ ควรดำเนินการภายใต้กรอบแนวคิดทางการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพอย่างบูรณาการในโรงพยาบาล (integrated AMR management in hospitals, IAM)

## โครงสร้างการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพในระดับโรงพยาบาลตามกรอบแนวทาง IAM

องค์ประกอบหลัก (core components) ของกรอบแนวทางการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพอย่างบูรณาการในโรงพยาบาล (integrated AMR management in hospitals)<sup>5</sup> เพื่อแก้ไขปัญหาเชื้อดื้อยา เป็นกรอบการทำงานที่ใช้ขับเคลื่อนผ่านแผนพัฒนาบริการสุขภาพ มี 4 ประการ ดังนี้

**1. กลไกการบริหารระบบ (governance mechanism)** กำหนดให้การควบคุมเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพเป็นนโยบายของทุกระดับตั้งแต่ระดับประเทศถึงหน่วยงาน เช่น โรงพยาบาล ในส่วนของโรงพยาบาล ผู้บริหารระดับสูงของโรงพยาบาล เป็นประธานของคณะกรรมการ ทำหน้าที่เป็นศูนย์บัญชาการในการกำหนดนโยบาย วางยุทธศาสตร์ อำนาจการ และกำกับทิศของการทำงานในการแก้ไขปัญหา AMR ของโรงพยาบาล โดยใช้ข้อมูลของโรงพยาบาลมากำหนดเป้าหมายที่ทุกฝ่ายต้องการบรรลุร่วมกัน รวมทั้งติดตามและกำกับทิศทางการทำงาน

คณะกรรมการดำเนินงานเพื่อควบคุมเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ ควรประกอบด้วย

ก. ประธาน ควรเป็นผู้บัญชาการหรือรองผู้บัญชาการที่ได้รับมอบหมาย

ข. กรรมการหลัก ควรเป็นแพทย์โรคติดเชื้อ ถ้าไม่มี ควรเป็นอายุรแพทย์ กุมารแพทย์ ศัลยแพทย์ หรือแพทย์ที่สนใจ

ค. กรรมการ ประกอบด้วย หัวหน้าหรือผู้แทนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนกอายุรกรรม กุมารเวชกรรม ศัลยกรรม เภสัชกร พยาบาล หัวหน้าห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา พยาบาลควบคุมโรคติดเชื้อ เป็นต้น มีแพทย์อย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการอบรมการจัดการเชื้อดื้อยา เช่นเดียวกับนักเทคนิคการแพทย์ พยาบาล และเภสัชกร

**2. การเฝ้าระวังเชื้อดื้อยา (AMR surveillance)** โรงพยาบาลควรพัฒนาศักยภาพของห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาในการตรวจแยกเชื้อ การทดสอบว่าเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพหรือไม่ เพื่อให้ได้ผลการตรวจที่ถูกต้องและได้มาตรฐาน หากโรงพยาบาลไม่มีห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ควรสร้างระบบที่สามารถส่งสิ่งส่งตรวจเพาะเชื้อได้โดยสะดวกและทันการณ์ ตลอดจนมีระบบรวบรวมข้อมูลแบบแผนความไวต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อก่อโรค และข้อมูลการดื้อยาต้านจุลชีพที่สำคัญ ส่งไปยังผู้เกี่ยวข้องในโรงพยาบาลนั้น ๆ และศูนย์เฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลซึ่งดำเนินการโดยสถาบันบำราศนราดูร

การเฝ้าระวังเชื้อดื้อยา ประกอบด้วย 2 ประเภทหลัก

2.1 การเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาทางห้องปฏิบัติการ (laboratory-based AMR surveillance) เป็นประโยชน์ต่องาน การควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสม (antimicrobial stewardship) เนื่องจากทำให้ได้ข้อมูล 3 ชนิด ดังนี้

ก. ข้อมูลแบบแผนความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพ (antibiogram) ของโรงพยาบาล เป็นผลการทดสอบความไว ของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพที่ใช้ในโรงพยาบาล ข้อมูลนี้มีประโยชน์สำหรับแพทย์ในการตัดสินใจเลือกใช้ยาต้านจุลชีพในการรักษา เบื้องต้นก่อนทราบผลการเพาะเชื้อและผลทดสอบความไวต่อยา (การรักษาด้วยการใช้ยาต้านจุลชีพแบบ empirical, empirical antimicrobial therapy) และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพิจารณาคัดเลือกการยาต้านจุลชีพเข้าบัญชียาของโรงพยาบาล กรณีโรงพยาบาลมีการส่งข้อมูลนี้ให้กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จะเกิดการสังเคราะห์ข้อมูล ทำให้ได้ข้อมูลสถานการณ์และแนวโน้ม เชื้อดื้อยาในระดับเขตสุขภาพและประเทศ

Antibiogram ควรจัดทำทุก 6 เดือน - 1 ปี จำแนกรายหอผู้ป่วย เช่น หอผู้ป่วย หอผู้ป่วยวิกฤติ และจำแนก รายสิ่งส่งตรวจ เช่น blood culture, urine culture, sputum culture เพื่อประโยชน์ในการรักษาด้วยการใช้ยาต้านจุลชีพ แบบ empirical ซึ่งอาจจะมีผลแตกต่างกัน

ข. ข้อมูลการทดสอบความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพ เป็นข้อมูลที่ได้จากการเพาะเชื้อจากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วย แต่ละราย มีประโยชน์ในการเลือกใช้ยาต้านจุลชีพเพื่อการรักษาโรคติดเชื้อผู้ป่วยรายนั้น

ค. ข้อมูล AMR ที่ไม่ปกติ (unusual AMR) เป็นข้อมูลเชื้อดื้อยาที่ไม่เคยพบในโรงพยาบาล ถ้าหากพบควรส่งเชื้อ ดังกล่าวมาที่ห้องปฏิบัติการอ้างอิงเพื่อประเมินความเสี่ยง

ทั้งนี้ นักเทคนิคการแพทย์ นักจุลชีววิทยา และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยามีบทบาทสำคัญในการ เฝ้าระวังประเภทนี้

2.2 การเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาทางระบาดวิทยาคลินิก (clinical epidemiologic surveillance) เป็นประโยชน์ต่อ งานป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล (infection prevention and control, IPC) ประกอบด้วย

ก. การเฝ้าระวังผู้ป่วยตามกลุ่มอาการทางคลินิก (case-based surveillance of clinical syndromes) เป็นการเฝ้าระวังผู้ป่วยติดเชื้อดื้อยาตามระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล (healthcare-associated infection, HAI) ซึ่งปัจจุบันมีการดำเนินการในทุกโรงพยาบาล เพื่อทราบสถานการณ์ ตรวจจับ (detection) การระบาด และแจ้งเตือน (early warning) ให้มีการเลือกมาตรการการดำเนินงานการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลอย่างเหมาะสม

โรงพยาบาลควรกำหนดเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพที่สำคัญและต้องการควบคุม โดยพิจารณาจากความรุนแรงของปัญหา เช่น CRE, CRAB, carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*, vancomycin-resistant Enterococcus (VRE), MRSA เป็นต้น

ข. การค้นหาผู้ป่วยจากผลการเพาะเชื้อจากสิ่งส่งตรวจทางคลินิก (case-finding based on priority specimens sent routinely to laboratories for clinical purposes) เป็นระบบเฝ้าระวังตามแนวทางขององค์การอนามัยโลก คือ global AMR surveillance system (GLASS) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการเฝ้าระวัง และตรวจจับ (detect) เชื้อดื้อยาใน โรงพยาบาล สามารถประเมินภาระต่อระบบที่เกิดจากการติดเชื้อดื้อยา (AMR burden) และแนวโน้มการกระจายของเชื้อดื้อยา ที่เกิดจากการติดเชื้อในโรงพยาบาลหรือในชุมชน และใช้ประเมินประสิทธิภาพของมาตรการ IPC

ค. การเฝ้าระวังผู้ป่วยติดเชื้อดื้อยาที่สำคัญ (critically important multidrug-resistant organisms) เป็นการเฝ้าระวังผู้ป่วยที่พบเชื้อดื้อยาที่สำคัญหรือพบไม่บ่อยในโรงพยาบาล ซึ่งเมื่อพบจะต้องมีการแจ้งเตือนภายในโรงพยาบาล พร้อมทั้งรายงานมายังกองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค

เชื้อดื้อยาที่มีความสำคัญสูง ได้แก่ colistin-resistant *A. baumannii*, colistin-resistant *P. aeruginosa*, VRE, vancomycin-resistant *S. aureus* (VRSA), vancomycin-intermediate *S. aureus* (VISA) ทั้งนี้ VRSA และ VISA คือ ตัวอย่างของ unusual AMR pathogen ตามข้อ 2.1 (ค)

ระบบฐานข้อมูลเชื้อดื้อยาของโรงพยาบาล ควรมีหน่วยงานที่รับผิดชอบชัดเจน เพื่อรวบรวมและรายงานตลอดจนติดตามผลการดำเนินงานป้องกันและควบคุมเชื้อดื้อยา ข้อมูลที่ทุกโรงพยาบาลควรมีจากระบบฐานข้อมูลเชื้อดื้อยา ได้แก่

- ก. แบบแผนความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพ (antibiogram)
- ข. เชื้อดื้อยา 5 อันดับแรกของโรงพยาบาล และหอผู้ป่วยที่มีการตรวจพบเชื้อดื้อยาสูง
- ค. อัตราส่วนผู้ป่วยที่มีเชื้อดื้อยาในโรงพยาบาล ทั้ง colonization และการติดเชื้อที่มีอาการ แยกตามชนิดของเชื้อดื้อยาที่สำคัญ ชนิดของสิ่งส่งตรวจ และตำแหน่งของการติดเชื้อ
- ง. ข้อมูล AMR ที่ไม่ปกติ หมายถึงเชื้อที่มีลักษณะการดื้อยาที่ไม่เคยพบมาก่อน และอาจจะเป็นปัญหาได้หากไม่ดำเนินการควบคุมอย่างทัน่วงที

ทั้งนี้ เจ้าหน้าที่ระดับวิทยา พยาบาลควบคุมโรคติดเชื้อ และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา มีบทบาทสำคัญในการเฝ้าระวังประเภทนี้

**3. การป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล (IPC) มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการแพร่กระจายและการติดเชื้อดื้อยาในโรงพยาบาล** มาตรการ IPC มีหลายด้าน เช่น การทำความสะอาดมือ การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อทางการสัมผัส (contact precautions) รวมทั้งการเฝ้าระวังแบบ active ในกรณีที่มีการระบาดรุนแรง เป็นต้น ดังจะกล่าวต่อไป ดังนั้นการจะเลือกใช้มาตรการใด ควรนำข้อมูลสถานการณ์เชิงระบาดของเชื้อดื้อยาในโรงพยาบาลมาประกอบการพิจารณา และต้องจัดสรรงบประมาณและวัสดุครุภัณฑ์ที่จำเป็นต้องใช้อย่างเหมาะสม

ทั้งนี้แพทย์ พยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย มีบทบาทสำคัญในงานนี้

**4. การควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสม (antimicrobial stewardship)** เพื่อลด selective pressure ที่คัดเลือกเชื้อดื้อยา หลักการ คือ การสั่งใช้ยาต้านจุลชีพเมื่อมีข้อบ่งชี้ที่เหมาะสม มีข้อสนับสนุนว่ามีการติดเชื้อที่ต้องใช้ยาต้านจุลชีพ การเลือกยาต้านจุลชีพที่ตรงกับเชื้อก่อโรคเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการรักษาสูงสุด การให้ความรู้แพทย์และเภสัชกร การมีแนวทางเวชปฏิบัติในการสั่งยาต้านจุลชีพ มีการกำกับติดตามควบคุมการใช้ยาต้านจุลชีพที่ออกฤทธิ์กว้าง การประเมินและปรับการให้ยาตามคุณสมบัติทางเภสัชจลนศาสตร์ (pharmacokinetic monitoring) การปรับลดความครอบคลุมของยาต้านจุลชีพตามแบบแผนความไวของเชื้อ การส่งเสริมให้ใช้ยาต้านจุลชีพชนิดรับประทาน และการลดระยะเวลาการให้ยาต้านจุลชีพให้สั้นลง

ควรมีการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการสั่งใช้ยาต้านจุลชีพในภาพรวมของโรงพยาบาล หรือระดับบุคคล เช่น pre-authorization, concurrent audit และ de-escalation therapy เป็นต้น

ทั้งนี้ เภสัชกร และแพทย์ผู้สั่งใช้ยา ตลอดจนพยาบาลประจำหอผู้ป่วยซึ่งเป็นผู้ให้ยากับผู้ป่วยมีบทบาทสำคัญในการดำเนินการ

## มาตรการการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล<sup>6,7</sup>

เพื่อลดการแพร่กระจายและการติดเชื้อดื้อยาในโรงพยาบาล มีหลักการ ดังนี้

### 1. การเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาในผู้ป่วย

จุดเริ่มต้นของการควบคุมการแพร่กระจายเชื้อดื้อยา คือ การวินิจฉัยว่าผู้ป่วยรายใดมีเชื้อดื้อยา ไม่ว่าจะเป็น colonization หรือการติดเชื้อก็ตาม การเฝ้าระวังอาจจะทำตั้งแต่รับผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล และระหว่างอยู่ในโรงพยาบาล โดยอาจใช้ข้อมูลทางคลินิก ร่วมกับข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ

การเฝ้าระวังแบบ passive เป็นการตรวจหาเชื้อ เพาะเชื้อจากผู้ป่วยที่มีอาการสงสัยว่าจะมีการติดเชื้อ ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งของการสืบค้นทางคลินิกเพื่อการวินิจฉัยและรักษาผู้ป่วยรายนั้นอยู่แล้ว ควรทำได้ทุกโรงพยาบาลที่สามารถส่งสิ่งส่งตรวจไปยังห้องปฏิบัติการได้ งานป้องกันการติดเชื้อควรมีระบบประสานงานกับห้องปฏิบัติการเพื่อให้ทราบทันทีที่มีการตรวจพบเชื้อดื้อยาในเป้าหมาย จุดอ่อน คือ ผู้ป่วยที่ไม่มีอาการจะไม่ถูกตรวจพบ อาจทำให้ไม่สามารถควบคุมการแพร่กระจายเชื้อดื้อยาได้ดี

การเฝ้าระวังแบบ active คือ การเพาะเชื้อจากผู้ป่วยทุกรายตามความถี่ที่กำหนด มุ่งหาผู้ป่วยที่มีเชื้อดื้อยาทุกรายโดยไม่สนใจว่ามีอาการหรือไม่ จะสามารถตรวจพบผู้ป่วยที่มีเชื้อดื้อยามากกว่าการเฝ้าระวังแบบ passive แต่มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างมาก และต้องใช้กำลังแรงงาน ตลอดจนเวลาค่อนข้างมาก และอาจมีการสั่งยาต้านจุลชีพโดยไม่จำเป็นให้กับผู้ป่วยที่ไม่มีอาการของการติดเชื้อได้ การเฝ้าระวังแบบ active จะมีประโยชน์ในกรณีที่มีการระบาดของเชื้อดื้อยาสำคัญ ๆ เช่น CRE, CRAB เป็นต้น หากจะทำการเฝ้าระวังแบบ active จะต้องมีการประสานงานที่ีระหว่างห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา พยาบาลควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล พยาบาลประจำหอผู้ป่วย และแพทย์ผู้ดูแลผู้ป่วย และต้องมีเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่มีสมรรถนะสูง มีความเข้าใจในเนื้อหา รวมทั้งมีทรัพยากรที่จำเป็นในการเพาะเชื้อ จะต้องกำหนดร่วมกันว่าจะทำการเฝ้าระวังแบบ active ด้วยความถี่เท่าไรและจากสิ่งส่งตรวจประเภทใด ส่วนใหญ่จะทำในวันแรก ที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล หลังจากนั้น อาจจะทำทุกสัปดาห์หรือสองสัปดาห์ตามความเหมาะสม สำหรับตำแหน่งของร่างกายที่จะตรวจเพาะเชื้อขึ้นอยู่กับเชื้อก่อโรคที่พบ ที่สำคัญที่สุดคือ ต้องมีมาตรการควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อที่ตรวจพบโดยบุคลากรต้องร่วมมือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด มิฉะนั้นจะเป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรโดยเปล่าประโยชน์

### 2. การคัดกรองจากประวัติของผู้ป่วย มีสิ่งที่ควรปฏิบัติ ดังนี้

ก. เมื่อผู้ป่วยยังอยู่ในโรงพยาบาล ควรกำหนดวิธีการสื่อสารภายในสำหรับบุคลากร เช่น แขนงป่วยบอกว่าผู้ป่วยมีเชื้อดื้อยา การมีรหัสไว้ในระบบข้อมูลผู้ป่วย การติดสัญลักษณ์ที่เวชระเบียนเพื่อการสื่อสาร เมื่อจะมีการย้ายผู้ป่วยออกนอกพื้นที่ต้องส่งต่อข้อมูลเชื้อดื้อยาให้ปลายทางที่เป็นผู้รับผู้ป่วย เมื่อผู้ป่วยออกจากโรงพยาบาลแล้วต้องติดสัญลักษณ์ที่เวชระเบียนเพื่อการสื่อสาร และใช้มาตรการคัดแยกเมื่อผู้ป่วยมารับบริการที่โรงพยาบาลในครั้งต่อไป

ข. การส่งตัวผู้ป่วยไปรับการรักษาที่สถานพยาบาลอื่น ต้องส่งต่อข้อมูลเชื้อดื้อยา และปลายทางควรขอข้อมูลจากโรงพยาบาลหรือหอผู้ป่วยต้นทางทุกครั้ง หากพบว่ามีการติดเชื้อดื้อยาจะได้ทำการแยกผู้ป่วยได้ทันทั่วทั้งที่ ทุกโรงพยาบาลควรทำได้ และควรถือเป็นนโยบายถาวรของการรับย้ายผู้ป่วย

ค. เมื่อจำหน่ายผู้ป่วยออกจากโรงพยาบาล ควรมีระบบบันทึกและแจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลอีกครั้ง ระบบนี้อาจใช้รหัสเฉพาะในระบบข้อมูลของผู้ป่วยที่บุคลากรทางการแพทย์เห็นได้ง่าย หรืออาจมีข้อความบอกไว้ที่เวชระเบียนตามความเหมาะสม

ง. หากผู้ป่วยรายนั้นจะเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลอีกครั้ง ภายในเวลา ไม่เกิน 6 เดือนนับจากการอยู่โรงพยาบาลครั้งก่อน อาจตรวจเพาะเชื้อ ในผู้ป่วยรายนั้นว่ายังมีเชื้อดื้อยานั้นอีกหรือไม่ เช่น จากแผล จากอุจจาระ จากจมูก รักแร้ ขาหนีบ ตามความเหมาะสมของผู้ป่วยแต่ละราย และความจำเพาะของเชื้อแต่ละชนิด โดยพิจารณาจากทรัพยากรที่มีและความรุนแรงของปัญหาเชื้อดื้อยาของโรงพยาบาลนั้น ๆ ระหว่างรอผลการเพาะเชื้อให้แยกผู้ป่วยนั้นไว้ในห้องแยกเดี่ยว หรือห้องแยกรวม สำหรับผู้ป่วยที่มีเชื้อก่อโรคชนิดเดียวกัน (cohorting) ถ้าผลเพาะเชื้อเป็นลบให้รักษาผู้ป่วยนั้นในหอผู้ป่วยทั่วไป แต่ถ้าพบเชื้อเป้าหมายให้รักษาในห้องแยกโรคหรือพื้นที่แยกโรค

### 3. การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อในผู้ป่วยทุกราย (standard precautions)

เป็นการปฏิบัติของบุคลากรทางการแพทย์โดยทั่วไป สำหรับผู้ป่วยทุกคนที่มารับบริการในสถานพยาบาล ประกอบด้วย

ก. ทำความสะอาดมืออย่างถูกวิธีและเข้มงวด

ข. การใช้เครื่องป้องกันร่างกายตามข้อบ่งชี้ เช่น การสวมถุงมือเมื่อจับต้องแผล เป็นต้น

ค. การทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องใช้ อาคาร สถานที่ เพื่อขจัดหรือลดปริมาณเชื้อก่อโรคในสิ่งแวดล้อมในหอผู้ป่วยและในโรงพยาบาล

ง. การป้องกันอุบัติเหตุที่จะนำไปสู่การรับเชื้อหรือแพร่กระจายเชื้อ โดยการปฏิบัติอย่างถูกต้องและระมัดระวัง

### 4. การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อทางการสัมผัส (contact precautions)

เชื้อดื้อยาจะแพร่กระจายด้วยการสัมผัส อาจจะสัมผัสแหล่งเชื้อโดยตรง หรือผ่านตัวกลาง เช่น มือของบุคลากรทางการแพทย์ และญาติ อุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกัน ดังนั้นวิธีการหลักที่จะช่วยลดการแพร่กระจายของเชื้อ คือ contact precautions ซึ่งมีหลักปฏิบัติที่สำคัญ ดังนี้

ก. การจัดบริเวณเฉพาะให้ผู้ป่วยที่มีเชื้อดื้อยาที่ต้องการควบคุม อาจจัดให้อยู่ในห้องแยกรายคน หรือจัดพื้นที่ให้อยู่รวมกัน

ข. การทำความสะอาดมืออย่างถูกต้อง ครบครัด

ค. การสวมอุปกรณ์ป้องกัน คือ ถุงมือและเสื้อคลุมพลาสติกแบบเต็มตัวมีแขนยาว สวมหน้ากากอนามัยในกรณีที่ต้องดูแลหรือทำหัตถการที่มีการกระเด็นปนเปื้อนค่อนข้างมาก

ง. การแยกของใช้

จ. การทำความสะอาดสิ่งแวดล้อมอย่างถูกต้อง

ฉ. การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยออกนอกบริเวณต้องกระทำอย่างถูกต้อง และต้องแจ้งหน่วยงานปลายทางที่จะรับผู้ป่วยเสมอ

ช. การจัดการขยะติดเชื้อ

## เชื้อดื้อยาที่ควรพิจารณาใช้การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อทางการสัมผัส

โรงพยาบาลอาจเลือกแยกผู้ป่วยที่มีเชื้อดื้อยาบางชนิดเท่านั้น เช่น

1. *P. aeruginosa* ที่ดื้อต่อยากลุ่ม carbapenems และ/หรือ colistin

2. *A. baumannii* ที่ดื้อต่อยากลุ่ม carbapenems และ/หรือ colistin

3. Carbapenem-resistant Enterobacterales (CRE)

4. Non-glucose-fermentative Gram-negative bacilli ที่ดื้อยาเกือบทุกตัว (extensive drug resistance, XDR) และที่ดื้อยาทุกตัว (pandrug resistance, PDR)

5. Vancomycin-resistant Enterococcus (VRE) ในสถานการณัการระบาด

6. *Stenotrophomonas maltophilia* ที่ดื้อ co-trimoxazole และ levofloxacin ในสถานการณัการระบาด

7. Vancomycin-resistant *S. aureus* (VRSA) และ vancomycin-intermediate *S. aureus* (VISA)

และเชื้อดื้อยาอื่น ๆ ที่มีความสำคัญ/ระบาดในสถานพยาบาลนั้น

ส่วนการแยกผู้ป่วยติดเชื้อที่ดื้อ third-generation cephalosporins หรือเชื้อที่สร้างเอนไซม์ extended-spectrum  $\beta$ -lactamase (ESBL) มีข้อมูลในต่างประเทศพบว่าในโรงพยาบาล เชื้อนี้กลับแพร่กระจายได้น้อยกว่าในชุมชน อีกประการหนึ่ง ปัจจุบันเชื้อกลุ่มนี้พบมากขึ้นในผู้ป่วยนอกโรงพยาบาล และมีจำนวนมากขึ้น จนอาจไม่คุ้มกับการที่ต้องใช้ทรัพยากรจำนวนมากในการแยกผู้ป่วย แนะนำให้ใช้มาตรการ standard precautions ในการควบคุมป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ



## รายละเอียดมาตรการการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อทางการสัมผัส<sup>6,7</sup>

### 1. การแยกผู้ป่วย

ก. จัดผู้ป่วยให้อยู่ในห้องแยกโรค หรือ isolation zone ที่มีอ่างล้างมือ ห้องน้ำ ห้องส้วม จัดไว้โดยเฉพาะ พิจารณาให้ ความสำคัญกับผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงในการแพร่กระจายเชื้อ เช่น เสมหะมาก ถ่ายเหลว หรือกลืนอุจจาระไม่ได้ มีแผลที่มี สารคัดหลั่ง เป็นต้น

ข. ห้องแยกโรคที่ดีที่สุด คือ ห้องเตียงเดี่ยว กรณีที่ไม่มีห้องแยกโรคหรือห้องแยกโรคเต็ม ให้จัดพื้นที่ในหอผู้ป่วย เป็นบริเวณของผู้ป่วยที่พบเชื้อดื้อยา (isolation zone) แยกให้เตียงผู้ป่วยห่างกันอย่างน้อย 3 ฟุต และมีป้ายแจ้งเตือนให้เห็น ชัดเจนว่าเป็นผู้ป่วยที่มีเชื้อดื้อยา และต้องมีความเคร่งครัดเรื่องการทำความสะอาดมือและการสวมเสื้อคลุมที่ป้องกันการแพร่ กระจายของเชื้อมากเป็นพิเศษ ควรจัดผู้ป่วยที่มีเชื้อดื้อยาชนิดเดียวกันอยู่ในบริเวณเดียวกัน หากไม่สามารถทำได้ ต้องเน้นย้ำ เรื่องการทำความสะอาดมือและการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน และควรเปลี่ยนชุดอุปกรณ์ป้องกันเมื่อจะไปปฏิบัติงานกับผู้ป่วย เชื้อดื้อยารายต่อไป

ค. หากไม่สามารถแยกผู้ป่วยได้เลย ก็ไม่ควรจัดให้ผู้ป่วยติดเชื้อดื้อยาอยู่ในบริเวณเดียวกับผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง ต่อการติดเชื้อ เช่น ผู้ที่มีการคาสายสวนหรืออุปกรณ์การแพทย์ชนิดต่างๆ ผู้ที่มีแผลเปิด เป็นต้น

ง. ติดป้ายสัญลักษณ์แจ้งการพบเชื้อ หรือป้าย contact precautions หรือข้อปฏิบัติ ที่เตียง หรือหน้าห้องของผู้ป่วย หรือหน้าแฟ้มรายงานผู้ป่วย

จ. กรณีผู้ป่วยติดเชื้อดื้อยามารับบริการที่แผนกผู้ป่วยนอก ให้แยกเฉพาะผู้ป่วยที่ต้องทำหัตถการที่ระบอบัวะวะที่มี เชื้อดื้อยา โดยให้แยกแบบ contact precautions ในขณะที่ทำหัตถการ ในขณะที่รับบริการปกติ สามารถให้บริการได้ในลักษณะ เดียวกับผู้ป่วยทั่วไป

ฉ. ไม่ต้องติดตามเพาะเชื้อซ้ำสำหรับผู้ป่วยที่มารับบริการที่แผนกผู้ป่วยนอกเพื่อตรวจหาเชื้อดื้อยาแล้วหรือไม่ ให้ทำเฉพาะ เมื่อผู้ป่วยรายนั้นต้องเข้ารับการรักษาแบบผู้ป่วยใน ภายในระยะเวลา 6 เดือนหลังการพบว่ามีเชื้อดื้อยาที่ต้องการควบคุม

### 2. การทำความสะอาดมือก่อนและหลังสัมผัสผู้ป่วย และสิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้ป่วย

ก. กรณีที่มีมือไม่เปื้อนสิ่งคัดหลั่ง (ซึ่งก็คือเกือบทั้งหมดของกิจกรรมและช่วงเวลาปฏิบัติงานกับผู้ป่วย) ให้ใช้ เจลแอลกอฮอล์ (alcohol-based handrub) ถูมือสองข้างให้ทั่วและรอจนน้ำยาแห้ง

ข. ถ้ามือเปื้อนสารคัดหลั่ง หรือเปื้อนแบงบนถุงมือ ให้ล้างมือด้วยสบู่ น้ำยาทำลายเชื้อ 4% chlorhexidine gluconate แล้วซับมือให้แห้งด้วยกระดาษหรือผ้าเช็ดมือ

ค. ต้องทำความสะอาดมือ ก่อนใส่ถุงมือ และหลังถอดถุงมือทุกครั้ง

### 3. การใช้อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย

ก. สวมถุงมือทุกครั้งที่อยู่ดูแลผู้ป่วยและสวมเสื้อคลุมแขนยาว (long sleeve gown) เมื่อต้องอยู่ใกล้ชิดผู้ป่วยหรือคาดว่า จะต้องสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมและสารคัดหลั่งจากผู้ป่วย เมื่อเสร็จกิจกรรมแล้ว ให้ถอดถุงมือและเสื้อคลุมทันที ทั้งลงถึงขยะติดเชื้อ แล้วทำความสะอาดและเปลี่ยนอุปกรณ์ป้องกันร่างกายใหม่ทุกครั้ง ก่อนที่จะให้การดูแลผู้ป่วยรายอื่น ห้ามใส่อุปกรณ์เหล่านี้ ชุดเดียวในการปฏิบัติงานกับผู้ป่วยหลาย ๆ คน

ข. ผ่ากันเปื้อนแบบครั้งตัว แบบไม่มีแขน หรือเสื้อคลุมแขนยาวแบบผ้าไม่เหมาะที่จะใช้ในกรณีผู้ป่วยมีเชื้อดื้อยา

ค. ไม่ควรใช้เสื้อคลุมพลาสติกซ้ำ ไม่ว่าจะเปื้อนแบบใด

### 4. แยกอุปกรณ์ทางการแพทย์

ก. แยกอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ให้ใช้เฉพาะผู้ป่วยที่มีเชื้อดื้อยา เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อดื้อยา ได้แก่ พู่ฟิง เครื่องวัดความดันโลหิตและผ้าพันแขน ปรอทวัดอุณหภูมิ เครื่องวัดออกซิเจนปลายนิ้ว เป็นต้น รวมถึงของใช้ส่วนตัวผู้ป่วย ได้แก่ ชุดอุปกรณ์อาบน้ำและทำความสะอาดช่องปาก หมอนอน (bed pan) กระบอกปัสสาวะ (urinal) กรวยรองปัสสาวะ กะละมัง เช็ดตัว ผ้าเช็ดตัว ถึงทำความสะอาดเตียงผู้ป่วย เป็นต้น ให้แยกใช้เฉพาะราย

ข. ถ้าไม่สามารถแยกอุปกรณ์ได้ หรือมีความจำเป็นที่ต้องใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์ร่วมกับผู้ป่วยรายอื่น เช่น ผ้าพันแขน วัดความดันโลหิต เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ภายหลังสัมผัสกับตัวผู้ป่วยหรือสิ่งแวดล้อมของผู้ป่วย ให้เช็ดทันทีด้วย 70% alcohol หรือ disinfectant wipes

ค. อุปกรณ์ที่ในกล่องบรรจุภัณฑ์มีจำนวนมาก เช่น ถุงมือ สายดูดเสมหะ แผ่นนิลโคโทรดที่ใช้ติดตามคลื่นไฟฟ้า (electrode pad) ให้นำไปใช้เฉพาะที่จำเป็น ไม่นำไปวางที่พื้นของผู้ป่วยทั้งกล่อง

ง. อุปกรณ์และของใช้บางอย่าง เป็นชนิดใช้ครั้งเดียวทิ้งทำความสะอาดได้ยาก ไม่ควรนำกลับมาใช้ซ้ำ เช่น ถังบรรจุอาหารเหลวและชุดสายยางที่มากับถุง สายยางดูดเสมหะ สาย nasogastric tube แต่อุปกรณ์ที่ออกแบบให้ใช้ซ้ำได้ ต้องทำความสะอาดและกำจัดเชื้อให้ถูกต้องก่อนนำกลับมาใช้ซ้ำ

## 5. การทำลายเชื้อในอุปกรณ์การแพทย์และสิ่งแวดล้อม

ก. อุปกรณ์การแพทย์ที่จำเป็นต้องใช้ร่วมกับผู้ป่วยอื่น ต้องทำลายเชื้อก่อนนำไปใช้กับผู้ป่วยรายอื่น โดยให้ปฏิบัติทันที ภายหลังการใช้งานทุกครั้ง เช่น เครื่องตรวจน้ำตาลปลายนิ้ว เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ให้เช็ดด้วย 70% alcohol หรือ disinfectant wipes

ข. สิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้ป่วยให้ใช้น้ำยาทำลายเชื้อตามความเหมาะสม เช่น 70% alcohol หรือน้ำยาทำลายเชื้อ กลุ่ม quaternary ammonium compound อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง โดยทำความสะอาดจากบริเวณที่ปนเปื้อนน้อยมาบริเวณที่ปนเปื้อนมาก เช่น oxygen pipeline สวิตช์ไฟ โต๊ะข้างเตียง โต๊ะคร่อมเตียง (over bed) เก้าอี้ ที่สุดท้ายเป็นเตียงผู้ป่วย โดยเฉพาะราวเตียงและที่ปรับระดับเตียง

ค. ทำความสะอาดพื้นและห้องน้ำ โดยใช้ยาทำลายเชื้อระดับต่ำ (low-level disinfectants) ขึ้นไป เช่น quaternary ammonium compound เป็นต้น โดยต้องปล่อยให้ยาสัมผัสพื้นผิวเป็นเวลานานเพียงพอที่จะทำลายเชื้อได้ตามคำแนะนำ ที่มากับผลิตภัณฑ์ อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง และทุกครั้งที่ปนเปื้อนสารคัดหลั่งจากผู้ป่วย เช่น เลือด น้ำลาย เสมหะ ปัสสาวะ อุจจาระ เป็นต้น

ง. แนะนำให้ใช้มันที่มาจากวัสดุที่สามารถทำความสะอาดด้วยน้ำยาทำลายเชื้อได้ทุกวัน

จ. ทำความสะอาดอุปกรณ์และสิ่งแวดล้อมที่มักสัมผัสมือบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วยในหอผู้ป่วย เช่น โต๊ะทำงาน บุคลากรทางการแพทย์ ภาชนะใส่เวชระเบียน ลูกบิดประตู สวิตช์ไฟ สวิตช์พัดลม สวิตช์เครื่องปรับอากาศ แป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ติดตั้งและพกพา ด้วยน้ำยาทำลายเชื้อตามความเหมาะสม เช่น 70% alcohol อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง

ฉ. ผ้าทุกชนิดที่สัมผัสกับผู้ป่วย ให้ส่งซักแบบผ้าเปื้อนติดเชื้อ

ช. ขยะทุกชนิดในห้องผู้ป่วย ให้กำจัดแบบขยะติดเชื้อ

## 6. จำกัดการเคลื่อนย้าย ถ้าจำเป็นต้องเคลื่อนย้าย หรือส่งต่อผู้ป่วยไปแผนกอื่น เช่น ตรวจพิเศษ ให้ปฏิบัติดังนี้

ก. แจ้งให้หน่วยงานที่จะย้ายไปทราบเรื่องการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อของผู้ป่วย

ข. ปูผ้าคลุมบนเปลนอน/รถนั่ง

ค. บุคลากรทางการแพทย์ที่เคลื่อนย้ายผู้ป่วย ใส่เครื่องป้องกันร่างกาย ได้แก่ ถุงมือและเสื้อกาวน์พลาสติกแขนยาว

ง. ผู้ป่วยที่มีบาดแผล หรือ ผิวหนังที่มีรอยโรคให้ปิดบาดแผลให้มิดชิด

จ. เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรม ผ้าคลุมที่ใช้แล้วให้แยกส่งซักเป็นผ้าติดเชื้อ และให้เช็ดทำความสะอาดรถนั่งหรือรถนอนด้วย 70% alcohol หรือน้ำยาทำลายเชื้อตามที่โรงพยาบาลกำหนด

ฉ. เมื่อผู้ป่วยนั้นได้รับการย้ายไปยังหอผู้ป่วยอื่น หรือจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ให้ทำความสะอาดสิ่งแวดล้อมและอุปกรณ์การแพทย์ให้เหมาะสมตามข้อกำหนดของเชื้อและช่องทางการแพร่กระจายเชื้อแต่ละประเภท

ทั้งนี้ การแยกผู้ป่วยติดเชื้อคือยา เป็นสิ่งที่โรงพยาบาลทุกระดับควรทำได้ บุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาล ต้องได้รับการฝึกอบรมให้ความเข้าใจจนถึงขั้นปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง การปฏิบัติขั้นต่ำสุดในกรณีที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากร คือ บุคลากรทางการแพทย์ต้องมีความเคร่งครัดอย่างยิ่งในการทำความสะอาดมืออย่างถูกต้อง และการใส่ถุงมือเมื่อต้องปฏิบัติกิจกรรม การดูแลและรักษาพยาบาลผู้ป่วยเชื้อคือยา และหากต้องมีการสัมผัสใกล้ชิด ต้องสวมเสื้อกาวน์พลาสติกชนิดแขนยาวเสมอ

**การยุติการปฏิบัติเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อดื้อยาที่จำเป็นต้องควบคุมเป็นพิเศษ**

เมื่อผู้ป่วยมีการติดเชื้อดื้อยา เชื้อแต่ละชนิดจะยังคงอยู่กับผู้ป่วยเป็นเวลานานหลายสัปดาห์ถึงหลายเดือน และการตรวจไม่พบเชื้อดื้อยาแล้ว ไม่ได้หมายความว่าเชื้อหมดไปจริง ๆ ถ้าเชื้อมีปริมาณน้อยอาจทำให้ตรวจไม่พบได้

ดังนั้น ในสถานการณ์ปกติ ที่ไม่มีการระบาดของเชื้อดื้อยานั้นๆ แนะนำให้แยกผู้ป่วยติดเชื้อดื้อยาและใช้มาตรการ contact precautions ไปตลอดระยะเวลาของการอยู่โรงพยาบาล แต่ถ้าต้องการยุติการปฏิบัติ contact precautions ก่อนในช่วงที่ผู้ป่วยยังนอนโรงพยาบาล คำแนะนำล่าสุดจากสมาคมสำหรับระบาดวิทยาในสถานบริการทางสุขภาพของอเมริกา (Society for Healthcare Epidemiology of America, SHEA) ที่ตีพิมพ์ในปี พ.ศ. 2561<sup>8</sup> ให้พิจารณาการยกเลิก contact precautions ตามชนิดของเชื้อ ดังนี้

ชนิดของเชื้อ	ตำแหน่งเก็บสิ่งส่งตรวจ	คำแนะนำในการยุติมาตรการ contact precautions
MRSA	เยื่อบุโพรงจมูกส่วนหน้า (anterior nares)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้ป่วยไม่ได้รับยาสำหรับการรักษาการติดเชื้อ MRSA แล้ว</li> <li>- ตรวจไม่พบเชื้อ 1-3 ครั้ง โดยแต่ละครั้งห่างกันประมาณ 1 สัปดาห์</li> <li>- ผู้ป่วยที่มีแผลเรื้อรังหรือพักอยู่ในสถานประกอบการดูแลผู้สูงอายุ หรือผู้มีภาวะพึ่งพิง (long-term care facility) อาจขยายระยะเวลาแยกผู้ป่วยไปถึง 6 เดือน</li> </ul>
VRE	Stool culture หรือ rectal swab culture	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้ป่วยไม่ได้รับยาสำหรับการรักษาการติดเชื้อ VRE แล้ว</li> <li>- ตรวจไม่พบเชื้อ 1-3 ครั้ง โดยแต่ละครั้งห่างกันประมาณ 1 สัปดาห์</li> <li>- พิจารณาขยายระยะเวลาแยกผู้ป่วยนานขึ้น ในกรณี <ul style="list-style-type: none"> <li>• ผู้ป่วยภูมิคุ้มกันต่ำ เช่น ผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายไขกระดูก เม็ดเลือดขาวต่ำ ผู้ป่วยใน burn unit</li> <li>• ผู้ป่วยยังได้รับยาต้านจุลชีพออกฤทธิ์กว้างอยู่</li> <li>• ผู้ป่วยที่มีถ่ายเหลว uncontrolled respiratory secretion และ drainage wound</li> <li>• อยู่ในสถานพยาบาลที่มีอัตราการติดเชื้อ VRE สูง</li> </ul> </li> </ul>
<i>Clostridioides difficile</i>	Stool exam	หยุดแยกได้ เมื่ออาการอุจจาระร่วงหยุดไปแล้ว 48 ชั่วโมงขึ้นไป
CRE	Stool culture หรือ rectal swab culture	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แนะนำให้แยกผู้ป่วยตลอดระยะเวลาของการอยู่โรงพยาบาล</li> <li>- หากจะหยุดแยกผู้ป่วย ให้พิจารณาเป็นราย ๆ ไป <ul style="list-style-type: none"> <li>• แยกมานานอย่างน้อย 6 เดือน หลังจากเพาะเชื้อเป็นผลบวกครั้งสุดท้าย</li> <li>• ผู้ป่วยไม่ได้รับยาต้านจุลชีพแล้ว</li> <li>• ตรวจไม่พบเชื้อ อย่างน้อย 2 ครั้งติดกัน ห่างกันอย่างน้อย 1 สัปดาห์</li> </ul> </li> </ul>

MRSA: methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, VRE: vancomycin-resistant Enterococcus,

CRE: carbapenem-resistant Enterobacterales

สำหรับ multidrug-resistant *P. aeruginosa* และ *A. baumannii* ไม่มีคำแนะนำที่ชัดเจน แต่อาจปฏิบัติโดยใช้คำแนะนำเหมือนเชื้อ CRE

## ประเด็นที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ (unresolved issues)

1. การอบฆ่าเชื้อด้วยไอไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์<sup>9,10</sup>

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เป็นของเหลวมีประสิทธิภาพสูงในการพ่นทำลายเชื้อในอากาศและพื้นผิววัสดุสิ่งของในห้อง สามารถใช้สำหรับฆ่าเชื้อโรค และอุปกรณ์ในห้องผ่าตัด หออภิบาลผู้ป่วยวิกฤต หออภิบาลผู้ป่วยทั่วไป สามารถกำจัดการปนเปื้อนในท่อเครื่องปรับอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถฆ่าเชื้อโรคในตำแหน่งที่การทำความสะอาดปกติเข้าถึงยาก ใช้เวลาน้อย ไม่มีผลข้างเคียง ส่วนใหญ่ใช้ความเข้มข้นที่ร้อยละ 30-35 ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ทำงานโดยผลิต hydroxyl ion ซึ่งเป็นอนุมูลอิสระมีฤทธิ์ในการทำลายโครงสร้างของเซลล์เชื้อโรค สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา ได้ดี ซึ่งหลังจากอบห้องเสร็จ จะไม่มีสารตกค้าง จะเหลือเป็นเพียงน้ำ และออกซิเจนเท่านั้น ทำให้มีความปลอดภัยสูง ปัจจุบันการใช้ไอไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ มีใช้ในสถานพยาบาล เพื่อขจัดสิ่งปนเปื้อนในห้อง เป็นส่วนหนึ่งของระบบการทำความสะอาด ลดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม และอากาศได้ดี มีการศึกษาการใช้ไอไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ สามารถลดการปนเปื้อนเชื้อโรคในสิ่งแวดล้อม เช่น ผ้า màn ข้างเตียงผู้ป่วย ได้ถึงร้อยละ 97 การใช้ไอไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ อาจพิจารณาใช้ไอไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เป็นมาตรการเสริมร่วมกับการทำความสะอาดสิ่งแวดล้อม กรณีมีการแพร่ระบาดและปนเปื้อนของเชื้อดื้อยา VRE, MRSA, *C. difficile* และ MDR อื่น ๆ ในหออภิบาลผู้ป่วย

2. การใช้รังสีอัลตราไวโอเล็ต ซี (ultraviolet C, UVC)<sup>11,12</sup>

รังสี UVC เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความยาวคลื่น 100-280 นาโนเมตร มีความสามารถในการทำลายเชื้อโรคที่เรียกว่า ultraviolet germicidal irradiation ซึ่งทำลายเชื้อโรคได้ทั้งแบคทีเรีย ไวรัส รา เส้นใย ยีสต์ เป็นต้น ปกติจะไม่พบ UVC ในธรรมชาติเนื่องจากรังสีชนิดนี้ไม่สามารถผ่านชั้นโอโซนมายังผิวโลกได้ การใช้รังสีชนิดนี้ทำลายเชื้อจึงต้องใช้แหล่งกำเนิดรังสี ได้แก่ UVC-LEDs หลอดไอปรอท เป็นต้น ที่ให้รังสี UVC ที่ความยาวคลื่นไม่ต่ำกว่า 253.7 นาโนเมตร

กลไกการฆ่าเชื้อโรค โดยสารพันธุกรรมของเชื้อโรค เช่น DNA และ/หรือ RNA จะดูดซับรังสี UV ที่ความยาวคลื่น 253.7 นาโนเมตร รังสีจะทำลายโครงสร้างกรดนิวคลีอิกซึ่งเป็นองค์ประกอบของ DNA และ RNA ทำให้เชื้อโรคไม่สามารถเพิ่มจำนวน และตายในที่สุด

ข้อดีของ UVC คือ แสง UV ไม่มีความร้อน ไม่ทำลายพื้นผิววัสดุ ไม่ทิ้งสารตกค้าง จึงสามารถใช้ได้กับวัสดุที่ทำมาจากพลาสติก แก้ว ไม้ อลูมิเนียม ซิลิโคน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงอุปกรณ์ทางการแพทย์ เช่น หูฟัง หน้ากาก N95 อุปกรณ์ส่องกล้องต่าง ๆ ใช้เวลาไม่นาน ใช้งานง่าย สามารถนำไปใช้งานได้ในห้องแยกโรค ห้องผ่าตัด หออภิบาลผู้ป่วย หลังจากผู้ป่วยออกจากห้องแล้ว

ข้อควรระวัง คือ สิ่งของที่จะนำมาฆ่าเชื้อโรคด้วย UVC ต้องทำความสะอาดไม่ให้มีคราบสกปรกหรือฝุ่นละออง เนื่องจาก UVC มีความสามารถในการทะลุผ่านต่ำ ต้องวางสิ่งของสัมผัสกับ UVC โดยตรง หากมีสิ่งของบดบังการเข้าถึงของรังสีก็จะทำให้การฆ่าเชื้อโรคนั้นไม่มีประสิทธิภาพ การใช้งานต้องตรวจสอบความเข้มของรังสี ระยะห่าง และระยะเวลาสัมผัสให้เหมาะสม ผู้ใช้งานควรหลีกเลี่ยงการสัมผัส UVC โดยตรง เนื่องจากทำให้เกิดการอักเสบของดวงตาและผิวหนังได้

หลังจากการทำความสะอาดสิ่งแวดล้อมปกติ อาจยังตรวจพบเชื้อโรคได้ร้อยละ 11-63 การใช้ UVC มาทำลายเชื้ออีกรอบ จะสามารถลดเชื้อที่ปนเปื้อนลงไปจนเหลือร้อยละ 10 หรือตรวจไม่พบเชื้อเลย การใช้ UVC อาจพิจารณาใช้เป็นมาตรการเสริมร่วมกับมาตรการทำความสะอาดสิ่งแวดล้อมปกติของโรงพยาบาล เพื่อกำจัดเชื้อโรค เชื้อดื้อยาที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมหรืออุปกรณ์ เพื่อลดการติดเชื้อในโรงพยาบาลต่อไป

ปัจจุบันหลอด UVC-LEDs ยังไม่มีมาตรฐานสากลรับรองเรื่องประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อโรค ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพ UVC ก่อนนำมาใช้งาน ต้องเลือกหลอด UVC ที่มีความยาวคลื่นมากกว่า 253.7 nm ขึ้นไป จึงจะมีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อโรค

### 3. การใช้ aqueous chlorhexidine gluconate เช็ดตัวผู้ป่วยที่ติดเชื้อดื้อยา (chlorhexidine bath)<sup>13,14</sup>

จากข้อมูลหลักฐานทางวิชาการในปัจจุบัน chlorhexidine bath สามารถลดการถ่ายทอดและเป็นพาหะของแบคทีเรียดื้อยาแกรมบวก เช่น MRSA, VRE, *C. difficile* เป็นหลัก สามารถป้องกันการติดเชื้อในกระแสโลหิต และเป็นการศึกษาผู้ป่วยในหอผู้ป่วยผู้ป่วยวิกฤตเป็นส่วนใหญ่

chlorhexidine bath สามารถลดการเป็นพาหะของเชื้อ MRSA, VRE และบางการศึกษาพบว่าลดการติดเชื้อ MRSA, VRE ในขณะที่สามารถลดการเป็นพาหะของแบคทีเรียดื้อยาแกรมลบ CRE, *A. baumannii* แต่ไม่มีการศึกษาว่าลดการติดเชื้อ

นอกจากนี้ การศึกษาขนาดใหญ่ 2 การศึกษาที่มีผู้ป่วยมากกว่า 140,000 คน พบว่า การใช้ chlorhexidine bath สามารถลดการติดเชื้อในโรงพยาบาล (hospital associated infection, HAI) โดยเฉพาะการติดเชื้อที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนเข้าหลอดเลือด (central line associated bloodstream infection, CLABSI) ที่เกิดจากแบคทีเรียแกรมบวกได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่ยังไม่มีความชัดเจนว่าลดการเสียชีวิต หรือลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล

## เอกสารอ้างอิง

1. Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet*. 2022;399: 629–655
2. Pumart P, Phodha T, Thamlikitkul V, et al. [Health and economic impacts of antimicrobial resistance in Thailand: a preliminary study] [Thai]. *J Health Serv Res Pol.*2012;6:352-360.
3. แผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาด้านจุลชีพประเทศไทย พ.ศ.2560-2564. กระทรวงสาธารณสุข 2561.
4. แผนปฏิบัติการด้านการดื้อยาด้านจุลชีพแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2566-2570. กระทรวงสาธารณสุข 2566.
5. กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการประเมิน การจัดการการดื้อยาด้านจุลชีพอย่างบูรณาการ ในโรงพยาบาล (EE-AMR Tool, Thailand). พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด งานพิมพ์; 2565. 5-8
6. การป้องกันการติดเชื้อดื้อยาด้านจุลชีพในโรงพยาบาล. กำธร มาลาธรรม, วีรวัฒน์ มโนสุทธิ บรรณาธิการ. พิมพ์ครั้งที่ 1 นนทบุรี : สำนักพิมพ์อักษรกราฟิกแอนด์ดีไซน์; พ.ศ. 2562
7. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Management of multidrug-resistant organisms in health care settings, 2006. *Am J Infect Control*. 2007 Dec;35(10 Suppl 2):S165-93.
8. Banach DB, Bearman G, Barnden M, Hanrahan JA, Leekha S, Morgan DJ, et al. Duration of Contact Precautions for Acute-Care Settings. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2018 Feb;39(2):127-144.
9. Ayub A, Cheong YK, Castro JC, Cumberlege O, Chrysanthou A. Use of Hydrogen Peroxide Vapour for Microbiological Disinfection in Hospital Environments: A Review. *Bioengineering (Basel)*. 2024;11(3):205.
10. Totaro M, Casini B, Profeti S, Tuvo B, Privitera G, Baggiani A. Role of Hydrogen Peroxide Vapor (HPV) for the Disinfection of Hospital Surfaces Contaminated by Multiresistant Bacteria. *Pathogens*. 2020;9(5):408
11. Ariningpraja RT, Widyawati IY, Lydia Fatma EP, Lestari R. Ultraviolet-C (UV-C) Effectiveness for Bacterial Decontamination in The Hospital Setting: A Systematic Review. *JHSCI [Internet]*. 2024 May 15 [cited 2024 Jun. 19];14(1):1-11.
12. Ploydaeng, M., Rajatanavin, N., & Rattanakaemakorn, P. (2020). UV-C light: A powerful technique for inactivating microorganisms and the related side effects to the skin. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*, 37(1), 12-19.
13. Gall E, Long A, Hall KK. Chlorhexidine Bathing Strategies for Multidrug-Resistant Organisms: A Summary of Recent Evidence. *J Patient Saf*. 2020 Sep;16(3S Suppl 1):S16-S22
14. Fan CY, Lee WT, Hsu TC, Lee CH, Wang SP, Chen WS, Huang CH, Lee CC. Effect of chlorhexidine bathing on colonization or infection with *Acinetobacter baumannii*: a systematic review and meta-analysis. *J Hosp Infect*. 2019 Nov;103(3):284-292



# 21

บทที่



## การทำความสะอาดมือ ของบุคลากรทางการแพทย์

Hand hygiene in healthcare worker

- ▶ ศ. นพ. ชุภณา สอนกระต่าย
- ▶ พว. สุมาวดี สกุนตนิยม



# การทำความสะอาดมือ ของบุคลากรทางการแพทย์

Hand hygiene in healthcare worker



ศ. พว. ชุภณา สวนกระต่าย  
พว. สุมาวดี สกุนตนิยม

## บทคัดย่อ

กลไกการแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาลที่พบบ่อยที่สุด คือ การแพร่กระจายเชื้อจากแหล่งเชื้อโรคไปยังผู้ป่วยผ่านมือของบุคลากรทางการแพทย์ มาตรการที่สำคัญในการควบคุมการแพร่กระจายเชื้อโดยกลไกนี้คือ การทำความสะอาดมือ ดังนั้น การทำความสะอาดมือจึงเป็นสิ่งสำคัญที่บุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาลต้องปฏิบัติตามอย่างถูกต้องเพื่อลดการติดเชื้อในโรงพยาบาล การทำความสะอาดมือเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญอย่างหนึ่งของความปลอดภัยของผู้ป่วย (patient safety) ในปี พ.ศ. 2550 กระทรวงสาธารณสุขได้เข้าร่วมกับองค์การอนามัยโลกในโครงการ Global Patient Safety Challenge: Clean Care is Safer Care<sup>1</sup> ซึ่งเป็นโครงการหลักภายใต้ World Alliance for Patient Safety ในการทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่สาธารณสุขทั่วโลก และสถานบริการสุขภาพทั่วประเทศได้ดำเนินการส่งเสริมการทำความสะอาดมือของบุคลากรทางการแพทย์อย่างต่อเนื่อง จนปัจจุบัน ความรู้เรื่องการทำความสะอาดมือมีเพิ่มขึ้นในช่วงระยะเวลานับตั้งแต่มีการรณรงค์ในเรื่องนี้ และ Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA) ร่วมกับองค์กรวิชาชีพด้านโรคติดเชื้อในประเทศสหรัฐอเมริกาได้ทำการปรับปรุงคำแนะนำเรื่องการทำความสะอาดมือของบุคลากรทางการแพทย์โดยมีการเปลี่ยนแปลงในการจัดระดับความจำเป็นมาตรฐานต่าง ๆ ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ในขณะที่แนวปฏิบัติในเรื่องนี้สำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในประเทศไทยได้มีการจัดทำมานานแล้ว ตั้งแต่ก่อนการระบาดของโควิด-19 (COVID-19) จึงควรมีการปรับปรุงคำแนะนำเรื่องการทำความสะอาดมือให้เหมาะสมตามองค์ความรู้ที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ การปรับปรุงครั้งนี้ได้ใช้แนวทางการปฏิบัติที่แนะนำโดย SHEA ร่วมกับแนวทางฉบับเดิมเป็นเค้าโครงในการปรับปรุง โดยมีเนื้อหาครอบคลุมทั้งข้อบ่งชี้ วิธีปฏิบัติ การกำกับติดตามและประเมินผล

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์เข้าใจความสำคัญและวิธีการทำความสะอาดมือ รวมทั้งชนิดของน้ำยาที่ใช้การทำความสะอาดมือ จนสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องอย่างสม่ำเสมอ
2. เพื่อให้การดำเนินการส่งเสริมการทำความสะอาดมือมีประสิทธิภาพ



## ข้อสรุปการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ (summary of major changes) ในหัวข้อดังนี้

- จัดกลุ่มคำแนะนำเป็น **essential practices** (เดิมสมาคมสำหรับระบาดวิทยาในสถานบริการทางสุขภาพของอเมริกา (Society for Healthcare Epidemiology of America, SHEA) ใช้คำว่า basic practices) และ **additional approaches** (เดิม SHEA ใช้คำว่า special approaches) โดยนิยามว่า essential practices คือ การปฏิบัติที่เป็นความจำเป็นขั้นพื้นฐานที่ทุกสถานพยาบาลควรปฏิบัติ และ additional approaches เป็นวิธีการปฏิบัติที่ควรทำหากปฏิบัติตาม essential practices แล้วอัตราการติดเชื้อในโรงพยาบาลยังไม่ลดลงหรือมีสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อ
- การปฏิบัติบางอย่างอาจไม่มีความจำเป็น จึงจัดไว้เป็น สิ่งที่ไม่ควรปฏิบัติ
- การปฏิบัติบางอย่าง ยังไม่มีข้อมูลชี้ชัดว่าควรปฏิบัติเช่นใด จัดไว้ในกลุ่ม unresolved issues
- เพิ่มรายละเอียดคำแนะนำเกี่ยวกับการเลือกผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ การดูแลสุขภาพของผิวหนังและมือ การดูแลเล็บ การใช้ถุงมือ การทำความสะอาดมือก่อนเข้าทำการผ่าตัด การดูแลอ่างล้างมือ และการ monitor พฤติกรรมการทำความสะอาดมือของบุคลากรทางการแพทย์

แนวทางปฏิบัติเรื่องการทำความสะอาดมือของบุคลากรทางการแพทย์ฉบับนี้ ได้นำรายละเอียดที่เพิ่มเติมขึ้นในแนวทางปฏิบัติใหม่ของ SHEA มาทดแทนคำแนะนำฉบับเดิมทั้งหมด

### การปฏิบัติที่จำเป็น (essential practices)

- ส่งเสริมการดูแลรักษาสุขภาพผิวหนังและเล็บ (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
  - ส่งเสริมให้ใช้แอลกอฮอล์ในการทำความสะอาดมือของบุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาล (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
  - การปฏิบัติเรื่องการทำความสะอาดมือ ตามข้อบ่งชี้ในการทำความสะอาดมือ 5 ประการ (5 moments) ของ WHO และ CDC (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
    - กำหนดนโยบายของโรงพยาบาลเกี่ยวกับการดูแลเล็บมือ (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
      - บุคลากรทางการแพทย์ควรดูแลเล็บธรรมชาติให้สั้นอยู่เสมอ ไม่ควรยาวเกินปลายนิ้ว
      - บุคลากรทางการแพทย์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องการดูแลในพื้นที่ความเสี่ยงสูง เช่น ห้องผ่าตัด ห้องไอซียู ไม่ควรต่อเล็บปลอม (artificial fingernail)
        - การทำเล็บทั้งสีทาเล็บแบบธรรมดาและสีทาเล็บเจล ขึ้นอยู่กับนโยบายของแต่ละโรงพยาบาล บุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการทำหัตถการปราศจากเชื้อในห้องผ่าตัดและหอผู้ป่วยวิกฤติ(intensive care unit, ICU) ควรงดการทำเล็บมือ
    - กำหนดมาตรการในการป้องกันแบบปฐมภูมิ (primary prevention) และทุติยภูมิ (secondary prevention) สำหรับโรคผิวหนังอักเสบ (dermatitis)
      - จัดหาผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มความชุ่มชื้นสำหรับมือที่ได้รับการรับรองให้กับบุคลากรทางการแพทย์
      - กระตุ้นให้บุคลากรทางการแพทย์ทุกคนมีส่วนร่วมในการป้องกันโรคผิวหนังอักเสบจากสารระคายเคืองและสารก่อภูมิแพ้ที่เกิดจากการทำงาน (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
      - จัดหาถุงมือผ้าฝ้าย (cotton glove) สำหรับบุคลากรทางการแพทย์ที่มีอาการระคายเคืองมือ และให้การศึกษาเกี่ยวกับการใช้งานที่ถูกต้อง (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)

## การปฏิบัติที่จำเป็น (essential practices) (ต่อ)

### 2. การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์

- ก. แอลกอฮอล์ที่ใช้ทำความสะอาดมือควรมีความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ 60–80% (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
- ข. บุคลากรทางการแพทย์ควรมีส่วนในการเลือกผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำความสะอาดมือ (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
- ค. รวบรวมและพิจารณาข้อมูลเฉพาะผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต หากต้องการสารฆ่าเชื้อที่มีส่วนผสมที่อาจเพิ่มประสิทธิภาพในการต่อต้านจุลินทรีย์ที่คาดว่าจะติดต่อสารชีวภาพ (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)
- ง. ปริมาณแอลกอฮอล์ที่ใช้ทำความสะอาดมือที่กดแต่ละครั้งต้องมีปริมาณเพียงพอต่อการทำลายเชื้อ (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
- จ. ให้ความรู้แก่บุคลากรทางการแพทย์เรื่องปริมาณของแอลกอฮอล์และระยะเวลาที่มือที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำลายเชื้อ (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
- ฉ. โรงพยาบาลมีการจัดหา hand moisturizer ที่ผ่านการรับรองให้สามารถใช้ร่วมกับน้ำยาทำลายเชื้อและถุงมือได้ (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
- ช. การทำความสะอาดมือเพื่อการผ่าตัด (surgical hand preparation) ควรเลือกใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่ผ่านมาตรฐานรับรองให้ใช้ได้ในการทำความสะอาดแบบ surgical hand scrub หรือ surgical hand preparation with alcohol-based handrub (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)

### 3. มีระบบที่ทำให้เชื่อมั่นได้ว่าบุคลากรทางการแพทย์สามารถเข้าถึงอุปกรณ์การทำความสะอาดมือได้ง่าย (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)

- ก. มีการตรวจสอบแอลกอฮอล์ที่ใช้ทำความสะอาดมือว่าอยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัด อยู่ในบริเวณพื้นที่การทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
- ข. ห้องผู้ป่วยพิเศษ ห้องแยกเดี่ยว ควรมีแอลกอฮอล์ที่ใช้ทำความสะอาดมืออย่างน้อย 2 ตำแหน่ง โดยอยู่ในห้องผู้ป่วย 1 ตำแหน่งและบริเวณทางเดิน 1 ตำแหน่ง (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
- ค. หอผู้ป่วยสามัญ และหอผู้ป่วยที่จัดให้มีผู้ป่วยอยู่ในห้องเดียวกันหรือบริเวณเดียวกันมากกว่า 1 เตียง ควรมีแอลกอฮอล์ที่ใช้ทำความสะอาดมืออย่างน้อย 1 ตำแหน่งต่อ 2 เตียง โดยให้อยู่ในบริเวณที่เข้าถึงได้ง่ายในขั้นตอนการทำงาน of บุคลากรทางการแพทย์ (คุณภาพของหลักฐาน: ต่ำ)
- ง. มีการจัดวางอุปกรณ์การทำความสะอาดมือ (เช่น เครื่องจ่ายแอลกอฮอล์แบบอัตโนมัติ ขวดใส่แอลกอฮอล์แบบกดใช้แล้วทิ้งเมื่อแอลกอฮอล์หมด) สามารถเข้าถึงได้ง่ายสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในทุกพื้นที่ที่ดูแลผู้ป่วย (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
- จ. ประเมินความเสี่ยงของการใช้งานโดยไม่ได้ตั้งใจ ควรใช้เครื่องจ่ายน้ำยาที่ลดความเสี่ยง เช่น เครื่องจ่ายน้ำยาแบบติดผนังที่อนุญาตให้เปิดใช้งานได้จำนวนจำกัดภายในระยะเวลาสั้น ๆ (เช่น 5 วินาที) (คุณภาพของหลักฐาน: ต่ำ)
- ฉ. มีการจัดหาน้ำยาที่ใช้ทำความสะอาดมือเพื่อการผ่าตัดทั้งแบบน้ำยาทำลายเชื้อและน้ำยาฆ่าเชื้อที่ผสมกับแอลกอฮอล์เพื่อการผ่าตัด (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
- ช. จัดเตรียมแอลกอฮอล์ที่ใช้ทำความสะอาดมือ หรือน้ำยาฆ่าเชื้อที่ผ่านการรับรองมาตรฐานโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ในหอผู้ป่วยหรือที่มีการทำหัตถการข้างเตียงที่มีความเสี่ยงสูง (เช่น การใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง) (คุณภาพของหลักฐาน: ต่ำ)

### 4. มีระบบที่ทำให้เชื่อมั่นได้ว่าการใช้ถุงมือเป็นไปอย่างเหมาะสมเพื่อลดการปนเปื้อนของมือและสิ่งแวดล้อม (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)

- ก. ใส่ถุงมือเมื่อต้องดูแลผู้ป่วยหรือสัมผัสสิ่งแวดล้อมผู้ป่วยตามสถานการณ์ดูแลแบบ standard และ contact precautions เพื่อลดการปนเปื้อน เช่น เชื้อ *Clostridioides difficile*, Norovirus
- ข. ให้ความรู้แก่บุคลากรทางการแพทย์เกี่ยวกับความเสี่ยงในการปนเปื้อนเชื้อทั้งตัวบุคลากรทางการแพทย์และสิ่งแวดล้อมเมื่อมีการใส่ถุงมือ (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
- ค. ควรทำความสะอาดมือทันทีหลังถอดถุงมือ หากมือเปื้อนสารคัดหลั่งแต่ยังไม่สามารถล้างมือด้วยน้ำและสบู่ได้ในทันที ให้ทำความสะอาดมือด้วยแอลกอฮอล์ที่ใช้ทำความสะอาดมือก่อนแล้วจึงล้างมือด้วยน้ำและสบู่เมื่อทำได้
- ง. ให้ความรู้ และฝึกปฏิบัติในการถอดถุงมืออย่างถูกต้องเพื่อลดการปนเปื้อน (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)

## การปฏิบัติที่จำเป็น (essential practices) (ต่อ)

5. มีกระบวนการจัดการอ่างล้างมือและท่อระบายน้ำเพื่อลดการปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อม (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
  - ก. ตรวจสอบอ่างล้างมือให้ถูกต้องตามมาตรฐาน
  - ข. การประเมินความเสี่ยงในการควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล ควรมีการประเมินอ่างล้างมือ
  - ค. แยกอ่างล้างมือออกจากอ่างล้างอุปกรณ์ หากเป็นไปได้
  - ง. ให้ความรู้บุคลากรทางการแพทย์ ห้ามทิ้ง วัสดุหรือสารที่ส่งเสริมการสร้าง biofilm ของเชื้อก่อโรค (เช่น สารละลายที่ให้ทางหลอดเลือดดำ ยา อาหาร หรือสารคัดหลั่งจากผู้ป่วย) ลงในอ่างล้างมือ
  - จ. ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อของโรงพยาบาลที่ขึ้นทะเบียนกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) และเป็นน้ำยาที่มีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ในการทำความสะอาดอ่างล้างมือและก๊อกน้ำทุกวัน
  - ฉ. ห้ามวางเก็บยาหรืออุปกรณ์ดูแลผู้ป่วยใกล้อ่างน้ำ ในระยะ 1 เมตร (3 ฟุต)
  - ช. จัดหากระดาษเช็ดมือหรือผ้าเช็ดมือแบบใช้ครั้งเดียว ห้ามใช้ air dryers ในพื้นที่ดูแลผู้ป่วย
  - ซ. ปรึกษาเจ้าหน้าที่สาธารณสุข เมื่อพบการระบาดที่ยืนยันหรือสงสัยการติดเชื้อที่เกี่ยวข้องกับน้ำจากระบบน้ำประปาในโรงพยาบาล
6. การติดตามการทำความสะอาดมือ (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
  - ก. ควรใช้หลากหลายวิธีในการประเมินผลการทำความสะอาดมือ
  - ข. พิจารณาข้อดีและข้อจำกัดของการติดตามแต่ละวิธี
7. จัดให้มีการเตือน การให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) อย่างทันท่วงทีเมื่อบุคลากรทางการแพทย์ไม่ทำความสะอาดมือตามข้อกำหนด เพื่อเสริมสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)
  - ก. ให้ข้อเสนอแนะในหลากหลายรูปแบบ (เช่น ทางวาจา จดหมาย) และหลายโอกาส (เช่น ให้ข้อเสนอแนะทันที หรือทำเป็นรายสัปดาห์)
  - ข. พูดคุยกับหัวหน้าหน่วยงานหลังการเก็บข้อมูลแบบ direct covert observation (การสังเกตที่ผู้ถูกสังเกตไม่ทราบว่าเป็นผู้สังเกต) ในแต่ละครั้ง โดยอาจดำเนินการแบบไม่เปิดเผย
  - ค. ให้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติตามเรื่องการทำทำความสะอาดมือได้

## การปฏิบัติเพิ่มเติมกรณีมีการระบาด (additional approaches during outbreaks)

1. ให้ความรู้และประเมินบุคลากรทางการแพทย์ เรื่องเทคนิคขั้นตอนการทำความสะอาดมือ (เช่น ขั้นตอนการทำความสะอาดมือของ WHO) (คุณภาพของหลักฐาน: ต่ำ)
2. พิจารณาใช้น้ำยาทำลายเชื้อที่ผ่านการพิจารณาด้านความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมในการล้างท่อระบายน้ำ อาจปรึกษาสำนักงานสาธารณสุขเพื่อขอความช่วยเหลือในการกำหนดแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานและการดำเนินการอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อความปลอดภัย (คุณภาพของหลักฐาน: ต่ำ)
3. กรณีผู้ป่วยอุจจาระร่วงที่เกิดจากติดเชื้อ *C. difficile* หรือ virus (เช่น Norovirus) ใช้หลัก standard precautions ร่วมกับ contact precautions ควรจัดให้มีแอลกอฮอล์สำหรับทำความสะอาดมือไว้สำหรับดูแลผู้ป่วย แต่หลังการสัมผัสผู้ป่วย ควรล้างมือด้วยน้ำและสบู่หลังถอดถุงมือ (คุณภาพของหลักฐาน: ต่ำ)

### สิ่งที่ไม่ควรปฏิบัติ (approaches that should not be considered a routine part of hand hygiene)

1. จัดหาแอลกอฮอล์ที่ใช้ทำความสะอาดมือแบบพกพาแก่บุคลากรทางการแพทย์ หากมีแอลกอฮอล์ที่ใช้ทำความสะอาดมือพร้อมใช้ในหน่วยงานอย่างเพียงพอ
2. การเติมสบู่ น้ำยาทำลายเชื้อ ครีมบำรุงผิว หรือแอลกอฮอล์ที่ใช้ทำความสะอาดมือในขวดที่น้ำยาดังกล่าวได้ถูกใช้หมดแล้ว
3. การใช้สบู่ต้านจุลชีพที่มีไตรโคลซานเป็นส่วนประกอบ
4. การใส่ถุงมือ 2 ชั้นเป็นประจำ ยกเว้นเมื่อเกิดเหตุการณ์ระบาด หรือเชื้อโรคที่มีความเสี่ยงสูง
5. การทำความสะอาดมือโดยล้างน้ำ หรือถูด้วยแอลกอฮอล์บนถุงมือที่สวมอยู่เพื่อใช้ถุงมือซ้ำ
6. การเก็บแอลกอฮอล์ที่ใช้ทำความสะอาดมือออกจากพื้นที่ ในกรณีเชื้อที่แอลกอฮอล์มีความสามารถในการทำลายเชื้อต่ำ เช่น *C. difficile* หรือ Norovirus
7. การใช้น้ำยาที่ไม่ผ่านการรับรองคุณภาพและขึ้นทะเบียนกับ ออย.ในการทำลาย biofilm ในท่อระบายน้ำโรงพยาบาล

### ประเด็นที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ (unresolved issues)

1. การใช้แผ่นซับแอลกอฮอล์ทำความสะอาดมือในบุคลากรทางการแพทย์

### การทำความสะอาดมือ

การทำความสะอาดมือ หมายถึง การขจัดสิ่งสกปรกและเชื้อจุลชีพออกจากมือ โดยวิธีการล้างด้วยน้ำกับสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ หรือการใช้แอลกอฮอล์ถูมือ บุคลากรทางการแพทย์ต้องทำความสะอาดมือตามข้อบ่งชี้ในการทำความสะอาดมือ 5 ประการ (5 moments)<sup>1</sup> ได้แก่

1. ก่อนสัมผัสผู้ป่วย
2. ก่อนทำหัตถการสะอาดหรือปราศจากเชื้อ
3. หลังสัมผัสกับสารคัดหลั่ง หรือสิ่งสกปรกจากร่างกายผู้ป่วย
4. หลังสัมผัสผู้ป่วย
5. หลังสัมผัสสิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้ป่วย

## วิธีการทำความสะอาดมือ

### 1. การถูมือด้วยแอลกอฮอล์ (alcohol-based handrub)

การทำความสะอาดมือด้วยแอลกอฮอล์ถือเป็นวิธีการหลักสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาลเนื่องจากแอลกอฮอล์มีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อก่อโรคจำนวนมากได้ในเวลารวดเร็ว ไม่มีปัญหาการปนเปื้อนของมือหลังจากถูมือเสร็จ และในกิจกรรมการดูแลผู้ป่วยเกือบทั้งหมด มือของบุคลากรทางการแพทย์จะไม่มี การเปื้อนสารน้ำ สารคัดหลั่ง และ/หรือเลือดของผู้ป่วยในปริมาณมาก (แบบเห็นได้ด้วยตาเปล่า) ซึ่งหากมีการเปื้อนมาก ๆ จึงจะให้ใช้น้ำและสบู่ในการทำความสะอาดมือ

แอลกอฮอล์ที่ใช้ทำความสะอาดมือควรมีความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ 60–80%<sup>1</sup> การถูมือด้วยแอลกอฮอล์ใช้ทำความสะอาดมือในกรณีที่มีมือไม่ได้เปื้อนสิ่งสกปรก เลือดหรือสารคัดหลั่งอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากแอลกอฮอล์จะเสื่อมประสิทธิภาพเมื่อสัมผัสกับสิ่งสกปรก ปนเปื้อนเลือดและสารคัดหลั่ง ปริมาณของแอลกอฮอล์และระยะเวลาที่ถูมือมีผลต่อประสิทธิภาพการทำลายเชื้อ โดยปริมาณที่เหมาะสม คือ ให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ผิวมือ<sup>2</sup> กรณีมือขนาดใหญ่ควรใช้ในปริมาณ 4–6 มิลลิลิตร<sup>1</sup> หากรู้สึกมือแห้งในระยะเวลาน้อยกว่า 15 วินาทีให้ทดแอลกอฮอล์เพิ่มและถูมือซ้ำอีกครั้ง<sup>3, 4</sup> ขั้นตอนการทำความสะอาดมือใช้ระยะเวลาทั้งหมดจนมือแห้ง 20–30 วินาที ตามขั้นตอนการทำความสะอาดมือ<sup>5</sup> (รูปที่ 1)

ภาชนะบรรจุแอลกอฮอล์มีหลากหลายรูปแบบ ทั้งเป็นขวดแบบกด หรือแบบอัตโนมัติติดผนัง ควรวางขวดใส่แอลกอฮอล์ไว้ในจุดต่าง ๆ ในโรงพยาบาล ได้แก่ จุดดูแลผู้ป่วย เช่น ข้างเตียงผู้ป่วย ทางเข้าห้องผู้ป่วย พื้นที่ใส่หรือถอดชุดป้องกันร่างกายส่วนบุคคล (personal protective equipment, PPE) พื้นที่กำจัดของเสียทางการแพทย์ (healthcare waste) พื้นที่สาธารณะ<sup>2</sup> แอลกอฮอล์ติดไฟได้ ดังนั้นขวดใส่แอลกอฮอล์ควรเก็บห่างจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงและมีไฟ แอลกอฮอล์ระเหยได้ ทำให้ความเข้มข้นลดลงเมื่อเวลาผ่านไป ดังนั้นภาชนะที่ใส่แอลกอฮอล์จึงควรมีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันการระเหย<sup>1</sup> ขวดบรรจุแอลกอฮอล์ควรเป็นแบบใช้แล้วทิ้ง แอลกอฮอล์สำหรับทำความสะอาดมือ มีทั้งรูปแบบน้ำ เจล และโฟม ซึ่งต้องได้มาตรฐานประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อจุลชีพ ตามข้อกำหนดของ อย. วันหมดอายุของผลิตภัณฑ์แอลกอฮอล์สำหรับทำความสะอาดมืออยู่ที่ประมาณ 2–3 ปี นับจากวันที่ผลิต หรือตามที่ผู้ผลิตระบุไว้ที่ผลิตภัณฑ์ โดยขึ้นอยู่กับมาตรฐานการผลิต และการทดสอบความเสถียร (stability) ของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้หากมีการแบ่งใส่ภาชนะอื่นอาจทำให้วันหมดอายุเปลี่ยนไป โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อการหมดอายุการใช้งาน ได้แก่ แสงแดด อุณหภูมิ และภาชนะที่ใส่บรรจุ<sup>6, 7</sup>

### 2. การล้างมือด้วยน้ำกับสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ (hand washing or hand antiseptic)

การล้างมือด้วยน้ำกับสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ ควรใช้การล้างแบบนี้เมื่อมือเปื้อนสิ่งสกปรกอย่างเห็นได้ชัด การล้างมือด้วยน้ำแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1. การล้างมือด้วยน้ำกับสบู่ธรรมดา (plain/non-antimicrobial soap) ช่วยขจัดสิ่งสกปรก ฝุ่นละออง เหงื่อไคล ไขมัน สารอินทรีย์ และเชื้อจุลชีพออกจากมือ สบู่ทำให้ผิวแห้งและระคายเคืองได้ แม้จะมีการผสมสารเพิ่มความชื้น นอกจากนี้ยังพบว่า สบู่ยังอาจมีการปนเปื้อนเชื้อ

2.2. การล้างมือด้วยน้ำกับสบู่ฆ่าเชื้อ (antiseptic soap) เช่น 7.5% povidone iodine, 4% chlorhexidine gluconate เป็นต้น ไม่แนะนำให้ใช้ไตรโคลซานเนื่องจากพบว่าทำให้ระดับฮอร์โมนไทรอยด์ต่ำลงในสัตว์ทดลองและมีส่วนทำให้เกิดเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ<sup>2</sup> การล้างมือด้วยน้ำกับสบู่ฆ่าเชื้อจะขจัดเชื้อจุลชีพได้มากกว่าสบู่ จึงแนะนำให้ใช้ในกรณีก่อนทำหัตถการ เช่น การผ่าตัด การสอดใส่อุปกรณ์เข้าร่างกายผู้ป่วย เป็นต้น

ในการล้างมือด้วยน้ำกับสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ โรงพยาบาลควรมีอุปกรณ์ในการทำความสะอาดมือครบถ้วน ได้แก่ อ่างล้างมือ ตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกควรมีอัตราส่วนของอ่างล้างมือกับจำนวนผู้ป่วย เท่ากับ 1: 10 ก๊อกน้ำควรใช้แบบเปิด-ปิด ด้วยข้อศอกหรือขาเพื่อป้องกันการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ของมือ สบู่ที่ใช้อาจใช้ในรูปสบู่เหลว ก้อน ผงหรือเกล็ด สบู่เหลวจะสะดวกในการใช้และรักษาสภาพการไม่ปนเปื้อนได้ดีกว่า ไม่แนะนำให้เติมสบู่หรือ “top up” ในขวดที่บรรจุสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อที่ใช้หมดแล้ว หากเป็นไปได้แนะนำให้ใช้ขวดสบู่แบบใช้แล้วทิ้ง<sup>2</sup> (อาจส่งไปผ่านกระบวนการแปรรูปเพื่อนำไปใช้งานใหม่ (recycle) ได้) ถ้าใช้สบู่ก้อน ควรมีภาชนะวางสบู่ที่สามารถระบายน้ำได้ดี และควรจัดให้มีกระดาษเช็ดมือหรือผ้าเช็ดมือที่สะอาดและแห้ง เป็นผ้าที่เช็ดครั้งเดียวแล้วทิ้งหรือนำกลับไปซักใหม่ ไว้ที่อ่างล้างมือทุกแห่ง ขั้นตอนการทำความสะอาดมือด้วยน้ำและสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ ใช้ระยะเวลาทั้งหมดจนมือแห้ง 40–60 วินาที ตามขั้นตอนการทำความสะอาดมือ<sup>5</sup> (รูปที่ 2)

## การใส่ถุงมือ

**การใส่ถุงมือของบุคลากรทางการแพทย์มีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ ได้แก่**

1. เพื่อลดความเสี่ยงในการปนเปื้อนจากเลือดและสารคัดหลั่งจากผู้ป่วยสู่มือของบุคลากรทางการแพทย์
2. เพื่อลดความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อสู่สิ่งแวดล้อม และลดความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อจากบุคลากรทางการแพทย์ไปสู่ผู้ป่วย และจากผู้ป่วยสู่ผู้ป่วยอื่กราย

ดังนั้นควรใส่ถุงมือในกิจกรรมที่อาจปนเปื้อนเลือดและสารคัดหลั่งจากร่างกายผู้ป่วย การดูแลผู้ป่วยแบบ contact precautions รวมทั้งสถานการณ์การระบาด

**ข้อแนะนำในการใส่ถุงมือ<sup>2,5</sup>**

1. ควรทำความสะอาดมือ ก่อนใส่และหลังถอดถุงมือทุกครั้ง เนื่องจากการใส่ถุงมือไม่สามารถป้องกันการปนเปื้อนได้ร้อยละ 100 ถุงมืออาจรั่วระหว่างใช้งาน นอกจากนี้อาจมีการปนเปื้อนมือขณะถอดถุงมือได้
2. เมื่อมีหลายข้อบ่งชี้ในการทำกิจกรรมการดูแลขั้นต่อไป เช่น ทำความสะอาดมือก่อนการดูแลผู้ป่วย ใส่ถุงมือ ดูแลผู้ป่วย ทำความสะอาดมือ ใส่ถุงมือใหม่ ฉีดยาทางหลอดเลือดดำ ตามลำดับ (หลังสัมผัสสารคัดหลั่ง และก่อนการทำหัตถการปลอดเชื้อ)
3. ให้ทำความสะอาดมือและเปลี่ยนถุงมือคู่มือทุกครั้งที่ทำกิจกรรมกับผู้ป่วยรายถัดไป
4. ไม่ควรทำความสะอาดมือโดยล้างน้ำ หรือถูด้วยแอลกอฮอล์บนถุงมือที่สวมอยู่เพื่อใช้ถุงมือซ้ำอีก<sup>6</sup>
5. ใช้ถุงมือชนิดไม่มีแปง<sup>9</sup> เพื่อให้สามารถถอดมือด้วยแอลกอฮอล์ได้ ในกรณีที่มือไม่ได้เปื้อนสิ่งสกปรก เลือดหรือสารคัดหลั่งอย่างเห็นได้ชัด

6. การใส่ถุงมืออาจมีผลต่อการทำความสะอาดมือของบุคลากรทางการแพทย์ เนื่องจากความรู้สึกว่าการใส่ถุงมือมีความปลอดภัยจึงทำให้บุคลากรทางการแพทย์ไม่ทำความสะอาดมือหลังถอดถุงมือ หรือใส่ถุงมือทำกิจกรรมต่อเนื่องโดยไม่เปลี่ยนถุงมือ จึงควรอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการใส่และถอดถุงมืออย่างถูกต้อง<sup>1</sup> ไม่แนะนำให้ใส่ถุงมือ 2 ชั้น เป็นประจำ ยกเว้นเมื่อเกิดเหตุการณ์ระบาด หรือเชื้อโรคที่มีความเสี่ยงสูงการสวมถุงมือเป็นเวลานานจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการระคายเคืองหรือโรคผิวหนังอักเสบจากภูมิแพ้ หากแพทย์มือลาเท็กซ์ (latex) ให้ใช้ถุงมือไนไตรล์ (nitrile) หรือใช้ถุงมือผ้าฝ้าย (cotton glove) และสวมทับด้วยถุงมือลาเท็กซ์

## การใส่เครื่องประดับ<sup>1</sup>

ไม่ควรใส่เครื่องประดับใด ๆ บริเวณนิ้วและข้อมือระหว่างการดูแลผู้ป่วย จากการศึกษาพบการปนเปื้อนเชื้อบนผิวหนังได้วงแหวนมากกว่าผิวหนังบริเวณอื่น นอกจากนี้การใส่แหวนขณะปฏิบัติงาน ทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อจุลชีพบนมือมากขึ้น และทำความสะอาดไม่ทั่วถึง การใส่แหวนยังอาจทำให้ถุงมือรั่วและฉีกขาดได้ง่าย ดังนั้นบุคลากรทางการแพทย์จึงไม่ควรใส่แหวนขณะปฏิบัติงาน

## แว่นกันแดด<sup>1, 2</sup>

แว่นกันแดดจะเป็นแหล่งสะสมสิ่งสกปรกและเชื้อจุลชีพ การลอกของสีทาเล็บจะทำให้เป็นแหล่งสะสมของเชื้อจุลชีพ นอกจากนี้การใส่เล็บปลอมยังทำให้มีเชื้อจุลชีพปนเปื้อนมากกว่าเล็บธรรมชาติ การใส่เล็บปลอมยังทำให้บุคลากรทางการแพทย์ล้างมือน้อยลงและทำให้ถุงมือขาดได้ง่าย ดังนั้นจึงควรกำหนดนโยบาย ดังนี้


1. บุคลากรทางการแพทย์ควรดูแลเล็บธรรมชาติให้สั้นอยู่เสมอ ไม่ควรยาวเกินปลายนิ้ว
2. บุคลากรทางการแพทย์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดูแลในพื้นที่ความเสี่ยงสูง เช่น ห้องผ่าตัด หอผู้ป่วยวิกฤติ ไม่ควรต่อเล็บปลอม (artificial fingernail)
3. การทาเล็บทั้งสีทาเล็บแบบธรรมดาและสีทาเล็บแบบเจล ขึ้นอยู่กับนโยบายของแต่ละโรงพยาบาล แต่บุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับหัตถการปราศจากเชื้อในห้องผ่าตัดควรงดการทาเล็บมือ

## การใช้โลชันทามือ<sup>1</sup>

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทำความสะอาดอาจมีผลลดปริมาณไขมันในผิวหนังและเพิ่มการสูญเสียน้ำ นอกจากนี้ยังเพิ่มการลอกหลุดของเซลล์ ทำให้ผิวแห้งและอักเสบ ดังนั้นบุคลากรทางการแพทย์จึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดผิวหนังแห้ง แตก เป็นแหล่งสะสมเชื้อได้ สถานพยาบาลจึงควรจัดหาผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มความชุ่มชื้นสำหรับมือที่ได้รับการรับรองให้กับบุคลากรทางการแพทย์

# How to Handrub?

RUB HANDS FOR HAND HYGIENE! WASH HANDS WHEN VISIBLY SOILED

 **Duration of the entire procedure: 20-30 seconds**



Apply a palmful of the product in a cupped hand, covering all surfaces;



Rub hands palm to palm;



Right palm over left dorsum with interlaced fingers and vice versa;



Palm to palm with fingers interlaced;



Backs of fingers to opposing palms with fingers interlocked;



Rotational rubbing of left thumb clasped in right palm and vice versa;



Rotational rubbing, backwards and forwards with clasped fingers of right hand in left palm and vice versa;



Once dry, your hands are safe.



World Health  
Organization

Patient Safety

A World Alliance for Safer Health Care

SAVE LIVES  
Clean Your Hands


All reasonable precautions have been taken by the World Health Organization to verify the information contained in this document. However, the published material is being distributed without warranty of any kind, either expressed or implied. The responsibility for the interpretation and use of the material lies with the reader. In no event shall the World Health Organization be liable for damages arising from its use. WHO acknowledges the Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG), in particular the members of the Infection Control Programme, for their active participation in developing this material.

May 2009



# How to Handwash?

WASH HANDS WHEN VISIBLY SOILED! OTHERWISE, USE HANDRUB

 Duration of the entire procedure: 40-60 seconds



Wet hands with water;



Apply enough soap to cover all hand surfaces;



Rub hands palm to palm;



Right palm over left dorsum with interlaced fingers and vice versa;



Palm to palm with fingers interlaced;



Backs of fingers to opposing palms with fingers interlocked;



Rotational rubbing of left thumb clasped in right palm and vice versa;



Rotational rubbing, backwards and forwards with clasped fingers of right hand in left palm and vice versa;



Rinse hands with water;



Dry hands thoroughly with a single use towel;



Use towel to turn off faucet;



Your hands are now safe.



World Health Organization

Patient Safety

A World Alliance for Safer Health Care

SAVE LIVES

Clean Your Hands

All reasonable precautions have been taken by the World Health Organization to verify the information contained in this document. However, the published material is being distributed without warranty of any kind, either expressed or implied. The responsibility for the interpretation and use of the material lies with the reader. In no event shall the World Health Organization be liable for damages arising from its use. WHO acknowledges the Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG), in particular the members of the Infection Control Programme, for their active participation in developing this material.

## เอกสารอ้างอิง

1. WHO guidelines on hand hygiene in health care, 2009. World Health Organization. Available at <https://www.who.int/publications/i/item/9789241597906>. Accessed April 20, 2024.
2. Glowicz JB, Landon E, Sickbert-Bennett EE, Aiello AE, Dekay K, Hoffmann KK, et al. SHEA/IDSA/APIC practice recommendation: strategies to prevent healthcare-associated infections through hand hygiene: 2022 Update. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 2023;44(3):355-76.
3. Harnoss JC, Dancer SJ, Kaden CF, Baguhl R, Kohlmann T, Papke R, et al. Hand antisepsis without decreasing efficacy by shortening the rub-in time of alcohol-based handrubs to 15 seconds. *J Hosp Infect.* 2020;104(4):419-24.
4. Pires D, Soule H, Bellissimo-Rodrigues F, Gayet-Ageron A, Pittet D. Hand hygiene with alcohol-based hand rub: how long is long enough?. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 2017;38(5):547-52.
5. World Health Organization & WHO Patient Safety. Hand Hygiene Technical Reference Manual: to be Used by Health-care Workers, Trainers and Observers of Hand Hygiene Practices. [Internet]. World Health Organization & WHO Patient Safety. 2009. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44196>. Accessed May 16, 2024.
6. Saha T, Khadka P, Das SC. Alcohol-based hand sanitizer—composition, proper use and precautions. *Germes.* 2021;11(3):408.
7. U.S. Food and Drug Administration. Q&A for Consumers| Hand Sanitizers and COVID-19. Retrieved from fda gov: <https://www.fda.gov/drugs/information-drug-class/qa-consumers-hand-sanitizers-and-covid-19>. 2020. Available at: <https://www.fda.gov/drugs/information-drug-class/qa-consumers-hand-sanitizers-and-covid-19>. Accessed May 10, 2024.
8. World Health Organization. Personal Protective Equipment. 2020. Available online: [https://www.who.int/medical\\_devices/meddev\\_ppe/en/](https://www.who.int/medical_devices/meddev_ppe/en/). Accessed on 27 April 2020.
9. Loftus MJ, Guitart C, Tartari E, Stewardson AJ, Amer F, Bellissimo-Rodrigues F, et al. Hand hygiene in low-and middle-income countries. *Int J Infect Dis.* 2019;86:25-30.

# 31

บทที่



## การป้องกันปอดอักเสบที่สัมพันธ์ กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ



Prevention of ventilator-associated pneumonia (VAP)

- ▶ รศ. พญ. เกษวดี ลากพระ
- ▶ นพ. วิศิษฐ์ มูลศาสตร์



# การป้องกันปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ

● Prevention of ventilator-associated pneumonia (VAP)



รศ. พญ. เกษวดี ลากพร:-  
ผอ. วิทยาลัย มูลศาสตร์

## บทคัดย่อ

การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้ป่วยต้องรักษาตัวในโรงพยาบาลนานขึ้น เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น และเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้อัตราการเสียชีวิตมากขึ้น บุคลากรทางการแพทย์ที่ต้องดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจจึงจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ตระหนักถึงความสำคัญ และปฏิบัติตามการพยาบาลตามแนวทางการป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจอย่างถูกต้องและต่อเนื่องเพื่อเป็นการป้องกันการเกิดปอดอักเสบ ลดปัญหา และผลกระทบที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ การปรับปรุงครั้งนี้ได้ใช้แนวทางการปฏิบัติที่แนะนำโดย SHEA ร่วมกับแนวทางฉบับเดิมเป็นเค้าโครงในการปรับปรุง

## วัตถุประสงค์

1. กำหนดแนวปฏิบัติการป้องกันการเกิดปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ventilator-associated pneumonia, VAP) ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน
2. ลดอัตราการติดเชื้อที่ปอดหรือปอดอักเสบ (pneumonia) ในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ

## ขอบเขต

แนวปฏิบัตินี้ครอบคลุมบุคลากรทางการแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ เพื่อป้องกันปอดอักเสบ

## คำนิยาม

ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ หมายถึง การติดเชื้อที่ปอดเกิดขึ้นในผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจในโรงพยาบาล โดยเกิดหลังจากผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจนานมากกว่า 2 วันปฏิทิน (ต่อนับตั้งแต่ วันปฏิทินที่ 3 เป็นต้นไป) หรือ หลังจากถอดเครื่องช่วยหายใจภายใน 2 วันปฏิทิน (ภายในวันที่ถอดเครื่องช่วยหายใจหรือวันรุ่งขึ้นเท่านั้น)<sup>1</sup> ผู้ป่วยอาจมีภาวะปอดอักเสบอยู่แล้ว และได้รับการรักษาจนอาการดีขึ้นแล้ว หากพบว่ามีอาการของปอดอักเสบเกิดขึ้นใหม่อาจมีสาเหตุจากเชื้อตัวเดิมหรือ เชื้อตัวใหม่ ถือว่าเป็นปอดอักเสบครั้งใหม่ (superinfection)<sup>2</sup> ทั้งนี้ ต้องพิจารณาความเป็นไปได้ของการที่ผู้ป่วยรายนั้น อาจจะมีเชื้อที่ “พบใหม่” อยู่แล้วตั้งแต่แรกเพียงแต่การเพาะเชื้อครั้งแรกไม่พบ เพราะเชื้อที่พบครั้งแรกมีปริมาณมากกว่าจึงเจริญเติบโตกลบเชื้อชนิดอื่น เพื่อป้องกันการนับการติดเชื้อซ้ำเพราะในกรณีเช่นนี้คือการติดเชื้อครั้งเดียว

## สาเหตุการเกิดปอดอักเสบในโรงพยาบาล

การเกิดปอดอักเสบในโรงพยาบาล อาจเกิดขึ้นได้จาก 3 สาเหตุ ได้แก่

1. การสำลักเอาเชื้ออยู่ในช่องปากและลำคอเข้าไป (aspiration of oropharyngeal flora)
2. การสูดหายใจเอาเชื้อเข้าไป (inhalation of infectious aerosols)
3. การแพร่กระจายเชื้อจากการติดเชื้อมาจากตำแหน่งอื่นเข้าสู่ปอดทางกระแสโลหิต (hematogenous spread from a distant focus of infection)<sup>3</sup>

## แนวทางการปฏิบัติป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (guidelines for prevention of VAP)

ปอดอักเสบสัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นตำแหน่งการติดเชื้อพบมากที่สุดในประเทศไทยและมีอัตราการตายสูง การป้องกันภาวะนี้ต้องกระทำทุกขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 1. การทำความสะอาดมือ (hand hygiene) 2. การใส่ท่อหลอดลมคอ และการเจาะคอ 3. การจัดทำผู้ป่วย 4. การดูแลเสมหะ 5. การดูแลเครื่องช่วยหายใจ 6. การดูแลสุขภาพช่องปาก 7. การหยาเครื่องช่วยหายใจ 8. การป้องกันการติดเชื้อ ซึ่งมาตรการเหล่านี้ มุ่งหมายที่ภาวะปอดอักเสบที่เชื้อเข้าสู่ปอดทางระบบทางเดินหายใจ เป็นสำคัญ ส่วน hematogenous pneumonia จะต้องใช้มาตรการอื่น ๆ ที่ต่างออกไป

ในปี ค.ศ. 2022 สมาคมสำหรับระบาดวิทยาในสถานบริการทางสุขภาพของอเมริกา (Society for Healthcare Epidemiology of America, SHEA) ได้เผยแพร่หลักการปฏิบัติตามหลักฐานเชิงประจักษ์ 4 ข้อ (ตารางที่ 1<sup>4</sup>) ได้แก่

**1. การปฏิบัติที่จำเป็น (essential practices) โดยมีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่น่าเชื่อถือ** ในการลดอัตราการเกิด VAP และมีผลด้านอื่น ๆ ด้วย เช่น ลดการเสียชีวิต ลดจำนวนวันนอนโรงพยาบาล หรือลดค่าใช้จ่าย และมีโอกาสเกิดอันตรายน้อย

ก. แนะนำการใช้ high-flow nasal oxygen หรือ non-invasive positive pressure ventilator (NIPPV) เพื่อหลีกเลี่ยงการใส่ท่อช่วยหายใจ และลดการกลับมาใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำภายหลังผู้ป่วยได้รับการถอดท่อช่วยหายใจ แต่ไม่ควรใช้ในผู้ป่วยที่มีระดับความรู้สึกตัวลดลง หรือผู้ป่วยกลุ่มอาการหายใจลำบากเฉียบพลัน

ข. พิจารณาใช้ยามีฤทธิ์ทำให้ผู้ป่วยสงบ (sedation) ในปริมาณน้อยที่สุด และ ไม่ใช้ติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยหลีกเลี่ยงการใช้ยาในกลุ่ม benzodiazepines เพราะเป็นยาออกฤทธิ์รุนแรงต่อระบบประสาทส่วนกลาง มีผลข้างเคียงทำให้ผู้ป่วยหลับมากขึ้น และกดการหายใจ พิจารณาใช้ spontaneous awakening trials หรือพิจารณาการให้ยามีฤทธิ์ทำให้ผู้ป่วยสงบ (sedation protocol)

ค. จัดทำนอนศีรษะสูง 30-45 องศา กรณีไม่มีข้อห้ามทางการแพทย์เพื่อป้องกันการสำลัก

ง. ดูแลทำความสะอาดช่องปากด้วยการแปรงฟันวันละ 1-2 ครั้ง ด้วยแปรงสีฟันขนาดเล็ก ขนแปรงอ่อนนุ่ม และใช้ยาสีฟันไม่มีสารทำให้เกิดฟองร่วมกับ mouth care อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง ในผู้ป่วยที่มีข้อห้ามในการแปรงฟัน เช่น เกสตีเดียนน้อยกว่า 10,000 เซลล์/ไมโครลิตร หรือมีแผลในช่องปาก ให้ใช้ผ้าก๊อซ หรือไม้พันสำลี ชุบน้ำยาทำความสะอาดช่องปาก ทำความสะอาดในช่องปากให้ทั่วทั้งฟันด้านใน และด้านนอก รวมถึงกระพุ้งแก้มและลิ้น อย่างน้อยวันละ 4 ครั้ง ภายหลังทำความสะอาดช่องปาก ให้ทาภายในช่องปากและริมฝีปากด้วยสารทำให้ชุ่มชื้น

จ. ส่งเสริมการใช้มาตรการการหยาเครื่องช่วยหายใจ (weaning protocol) โดยประเมินความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจ ลดการใช้ยาระงับความรู้สึก และทดลองให้ผู้ป่วยหายใจเองทุกวัน (spontaneous breathing trials) ในผู้ป่วยที่ไม่มีข้อห้าม

ฉ. เปลี่ยน ventilator circuit เมื่อสกปรกหรือไม่สามารถใช้งานได้

ช. กระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้ป่วยมีสมรรถนะร่างกายที่ดี (early mobility) เช่น ออกกำลังกาย ทำกายภาพบำบัด กระตุ้นให้มีการเคลื่อนไหวใช้กล้ามเนื้อ เป็นต้น

ซ. ดูแลให้ผู้ป่วยได้รับสารอาหารให้เพียงพอ

**2. การปฏิบัติเพิ่มเติม (additional approaches)** คือการปฏิบัติที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ลดอัตราการเกิด VAP แต่มีโอกาสเกิดอันตรายได้บ้าง หรือ มีผลด้านอื่น ๆ ไม่ชัดเจน (เช่น การเสียชีวิต จำนวนวันนอนโรงพยาบาล) เสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม แต่การปฏิบัติมีโอกาสเกิดอันตรายน้อย ควรพิจารณาเพิ่มเติมเมื่อใช้การปฏิบัติตาม essential approaches เต็มที่แล้วอัตราการเกิด VAP ยังไม่ลด

ก. พิจารณาการเจาะคอแต่เนิ่น ๆ (early tracheostomy)

ข. ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการสำลักอาจพิจารณาให้อาหารแบบ post pyloric feeding เช่น jejunal tube feeding

**3. การปฏิบัติที่ไม่แนะนำในสถานการณ์ทั่วไป (generally not recommended)** เพราะไม่ลด VAP หรือมีผลลด VAP ไม่ชัดเจน

ก. ตรวจสอบ cuff pressure บ่อยเกินไป

ข. การทำความสะอาดช่องปากด้วยน้ำยา aqueous chlorhexidine

ค. การใช้ endotracheal tube ชนิด ultrathin polyurethane

ง. การใช้ probiotic ในผู้ป่วยกลุ่มโรคที่ทำให้ภูมิคุ้มกันต่ำและผู้ป่วยที่เป็นโรคทางเดินอาหาร

จ. การจัดทำให้ผู้ป่วยนอนท่านอนคว่ำ (prone position) ช่วยลด mortality rate ในผู้ป่วย acute respiratory distress syndrome แต่ไม่ลด VAP

ฉ. การเช็ดตัวหรืออาบน้ำโดยใช้น้ำยา chlorhexidine แทนการใช้สบู่ (อย่างไรก็ตาม การเช็ดตัวด้วย chlorhexidine โดยไม่เช็ดออก อาจช่วยลดการติดเชื้อในระบบอวัยวะอื่น)

ช. การใช้ยาลดกรด ในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ

ซ. การวัดจำนวน residual gastric content ก่อนการให้อาหารทางสาย NG tube

**4. การปฏิบัติที่ไม่แนะนำ (no recommendation)**

ก. การดูดเสมหะระบบปิด (closed endotracheal suctioning systems) อาจทำให้ระดับออกซิเจนต่ำชั่วคราว เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิต ส่วนอัตราการเกิด VAP ไม่แตกต่างจากการดูดเสมหะแบบเปิด อาจจะมีประโยชน์ในผู้ป่วยติดเชื้อดื้อยา/ติดเชื้อที่อาจแพร่กระจายด้วยฝอยละอองจากทางเดินหายใจ ใช้เพื่อลดการแพร่กระจายเชื้อ แต่ไม่ลด VAP

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบแนวปฏิบัติเดิมและการปฏิบัติใหม่<sup>4</sup>

แนวปฏิบัติเดิม	แนวปฏิบัติใหม่	เหตุผล
<p><b>การทำความสะอาดมือ (hand hygiene)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำความสะอาดมือก่อน และหลังการปฏิบัติแต่ละกิจกรรมกับผู้ป่วยอย่างถูกต้องตามวิธีการที่กำหนด</li> </ul>	<p><b>การทำความสะอาดมือ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำความสะอาดมือด้วย 70% alcohol handrub หรือ น้ำและสบู่ผสมน้ำยาทำลายเชื้อ (hygienic hand hygiene) ก่อนและหลังให้การดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจทุกครั้ง หรือ สัมผัสอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจที่ใช้กับผู้ป่วยไม่ว่าจะสวมถุงมือหรือไม่ก็ตามร่วมกับการปฏิบัติที่จำเป็นและการปฏิบัติเพิ่มเติม (ดูรายละเอียดในเนื้อหา)</li> </ul>	
<p><b>การใส่ท่อหลอดลมคอและการเจาะคอ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ถ้าเป็นไปได้แนะนำให้ Noninvasive positive pressure ventilator เพื่อหลีกเลี่ยงการใส่ท่อช่วยหายใจ</li> <li>- การดูแลแผลเจาะคอ ควรทำความสะอาดแผลเจาะคออย่างน้อยวันละ 3 ครั้ง หรือเมื่อสกปรกด้วยเทคนิค ปิดอดเชื้อและรองด้วยผ้าก๊อชปราศจากเชื้อทุกครั้ง ทำความสะอาดท่อชั้นในของท่อเจาะคออย่างน้อยทุก 8 ชั่วโมง</li> </ul>	<p><b>การใส่ท่อช่วยหายใจ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ดูดเสมหะและน้ำลายในปากและคอกออกให้หมด</li> <li>- Sedate หรือให้ยาคลายกล้ามเนื้อ หากผู้ป่วยไม่ให้ความร่วมมือ</li> <li>- ไม่วาง laryngoscope บนชุดอุปกรณ์ที่ใช้ใส่ท่อช่วยหายใจ</li> <li>- กรณีใช้ stylet ต้องเป็นแบบปราศจากเชื้อเท่านั้น</li> <li>- ใช้เทคนิคปิดเชื้อขณะใส่ท่อช่วยหายใจให้ผู้ป่วย</li> <li>- หากใส่ท่อช่วยหายใจพลาดเข้าสู่หลอดอาหาร ต้องเตรียมชุดสำหรับใส่ท่อช่วยหายใจใหม่ และท่อช่วยหายใจใหม่</li> <li>- ประเมินตำแหน่งของท่อช่วยหายใจ โดยดูการเคลื่อนไหวของทรวงอกขณะบีบ inflating bag หรือฟังเสียงลมผ่านปอดทั้งสองข้างเท่ากัน ขณะบีบ inflating bag หรือฟังบริเวณ epigastrium เพื่อตรวจสอบว่าท่อไม่ได้เข้าไปในหลอดอาหาร<sup>3</sup></li> </ul> <p><b>การดูแลท่อหลอดลมคอ (tracheostomy tube) (คงเดิม)</b></p>	
<p><b>การจัดท่าผู้ป่วย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้ผู้ป่วยนอนศีรษะสูง 30-45 องศา เพื่อป้องกันการสำลัก ในกรณีที่ไม่ได้ปฏิบัติกิจกรรมที่จำเป็น ต้อง นอนราบ และไม่มีข้อห้ามทางการแพทย์ เช่น hemodynamic instability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รายละเอียดในการปฏิบัติที่จำเป็น</li> </ul>	

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบแนวปฏิบัติเดิมและการปฏิบัติใหม่<sup>4</sup> (ต่อ)

แนวปฏิบัติเดิม	แนวปฏิบัติใหม่	เหตุผล
<p><b>การดูดเสมหะ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ดูดเสมหะเมื่อมีข้อบ่งชี้ข้อบ่งชี้การดูดเสมหะ               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. หลังเจาะคอใหม่</li> <li>2. เมื่อมีเสมหะปริมาณมาก</li> <li>3. ก่อนพลิกตัวผู้ป่วยหรือจัดท่าใหม่</li> <li>4. ก่อนจะดูดลมออกจาก cuff ของท่อช่วยหายใจ (deflate cuff) เพื่อเอาท่อหลอดลมค้อออก</li> <li>5. ก่อนให้อาหารทางสายยางที่ใส่เข้าทางจมูก                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- ดูดเสมหะ/สารคัดหลั่งในช่องปากก่อนดูดเสมหะในท่อช่วยหายใจโดยใช้ สายดูดเสมหะอีกเส้นหนึ่ง</li> <li>- พิจารณาการใช้สายดูดเสมหะระบบปิด (closed suction) โดยเฉพาะถ้าผู้ป่วยติดเชื้อมาก ถ้ามีท่อช่วยหายใจที่มี subglottic suction จะช่วยให้ดูดเสมหะบริเวณเหนือ cuff ซึ่งเป็นสาเหตุของปอดอักเสบ ที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ</li> </ul> </li> </ol> </li> </ul> <p><b>การเตรียมเครื่องดูดเสมหะและการดูดเสมหะ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตั้งแรงดูดสำหรับเด็กเล็ก 90-120 มิลลิเมตรปรอท ผู้ใหญ่ 160-180 มิลลิเมตรปรอท สายดูดเสมหะ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกไม่เกินครึ่งหนึ่งของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อใส่หลอดลม</li> <li>- ขวดรองรับเสมหะเปลี่ยน ทุก 8 ชั่วโมง</li> <li>- การดูดเสมหะผู้ปฏิบัติสวมหน้ากากอนามัย (surgical mask ถ้าเป็นโรคติดต่ออุบัติใหม่/อุบัติซ้ำ ให้ใช้ N95 mask) และสวมแว่นป้องกันตา สวมถุงมือปราศจากเชื้อที่มือข้างถนัดที่จับสายดูดเสมหะ เปิดเครื่องด้วยมืออีกข้าง ให้ผู้ป่วยไอก่อนดูด</li> <li>- ปลดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจออกจากท่อช่วยหายใจของผู้ป่วย</li> </ul>	<p><b>การดูดเสมหะ (สิ่งที่เพิ่มเติมจากแนวปฏิบัติเดิม)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้สายดูดเสมหะที่ปราศจากเชื้อและใช้เพียงครั้งเดียว</li> <li>- ใช้น้ำปราศจากเชื้อในการขจัดเสมหะจากสายดูดเสมหะ หากต้องใส่สายเข้าไปในระบบทางเดินหายใจส่วนล่างของผู้ป่วย</li> <li>- ไม่ใช้สายที่ดูดเสมหะจากท่อช่วยหายใจดูดเสมหะในปาก</li> <li>- เปลี่ยนท่อดูดเสมหะที่ต่อเข้าขวดรองรับเสมหะในผู้ป่วยแต่ละราย</li> <li>- เปลี่ยนขวดรองรับเสมหะในผู้ป่วยแต่ละราย</li> <li>- ดูดเสมหะด้วยเทคนิคปลอดเชื้ออย่างนุ่มนวล<sup>3</sup></li> </ul>	



ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบแนวปฏิบัติเดิมและการปฏิบัติใหม่<sup>4</sup> (ต่อ)

แนวปฏิบัติเดิม	แนวปฏิบัติใหม่	เหตุผล
<ul style="list-style-type: none"> <li>- สอดสายดูดในผู้ป่วยผู้ใหญ่ให้ลึก 15-20 เซนติเมตร จากปากท่อหลอดลมคอ เอามืออีกข้างอุดท่อตัว Y เพื่อให้เกิดแรงดูด ค่อย ๆ ดึงสายดูดออกพร้อมกับหมุนสายดูดไปซ้ายและขวา ใช้เวลาสอดและดึงสายดูดออกไม่เกิน 10 วินาที ในผู้ใหญ่และ 5 วินาทีในเด็ก ถ้าต้องการดูดเสมหะซ้ำต้องรอให้ผู้ป่วยหายใจก่อน 2-3 นาที</li> <li>- เมื่อดูดเสมหะเสร็จแล้ว ให้ถอดสายดูดทิ้งถึงมูลฝอยติดเชื้อมีฝาปิดมิดชิด ถอดถุงมือ ทำความสะอาดมือแบบ hygienic hand washing</li> </ul>		
<p><b>การดูแลเครื่องช่วยหายใจ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่ควรเปลี่ยน ventilator circuits และ/หรือ in-line closed suction catheters บ่อยกว่าทุก 7 วัน ยกเว้นสกปรก หรือชำรุด</li> <li>2. ระวังและหน้าที่ตกค้างใน ventilator circuits ออกอย่างสม่ำเสมอโดยเฉพาะก่อนเปลี่ยนทำผู้ป่วยทุกครั้ง โดยใช้เทคนิคปลอดเชื้อ ระวังระดับน้ำเป็นพิเศษไม่ให้น้ำไหลเข้าทางผู้ป่วยและ inline nebulizers</li> <li>3. ยึดตรึงท่อหลอดลม ระวังระดับน้ำไม่ให้ท่อหลอดลมเลื่อนหลุด และป้องกันมิให้ผู้ป่วยดึงท่อหลอดลม</li> <li>4. วัด intracuff pressure ของท่อหลอดลมอย่างน้อยทุก 12 ชั่วโมง และปรับ intracuff pressure ให้มี ค่า 20-30 เซนติเมตรน้ำ</li> <li>5. ใช้น้ำปราศจากเชื้อในเครื่องสร้างความชื้น (humidifier) ของเครื่องช่วยหายใจชนิดระบบเปิด การเปิด ปิดฝา การสัมผัสเครื่องให้ใช้เทคนิคปลอดเชื้อ ให้เปลี่ยนขวด humidifier ทุก 8 ชั่วโมง ถ้าเป็นเครื่องสมัยใหม่ ต่อกับขวดน้ำแบบระบบปิดไม่ต้องเปลี่ยน</li> </ol>	<p><b>การดูแลเครื่องช่วยหายใจ</b></p> <p><b>สิ่งที่ปรับให้เป็นปัจจุบัน (update)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เปลี่ยนอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจเมื่อสกปรกหรือทำงานไม่ปกติ</li> <li>- เหน้าที่ตกค้างในสายต่อช่วยหายใจ (ventilator circuits) ออกอย่างสม่ำเสมอโดยเฉพาะก่อนเปลี่ยนทำผู้ป่วยทุกครั้ง สวมถุงมือเมื่อเหน้าที่ระดับระวังไม่ให้น้ำไหลเข้าทางผู้ป่วยและ inline nebulizers</li> </ul> <p><b>สิ่งที่เพิ่มเติมจากแนวปฏิบัติเดิม</b></p> <p>การทำลายเชื้อและการทำให้อุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจปราศจากเชื้อ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำความสะอาดอุปกรณ์ก่อนทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อ</li> <li>- ไม่นำอุปกรณ์ที่ระบุใช้เพียงครั้งเดียวกลับมาใช้กับผู้ป่วยใหม่</li> <li>- เปลี่ยนสายให้ออกซิเจนรวมทั้ง oxygen mask หรือ oxygen cannula เมื่อสกปรก หรือใช้งานไม่ได้</li> <li>- เปลี่ยนชุดอุปกรณ์พ่นยา เครื่องพ่นไอน้ำทุก 24 ชั่วโมง ในระหว่างการใช้งานกับผู้ป่วยรายเดิม ให้ทำความสะอาด ทำลายเชื้อ และล้างน้ำยาทำลายเชื้อออกด้วยน้ำปราศจากเชื้อ ทำให้แห้งในระหว่างการใช้แต่ละครั้งสำหรับผู้ป่วยแต่ละคน<sup>3</sup></li> </ul>	

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบแนวปฏิบัติเดิมและการปฏิบัติใหม่<sup>4</sup> (ต่อ)

แนวปฏิบัติเดิม	แนวปฏิบัติใหม่	เหตุผล
6. ใช้ resuscitator bag และ หัวต่อ 1 ชุดต่อผู้ป่วย 1 ราย สำหรับหัวต่อของ resuscitator bag ให้เช็ดด้วย แอลกอฮอล์ 70% และหุ้มปิดด้วยวัสดุสะอาดก่อนเก็บเข้าที่และควรเปลี่ยน resuscitator bag ใหม่เมื่อสกปรก แขนง resuscitator bag ในที่สะอาด อย่างไรก็ตาม resuscitator bag บนเตียงผู้ป่วย		
<b>การดูแลสุขภาพช่องปาก</b> แปรงฟัน หรือทำความสะอาดช่องปากอย่างน้อยวันละ 4 ครั้ง ด้วยวิธีที่เหมาะสม แนะนำให้ใช้ 0.12% chlorhexidine gluconate (CHG) oral rinse ถ้าไม่มีข้อห้าม เช่น แพ้ CHG, oral ulcer, mucositis จัดให้ผู้ป่วยนอนในท่าศีรษะสูง ตะแคงหน้าไปด้านใดด้านหนึ่งขณะทำความสะอาดช่องปาก เพื่อป้องกันการสำลัก	- เปลี่ยนแปลง รายละเอียดในข้อการปฏิบัติ ที่จำเป็น	ประโยชน์ของ CHG ต่อการลดอัตราการเกิด VAP ไม่ชัดเจน และอาจสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตที่สูงขึ้น
<b>การหย่าเครื่องช่วยหายใจ</b> ใช้ยาคลายกล้ามเนื้อ หรือยานอนหลับน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น แนะนำให้หยุดยานอนหลับ หรือยาคลายกล้ามเนื้อ วันละ 1 ครั้ง (spontaneous awakening trials) ถ้าไม่มีข้อห้าม ประเมินความสามารถในการหายใจได้เองของผู้ป่วย และความพร้อมสำหรับการถอดท่อช่วยหายใจ (spontaneous breathing trials) ผู้ป่วยอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง ถ้าอาการดีขึ้นให้ค่อย ๆ หย่าเครื่องช่วยหายใจ จนหยุดการใช้เครื่องช่วยหายใจ	- เปลี่ยนแปลง รายละเอียดในข้อการปฏิบัติ ที่จำเป็น	

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบแนวปฏิบัติเดิมและการปฏิบัติใหม่<sup>4</sup> (ต่อ)

แนวปฏิบัติเดิม	แนวปฏิบัติใหม่	เหตุผล
การป้องกันการติดเชื้อ	<p>สิ่งที่โรงพยาบาลควรดำเนินการเพื่อป้องกันการปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การให้ข้อมูลแก่ผู้บริหาร ได้แก่ข้อมูลของ VAP ในหลายด้าน เช่น อุบัติการณ์ที่เกิดจากการเฝ้าระวัง ปัญหาและผลกระทบต่อผู้ป่วยและโรงพยาบาล ค่าใช้จ่ายยาต้านจุลชีพที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วย การเสียชีวิตของผู้ป่วย ปัญหาในการดูแลผู้ป่วย อัตรากำลังที่เหมาะสมในการดูแลผู้ป่วย ทั้งหมดเพื่อกำหนดนโยบายที่ชัดเจนในการป้องกันปัญหาของ VAP นอกจากนี้ควรใช้อุบัติการณ์ VAP เป็นตัวชี้วัดคุณภาพการดูแลผู้ป่วยของโรงพยาบาล</li> <li>2. การจัดตั้งทีมพัฒนาคุณภาพการป้องกัน VAP โดยเกี่ยวข้องกับบุคลากรหลายสาขาวิชาชีพทุกระดับตั้งแต่ระดับหัวหน้าหอผู้ป่วยและบุคลากรที่ให้การดูแลผู้ป่วยมอบหมายให้มีทีมรับผิดชอบในการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง มีแผนการดำเนินงาน กำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน และมีผู้รับผิดชอบงาน</li> <li>3. การให้ความรู้บุคลากร ควรดำเนินการอย่างต่อเนื่องโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย ได้แก่ การอบรมฟื้นฟูความรู้ โครงการพี่ช่วยน้อง โครงการหอผู้ป่วยวิกฤตศิษย์กร</li> <li>4. การสนับสนุนอุปกรณ์ที่จำเป็นอย่างเพียงพอ ได้แก่ เครื่องวัดความดัน cuff ของท่อช่วยหายใจ (manometer) อุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ เพื่อสามารถหมุนเวียนในการใช้งานและนำไปทำลายเชื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>5. การนิเทศ ติดตาม ประเมินผลและให้ข้อมูลย้อนกลับโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งจากภายในและภายนอกโรงพยาบาล เช่น มีทีมนิเทศการปฏิบัติงานเพื่อให้คำแนะนำและกระตุ้นให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการป้องกัน VAP ร่วมแก้ปัญหาในการปฏิบัติงาน รูปแบบการนิเทศติดตามอาจดำเนินการโดย IPC round, VAP quality round, supervise round</li> </ol>	

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบแนวปฏิบัติเดิมและการปฏิบัติใหม่<sup>4</sup> (ต่อ)

แนวปฏิบัติเดิม	แนวปฏิบัติใหม่	เหตุผล
	<p>6. การเสริมแรง (empowerment) แก่บุคลากรที่ให้การดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ เพื่อให้ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติในการป้องกัน VAP รวมทั้งเพิ่มพูนความรู้แก่บุคลากรเกี่ยวกับการดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย (multimodal intervention) เช่น การอบรม การสาธิต การสนับสนุนหน่วยงานที่ดำเนินการได้ดีให้มีการนำเสนอผลงาน การสร้างขวัญและกำลังใจแก่ผู้ปฏิบัติงาน โดยการพาไปศึกษาดูงาน โรงพยาบาลที่มีการพัฒนาการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจที่ดี การให้รางวัล การยกย่องให้เป็นตัวอย่างที่มีผลการพัฒนาที่ดี</p> <p>7. การใช้วิธี collaborative quality improvement ในการแก้ปัญหา VAP ในหน่วยงานที่ประสบปัญหาเช่นเดียวกันทั้งในและนอกโรงพยาบาล ช่วยให้บุคลากรมี โอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน สามารถนำแนวทางมาขยายผลการดำเนินการภายในโรงพยาบาลได้</p> <p>8. การมีเครือข่าย (networking) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างโรงพยาบาล มีส่วนช่วยให้เกิดการพัฒนาคุณภาพการดูแลผู้ป่วย การค้นหาหน่วยงานที่มีการปฏิบัติในแต่ละกิจกรรมได้ดี เพื่อเป็นตัวอย่างแก่หน่วยงานอื่น ๆ</p> <p>9. บุคลากรที่มีความรู้ ความชำนาญมีส่วนช่วยในการพัฒนาผู้ร่วมงานในหน่วยงานของตนและหน่วยงานอื่น ควรส่งเสริมให้บุคลากรเหล่านี้ช่วยในการป้องกัน VAP เช่น บุคลากรที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยผลัดเปลี่ยนไปให้คำแนะนำแก่บุคลากรของหอผู้ป่วยในการดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจหรือจัดทีมให้คำแนะนำในการดูแลผู้ป่วย</p>	

## ภาคผนวก

ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรค (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดคำนิยามของ ventilator-associated event (VAE) ในผู้ป่วยผู้ใหญ่และเด็ก, ventilator-associated event (PedVAE) ในผู้ป่วยเด็ก และคำอธิบายต่าง ๆ ดังนี้

**Ventilator-associated event (VAE)**

VAE หมายถึง ภาวะที่มีความดันใน airway เฉลี่ย (mean airway pressure, MAP) เพิ่มขึ้นตั้งแต่ 3 เซนติเมตรน้ำ (cm H<sub>2</sub>O) ขึ้นไป หรือใช้สัดส่วนของออกซิเจนต่อก๊าซที่หายใจเข้า 1 ส่วน (fraction of inspired oxygen, FiO<sub>2</sub>) เพิ่มขึ้นตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เป็นเวลาติดต่อกันอย่างน้อย 2 วันปฏิทินขึ้นไป (โดยเกิดขึ้นในผู้ป่วยที่มี MAP หรือ FiO<sub>2</sub> คงที่หรือลดได้ ติดต่อกันอย่างน้อย 2 วันปฏิทินขึ้นไปมาก่อน) ติดต่อกันอย่างน้อย 2 วันปฏิทินขึ้นไป สาเหตุของ VAE ส่วนใหญ่เกิดจากปอดอักเสบ ภาวะปอดแฟบ (atelectasis) ภาวะสภาวะน้ำเกิน หรือภาวะ acute respiratory distress syndrome (ARDS)

**Pediatric ventilator-associated event (PedVAE)**

PedVAE หมายถึง ภาวะที่มีการมี MAP เพิ่มขึ้นตั้งแต่ 4 เซนติเมตรน้ำ (cm H<sub>2</sub>O) ขึ้นไป หรือใช้ FiO<sub>2</sub> เพิ่มขึ้นตั้งแต่ 0.25 ขึ้นไป เป็นเวลาติดต่อกันอย่างน้อย 2 วันปฏิทินขึ้นไป (โดยเกิดขึ้นในผู้ป่วยที่มี MAP หรือ FiO<sub>2</sub> คงที่หรือลดได้ ติดต่อกันอย่างน้อย 2 วันปฏิทินขึ้นไป) สาเหตุของ VAE ในเด็ก ส่วนใหญ่เกิดจากปอดอักเสบ ภาวะปอดแฟบ (atelectasis) ภาวะสภาวะน้ำเกิน หรือภาวะ acute respiratory distress syndrome (ARDS)

VAE และ PedVAE แบ่งได้เป็นกลุ่มย่อย 2 ดังนี้

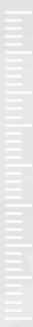
1. Infection-related ventilator associated complications (IVACs) หมายถึง VAE ที่น่าจะเกิดจากการติดเชื้อ โดยพบว่า มีอุณหภูมิร่างกาย <36 องศาเซลเซียส หรือ >38 องศาเซลเซียส หรือมีเม็ดเลือดขาว (white blood cell count) ≤4,000 หรือ ≥12,000 เซลล์/ลบ.มม. ร่วมกับต้องใช้ยาต้านจุลชีพตัวใหม่อย่างน้อย 4 วันขึ้นไป โดยเกิดขึ้นภายใน 2 วันก่อนหรือ 2 วันหลังเริ่ม VAE

2. Possible VAP หมายถึง IVAC ที่มีหลักฐานการติดเชื้อน่าจะอยู่ในปอด ได้แก่ มีผลเพาะเชื้อขึ้นจากสารคัดหลั่งจากทางเดินหายใจหรือเยื่อหุ้มปอด หรือตรวจพบ respiratory viruses, Legionella หรือตรวจพบลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาที่บ่งชี้การติดเชื้อ

(ในเด็ก IVACs และ possible VAP อยู่ในระหว่างการพิจารณาการกำหนดนิยาม)

## เอกสารอ้างอิง

1. National Health Safety Network. Pneumonia (Ventilator-associated [VAP] and non-ventilator-associated Pneumonia [PNEU] Event. January 2024.
2. อะเคื้อ อุมলেখกะ. แนวทางการวินิจฉัยการติดเชื้อในโรงพยาบาล. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่: บริษัทนันทพันธ์พรินติ้ง; 2567.
3. อะเคื้อ อุมলেখกะ. ระบาดวิทยาและแนวปฏิบัติในการป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่: โรงพิมพ์มีงเมือง เชียงใหม่; 2565.
4. Klompas M, Branson R, Cawcutt K, Crist M, Eichenwald EC, Greene LR, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia, ventilator-associated events, and nonventilator hospital-acquired pneumonia in acute-care hospitals: 2022 Update. Infect Control Hosp Epidemiol 2022;43(6):687-713.





# การป้องกันการติดเชื้อในกระแสเลือด ที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวน หลอดเลือดดำส่วนกลาง



Prevention of central line-associated bloodstream infection (CLABSI)

- ▶ นอ. พญ. ภาศรี มหารมณ
- ▶ นพ. ชัยศิริ ศรีเจริญวิจิตร



# การป้องกันการติดเชื้อในกระแสเลือด ที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวน หลอดเลือดดำส่วนกลาง

Prevention of central line-associated bloodstream infection (CLABSI)



อ. พญ. ภาศรี มหารมณ  
อ. ชัยศิริ ศรีเจริญวิจิต

## บทคัดย่อ

การใส่สายสวนหลอดเลือดส่วนกลาง (central line) มีการทำอย่างแพร่หลายมากขึ้น เพื่อให้สารน้ำ สารอาหาร ยา และประเมนระบบไหลเวียนโลหิต การติดเชื้อในกระแสเลือดเป็นภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญของการใส่สายสวนหลอดเลือดส่วนกลาง และเป็นการติดเชื้อในโรงพยาบาลที่พบได้บ่อย ส่งผลให้ผู้ป่วยต้องนอนรักษาในโรงพยาบาลนานขึ้น เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น อาจรุนแรงจนเสียชีวิตได้ บุคลากรทางการแพทย์ที่ต้องดูแลผู้ป่วยที่ใช้สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง จึงจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ตระหนักถึงความสำคัญ และปฏิบัติตามพยาบาลตามแนวทาง เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดการติดเชื้อในกระแสเลือดที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง ลดปัญหา และผลกระทบที่เกิดขึ้น ทั้งนี้การปรับปรุงครั้งนี้ได้ใช้แนวทางการปฏิบัติที่แนะนำโดย SHEA ร่วมกับแนวทางฉบับเดิมเป็นเค้าโครงในการปรับปรุง

## คำนิยาม

การติดเชื้อในกระแสเลือดที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง (central line-associated bloodstream infection, CLABSI) หมายถึง การติดเชื้อในกระแสเลือดที่ได้รับการยืนยันด้วยการตรวจทางห้องปฏิบัติการ โดยผู้ป่วยได้รับการใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง (central venous catheter, CVC) มาแล้วอย่างน้อย 2 วันปฏิทิน หรือถอดสายสวนหลอดเลือดดำออกไม่เกิน 1 วัน หากเป็นเชื้อประจำถิ่นต้องเพาะเชื้อขึ้นอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง (ต่างเวลาหรือต่างตำแหน่ง) โดยต้องไม่มีการติดเชื้อตำแหน่งอื่นที่สามารถอธิบายการติดเชื้อได้ ทั้งนี้เนื่องจาก CLABSI เป็นภาวะที่มีความรุนแรงและมีอัตราตายสูง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีแนวทางในการป้องกันการติดเชื้อเพื่อลดความสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้น

นอกจาก catheter-related bloodstream infection (CRBSI) และ CLABSI แล้วยังมีการติดเชื้อเฉพาะที่ที่เกี่ยวข้องกับการใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง ได้แก่ 1) exit site infection หมายถึง มีการอักเสบของผิวหนังบริเวณตำแหน่งที่ใส่สายสวน 2) tunnel infection หมายถึง มีการอักเสบของเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง (cellulitis) ตามทางเดินของ สายสวน ซึ่งอาจมีการอักเสบของผิวหนังบริเวณ exit site ร่วมด้วยหรือไม่ก็ได้ 3) pocket infection หมายถึง การมีหนองขังอยู่ใต้ผิวหนังบริเวณที่มีกระเปาะสายสวนหลอดเลือดดำสำหรับฉีดยาฝังอยู่ ซึ่งสามารถพบเป็นภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยที่ใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางได้เช่นกัน



## ชนิดของสายสวนหลอดเลือด

## 1. สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง (central venous catheter, CVC)

หมายถึง อุปกรณ์หรือสายสวนที่ใส่เข้าหลอดเลือดดำ โดยมีส่วนปลายเข้าสู่หลอดเลือดดำใหญ่ใกล้หัวใจ สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางมีหลายชนิด ได้แก่

1.1 Tunneled catheter สายสวนชนิดนี้การใส่จะสอดขนาน (tunnel) เข้าไปชั้นใต้ผิวหนังจากบริเวณที่แทงและเข้าไปในหลอดเลือดดำใหญ่ เช่น Hickman catheter เป็นต้น

1.2 Non-tunneled catheter สายสวนที่สอดเข้าไปในหลอดเลือดดำใหญ่ปลายสายอยู่บริเวณหลอดเลือดดำใหญ่ใกล้หัวใจ เช่น subclavian catheter เป็นต้น

1.3 Peripherally inserted central catheter (PICC) การใส่สายสวนโดยผ่านทางหลอดเลือดดำส่วนปลายโดยให้ตำแหน่งของปลายสายอยู่ที่หลอดเลือดดำใหญ่ใกล้หัวใจ

1.4 Implanted ports catheter สายสวนวางอยู่ใต้ชั้นผิวหนัง บริเวณส่วนปลายสายสวนจะสอดเข้าไปในหลอดเลือดดำใหญ่ใกล้หัวใจ

## 2. สายสวนหลอดเลือดดำส่วนปลาย (peripheral venous catheter, PVC)

หมายถึง อุปกรณ์หรือสายสวนที่ใส่เข้าหลอดเลือดดำส่วนปลายเพื่อให้สารน้ำหรือยา

## 3. สายสวนหลอดเลือดแดงส่วนปลาย (peripheral arterial catheter, PAC)

หมายถึง อุปกรณ์หรือสายสวนที่ใส่เข้าหลอดเลือดแดงส่วนปลายเพื่อใช้ติดตามความดันโลหิตทางหลอดเลือดแดงอย่างต่อเนื่อง

## สรุปแนวทางการป้องกันการติดเชื้อในกระแสเลือดที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง

การปฏิบัติที่จำเป็น (essential practices) เป็นข้อปฏิบัติให้แนะนำให้ทำในทุกสถานพยาบาล

## 1. ก่อนใส่สายสวนหลอดเลือด

1.1. บุคลากรทางการแพทย์ได้รับความรู้และการประเมินความรู้เกี่ยวกับการป้องกัน CLABSI (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)

1.2. ตรวจสอบข้อบ่งชี้ในการใส่สายสวนหลอดเลือด เพื่อหลีกเลี่ยงการใส่สายสวนหลอดเลือดโดยไม่จำเป็น (คุณภาพของหลักฐาน: ต่ำ)

1.3. เช็ดตัวผู้ป่วยในหอวิกฤติ ที่อายุมากกว่า 2 เดือนขึ้นไปด้วยน้ำยา chlorhexidine เป็นประจำทุกวัน (คุณภาพของหลักฐาน: สูง) โดยเช็ดตั้งแต่ใต้ขาจรจรจนถึงเท้า แล้วปล่อยให้แห้ง ไม่ต้องเช็ดออก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีอุบัติการณ์ CLABSI จากเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกสูง

## 2. ระหว่างใส่สายสวนหลอดเลือด

2.1. ควรมี checklists เพื่อให้มั่นใจได้ว่าปฏิบัติตามแนวทางป้องกัน CLABSI (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)

2.2. ทำความสะอาดมือก่อนทำหัตถการกับสายสวนหลอดเลือดด้วย alcohol-based handrub (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)

2.3. แนะนำให้ใส่สายสวนหลอดเลือดดำ subclavian ในผู้ป่วยหอวิกฤติ (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)

2.4. ใช้ชุดอุปกรณ์สำหรับใส่สายสวนที่มีอุปกรณ์ที่จำเป็นพร้อมใช้ (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)

2.5. ใช้ ultrasonogram ร่วมด้วยในการใส่สายสวนหลอดเลือด (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)

2.6. Maximum sterile barrier precaution และคลุมตัวผู้ป่วยด้วย full-body sterile drape (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)

2.7. ทำความสะอาดตำแหน่งที่จะใส่สายสวนหลอดเลือดด้วย alcoholic chlorhexidine ซึ่งประกอบด้วยน้ำยา chlorhexidine gluconate อย่างน้อย 2% โดยวิธีขัดไปมา (back and forth) นานอย่างน้อย 30 วินาทีสำหรับผิวแห้ง และอย่างน้อย 2 นาทีในผิวหนังที่เปียกชื้น โดยไม่ต้องเช็ดน้ำยาออกนานอย่างน้อย 1-3 นาทีก่อนเริ่มทำหัตถการ (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)

### 3. หลังใส่สายสวนหลอดเลือด

3.1. อัตราส่วนพยาบาลต่อผู้ป่วยเหมาะสม และให้พยาบาลประจำผู้ป่วยดูแลสายสวนผู้ป่วยหอวิกฤติ เท่านั้น (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)

3.2. ใช้ chlorhexidine-containing dressing สำหรับปิดตำแหน่งสายสวนในผู้ป่วยอายุมากกว่า 2 เดือนขึ้นไป (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)

3.3. เปลี่ยนอุปกรณ์ปิดตำแหน่งสายสวน non-tunneled และทำความสะอาดด้วยน้ำยา chlorhexidine โดยอุปกรณ์ปิดตำแหน่งสายสวนชนิดใสเปลี่ยนทุก 7 วัน ชนิดผ้าก๊อชเปลี่ยนทุก 2 วัน หรือเปลี่ยนทันทีถ้าสกปรกหรือชื้นแฉะ (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)

3.4. เช็ดถู (scrub) catheter hub, needleless connector และ injection port ก่อนการทำกิจกรรมกับส่วนนั้น ด้วยน้ำยา alcoholic chlorhexidine หรือ 70% alcohol โดยใช้แรงถูพอสมควร นานอย่างน้อย 5 วินาที (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)

3.5. ถอดสายสวนหลอดเลือดออกเมื่อหมดความจำเป็น (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)

3.6. เปลี่ยนอุปกรณ์ให้สารน้ำ (ที่ไม่ได้ให้เลือด ส่วนประกอบเลือด หรือส่วนประกอบไขมัน) ทุก 7 วัน (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)

3.7. มีระบบเฝ้าระวัง CLABSI ทั้งในหอผู้ป่วยในและนอกหอวิกฤติ (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)

**ข้อปฏิบัติเพิ่มเติม (additional approaches)** เป็นข้อปฏิบัติให้แนะนำให้ทำเฉพาะในสถานพยาบาลที่ยังไม่สามารถควบคุมอัตราการเกิด CLABSI ได้ แม้ปฏิบัติตาม essential practice แล้ว ทั้งนี้ควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายและเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นร่วมด้วย

1. ใช้สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางที่มีการเคลือบยาต้านจุลชีพ (antimicrobial-impregnated CVC) ในผู้ป่วยที่ใส่ long-term hemodialysis catheter เป็นระยะเวลานานและมีประวัติ CLABSI หลายครั้ง ผู้ป่วยที่มีหลอดเลือดสำหรับใส่สายสวนจำกัดหรือมีประวัติการติดเชื้อ CLABSI หลายครั้ง หรือผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดผลกระทบบจากการติดเชื้อ CLABSI ที่รุนแรง เช่น ใส่ลิ้นหัวใจเทียม (คุณภาพของหลักฐาน: สูงในผู้ป่วยผู้ใหญ่ คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลางในผู้ป่วยเด็ก)

2. ใช้ antimicrobial lock ในผู้ป่วยที่ใส่ long-term hemodialysis catheter เป็นระยะเวลานานและมีประวัติ CLABSI หลายครั้ง ผู้ป่วยที่มีหลอดเลือดสำหรับใส่สายสวนจำกัดหรือมีประวัติการติดเชื้อ CLABSI หลายครั้ง หรือผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดผลกระทบบจากการติดเชื้อ CLABSI ที่รุนแรง เช่น ใส่ลิ้นหัวใจเทียม (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)

3. ใช้ recombinant tissue plasminogen activating factor (rt-PA) ในผู้ป่วยที่ทำ hemodialysis ทาง CVC สัปดาห์ละครั้ง หลังทำ hemodialysis (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)

4. แนะนำให้มีทีมสำหรับให้สารน้ำและเปิดหลอดเลือด (infusion/vascular access team) เพื่อช่วยลดการเกิด CLABSI

(คุณภาพของหลักฐาน: ต่ำ)

5. ทายาด้านจุลชีพ (antimicrobial ointment) เช่น povidone iodine ointment บริเวณสายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางที่ใช้สำหรับทำ hemodialysis (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
6. ใช้ antiseptic-containing hub/connector, cap/port protector (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)

### การปฏิบัติที่ไม่แนะนำ

1. ให้อาปฏิชีวนะเพื่อป้องกันการเกิด CLABSI (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
2. เปลี่ยนสายสวนหลอดเลือดโดยไม่ประเมินความจำเป็น/ข้อบ่งชี้ก่อนใส่สายใหม่ (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)

### การปฏิบัติที่ยังไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัด

1. การใช้ needleless connector เพื่อป้องกันการเกิด CLABSI
2. การเฝาระวังการติดเชื้อจากสายสวนหลอดเลือดชนิดอื่น เช่น PAC หรือ PVC
3. การปิดตำแหน่งสายสวนด้วยแผ่นปิดชนิดฟิล์มใสที่ไม่มียาต้านจุลชีพ
4. การใช้ sutureless securement เพื่อยึดสายสวนหลอดเลือดกับผิวหนังโดยไม่ต้องเย็บ
5. การใช้ยาฆ่าเชื้อเชื้อต้ออุปกรณ์ก่อนใช้สาย เมื่อใช้ antiseptic-containing cap

สรุปการเปลี่ยนแปลงจากแนวทางการป้องกันการติดเชื้อในกระแสเลือดที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางฉบับเดิม

แนวปฏิบัติเดิม	แนวปฏิบัติใหม่	เหตุผล
<b>1. ก่อนใส่สายสวนหลอดเลือด</b>		
บุคลากรทางการแพทย์ได้รับความรู้และการประเมินความรู้เกี่ยวกับการป้องกัน CLABSI	เหมือนเดิม	
ไม่มี	เพิ่มการตรวจสอบข้อบ่งชี้ในการใส่สายสวนหลอดเลือด เพื่อหลีกเลี่ยงการใส่สายสวนหลอดเลือดโดยไม่จำเป็น	ลดการใส่สายสวนหลอดเลือดโดยไม่จำเป็น
เช็ดตัวผู้ป่วยด้วยน้ำยา 2% chlorhexidine gluconate วันละครั้ง แต่ไม่แนะนำให้ใช้กับทารกอายุน้อยกว่า 2 เดือน เพราะอาจเกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง ทำให้มีการดูดซึมยาเข้าร่างกายได้	เช็ดตัวผู้ป่วยหิววิกฤติ ที่มีอายุมากกว่า 2 เดือนขึ้นไปด้วย chlorhexidine เป็นประจำทุกวัน โดยเช็ดตั้งแต่ใต้ขาจรจรไกลจนถึงเท้า แล้วปล่อยให้แห้งไม่ต้องเช็ดออก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แนะนำในกรณีที่มีอุบัติการณ์ CLABSI จากเชื้อแบคทีเรียกรัมบวกสูง</li> <li>- สำหรับผู้ป่วย non-ICU ยังไม่มีหลักฐานแน่ชัดว่าการทำความสะอาดร่างกายด้วยน้ำยา chlorhexidine ช่วยลด CLABSI</li> </ul>
<b>2. ระหว่างใส่สายสวนหลอดเลือด</b>		
ไม่มี	ควรมี checklists เพื่อป้องกัน CLABSI	เพื่อให้มั่นใจได้ว่าปฏิบัติตามแนวทางป้องกัน CLABSI
ทำความสะอาดมือตามข้อบ่งชี้เมื่อจะใส่หรือทำหัตถการกับสายสวนหลอดเลือด โดยการล้างมือด้วยน้ำกับน้ำยาทำลายเชื้อหรือลูบมือกับแอลกอฮอล์	ทำความสะอาดมือก่อนทำหัตถการด้วย alcohol-based handrub	ลดความยุ่งยากซับซ้อนของการทำความสะอาดมือลง
เลือกตำแหน่งใส่ทางหลอดเลือดดำ subclavian หากทำได้และไม่มีข้อห้าม และหลีกเลี่ยงการใส่ทางหลอดเลือดดำ femoral	แนะนำให้ใส่สายสวนหลอดเลือดดำ subclavian ในผู้ป่วยหิววิกฤติ	เพื่อลดการติดเชื้อ
ไม่มี	ใช้ชุดอุปกรณ์สำหรับใส่สายสวนที่มีอุปกรณ์ที่จำเป็นพร้อมใช้	เพื่อให้มีอุปกรณ์พร้อมใช้ขณะใส่สายสวน
พิจารณาใช้ ultrasonogram guidance ในการใส่สายสวนหลอดเลือดดำ internal jugular	แนะนำให้ใช้ ultrasonogram guidance ร่วมด้วยในการใส่สายสวนหลอดเลือด	เพื่อลดภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นจากการใส่สายสวน
ปฏิบัติตามหลัก maximal sterile barrier precautions และคลุมตัวผู้ป่วยด้วย full-body sterile drape	เหมือนเดิม	

แนวปฏิบัติเดิม	แนวปฏิบัติใหม่	เหตุผล
เช็ดผิวหนังบริเวณที่ใส่สายสวนหลอดเลือดด้วยน้ำยา 2% chlorhexidine in 70% alcohol ถ้าผู้ป่วยแพ้ chlorhexidine ค่อยใช้ tincture of iodine หรือ 70% alcohol แทน	ทำความสะอาดตำแหน่งที่จะใส่สายสวนหลอดเลือดด้วยน้ำยา alcoholic chlorhexidine ซึ่งประกอบด้วย chlorhexidine gluconate อย่างน้อย 2% โดยวิธีขัดไปมา (back and forth) นานอย่างน้อย 30 วินาทีสำหรับผิวแห้งและอย่างน้อย 2 นาทีในผิวหนังที่เปียกชื้น เช่น inguinal โดยไม่ต้องเช็ดน้ำยาออกและรอให้แห้งเป็นเวลาอย่างน้อย 1-3 นาที ก่อนเริ่มทำหัตถการ	
<b>3. หลังใส่สายสวนหลอดเลือด</b>		
ไม่มี	อัตราส่วนพยาบาลต่อผู้ป่วยเหมาะสม และให้พยาบาลประจำผู้ป่วยดูแลสายสวนเท่านั้นในหอผู้ป่วยวิกฤติ	เพื่อลดการติดเชื้อ
ไม่มี	ใช้ chlorhexidine-containing dressing สำหรับปิดตำแหน่งสายสวน ในผู้ป่วยอายุมากกว่า 2 เดือนขึ้นไป	เนื่องจากการศึกษาหลายการศึกษา รวมถึง การวิเคราะห์ห่อภิมาณ (meta-analysis) พบว่าสามารถลดอัตราการเกิด CLABSI ได้
เปลี่ยน transparent dressing ทุก 5-7 วัน หรือทันทีที่แผลสกปรก เปียกชื้น หรือ dressing หลุด ส่วน gauze dressing เปลี่ยนทุก 2 วัน หรือเมื่อผ้าปิดแผลสกปรก เปียกชื้น หรือหลุด เช็ดรอบแผลด้วย น้ำยา chlorhexidine-based antiseptic	เพิ่มระยะเวลาการเปลี่ยน transparent dressing จากเดิมทุก 5-7 วัน เป็นทุก 7 วัน	
เช็ดถู (scrub) catheter hubs, needleless connectors และ injection ports ก่อนการทำ กิจกรรมกับส่วนนั้นด้วย alcoholic chlorhexidine หรือ 70% alcohol โดยใช้แรงถูพอสมควร นานอย่างน้อย 5 วินาที	เหมือนเดิม	
ถอดสายสวนหลอดเลือดออกเมื่อหมดความจำเป็น	เหมือนเดิม	
กรณีที่ให้สารน้ำที่ไม่ใช่เลือดหรือผลิตภัณฑ์ของเลือดหรือสารไขมันให้เปลี่ยนไม่บ่อยกว่า 96 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 7 วัน	เปลี่ยนอุปกรณ์ให้สารน้ำ (ที่ไม่ได้ให้เลือด ส่วนประกอบเลือด หรือส่วนประกอบไขมัน) ทุก 7 วัน	เนื่องจากการศึกษาพบว่าอัตราการติดเชื้อไม่ต่างกัน

แนวปฏิบัติเดิม	แนวปฏิบัติใหม่	เหตุผล
ไม่มี	มีระบบเฝ้าระวัง CLABSI ทั้งในและนอกหอผู้ป่วยวิกฤติ	เพื่อเฝ้าระวังและป้องกันการเกิด CLABSI ได้ทันทั่วถึง
<b>ข้อปฏิบัติเพิ่มเติม (additional approaches)</b>		
พิจารณาใช้สายสวนที่เคลือบ antiseptic (เช่น chlorhexidine-silver sulfadiazine catheter) หรือ antimicrobial (เช่น minocycline-rifampin catheter) สำหรับผู้ป่วยผู้ใหญ่ ในกรณีดังต่อไปนี้ 1) โรงพยาบาลหรือหน่วยงานที่มีอัตรา CLABSI สูงเกินเป้าหมายของสถาบัน 2) ผู้ป่วยที่มีหลอดเลือดสำหรับใส่สายสวน จำกัดหรือมีประวัติติดเชื้อ CLABSI หลายครั้ง 3) ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงต่อภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อ CLABSI เช่น ใส่ลิ้นหัวใจเทียม	ใช้สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางที่มีการเคลือบยาต้านจุลชีพ (antimicrobial-impregnated CVC) ในผู้ป่วยที่ใส่ long-term hemodialysis catheter เป็นระยะเวลานานและมีประวัติ CLABSI หลายครั้ง ผู้ป่วยที่มีหลอดเลือดสำหรับใส่สายสวนจำกัดหรือมีประวัติการติดเชื้อ CLABSI หลายครั้ง หรือผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดผลกระทบจากการติดเชื้อ CLABSI ที่รุนแรง เช่น ใส่ลิ้นหัวใจเทียม	
ใส่ antimicrobial lock ในสายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางสำหรับผู้ป่วยดังต่อไปนี้ 1. ผู้ป่วยที่ใส่ long-term hemodialysis catheter เป็นระยะเวลานานและมีประวัติ CLABSI หลายครั้ง 2. ผู้ป่วยที่มีหลอดเลือดสำหรับใส่สายสวน จำกัดหรือมีประวัติการติดเชื้อ CLABSI หลายครั้ง 3. ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดผลกระทบจากการติดเชื้อ CLABSI ที่รุนแรง เช่น ใส่ลิ้นหัวใจเทียม	เหมือนเดิม	
ไม่มี	ใช้ recombinant tissue plasminogen activating factor ในผู้ป่วยที่ทำ hemodialysis ทาง CVC สัปดาห์ละครั้ง หลังทำ hemodialysis	
ไม่มี	แนะนำให้มีทีมสำหรับให้สารน้ำและเปิดเส้น (Infusion/vascular access team)	เพื่อให้ความสำคัญกับทีมเฉพาะกิจที่ดูแลเฉพาะจะสามารถลดอัตราการเกิด CLABSI ลงได้
ทา antimicrobial ointment เช่น povidone iodine ointment ที่ตำแหน่งใส่สายสวน หลอดเลือดเฉพาะสายสวนเพื่อทำ hemodialysis เท่านั้น	เหมือนเดิม	

แนวปฏิบัติเดิม	แนวปฏิบัติใหม่	เหตุผล
ไม่มี	ใช้ antiseptic-containing hub/connector, cap/port protector	ทั้งนี้ควรคำนึงถึงความคุ้มค่าเนื่องจากมีราคาสูง
<b>การปฏิบัติที่ไม่แนะนำ</b>		
ให้ antimicrobial prophylaxis เพื่อป้องกันการติดเชื้อในกระแสเลือดหรือป้องกันการ catheter colonization	เหมือนเดิม	
เปลี่ยนสายสวนหลอดเลือดโดยไม่ประเมินความจำเป็น/ข้อบ่งชี้ก่อนใส่สายใหม่	เหมือนเดิม	
<b>การปฏิบัติที่ยังไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัด</b>		
-	การใช้ needleless connector เพื่อป้องกันการเกิด CLABSI	ขณะนี้รูปแบบ connector ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับป้องกัน CLABSI ยังไม่แน่ชัด
-	การเฝ้าระวังการติดเชื้อจากสายสวนหลอดเลือดชนิดอื่น เช่น PAC หรือ short-term PVC	
-	การปิดแผลด้วยแผ่นปิดชนิดฟิล์มใสที่ไม่มียาต้านจุลชีพ	มีการศึกษาพบว่าอาจเพิ่มความเสี่ยง CLABSI แต่อย่างไรก็ตามมีคุณภาพหลักฐานต่ำ จึงยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจน
-	การใช้ sutureless securement เพื่อยึดสายสวนหลอดเลือดกับผิวหนังโดยไม่ต้องเย็บ	ยังไม่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ว่าลด CLABSI ได้
-	การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อเช็ดอุปกรณ์ก่อนใช้สาย เมื่อใช้ antiseptic-containing cap	

CLABSI: central line-associated bloodstream infection, PAC: peripheral arterial catheter, CVC: central venous catheter, PVC: peripheral venous catheter

### เอกสารอ้างอิง

- Buetti, N., Marschall, J., Drees, M., Fakh, M. G., Hadaway, L., Maragakis, L. L., Monsees, E., Novosad, S., O'Grady, N. P., Rupp, M. E., Wolf, J., Yokoe, D., & Mermel, L. A. (2022). Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infection control and hospital epidemiology*, 43(5), 553–569. <https://doi.org/10.1017/ice.2022.87>
- สถาบันบำราศนราดูร กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. แนวปฏิบัติเพื่อป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล. นนทบุรี: สำนักพิมพ์อักษรกราฟิกแอนด์ดีไซน์; 2563





# 51

บทที่



## การป้องกันการติดเชื้อ ตำแหน่งผ่าตัด



Prevention of surgical site infection (SSI)

- ▶ รศ. นพ. ยงค์ รงค์รุ่งเรือง
- ▶ ศ. นงเยาว์ เกษตรภิบาล



# การป้องกันการติดเชื้อ ตำแหน่งผ่าตัด

● Prevention of surgical site infection (SSI)



รศ. UW. ยงศ์ รุ่งเรือง  
ศ. นงเยาว์ เกษตร์ภิบาล

## บทคัดย่อ

การติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด (surgical site infection, SSI) เป็นปัญหาสำคัญในโรงพยาบาล ที่พบมากเป็นอันดับ 3 รองจากการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจและทางเดินปัสสาวะ เป็นภาวะแทรกซ้อนสำคัญที่ทำให้ผู้ป่วยต้องรักษาตัวในโรงพยาบาลนานขึ้น เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น และอาจทำให้เกิดความพิการในบางอวัยวะ แพทย์ พยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องจึงจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ตระหนักถึงความสำคัญ และปฏิบัติตามการพยาบาลตามแนวทางปฏิบัติเพื่อป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดอย่างถูกต้อง เพื่อลดปัญหา และผลกระทบที่เกิดขึ้น การปรับปรุงแนวปฏิบัติครั้งนี้ได้ใช้แนวทางการปฏิบัติที่แนะนำโดย สมาคมสำหรับระบาดวิทยาในสถานบริการทางสุขภาพของอเมริกา สมาคมโรคติดเชื้อแห่งสหรัฐอเมริกา และ สมาคมวิชาชีพด้านการควบคุมการติดเชื้อและระบาดวิทยา เป็นเค้าโครงในการปรับปรุงแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดในครั้งนี้

การติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด (surgical site infection, SSI) เป็นตำแหน่งการติดเชื้อที่สัมพันธ์กับการบริการสุขภาพ (health-care associated infection) ในแต่ละปีทั่วโลกมีการผ่าตัดประมาณ 321.5 ล้านครั้ง<sup>1</sup> ในประเทศไทยมีผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดประมาณ 1.3 ล้านรายในปี พ.ศ. 2563 และเพิ่มเป็น 1.4 ล้านรายในปี พ.ศ. 2565<sup>2</sup>

จากรายงานพบว่าทั่วโลกมีผู้ป่วยติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดไม่ต่ำกว่า 1 ล้านรายต่อปี<sup>1</sup> โดยอุบัติการณ์การติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดเท่ากับ 2.7 (95% confidence interval (CI): 2.2-3.3) ครั้งต่อการผ่าตัด 100 ครั้ง<sup>3</sup> การติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดส่งผลให้จำนวนวันนอนโรงพยาบาลเพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น และหากติดเชื้อรุนแรงอาจส่งผลให้ผู้ป่วยเสียชีวิตหรือพิการไปตลอดชีวิต

## แนวทางการวินิจฉัยเพื่อการเฝ้าระวัง

การติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ การติดเชื้อที่ตำแหน่งรอยบาดแผลผ่าตัดชั้นตื้น (superficial incisional SSI) การติดเชื้อที่ตำแหน่งรอยบาดแผลผ่าตัดชั้นลึก (deep incisional SSI) และการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดที่อวัยวะหรือช่องโพรงของร่างกาย (organ/space SSI) การติดเชื้อต้องเกิดขึ้นภายใน 30 วัน หรือภายใน 90 วัน หลังการผ่าตัด (นับวันผ่าตัดเป็นวันที่ 1) ขึ้นกับชนิดการผ่าตัด มีลักษณะครบตามเกณฑ์ คือ มีอาการและอาการแสดง ปวด บวม แดง ร้อน มีไข้ มีหนองในตำแหน่งผ่าตัด หรือแผลแยก ส่วนการตรวจหาเชื้อเพื่อเป็นข้อมูลของการติดเชื้อ และเพื่อใช้ประกอบการค้นหาปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด

## ปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด

การติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดเกิดจากเชื้อก่อโรคที่มีความรุนแรงสูง (virulence) และมีปริมาณ (inoculum size) เพียงพอ หรือเชื้อที่มีความรุนแรงต่ำร่วมกับปัจจัยเสี่ยง ผ่าน barrier ของร่างกายเข้าสู่ตำแหน่งที่ผ่าตัด

แหล่งของเชื้อก่อโรค SSI ที่พบบ่อยที่สุด ได้แก่ จุลชีพประจำถิ่นหรือเชื้อก่อโรคที่ colonize ในเนื้อเยื่อและอวัยวะที่ผ่าตัด หรืออยู่ใกล้เคียง รongลงไป ได้แก่ เชื้อที่ปนเปื้อนจากบุคคล สิ่งแวดล้อม ที่พบได้น้อยมาก คือ เชื้อที่แพร่ทางกระแสเลือด ทางเดินน้ำเหลือง มาสู่เนื้อเยื่อและอวัยวะที่ผ่าตัด

ปัจจัยเสี่ยงตามหลักระบาดวิทยาแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ผู้ป่วย (host) เชื้อก่อโรค (agent) การรักษาและสิ่งแวดล้อม (intervention and environment) ดังนี้<sup>4</sup>

**ปัจจัยด้านผู้ป่วย** ที่สำคัญ ได้แก่ 1) อายุ ทารกคลอดก่อนกำหนด เด็กอายุน้อยกว่า 1 ปี และผู้สูงอายุ 2) โรคประจำตัว โดยเฉพาะโรคที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อเพิ่มขึ้น เช่น เบาหวาน ภาวะน้ำตาลในเลือดสูงระหว่างผ่าตัด และโรคมะเร็ง เป็นต้น 3) ภาวะทุพโภชนาการ ทั้งภาวะโภชนาการต่ำ (under nutrition) และภาวะโภชนาการเกินหรือโรคอ้วน (over nutrition) 4) การสูบบุหรี่ 5) การติดเชื้อที่ตำแหน่งใกล้เคียงบริเวณที่ผ่าตัด 6) การได้รับการรักษาที่กดภูมิคุ้มกัน และ 7) ภาวะสุขภาพผู้ป่วยก่อนผ่าตัด (The American Society of Anesthesiologists (ASA) score or physical status) ซึ่งสัมพันธ์กับแนวทางการเข้าถึง (approach) ตำแหน่งที่ผ่าตัดและชนิดของบาดแผลผ่าตัด

**ปัจจัยด้านเชื้อก่อโรค** เชื้อก่อโรคที่มีความรุนแรง (virulence) ส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (aerobic bacteria) ได้แก่ *Staphylococcus aureus*, coagulase-negative *Staphylococcus* (เช่น *Staphylococcus epidermidis*) และ *Escherichia coli* ส่วนเชื้อที่มีความรุนแรงต่ำ ได้แก่ แบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic bacteria) มักพบการติดเชื้อร่วมกับ aerobic bacteria

**ปัจจัยด้านการรักษาและสิ่งแวดล้อม** เกี่ยวข้องกับกระบวนการผ่าตัดในห้องผ่าตัดหรือการดูแลที่หอผู้ป่วยไม่ถูกต้องเหมาะสม เช่น การเตรียมผิวหนังบริเวณผ่าตัด การกำจัดขนบริเวณผ่าตัดก่อนการผ่าตัด การให้ยาปฏิชีวนะเพื่อป้องกันการติดเชื้อ อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในการผ่าตัด การทำความสะอาดมือของบุคลากรที่สัมผัสผ่าตัด อุณหภูมิภายในห้องผ่าตัด การให้ออกซิเจนในระยะเวลาผ่าตัด การให้เลือดในขณะผ่าตัด การผ่าตัดหลายหัตถการในครั้งเดียว ความชำนาญและประสบการณ์ของแพทย์ การสอดใส่อุปกรณ์และท่อระบาย ระยะเวลาในการผ่าตัด เป็นต้น รวมทั้งสิ่งแวดล้อมภายในห้องผ่าตัดหรือหอผู้ป่วยที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม ได้แก่ บุคลากรที่สัมผัสที่เปื้อนของโรค และการปนเปื้อนสิ่งแวดล้อมในห้องผ่าตัด

ดังนั้น การป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดจะได้ผลดี บุคลากรที่สัมผัสผ่าตัดและบุคลากรที่เกี่ยวข้องต้องมีความรู้เกี่ยวกับระบาดวิทยาการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด รวมทั้งค้นหากลยุทธ์ที่เหมาะสมและทันสมัยตามหลักฐานเชิงประจักษ์ที่มีอยู่ ณ เวลานั้น มาใช้ในการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่มีคุณภาพและปลอดภัยอย่างสูงสุด

## ดัชนีบ่งชี้ความเสี่ยงของการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด (SSI risk index)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดมีหลายปัจจัยดังกล่าวมาข้างต้น จึงมีการกำหนดดัชนีบ่งชี้ถึงความเสี่ยงการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดขึ้น ซึ่งในการเปรียบเทียบอัตราการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดระหว่างศัลยแพทย์หรือระหว่างโรงพยาบาล ควรมีการพิจารณาดัชนีนี้ร่วมด้วย โดยปัจจัยเสี่ยงหลัก 3 ประการ ได้แก่

1. ผู้ป่วยที่มี The American Society of Anesthesiologists (ASA) score เท่ากับหรือมากกว่า 3
2. แผลผ่าตัดที่จัดอยู่ในประเภทปนเปื้อนหรือแผลสกปรก
3. ระยะเวลาในการผ่าตัดมากกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (percentile) ที่ 75 ของการผ่าตัดแต่ละชนิด

แต่ละข้อมีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งหมายความว่า ถ้าผู้ป่วยมีเพียงข้อใดข้อหนึ่งข้างต้น ก็จะมีค่า SSI risk index เท่ากับ 1 ถ้ามีครบทั้ง 3 ข้อ ก็จะมี SSI risk index เท่ากับ 3 โดยค่า risk index ที่เท่ากับ 3 จะมีโอกาสติดเชื้อแผลผ่าตัดมากที่สุด เมื่อเทียบกับค่า risk index ที่เท่ากับ 2, 1 หรือ 0

กรณี que ผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดโดยผ่านทางกล้องส่องตรวจ เช่น laparoscopic cholecystectomy (LC) เป็นต้น คะแนนความเสี่ยงของผู้ป่วยจะต้องลบออก 1 คะแนน จากคะแนนที่ได้จากการประเมินโดยใช้ดัชนีข้างต้น เพราะถือว่าผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดโดยผ่านทางกล้องส่องตรวจมีความเสี่ยงน้อยกว่าผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดแบบเปิด (open surgery)

## ความรุนแรงของการเจ็บป่วย (ASA score)

แบ่งภาวะการเจ็บป่วยของผู้ป่วยก่อนได้รับการผ่าตัดเป็น 6 ระดับ คือ

1. ปกติ
2. มีโรคเล็กน้อย
3. มีโรครุนแรง แต่มีถึงพิการ
4. มีโรครุนแรง อาจถึงกับเสียชีวิต
5. สภาพใกล้ตายภายใน 24 ชั่วโมง ผู้ป่วยที่มีโรคซึ่งอาจทำให้เสียชีวิตได้ ภายใน 24 ชั่วโมง
6. ผู้ป่วยสมองตาย เป็นผู้บริจาค (donor) สำหรับเปลี่ยนอวัยวะ

ผู้ป่วยที่มีภาวะการเจ็บป่วยก่อนการผ่าตัดตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป เป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อที่ตำแหน่งผ่าตัดสูงมาก

## ประเภทของแผลผ่าตัด (wound class)

### 1. แผลผ่าตัดสะอาด (clean wound) ได้แก่

- ก. แผลผ่าตัดที่เตรียมการผ่าตัดล่วงหน้า เย็บปิดแผลหลังผ่าตัด (primary closure) ไม่ใส่ท่อระบาย หรือระบายแบบเปิด (open drainage)
- ข. แผลผ่าตัดที่ผ่าผ่านเนื้อเยื่อที่ไม่ซ้ำ ไม่มีการติดเชื้อ
- ค. แผลผ่าตัดที่ผ่าผ่านเนื้อเยื่อที่ไม่มีการอักเสบ
- ง. ระหว่างผ่าตัด ไม่มีเหตุการณ์ที่ละเมิดมาตรการปลอดเชื้อ (aseptic technique)
- จ. แผลผ่าตัดที่ไม่ได้ผ่าผ่านทางเดินหายใจ ทางเดินอาหาร ทางเดินปัสสาวะ และระบบสืบพันธุ์

### 2. แผลผ่าตัดปนเปื้อนเชื้อโรคเล็กน้อย (clean-contaminated wound) ได้แก่

- ก. แผลผ่าตัดที่ผ่าผ่านทางเดินอาหาร ทางเดินหายใจ ระบบทางเดินปัสสาวะ และระบบสืบพันธุ์
- ข. แผลผ่าตัดที่ผ่าผ่านทางเดินน้ำดี
- ค. ระหว่างผ่าตัดที่มีการละเมิดมาตรการปลอดเชื้อเล็กน้อย

### 3. แผลผ่าตัดปนเปื้อน (contaminated wound) ได้แก่

- ก. แผลผ่าตัดที่ผ่าผ่านแผลถลอกหรือรอยที่เป็นแบบเปิดและเกิดขึ้นใหม่ ๆ ไม่เกิน 4 ชั่วโมง (open, fresh traumatic wound)
- ข. แผลผ่าตัดที่ผ่าผ่านทางเดินอาหารที่มีการรั่วที่เห็นได้ด้วยตาเปล่า
- ค. แผลผ่าตัดที่ผ่าผ่านทางเดินปัสสาวะและระบบสืบพันธุ์ หรือทางเดินน้ำดี ในขณะที่มีการติดเชื้อของปัสสาวะหรือน้ำดี
- ง. แผลผ่าตัดที่มีเหตุการณ์ละเมิดมาตรการปลอดเชื้ออย่างมาก

### 4. แผลผ่าตัดสกปรก (dirty wound) ได้แก่

- ก. แผลผ่าตัดที่ผ่าผ่านแผลถลอกหรือรอยที่มีเนื้อเยื่อตาย มีสิ่งแปลกปลอม มีการปนเปื้อนของอุจจาระ หรือแผลถลอกที่เกิดขึ้นเกิน 4 ชั่วโมง
- ข. แผลผ่าตัดช่องท้องกรณีอวัยวะภายในทะลุ
- ค. แผลผ่าตัดที่ผ่าผ่านเนื้อเยื่อที่เป็นหนอง

## ระยะเวลาในการผ่าตัด

ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (percentile) ที่ 75 ของเวลาที่ใช้ในการผ่าตัดชนิดนั้นๆ เป็นจุดตัด (cut-point) ซึ่งจุดตัดดังกล่าวจะเปลี่ยนแปลงไปขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ได้จากการเฝ้าระวังในช่วงเวลานั้นๆ

## แนวทางปฏิบัติในการป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด

แนวทางปฏิบัติในการป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดนี้ เรียบเรียงจากคำแนะนำการปฏิบัติที่ร่วมกันจัดทำโดยสมาคมสำหรับระบาดวิทยาในสถานบริการทางสุขภาพของอเมริกา (Society for Healthcare Epidemiology of America, SHEA) สมาคมโรคติดเชื้อแห่งสหรัฐอเมริกา (the Infectious Diseases Society of America, IDSA) และสมาคมวิชาชีพด้านการควบคุมการติดเชื้อและระบาดวิทยา (Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, APIC) ปี ค.ศ. 2022 เป็นหลัก ซึ่งแบ่งออกเป็นแนวปฏิบัติหลัก 2 แนวทาง ได้แก่

1. การปฏิบัติที่จำเป็น เพื่อป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด (essential practices for preventing SSI)
2. แนวปฏิบัติเพิ่มเติมเพื่อป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด (additional practices for preventing SSI)

## การปฏิบัติที่จำเป็น เพื่อป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด (essential practices for preventing SSI)

การปฏิบัติที่จำเป็นเพื่อป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด หมายถึง การปฏิบัติที่แนะนำให้ปฏิบัติในผู้ป่วยทุกรายหากไม่มีข้อห้ามได้แก่

1. การให้ยาต้านจุลชีพเพื่อป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
  - ก. เลือกชนิดของยาต้านจุลชีพตามคำแนะนำซึ่งสัมพันธ์กับประเภทของการผ่าตัด เชื้อก่อโรค ปัจจัยเสี่ยงต่อเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ และการแพ้ยา (ตารางที่ 1<sup>5</sup>)
  - ข. ขนาดยาให้พิจารณาตามน้ำหนักตัวของผู้ป่วย ให้เป็นไปตามแนวทางปฏิบัติ (ตารางที่ 2<sup>5</sup>)
  - ค. ยาต้านจุลชีพส่วนใหญ่ที่ใช้ออกฤทธิ์สั้น (short acting) บริหารยาโดยหยดเข้าหลอดเลือดดำ 15-60 นาที จึงแนะนำให้ภายใน 1 ชั่วโมงก่อนลงมีด ยกเว้น fluoroquinolones และ vancomycin เนื่องจากต้องบริหารยาโดยหยดเข้าหลอดเลือดดำไม่ต่ำกว่า 90 และ 120 นาทีตามลำดับ จึงแนะนำให้ 2 ชั่วโมงก่อนลงมีด เพื่อป้องกันปฏิกิริยาจากการหยดยาเร็ว ทุกกรณีข้างต้นต้องให้ยาหมด เพื่อให้ระดับยาเพียงพอก่อนลงมีดเสมอ ในรายผ่าตัดคลอดบุตรและการผ่าตัดที่ใช้ tourniquet จึงแนะนำให้หยาก่อนลงมีด (ไม่เกี่ยวกับการ clamp สายสะดือทารก) และก่อนรัด tourniquet ตามลำดับ
  - ง. การให้ยาต้านจุลชีพซ้ำระหว่างผ่าตัด (redose antimicrobial prophylaxis) พิจารณาให้ในรายที่ระยะเวลาในการผ่าตัดยาวนานเกิน 2 เท่าของช่วงเวลาคึ่งชีวิต (2 times half-lives) ของยาและเริ่มนับจากเวลาที่เริ่มให้ยาต้านจุลชีพกรณีอื่น ๆ ได้แก่ เมื่อมีการเสียเลือดมากกว่า 1,500 มล. หรือ ใช้เครื่องปอดหัวใจเทียมระหว่างผ่าตัด (ตารางที่ 2)
  - จ. ไม่ให้ยาต้านจุลชีพซ้ำหลังจากปิดแผลในห้องผ่าตัด ไม่ว่าจะใส่ท่อหรือสายระบายหรือไม่
2. การผ่าตัดลำไส้ใหญ่และทวารหนัก แนะนำให้ยาต้านจุลชีพทางหลอดเลือดดำร่วมกับยาต้านจุลชีพชนิดกิน (คุณภาพของหลักฐาน: สูง) ไม่ว่าจะสวนอุจจาระเตรียมลำไส้ใหญ่ (mechanical bowel preparation) หรือไม่
3. การผ่าตัดกระดูกและข้อ การผ่าตัดหัวใจและทรวงอก แนะนำให้ลดเชื้อ (decolonize) ในจมูกและผิวหนัง เพื่อลด *S. aureus* (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
  - ก. วิธีปฏิบัติ ได้แก่ ป้ายยาในรูจมูกส่วนหน้าด้วย mupirocin วันละ 2 ครั้ง และฟอกผิวหนังทั่วตัวด้วยผลิตภัณฑ์ที่มีคลอเฮกซิดีน (chlorhexidine-containing products) วันละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 5 วัน ติดต่อกันก่อนวันผ่าตัด
  - ข. การคัดกรองพาหะของ *S. aureus* ไม่ได้แนะนำให้ทำทั่วไป ถ้าทำอาจได้ข้อมูลชนิดของเชื้อก่อโรค และเลือกชนิดของยาต้านจุลชีพที่จำเพาะเพื่อป้องกัน SSI เช่น ในกรณีพบ methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) จากการคัดกรอง จึงจะพิจารณาให้ vancomycin แทนหรือร่วมกับ cefazolin เป็นต้น
4. การผ่าตัดคลอดบุตรหรือผ่าตัดมดลูก แนะนำให้เตรียมช่องคลอดระหว่างผ่าตัด (perioperative vaginal preparation) ด้วยน้ำยาทำลายเชื้อ ได้แก่ คลอเฮกซิดีน หรือโพวิโดนไอโอดีน (povidone-iodine) (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)
5. ไม่กำจัดขน ยกเว้น รบกวนบริเวณผ่าตัด (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง) ถ้าจำเป็นให้กำจัดขนนอกห้องผ่าตัดโดยใช้ clipper และไม่กำจัดขนทิ้งไว้เป็นเวลานาน ๆ ก่อนการผ่าตัด
6. การผ่าตัดทั่วไป แนะนำให้เตรียมผิวหนังก่อนผ่าตัดด้วยน้ำยาทำลายเชื้อที่ประกอบด้วยแอลกอฮอล์ (alcohol) ร่วมกับคลอเฮกซิดีน หรือ โพวิโดนไอโอดีน หากไม่มีข้อห้าม (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
  - ก. แอลกอฮอล์ มีข้อห้ามใช้ในหัตถการที่เสี่ยงต่อการติดไฟ บริเวณที่ของเหลวเปียกชุ่ม แอลกอฮอล์ไม่แห้ง เช่น เส้นผม ขน หัตถการที่สัมผัสเยื่อ กระจกตา และหู
  - ข. กรณีข้อห้ามข้างต้นหรือแพ้แอลกอฮอล์ แนะนำให้ใช้คลอเฮกซิดีน หรือโพวิโดนไอโอดีน
  - ค. คลอเฮกซิดีน มีข้อห้ามใช้ในปาก ตา หู ผู้ป่วยโรคผิวหนังที่ลึกกว่าชั้น superficial หัตถการที่เกี่ยวข้องกับเยื่อหุ้มสมอง มีข้อควรระวังการใช้ในทารกคลอดก่อนกำหนด เนื่องจากอาจดูดซึมเข้าระบบร่างกาย (systemic absorption) หรือพิษต่อระบบประสาท (neurotoxicity) ให้พิจารณาประโยชน์และความเสี่ยงของคลอเฮกซิดีน

7. การผ่าตัดที่ไม่ต้องลดอุณหภูมิร่างกายให้ต่ำ (hypothermia) แนะนำควบคุมอุณหภูมิระหว่างผ่าตัดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ (อุณหภูมิมากกว่าหรือเท่ากับ 35.5 องศาเซลเซียส) (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
8. การผ่าตัดระบบทางเดินอาหารและในการผ่าตัดทางเดินน้ำดี แนะนำให้ใช้อุปกรณ์พลาสติกกันซึมผ่าน ป้องกันการปนเปื้อนเชื้อโรค (impervious plastic wound protectors) ระหว่างการตัดต่อทางเดินอาหารและทางเดินน้ำดี (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
9. การผ่าตัดทั่วไป แนะนำให้ใช้สารละลายโพวิโดนไอโอดีน เจือจาง ปราศจากเชื้อ (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)
10. ในผู้ป่วยเบาหวานหรือภาวะน้ำตาลในเลือดสูง แนะนำให้ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยทุกราย ระยะเวลาหลังผ่าตัดทันทีจนถึง 2 วันหลังผ่าตัด ให้อยู่ระหว่าง 110-150 มิลลิกรัม/เดซิลิตร (คุณภาพของหลักฐาน: สูง) ในปี ค.ศ. 2018 คำแนะนำโดยองค์การอนามัยโลก ให้ควบคุมไม่เกิน 200 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หากควบคุมด้วยเกณฑ์คำแนะนำของ SHEA สถาบันพยาบาลควรพิจารณาความเสี่ยงต่อภาวะ hypoglycemia ของผู้ป่วยแต่ละราย
11. ใช้แบบบันทึกการปฏิบัติตามในการป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด เช่น surgical safety checklist ขององค์การอนามัยโลก และ/หรือ SSI bundles เป็นต้น (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
12. เฝ้าระวังการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)
13. เพิ่มประสิทธิภาพการเฝ้าระวัง โดยนำข้อมูลที่ถูกระมวลผลโดยอัตโนมัติ (automated data) มาใช้ในการเฝ้าระวังร่วมด้วย (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)
14. ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้บริหารโรงพยาบาล คณะกรรมการที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัด และทีมผ่าตัด โดยให้ข้อมูลอัตราการติดเชื้อและข้อมูลการปฏิบัติตามแนวทางการป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)
15. ให้ความรู้แก่ศิษย์แพทย์และบุคลากรที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด ผลลัพธ์ที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด และมาตรการป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดที่สำคัญ (คุณภาพของหลักฐาน: ต่ำ)
16. ให้ความรู้แก่ผู้ป่วยและญาติในการป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด (คุณภาพของหลักฐาน: ต่ำ)
17. ให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องปฏิบัติตามนโยบายและแนวทางปฏิบัติในการลดความเสี่ยงของการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดตามหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เป็นมาตรฐาน (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง) เช่น
  - ก. การทำความสะอาดมือด้วยน้ำยาทำลายเชื้อที่เหมาะสม
  - ข. การจำกัดคนในห้องผ่าตัด
  - ค. การดูแลสิ่งแวดล้อมในห้องผ่าตัด ได้แก่ ความดัน ความชื้น อุณหภูมิ การหมุนเวียนอากาศ การกรองอากาศ และการทำความสะอาด ให้ได้ตามมาตรฐาน
  - ง. การใช้อุปกรณ์ผ่าตัดปราศจากเชื้อตลอดการผ่าตัด
18. สังเกตและทบทวนการปฏิบัติของบุคลากรห้องผ่าตัดและบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการดูแลสิ่งแวดล้อม และการทำให้อุปกรณ์ผ่าตัดปราศจากเชื้อ (คุณภาพของหลักฐาน: ต่ำ)

## แนวทางปฏิบัติเพิ่มเติมเพื่อป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด (additional practices for preventing SSI)

มาตรการที่แนะนำเพิ่มเติมจากแนวปฏิบัติที่จำเป็นเพื่อพัฒนาคุณภาพการป้องกันควบคุมการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดในหน่วยงานกลุ่มผู้ป่วย หรือประเภทของการผ่าตัดเฉพาะ อาจพิจารณามาตรการเพิ่มเติม ได้แก่

1. จัดตั้งกลุ่มประเมินความเสี่ยงของการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดเพื่อค้นหาโอกาสพัฒนา การประเมินผลการปฏิบัติตาม และผลกระทบของแนวทางปฏิบัติการให้ข้อมูลย้อนกลับ (คุณภาพของหลักฐาน: ต่ำ)
2. ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดช่องท้อง และการผ่าตัดเปลี่ยนข้อ พิจารณาใช้การปิดแผลที่ก่อความดันลบ (negative-pressure dressings) เพื่อลดการคั่งค้างของสารน้ำและสารคัดหลั่งในตำแหน่งผ่าตัด (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง) รวมทั้งอาจพิจารณาในผู้ป่วยสูงอายุและโรคอ้วนเฉพาะรายที่เสี่ยงต่อการคั่งค้างของสารน้ำและสารคัดหลั่งหลังผ่าตัด
3. สังเกตและทบทวนการปฏิบัติของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมผู้ป่วยก่อนผ่าตัด การดูแลที่ห้องพักฟื้น หอผู้ป่วย วิกฤต และหอผู้ป่วยหลังผ่าตัด เช่น การล้างมือ การทำแผล การทำความสะอาดสิ่งแวดล้อม (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)
4. มีข้อมูลจากการศึกษาที่จำกัด พบว่า การใช้ไหมเย็บแผลที่เคลือบด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ (antiseptic-impregnated suture) อาจลดการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดลำไส้ใหญ่และทวารหนัก (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)

## มาตรการที่ไม่แนะนำให้ทำเป็นประจำเพื่อป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด (approaches that should not be considered a routine part of SSI prevention)

1. ไม่แนะนำให้ใช้ vancomycin เป็นประจำ เพื่อป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด อาจพิจารณาในผู้ป่วยเฉพาะราย เช่น ผู้ป่วยที่ตรวจพบหรือ colonize ด้วยเชื้อ MRSA (คุณภาพของหลักฐาน: ปานกลาง)
2. ไม่แนะนำให้เลื่อนการผ่าตัดออกไปในผู้ป่วยที่มีภาวะขาดโภชนาการ เพื่อรักษาด้วยการให้สารอาหารทางหลอดเลือดดำก่อนการเลื่อนผ่าตัดให้ขึ้นกับดุลยพินิจของแพทย์ (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)
3. ไม่แนะนำให้ใช้แผ่นฟิล์มยึดเกาะที่เคลือบด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ (antiseptic-impregnated adhesive film) คลุมบริเวณผ่าตัดเป็นประจำเพื่อป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด (คุณภาพของหลักฐาน: สูง)

## แนวทางปฏิบัติและคำแนะนำเพื่อการป้องกันควบคุมการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดระหว่างปี 2017-2019

นอกจากแนวทางปฏิบัติในการป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดที่จัดทำโดย SHEA/IDSA/APIC ปี ค.ศ. 2022 ข้างต้น มีแนวทางการปฏิบัติเดิมที่เผยแพร่โดยองค์กรอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น ศูนย์ป้องกันและควบคุมโรคสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 2017<sup>6</sup> องค์การอนามัยโลก ปี ค.ศ. 2018<sup>7</sup> สมาคมควบคุมการติดเชื้อแห่งเอเชียแปซิฟิก ปี ค.ศ. 2019<sup>8</sup> และ/หรือ ราชวิทยาลัยศัลยแพทย์แห่งประเทศไทย<sup>5</sup> ซึ่งส่วนที่ไม่ได้รวมไว้ในแนวทางปฏิบัติ SHEA 2022 แต่ยังคงแนะนำให้ปฏิบัติต่อไปตามเดิม ด้วยเหตุผลทางปฏิบัติ หรือมีหลักฐานประจักษ์ที่จำกัด อาจพิจารณาปฏิบัติเพื่อการป้องกันควบคุมการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด ได้แก่

1. ผู้ป่วยที่สูบบุหรี่ ควรงดสูบบุหรี่อย่างน้อยที่สุด 2 สัปดาห์ ถึง 30 วัน ก่อนผ่าตัด
2. ถ้ามีการติดเชื้อที่ตำแหน่งอื่นนอกบริเวณที่ผ่าตัดควรรักษาให้หายก่อนผ่าตัด
3. ให้ผู้ป่วยฟอกตัวและสระผมด้วยสบู่ที่ไม่มีสารทำลายเชื้อ สำหรับผู้ป่วยที่มีเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพให้ใช้สบู่ที่ประกอบด้วยคลอเฮกซิดีน ในเย็นวันก่อนการผ่าตัด และเช้าวันผ่าตัด
4. เตรียมผิวหนังก่อนผ่าตัด ไม่ควรโกนขนถ้าไม่จำเป็น แต่ถ้าจำเป็นต้องโกนขนควรขลิบขนด้วย clipper และควรจะทำใกล้กับเวลาที่ผ่าตัดที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ และทำนอกห้องผ่าตัด
5. ข้อบ่งชี้ในการใช้ยาต้านจุลชีพ ได้แก่ แผลสะอาด (clean wound) เฉพาะการผ่าตัดเปิดหัวใจ ศัลยกรรมกระดูกที่เกี่ยวข้องกับข้อที่รับน้ำหนัก หรือมีการใส่ข้อเทียม และแผลปนเปื้อน



6. การจัดการทำลายเชื้อ ทำให้ปราศเชื้อในเครื่องมือผ่าตัดอย่างถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐาน รวมทั้งอุปกรณ์ที่ทำลายเชื้อด้วยวิธี immediate use steam sterilization (IUSS)

7. การจัดการอากาศในห้องผ่าตัดทั่วไป มีระบบการกรอง ปรับอุณหภูมิ ความดัน และเพิ่มการไหลเวียนของอากาศตามเกณฑ์เบื้องต้น ได้แก่

ก. ความดันอากาศเป็นบวก (positive pressure อย่างน้อย 2.5 ปาสคาล)

ข. มีการเปลี่ยนถ่ายอากาศทั่วห้อง 20-25 รอบต่อชั่วโมง มีการเติมอากาศที่ผ่านการกรองจากภายนอกเข้าห้องอย่างน้อย 3-5 รอบต่อชั่วโมง แผงกรองอากาศด้านจ่ายเข้าสู่ห้องในระดับ minimum efficiency reporting value 17 (MERV 17) ได้แก่ 99.97% ของ dioctylphthalate (DOP) test [DOP test คือ การทดสอบอย่างรวดเร็วเพื่อดู integrity ของ high efficiency particulate air (HEPA)] มีอุณหภูมิ 20-24 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 30-60

ค. ห้ามเปิดพัดลมขณะผ่าตัด ทำให้อากาศไหลวนเวียน (turbulence flow) และฝุ่นฟุ้งกระจาย

8. การทำความสะอาดอุปกรณ์ สิ่งแวดล้อมในห้องผ่าตัดที่เปิดทำผ่าตัด ทำหัตถการ ที่สำคัญ ได้แก่ การทำความสะอาดเตียงผ่าตัดหลังการผ่าตัดแต่ละราย (postprocedural cleaning) และทำความสะอาดห้องผ่าตัดหลังการผ่าตัดรายสุดท้ายของวัน (terminal cleaning) หลักการทำความสะอาดดังกล่าว ได้แก่ เริ่มต้นทำด้วยวิธีการฟุ้งกระจายของฝุ่น อนุภาคชนิดต่าง ๆ ในอากาศ ลดการปนเปื้อนของสารคัดหลั่งที่มองเห็นได้ (visible soiling) บริเวณพื้นผิวอุปกรณ์ สิ่งแวดล้อม เช่น ดูดซับ เช็ดถูเปียกด้วยน้ำสบู่ที่ไม่มีสารทำลายเชื้อ ถัดไปได้แก่ ลดการปนเปื้อนของแบคทีเรียโดยเฉพาะเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ และ *Clostridioides difficile* ที่มองไม่เห็น (invisible soiling) บริเวณพื้นผิวอุปกรณ์ สิ่งแวดล้อม ด้วยน้ำยาทำลายเชื้อที่เหมาะสมกับวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งต้องปฏิบัติเป็นประจำเพื่อลดการถ่ายทอดเชื้อระหว่างผู้ป่วยหรือสิ่งแวดล้อม (cross transmission)

9. แนวทางการปฏิบัติในการผ่าตัด

ก. บุคลากรที่เข้าผ่าตัดฟอกมือก่อนผ่าตัดทำหัตถการ (surgical hand scrub) ไม่ควรสวมแว่น กำไล หรือสร้อยข้อมือ

ข. บุคลากรที่เข้าผ่าตัดสวมหน้ากากอนามัย (surgical mask) ร่วมกับกระจังหน้า (face shield) หรือแว่นกันตา (goggles) ถุงมือสองชั้น (double gloving) และเสื้อคลุมแขนยาว (long-sleeve gown) ปราศจากเชื้อ

ค. ใช้เวลาในการผ่าตัดให้สั้นที่สุด ลดกายนตรายต่อเนื้อเยื่อให้น้อยที่สุด

ง. เปลี่ยนถุงมือ อุปกรณ์ผ่าตัด และ suture ที่ปนเปื้อน ก่อนเย็บปิดแผล

จ. ใช้ท่อระบายในรายที่มีความจำเป็น หลีกเลี่ยงการใส่ท่อระบายผ่านแผลผ่าตัด และถ้าจำเป็นใช้ท่อระบายระบบปิด (closed drainage)

ฉ. ปิดประตูห้องผ่าตัด จำกัดจำนวนบุคลากรในห้อง ทุกคนทำความสะอาดมือและสวมหน้ากากอนามัย พุดคุยเคลื่อนไหว เท่าที่จำเป็นระหว่างผ่าตัด

10. หลังผ่าตัด แผลสะอาดให้เปิดแผลน้อยครั้งที่สุด ส่วนแผลสกปรกควรเปิดแผลทำความสะอาดบ่อย ๆ

ตารางที่ 1 ยาต้านจุลชีพที่เหมาะสมสำหรับป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด<sup>5</sup>

ชนิดหรือตำแหน่งที่ผ่าตัด	ยาต้านจุลชีพอันดับแรก	ยาต้านจุลชีพกรณีแพ้ยา กลุ่ม $\beta$ -lactam* หรือสงสัยเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ**
Breast	Cefazolin	Clindamycin, vancomycin (สงสัย MRSA)
Burn	Cefazolin	Clindamycin, vancomycin (สงสัย MRSA)
Heart	Cefazolin	Cefuroxime, clindamycin, vancomycin (สงสัย MRSA)
Head & neck	Cefazolin หรือ cefuroxime + metronidazole, ampicillin-sulbactam, amoxicillin-clavulanic acid	Clindamycin
Hepatobiliary & pancreas	Cefazolin, ampicillin-sulbactam, amoxicillin-clavulanic acid	Ciprofloxacin $\pm$ metronidazole
Hernia (abdomen/groin)	Cefazolin	Clindamycin, vancomycin (if MRSA suspected)
Gastrointestinal tract: esophagus, stomach and duodenum	Cefazolin, ampicillin-sulbactam, amoxicillin-clavulanic acid	Clindamycin + aminoglycoside หรือ ciprofloxacin
GI tract: jejunum and ileum	Cefazolin, ampicillin-sulbactam, amoxicillin-clavulanic acid	Clindamycin + aminoglycoside หรือ ciprofloxacin
GI tract: obstructed small bowel	Cefazolin หรือ cefuroxime + metronidazole, cefoxitin, ampicillin-sulbactam, amoxicillin-clavulanic acid	Metronidazole + aminoglycoside หรือ ciprofloxacin

ตารางที่ 1 ยาต้านจุลชีพที่เหมาะสมสำหรับป้องกันการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด<sup>5</sup> (ต่อ)

ชนิดหรือตำแหน่งที่ผ่าตัด	ยาต้านจุลชีพอันดับแรก	ยาต้านจุลชีพกรณีแพ้ยา กลุ่ม $\beta$ -lactam* หรือสงสัยเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ**
GI tract: colon, rectum and anus	Cefazolin หรือ cefuroxime + metronidazole, ceftioxin, ampicillin-sulbactam, amoxicillin-clavulanic acid	Metronidazole หรือ clindamycin + aminoglycoside หรือ ciprofloxacin
Maxillofacial	Cefazolin, ampicillin-sulbactam, amoxicillin-clavulanic acid	Clindamycin
Neurosurgery	Cefazolin	Clindamycin, vancomycin (สงสัย MRSA)
Obstetrics & gynecology	Cefazolin, ceftioxin, ampicillin-sulbactam, amoxicillin-clavulanic acid	metronidazole หรือ clindamycin + aminoglycoside หรือ ciprofloxacin
Orthopedic	Cefazolin	Clindamycin, vancomycin (สงสัย MRSA)
Thoracic	Cefazolin, ampicillin-sulbactam, amoxicillin-clavulanic acid	Clindamycin, vancomycin (สงสัย MRSA)
Urologic (without urinary tract entry)	Cefazolin	Ciprofloxacin (ถ้าเชื้อไวต่อยาต้านจุลชีพ)
Urologic (with urinary tract entry)	Cefazolin + aminoglycoside, ampicillin-sulbactam หรือ amoxicillin-clavulanic acid (ถ้าเชื้อไวต่อยาต้านจุลชีพ)	Ciprofloxacin (ถ้าเชื้อไวต่อยาต้านจุลชีพ), ceftioxin (ถ้าเชื้อดื้อต่อ ceftriaxone)
Vascular	Cefazolin	Clindamycin, vancomycin (สงสัย MRSA)

MRSA: methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*

\*กรณีแพ้ยาในกลุ่ม  $\beta$ -Lactam ควรประเมินการแพ้อย่างชัดเจน ได้แก่ การชักประวัติลักษณะทางคลินิก บันทึกเภสัชกรรมกรแพทย์ การแพ้ที่ต้องหลีกเลี่ยงการใช้ยาในกลุ่ม  $\beta$ -Lactam ได้แก่ type 1 hypersensitivity, angioedema, anaphylaxis ส่วนการแพ้อื่น ๆ เช่น delayed hypersensitivity ที่ไม่รุนแรง ผื่น คัน เป็นเฉพาะที่ ที่เกิดขึ้นนานมาแล้ว เป็นต้น พบว่า อาจใช้ยา  $\beta$ -Lactam ได้ ไม่เกิดปฏิกิริยาที่รุนแรง

\*\*กรณีสงสัยเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ ได้แก่ การคัดกรองพาหะของ *Staphylococcus aureus* หรือจากการเพาะเชื้อทางคลินิกจากตำแหน่งอื่น นอกบริเวณผ่าตัดพบ MRSA จึงจะพิจารณาให้ vancomycin แทนหรือร่วมกับ cefazolin เป็นต้น กรณีสงสัย MRSA colonization เช่น ได้รับยาในกลุ่ม fluoroquinolones หรือ 3<sup>rd</sup>-generation cephalosporins ก่อนการผ่าตัด การเลือก vancomycin prophylaxis ควรพิจารณาข้อบ่งชี้เฉพาะราย

ตารางที่ 2 คำแนะนำขนาดยาต้านจุลชีพและการให้ยาต้านจุลชีพซ้ำ (redosing of antimicrobial prophylaxis)<sup>5,9</sup>

ยาต้านจุลชีพบริหารทางหลอดเลือดดำ	ผู้ใหญ่	เด็ก	การให้ยาต้านจุลชีพซ้ำ (ชม.)
Ampicillin	2 ก.	50 มก./กก.	2
Ampicillin-sulbactam	3 ก. (ampicillin 2 ก./ sulbactam 1 ก.)	50 มก./กก. of ampicillin component	2
Amoxicillin-clavulanic acid	2.4 ก. (amoxicillin 2 ก./ clavulanic acid 0.4 ก.)	25 มก./กก. of amoxicillin component	2
Cefazolin	2 ก. for BW <120 กก., 3 ก. for BW > 120 กก.	30 มก./กก.	4
Cefuroxime	1.5 ก.	50 มก./กก.	4
Cefoxitin	2 ก.	40 มก./กก.	2
Cefminox	2 ก.	40 มก./กก.	6
Ciprofloxacin	400 มก.	10 มก./กก.	NA
Levofloxacin	500 มก.	10 มก./กก.	NA
Clindamycin	900 มก.	10 มก./กก.	6
Gentamicin	5 มก./กก. based on dosing weight (single dose)	2.5 มก./กก. based on dosing weight	NA
Metronidazole	500 มก	15 มก./กก.	NA
Vancomycin	15 มก./กก.	15 มก./กก.	NA
<b>ยาต้านจุลชีพบริหารทางปากเพื่อ colorectal prophylaxis</b>			
Neomycin	1 ก.	15 มก./กก.	NA

NA: not applicable

## การทำความสะอาดมือก่อนทำการผ่าตัด (surgical hand preparation)

การทำความสะอาดมือก่อนผ่าตัดมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณเชื้อที่อยู่บนมือ ช่วยลดความเสี่ยงของการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด น้ำยาฆ่าเชื้อที่ใช้ทำความสะอาดมือก่อนใส่ถุงมือปราศจากเชื้อเป็นด่านแรกในการป้องกันการติดเชื้อ เนื่องจากถุงมือมีโอกาสรั่ว หรือฉีกขาดระหว่างผ่าตัดได้ การทำความสะอาดมือเพื่อการผ่าตัดมี 2 วิธี ก่อนทำความสะอาดมือให้ถอดเครื่องประดับออกจากมือและข้อมือ เช่น แหวน นาฬิกา กำไล ห้ามทาเล็บ และห้ามใส่เล็บปลอม ตัดเล็บให้สั้นและขัดสิ่งสกปรกออกจากใต้เล็บ [อาจใช้ disposable nail cleaners ตามคำแนะนำของสมาคมของพยาบาลวิชาชีพสำหรับการผ่าตัด (the Association of periOperative Registered Nurses, AORN) ในปี ค.ศ. 2022]<sup>10</sup> ได้แก่

1. Surgical hand scrub น้ำยาที่ใช้ทำความสะอาดมือเพื่อการผ่าตัดควรเลือกใช้น้ำยาทำลายเชื้อ เช่น 7.5% povidone iodine, 4% chlorhexidine gluconate เป็นต้น ขั้นตอนการล้างมือแบบ surgical hand scrub

1.1 กรณีมือเปื้อนอย่างชัดเจนให้ล้างมือด้วยน้ำและสบู่ก่อนทำการล้างมือด้วย surgical hand scrub

1.2 กदनํ้ายาทำลายเชื้อประมาณ 3-5 มิลลิลิตร หรือตามคำแนะนำของผลิตภัณฑ์ ไม่ควรใช้แปรงในการขัดทำความสะอาดมือ เนื่องจากการขัดด้วยแปรงอาจทำลายผิวหนังและเพิ่มปริมาณแบคทีเรียบนมือ อาจใช้เป็นฟองน้ำเนื้อนุ่ม (nonabrasive sponge)

1.3 ขั้นตอนการฟอกมือ ให้ฟอกนิ้วมือ มือ และแขนแต่ละข้างให้ครบทั้งสี่ด้าน ดังนี้

ก. ฟอกนิ้วแต่ละนิ้ว ระหว่างนิ้ว หลังมือและหน้ามือเป็นเวลา 2 นาที

ข. ฟอกแขนถึงข้อศอกทั้ง 2 ข้างโดยให้มืออยู่สูงกว่าแขนตลอดเวลา เพื่อป้องกันไม่ให้สบู่และน้ำที่ปนเปื้อนไหลมาที่มือ

1.4 ล้างแขนแต่ละข้างตั้งแต่ข้อมือถึงข้อศอกเป็นเวลา 1 นาที น้ำที่ชะล้างส่วนของมือจะต้องตกลงสู่อ่างผ่านข้อศอก ต้องไม่ให้น้ำจากข้อศอกไหลย้อนไปส่วนของมือ

1.5 ชูมือทั้งสองให้สูงกว่าข้อศอก

1.6 ในห้องผ่าตัด เช็ดมือและแขนให้แห้งด้วยผ้าปราศจากเชื้อก่อนสวมชุดผ่าตัดและถุงมือปราศจากเชื้อ

1.7 หลังการผ่าตัดเมื่อถอดถุงมือ ต้องถูมือด้วยแอลกอฮอล์ หรือล้างด้วยสบู่และน้ำหากมือเปื้อน เช่น แป้งจากถุงมือ หรือสารคัดหลั่งจากร่างกายผู้ป่วย

2. Surgical hand preparation with alcohol-based handrub การทำความสะอาดมือด้วยแอลกอฮอล์เพื่อการผ่าตัด ให้ใช้ 60-95% alcohol ที่ผสมกับน้ำยาฆ่าเชื้อชนิดอื่น เช่น chlorhexidine gluconate, quaternary ammonium compound หรือ hexachlorophene เพื่อให้มีฤทธิ์คงค้างยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บนมือที่ใส่ถุงมือได้นาน ขั้นตอนการล้างมือแบบ surgical hand preparation with alcohol-based handrub

2.1 ก่อนใช้แอลกอฮอล์ในการทำความสะอาดมือในครั้งแรกของวันให้ล้างมือด้วยน้ำกับสบู่เพื่อชะล้างสิ่งสกปรกออกจากมือก่อน เช็ดมือให้แห้งด้วยกระดาษหรือผ้าเช็ดมือแบบใช้แล้วทิ้ง

2.2 ปริมาณน้ำยาที่ใช้ในการทำความสะอาดมือด้วยแอลกอฮอล์เพื่อการผ่าตัดตลอดขั้นตอนประมาณ 15 มิลลิลิตร ขึ้นอยู่กับขนาดของมือโดยมีขั้นตอนการทำความสะอาด ดังรูปที่ 1

2.3 หลังการผ่าตัดเมื่อถอดถุงมือ ต้องถูมือด้วยแอลกอฮอล์ หรือล้างด้วยสบู่และน้ำหากมือเปื้อน เช่น แป้งจากถุงมือ หรือสารคัดหลั่งจากร่างกายผู้ป่วย

# Surgical Handrubbing Technique

- Handwash with soap and water on arrival to OR, after having donned theatre clothing (cap/hat/bonnet and mask).
- Use an alcohol-based handrub (ABHR) product for surgical hand preparation, by carefully following the technique illustrated in Images 1 to 17, before every surgical procedure.
- If any residual talc or biological fluids are present when gloves are removed following the operation, handwash with soap and water.



1 Put approximately 5ml (3 doses) of ABHR in the palm of your left hand, using the elbow of your other arm to operate the dispenser.



2 Dip the fingertips of your right hand in the handrub to decontaminate under the nails (5 seconds).



3



4



5



6



7

Images 3-7: Smear the handrub on the right forearm up to the elbow. Ensure that the whole skin area is covered by using circular movements around the forearm until the handrub has fully evaporated (10-15 seconds).



8



9



10



11



12

Images 8-10: Now repeat steps 1-7 for the left hand and forearm.

Put approximately 5ml (3 doses) of ABHR in the palm of your left hand as illustrated, to rub both hands at the same time up to the wrists, following all steps in images 12-17 (20-30 seconds).

Cover the whole surface of the hands up to the wrist with ABHR, rubbing palm against palm with a rotating movement.



13



14



15



16



17

Rub the back of the left hand, including the wrist, moving the right palm back and forth, and vice-versa.

Rub palm against palm back and forth with fingers interlinked.

Rub the back of the fingers by holding them in the palm of the other hand with a sideways back and forth movement.

Rub the thumb of the left hand by rotating it in the clasped palm of the right hand and vice versa.

When the hands are dry, sterile surgical clothing and gloves can be donned.

Repeat this sequence (average 60 sec) the number of times that adds up to the total duration recommended by the ABHR manufacturer's instructions. This could be two or even three times.



World Health Organization

## เอกสารอ้างอิง

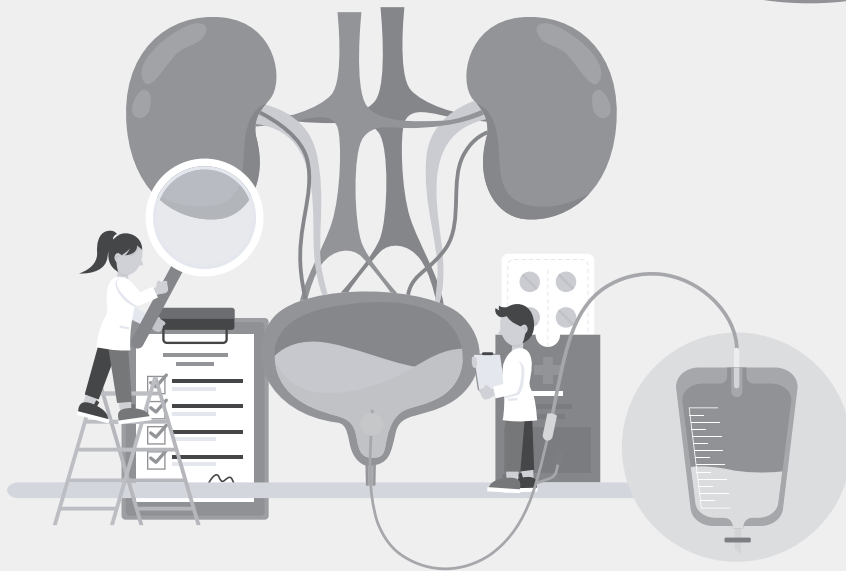
1. Rose J, Weiser TG, Hider P, Wilson L, Gruen RL, Bickler SW. Estimated need for surgery worldwide based on prevalence of diseases: a modelling strategy for the WHO Global Health Estimate. *Lancet Glob Health* 2015;3 Suppl 2(Suppl 2):S13-20.
2. กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. รายงานผู้ป่วยผ่าตัด ปี พ.ศ. 2563-2565.
3. Mengistu DA, Alemu A, Abdukadir AA, et al. Global incidence of surgical site infection among patients: Systematic review and meta-analysis. *Inquiry* 2023;60:469580231162549.
4. นงเยาว์ เกษตร์ภิบาล. ระบาดวิทยาและการป้องกันการติดเชื้อที่ตำแหน่งผ่าตัด. เชียงใหม่: โชตนาพริ้นท์, 2557.
5. Lohsiriwat V, Chinswangwatanakul V, Lohsiriwat D, Rongrungruang Y, Malathum K, Ratanachai P, et al. Guidelines for the prevention of surgical site infection: The Surgical Infection Society of Thailand Recommendations (Executive Summary). *J Med Assoc Thai* 2020;103:99-105.
6. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 16. Diabetes Care in the Hospital: Standards of Care in Diabetes-2024. *Diabetes Care* 2024;47(Suppl 1):S295-S306.
7. World Health Organization. Global guideline for the prevention of surgical site infection (2<sup>nd</sup> edition). 2018 Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/277399/9789241550475-eng.pdf?sequence=1>. Accessed May 23, 2024.
8. Ling ML, Apisarnthanarak A, Abbas A, et al. APSIC guidelines for the prevention of surgical site infections. *Antimicrob Resist Infect Control* 2019;8:174.
9. Calderwood MS, Anderson DJ, Bratzler DW, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2023;44(5):695-720.





# 61

บทที่



## การป้องกันการติดเชื้อ ทางเดินปัสสาวะที่สัมพันธ์กับ การใส่สายสวนท่อปัสสาวะ

Prevention of catheter-associated urinary tract infection (CAUTI)

- ▶ รศ. นพ. ยงค์ รุ่งเรือง
- ▶ พว. วนะดา คงเดชศักดิ์ดา



# การป้องกันการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ ที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนท่อปัสสาวะ

Prevention of catheter-associated urinary tract infection (CAUTI)



รศ. UW. ยงศ์ รุ่งเรือง

พว. วินณะดา คงเดชศักดิ์

## บทคัดย่อ

การติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนปัสสาวะเป็นปัญหาที่พบบ่อยเป็นอันดับต้น ๆ ของการติดเชื้อในโรงพยาบาล ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นเมื่อผู้ป่วยใส่สายสวนปัสสาวะเป็นเวลานาน ดังนั้น การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการใส่สายสวนปัสสาวะอย่างถูกต้อง เหมาะสม จึงมีความสำคัญที่ช่วยลดอัตราการเกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาล ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงปัจจัยเสี่ยง การวินิจฉัยการติดเชื้อ การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการใส่สายสวนปัสสาวะ ตั้งแต่ก่อนใส่สายสวนปัสสาวะ การดูแลขณะใส่สายสวนปัสสาวะ ไปจนถึงการถอดสายสวนปัสสาวะ เพื่อเป็นแนวทางให้บุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ในทางปฏิบัติเพื่อลดการเกิดการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนปัสสาวะต่อไป ซึ่งคณะผู้จัดทำได้นำแนวปฏิบัติที่แนะนำโดย SHEA มาเป็นโครงร่างหลักสำหรับแนวทางปฏิบัติ

## คำนิยาม

ผู้ป่วยที่นอนโรงพยาบาล ประมาณร้อยละ 12-16 มีการใส่สายสวนท่อปัสสาวะคาไว้ เสี่ยงต่อการเกิดเชื้อแบคทีเรียในปัสสาวะและการติดเชื้อที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนท่อปัสสาวะ อาจเกิดภาวะแทรกซ้อนของการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนท่อปัสสาวะ (catheter-associated urinary tract infection, CAUTI) ได้ เช่น ต่อมลูกหมากอักเสบ (prostatitis) กระเพาะปัสสาวะอักเสบ (cystitis) การติดเชื้อในกระแสเลือด (bacteremia) เยื่อหัวใจอักเสบ (endocarditis) และทำให้อยู่โรงพยาบาลนานขึ้น<sup>1</sup> CAUTI เป็นสาเหตุที่พบบ่อยที่สุดของการติดเชื้อแบคทีเรียในกระแสเลือดที่สัมพันธ์กับการอยู่ในโรงพยาบาล อาจส่งผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อนหรือเสียชีวิตได้ คำนิยามที่เกี่ยวข้องกับ CAUTI มีดังนี้

1. Catheter-associated UTI นิยามโดยสมาคมโรคติดเชื้อแห่งอเมริกา (Infectious Disease Society of America, IDSA) ได้แก่ การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะที่เกิดขึ้นในผู้ป่วยที่กำลังใส่สายสวนในท่อปัสสาวะ (urethral catheter) สายสวนเหนือหัวหน่าว (suprapubic catheter) หรือถุงยางต่อสายปัสสาวะ (condom catheter) อยู่หรือถอดสายสวนหรือถุงยางข้างต้นออกไม่เกิน 48 ชั่วโมงก่อนการติดเชื้อ เกณฑ์การวินิจฉัยประกอบด้วยผลเพาะเชื้อจากปัสสาวะพบแบคทีเรียมากกว่า หรือเท่ากับ  $10^3$  colony-forming units ต่อมิลลิลิตร ร่วมกับอาการและอาการแสดงของการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ เช่น ปวดหรือกดเจ็บบริเวณท้องน้อยหรือ costovertebral angle ปวดบ่ง หากถอดสายสวนอาจมีอาการปัสสาวะแสบขัด ปัสสาวะสีขุ่น ปัสสาวะบ่อย กลั้นปัสสาวะไม่ได้ หรือมีเลือดปนออกมากับปัสสาวะ อาการข้างต้นอาจร่วมกับอาการทั่วไป ได้แก่ ไข้ หนาวสั่น คลื่นไส้ อาเจียน ภาวะ sepsis

2. CAUTI นิยามโดยองค์กรในสหรัฐอเมริกา คือ เครือข่ายความปลอดภัยของระบบสาธารณสุขแห่งชาติ (National Health Safety Network, NHSN) ได้แก่ การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะที่เกิดขึ้นหลังจากใส่สายสวนในท่อปัสสาวะตั้งแต่ 2 วันปฏิทินขึ้นไป หรือหลังจากถอดสายสวนออกไม่เกิน 2 วันปฏิทิน เกณฑ์การวินิจฉัยประกอบด้วยผลเพาะเชื้อจากปัสสาวะพบแบคทีเรียไม่เกิน 2 ชนิด อย่างน้อย 1 ชนิดพบเชื้อมากกว่า หรือเท่ากับ  $10^5$  colony-forming units ต่อมิลลิลิตร ร่วมกับมีอาการและอาการแสดงของการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะข้างต้น โดยไม่พบแหล่งของการติดเชื้อที่อื่น สำหรับประเทศไทยใช้นิยามของ NHSN นี้ในการดำเนินงาน

## พยาธิกำเนิด ปัจจัยเสี่ยงและเชื้อก่อโรค

โดยปกติปัสสาวะตรวจไม่พบเชื้อก่อโรค แบคทีเรียที่ก่อโรคพบได้บริเวณท่อปัสสาวะส่วนหน้า แต่ถูกขับออกระหว่างการถ่ายปัสสาวะปกติซึ่งเป็นกลไกที่สำคัญอันหนึ่งในการป้องกันการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะของร่างกาย ร่วมกับกลไกอื่น ได้แก่ pH ที่เป็นกรดและจุลินทรีย์ประจำถิ่นในช่องคลอด เยื่อบุทางเดินปัสสาวะและโปรตีนบางชนิดในปัสสาวะ เช่น Tamm-Horsfall protein, secretory immunoglobulin, lactoferrin, lipocalin, cationic peptide, ฯลฯ

การสวนสายสวนท่อปัสสาวะก่อให้เกิดการบาดเจ็บ (injury) ในท่อปัสสาวะและเยื่อบุกระเพาะปัสสาวะ กระตุ้นปฏิกิริยาการอักเสบ และการยึดเกาะของแบคทีเรียกับผิว (bacteria-surface adhesion) ของสายสวนและเยื่อบุทางเดินปัสสาวะ การคาสายสวนเป็นเวลานานตั้งแต่ 2 วันขึ้นไปเสี่ยงต่อการเกิดเชื้อแบคทีเรียในปัสสาวะที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนท่อปัสสาวะเท่ากับร้อยละ 3-8 ของการใส่สายสวนต่อวัน ปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะที่สำคัญที่สุดของ CAUTI คือ ระยะเวลาของการคาสายสวนท่อปัสสาวะ รองลงไป ได้แก่ สูงอายุ เพศหญิง เบาหวาน และการอยู่ในโรงพยาบาลเป็นเวลานาน

เชื้อก่อโรคที่พบบ่อยใน CAUTI เช่นเดียวกับการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะที่มีภาวะแทรกซ้อน (complicated UTI) มักเกิดจากแบคทีเรียแกรมลบทรงแท่ง (Gram-negative bacilli) ได้แก่ *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* และ *Enterobacteriales* อื่น ๆ non-fermentative Gram-negative bacilli เช่น *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* เป็นต้น แบคทีเรียแกรมบวกพบได้รองลงไป ได้แก่ *Enterococcus* และ *Staphylococcus aureus* ในผู้ป่วยที่คาสายสวนท่อปัสสาวะเป็นเวลานานมักพบเชื้อหลายชนิดร่วมกัน (polymicrobial infection) และเชื้อที่ดื้อยาต้านจุลชีพหลายขนาน (multidrug-resistant organism)

## การวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ

ยืนยันการวินิจฉัยด้วยผลการเพาะเชื้อปัสสาวะ พบแบคทีเรียไม่เกิน 2 ชนิด อย่างน้อย 1 ชนิดมากกว่า หรือเท่ากับ  $10^5$  colony forming units ต่อมิลลิลิตร การเก็บตัวอย่างปัสสาวะจาก sampling port หรือเจาะดูดสายสวนท่อปัสสาวะด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ หรือจากการถ่ายปัสสาวะตอนกลาง (midstream voiding) ในผู้ป่วยที่ถอดสายสวนออก ในผู้ป่วยที่คาสายสวนมากกว่า 7 วัน ควรเปลี่ยนสายสวนก่อนเก็บตัวอย่าง การตรวจพบเม็ดเลือดขาวในปัสสาวะ (pyuria) โดยไม่เพาะเชื้อไม่สามารถวินิจฉัย CAUTI ได้ แต่หากไม่พบ pyuria ในผู้ป่วยที่มีอาการติดเชื้อ จะบ่งถึงการวินิจฉัยการติดเชื้อตำแหน่งอื่นที่ไม่ใช่ CAUTI

## เกณฑ์การวินิจฉัย CAUTI

แบ่งเป็น ผู้ป่วยที่อายุตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป ประกอบด้วยเกณฑ์ 3 ข้อ ดังนี้

1. ผู้ป่วยที่คาสายสวนท่อปัสสาวะตั้งแต่ 2 วันปฏิทินขึ้นไป หรือหลังจากถอดสายสวนออกไม่เกิน 2 วันปฏิทิน โดยวันแรกที่ใส่สายสวนนับเป็นวันที่ 1 **ร่วมกับ**

2. มีอาการอย่างน้อย 1 ข้อ ต่อไปนี้

2.1 มีไข้ ( $>38.0$  องศาเซลเซียส)

2.2 กดเจ็บบริเวณหัวหน้าโดยไม่มีสาเหตุอื่น

2.3 ปวดหลังหรือกดเจ็บบริเวณ costovertebral angle โดยไม่มีสาเหตุอื่น

2.4 ปวดปัสสาวะเฉียบพลัน (urinary urgency)

2.5 ปัสสาวะบ่อย (urinary frequency)

2.6 ปัสสาวะแสบขัด (dysuria)

**ร่วมกับ**

3. ผลการเพาะเชื้อปัสสาวะ พบแบคทีเรียไม่เกิน 2 ชนิด อย่างน้อย 1 ชนิดมากกว่าหรือเท่ากับ  $10^5$  colony-forming units ต่อมิลลิลิตร

## ผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่า 1 ปี

ประกอบด้วยเกณฑ์ 3 ข้อ ได้แก่ เกณฑ์ข้อ 1 และข้อ 3 ข้างต้นที่ใช้ในการวินิจฉัยในผู้ป่วยที่อายุมากกว่า 1 ปี ร่วมกับข้อ 2 อาการและอาการแสดงอย่างน้อย 1 ข้อ ต่อไปนี้

- 2.1 มีไข้ (>38.0 องศาเซลเซียส)
- 2.2 อุณหภูมิกายต่ำ (<36.0 องศาเซลเซียส)
- 2.3 มีภาวะหยุดหายใจชั่วขณะ (apnea)\*
- 2.4 หัวใจเต้นช้าผิดปกติ\*
- 2.5 ซึมลง\*
- 2.6 อาเจียน\*
- 2.7 กดเจ็บบริเวณหัวหน่าว\*

\*โดยไม่มีสาเหตุอื่น

## เกณฑ์การวินิจฉัยการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะที่พบเชื้อในเลือดโดยไม่มีอาการ (asymptomatic bacteremic urinary tract infection, ABUTI)

เป็นการติดเชื้อกระแสเลือดที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วยที่คาหรือไม่คาสายสวนท่อปัสสาวะ การวินิจฉัยประกอบด้วยเกณฑ์ทั้ง 3 ข้อ ต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยไม่มีอาการที่จำเพาะหรือชี้แนะการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ (ยกเว้นผู้ป่วยอายุเกิน 65 ปีที่มีไข้ โดยไม่ได้คาสายสวนท่อปัสสาวะ)
2. ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการพบเชื้อไม่เกิน 2 ชนิด โดยเชื้อแบคทีเรีย อย่างน้อย 1 ชนิดมีจำนวน  $\geq 10^5$  colony-forming units ต่อมิลลิลิตร
3. ตรวจพบเชื้อชนิดเดียวกันและไวต่อยาต้านจุลชีพเหมือนกันทั้งในเลือดและปัสสาวะ อย่างน้อย 1 ชนิด

## คำแนะนำแนวทางปฏิบัติเพื่อลดความเสี่ยงของการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะที่สัมพันธ์กับสายสวนท่อปัสสาวะ

จากคำแนะนำที่จัดทำโดยสมาคมสำหรับระบาดวิทยาในสถานบริการทางสุขภาพของอเมริกา (Society for Healthcare Epidemiology of America, SHEA) สมาคมโรคติดเชื้อแห่งสหรัฐอเมริกา (the Infectious Diseases Society of America, IDSA) และสมาคมวิชาชีพด้านการควบคุมการติดเชื้อและระบาดวิทยา (Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, APIC) ในปี ค.ศ. 2022 ประกอบด้วย essential practices และ additional approaches

### วงจรการใส่ คา และถอดสายสวนท่อปัสสาวะ (urinary catheter life cycle)

การใส่คาและถอดสายสวนท่อปัสสาวะเกิดขึ้นซ้ำๆ เป็นวงจรที่ก่อให้เกิดทั้งการบาดเจ็บและการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ การลดความเสี่ยงของการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะที่สัมพันธ์กับสายสวนท่อปัสสาวะที่มีประสิทธิภาพที่สุด ได้แก่ การตัดวงจรรอบไม่ให้ดำเนินต่อไป ได้แก่ การปฏิบัติตามคำแนะนำแต่ละขั้นตอนของ multiple steps of urinary catheter life cycle (รูปที่ 1<sup>1</sup>)

### Avoid Catheter Use

Use:  Appropriateness Guidelines to Determine Initial Placement

Avoid:  Recatheterization \*



### 1 Insert Catheter

Use:  Aseptic Technique with Precautions to Minimize Risk of Traumatic Injury



### 2 Optimize Maintenance Care

Use:  Closed System

Hand Hygiene/No Contamination

Secured/Positioned to Reduce Risk of Infection & Trauma

Avoid:  Urine Testing or Antibiotics for Asymptomatic Patients

### 3

### Remove Catheter Promptly & Safely

To Prevent Infection & Trauma

- Catheter Reminders
- Stop Orders
- Nurse-empowered Removal
- Standardized Early Voiding Trials

\* Appropriate as guided by criteria; eg, pre-op void to empty bladder as an alternative to intraoperative catheter

**ขั้นตอนที่ 0 หลีกเลี่ยงการใช้สายสวนปัสสาวะ (Avoid catheter use)**

- ก. หลีกเลี่ยงการใส่หรือใส่ซ้ำสายสวนท่อปัสสาวะโดยไม่มีข้อบ่งชี้
- ข. ค้นหาทางเลือกอื่น ๆ แทนการคาสายสวนท่อปัสสาวะ เช่น urinals, bedside commodes, incontinence garments, intermittent catheterization

**ขั้นตอนที่ 1 การใส่สายสวนปัสสาวะ (Insert catheter)**

- ก. เมื่อมีข้อบ่งชี้ การใส่สายสวนท่อปัสสาวะโดยผู้ที่ได้รับการฝึกอบรม ยึดหลัก aseptic technique
- ข. ลดความเสี่ยงของการบาดเจ็บ

**ขั้นตอนที่ 2 การดูแลรักษา (Optimize maintenance care)**

- ก. ดูแลให้เป็นระบบปิด
- ข. ทำความสะอาดมือก่อนหลังสัมผัส / ไม่ปนเปื้อน
- ค. ลดความเสี่ยงจากการติดเชื้อและการบาดเจ็บ
- ง. ไม่เก็บปัสสาวะส่งตรวจหรือใช้ยาปฏิชีวนะในผู้ป่วยที่ไม่มีอาการ

**ขั้นตอนที่ 3 การถอดสายสวนปัสสาวะ (Remove catheter promptly & safely)**

- ก. การกระตุ้นเตือน (Catheter reminder)
- ข. หยุดคำสั่งใช้ (Stop orders)
- ค. พยาบาลแจ้งเตือนการถอดสายสวนปัสสาวะ (Nurse-empowered removal)
- ง. กระตุ้นให้ปัสสาวะเองให้เร็วที่สุด (Standardized early voiding trials)

**Essential practices (โครงสร้างพื้นฐานและทรัพยากร)**

1. จัดทำระบบ/โครงการประเมินความเสี่ยงของ CAUTI และแนวทางการถอดสายสวนท่อปัสสาวะ
  - ก. กำหนดนโยบายและแนวทางการดำเนินงานระดับสถานพยาบาล
  - ข. พิจารณาระบบ electronic หรือวิธีอื่นใช้เพื่อเตือนการคาสายสวนท่อปัสสาวะ
  - ค. ทบทวนข้อบ่งชี้การคาสายสวนท่อปัสสาวะระหว่างแพทย์หรือพยาบาลตรวจเยี่ยมผู้ป่วยรายวันในรายที่คาสายสวนท่อปัสสาวะเพื่อประเมินข้อบ่งชี้ของการคาสายสวนและพิจารณาถอดสายสวนเมื่อหมดข้อบ่งชี้
2. สนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ที่เป็นทางเลือกในการลดการคาสายสวนท่อปัสสาวะที่เหมาะสม สะดวกใช้งาน มีให้เพียงพอ ได้แก่ bladder scanner, external female and male catheter, urinals, bedside commodes, garments, intermittent catheterization ชนิดต่าง ๆ รวมทั้งการจัดตำแหน่ง ความสูงจากพื้น การจัดอุปกรณ์ยึดตรึงกับเตียง รถนั่ง เพลนอน ที่เหมาะสม
3. ปรับเปลี่ยน ดำเนินการ การปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ คำแนะนำที่มีหลักฐานประจักษ์ ตามขั้นตอนต่าง ๆ ของวงจรชีวิตสายสวนท่อปัสสาวะ ซึ่งอาจผสมเข้ากับการตัดสินใจการรักษาทางคลินิกในระบบเวชระเบียน electronic ในสถานพยาบาลที่ใช้งานอยู่ เช่น ข้อบ่งชี้การใส่สายสวนท่อปัสสาวะตามคำแนะนำ
4. ฝึกอบรมและประเมินสมรรถนะอย่างสม่ำเสมอในบุคลากรผู้ปฏิบัติการใส่และถอดสายสวนท่อปัสสาวะ
5. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ช่วยการสวนปัสสาวะด้วยเทคนิคปลอดเชื้อให้เพียงพอและพร้อมใช้
6. จัดระบบเอกสารสำหรับการบันทึกข้อมูลสำคัญ ได้แก่ คำสั่งแพทย์ ข้อบ่งชี้สำหรับการใส่สายสวนท่อปัสสาวะ ชื่อผู้ใส่สายสวน การดูแล วัน เวลา ที่ใส่ และถอดสายสวนออก เหตุที่ต้องคาและระยะเวลาการคาสายสวน บันทึกในระบบเวชระเบียน electronic ในสถานพยาบาลที่ใช้งานอยู่ โดยอาจพิจารณาการทำโปรโตคอลการเตือนแพทย์ให้ถอดสายสวนโดยพยาบาล

7. จัดสรรบุคลากรที่ได้รับการฝึกอบรมและเทคโนโลยีช่วยการเฝ้าระวัง CAUTI อย่างเพียงพอ
8. กำกับการโดยจัดทำแนวทางปฏิบัติในการส่งปัสสาวะเพาะเชื้อ (urine-culture stewardship) ในระดับสถานพยาบาล ได้แก่ ข้อบ่งชี้ที่เหมาะสม เข้าในระบบเวชระเบียน electronic ในสถานพยาบาลที่ใช้งานอยู่ มีดังนี้
  - ก. ข้อบ่งชี้ที่เหมาะสมในการส่งปัสสาวะเพาะเชื้อ ได้แก่ CAUTI ที่มีอาการที่จำเพาะหรือชี้แนะการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ หรือใช้ ภาวะ sepsis หรือระดับความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลง โดยไม่มีสาเหตุอื่น
  - ข. ข้อบ่งชี้ที่ไม่เหมาะสมในการส่งปัสสาวะเพาะเชื้อ ได้แก่ ลักษณะปัสสาวะผิดปกติ (กลิ่น ชุ่น สี) โดยไม่มีอาการและอาการแสดงข้างต้น ผลตรวจ urinalysis ผิดปกติ เช่น pyuria ที่อาจเกิดจากสาเหตุอื่น

### Essential practices ความรู้และการฝึกปฏิบัติ

1. ให้ความรู้และติดตามประเมินบุคลากรเกี่ยวกับการป้องกัน CAUTI ที่เกี่ยวกับการใส่ การดูแล การถอดสายสวนท่อปัสสาวะ ทางเลือกอื่นของสายสวนท่อปัสสาวะ
2. ให้ความรู้บุคลากรเกี่ยวกับข้อบ่งชี้ ความรู้ และแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้องในการส่งปัสสาวะเพาะเชื้อ
3. ฝึกอบรมแนวทางปฏิบัติการเก็บตัวอย่างปัสสาวะเพื่อส่งเพาะเชื้ออย่างเหมาะสม ได้แก่ ส่งตัวอย่างไปห้องปฏิบัติการโดยเร็วที่สุด โดยเฉพาะภายใน 1 ชั่วโมง หากล่าช้า ต้องแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส หรือใส่ในขวด transport ที่มี preservative
4. ฝึกอบรมบุคลากรเกี่ยวกับทางเลือกอื่นในการคาสายสวนท่อปัสสาวะ เช่น intermittent catheterization, external male หรือ female collection devices
5. รายงานข้อมูลต่าง ๆ ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง

### ข้อบ่งชี้ของการคาสายสวนท่อปัสสาวะ

1. การคั่งของปัสสาวะเฉียบพลัน (acute urine retention)
2. การผ่าตัด เช่น เกี่ยวกับระบบทางเดินปัสสาวะ การผ่าตัดที่ใช้เวลานาน
3. ระหว่างผ่าตัดที่ต้อง monitor urine output ได้รับสารน้ำจำนวนมาก
4. ผู้ป่วยวิกฤตที่ต้องประเมินปริมาณปัสสาวะทุกชั่วโมง ระหว่างการทดแทนสารน้ำ
5. ในผู้ป่วยที่มีแผลใกล้ฝีเย็บ อาจปนเปื้อนปัสสาวะ เช่น pressure ulcers, skin grafts ในผู้ป่วยที่กลั้นปัสสาวะไม่ได้
6. ตามความต้องการของผู้ป่วยระยะสุดท้าย

### การใส่สายสวนปัสสาวะ

1. ใส่และคาสายสวนท่อปัสสาวะเมื่อมีข้อบ่งชี้ที่เหมาะสม ถอดทันทีเมื่อหมดข้อบ่งชี้
2. พิจารณาทางเลือกอื่นก่อนคาสายสวนท่อปัสสาวะ เช่น intermittent catheterization เป็นต้น
3. ใส่สายสวนท่อปัสสาวะโดยยึดหลักเทคนิคปลอดเชื้อ ใช้ถุงมือ ผ้าเจาะกลาง ซับและอุปกรณ์ที่ปราศจากเชื้อ
4. มีผู้ช่วยเพื่อช่วยจัดท่าผู้ป่วย และสังเกตการปนเปื้อนขณะใส่สายสวน
5. ทำความสะอาดมือทันทีที่ก่อนใส่สายสวนท่อปัสสาวะ รวมทั้งก่อนและหลังสัมผัสสายสวนและถุงรองรับปัสสาวะ
6. ทำความสะอาดรูเปิดท่อปัสสาวะด้วย antiseptic และสารหล่อลื่นปราศจากเชื้อชนิดใช้ครั้งเดียว
7. ใช้สายสวนที่มีขนาดเล็กเท่าที่เป็นไปได้ในการระบายปัสสาวะและลดการบาดเจ็บของท่อปัสสาวะ (แนะนำในผู้ป่วยผู้หญิง ขนาด 14–16 French และ ผู้ชาย ขนาด 16–18 French)

### การดูแลสายสวนปัสสาวะ

1. ยึดตรึงสายสวนท่อปัสสาวะ ป้องกันการเลื่อนของสายและดึงรั้งท่อปัสสาวะ
2. ดูแลสายสวนท่อปัสสาวะอย่างเป็นระบบปิด
3. เปลี่ยนสายสวนและถุงรองรับปัสสาวะด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ เมื่อมีปัญหา เช่น เกิดการปนเปื้อน ข้อต่อหลุด ปัสสาวะรั่วซึม
4. การเก็บตัวอย่างปัสสาวะปริมาณน้อย ให้เก็บจาก sampling port โดยทำความสะอาดก่อนด้วยน้ำยาทำลายเชื้อแล้วใช้ sterile syringe ที่มี cannula adapter ดูดปัสสาวะ เพื่อมิให้ปัสสาวะรั่วซึมจากสายสวน หากเก็บตัวอย่างปัสสาวะปริมาณมาก ให้เก็บจากถุงรองรับปัสสาวะ
5. Maintain unobstructed urine flow ได้แก่ จัดถุงรองรับปัสสาวะให้อยู่ต่ำกว่ากระเพาะปัสสาวะ ไม่วางถุงรองรับปัสสาวะบนพื้น ระวังสายสวนและบริเวณท่อต่อถุงรองรับปัสสาวะไม่ให้หักพับงอ และเทปัสสาวะจากถุงรองรับ โดยใช้ภาชนะแยกระหว่างผู้ป่วยแต่ละราย
6. ระวังไม่ให้บริเวณตำแหน่งที่สัมผัสผิวหนัง
7. ปฏิบัติตามหลักสุขอนามัยเป็นประจำ (routine hygiene)

### Additional approaches for preventing CAUTI

1. พัฒนาแนวปฏิบัติในการวินิจฉัยและดูแลภาวะการคั่งของปัสสาวะหลังผ่าตัด (postoperative urinary retention) ได้แก่ การใช้ bladder scanner และทำ intermittent catheterization โดยพยาบาลที่ได้รับการฝึกอบรม ในกรณีที่มีข้อบ่งชี้เหมาะสม แทนการคาสายสวนท่อปัสสาวะ
2. สร้างระบบสำหรับวิเคราะห์และรายงานข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สายสวนท่อปัสสาวะและเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์
  - ก. ระบุหน่วยงานที่เสี่ยงสูงต่อ CAUTI
  - ข. การวัด process และผลลัพธ์ เช่น standard infection and utilization ratio, percentage of inappropriate catheters
  - ค. Outcomes measures เช่น CAUTI rate พิจารณาตาม risk factor
  - ง. เพิ่มนิยามและเฝ้าระวังการบาดเจ็บจากสายสวนท่อปัสสาวะ (catheter harm) เช่น สายท่อปัสสาวะบาดเจ็บ สายสวนท่อปัสสาวะอุดตัน หลุด ใส่สายสวนกลับภายใน 24 ชั่วโมงหลังถอดออก
3. สร้างระบบโดยกำหนด วิเคราะห์ และรายงานข้อมูลเกี่ยวกับการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะอื่นที่ไม่สัมพันธ์กับสายสวนท่อปัสสาวะ (non-catheter UTI) เช่น การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วยที่ใส่ ureteric stent, suprapubic cystostomy, ทำ intermittent catheterization รวมทั้งผู้ป่วยไม่ได้ใส่สายสวนปัสสาวะชนิดใดๆ เนื่องจากอุบัติเหตุการ CAUTI มีแนวโน้มลดลง แต่ non-catheter UTI อาจเพิ่มขึ้นในสถานพยาบาลบางแห่ง รวมทั้งชี้แนะการใช้ยาต้านจุลชีพที่เพิ่มขึ้น



**การปฏิบัติที่ไม่ควรทำเป็นประจำ ได้แก่**

1. ใช้สายสวนท่อปัสสาวะที่เคลือบยาต้านจุลชีพหรือ antiseptic
2. การคัดกรองการติดเชื้อและหรือการให้ยาต้านจุลชีพเพื่อป้องกันหรือรักษาการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะที่ไม่มีอาการในผู้ป่วยที่คาสายสวนท่อปัสสาวะ
3. การสวนล้างสายสวนท่อปัสสาวะเพื่อป้องกันการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะโดยเฉพาะการใช้ยาต้านจุลชีพสวนล้าง
4. การใช้ยาฆ่าเชื้อที่ผสมแอลกอฮอล์กับเยื่อบุทางเดินปัสสาวะ

**การปฏิบัติที่ยังไม่มีข้อสรุปแน่ชัด ได้แก่**

1. การใช้ยาฆ่าเชื้อแทนน้ำเกลือปราศจากเชื้อเพื่อทำลายเชื้อบริเวณรูเปิดท่อปัสสาวะและฝึเย็บก่อนการใส่สายสวนท่อปัสสาวะ
2. การใช้ยาฆ่าเชื้อ เช่น methenamine เพื่อป้องกันการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ
3. การแยกผู้ป่วยที่ใส่หรือคาสายสวนท่อปัสสาวะเพื่อป้องกันการแพร่เชื้อ
4. การเปลี่ยนสายสวนท่อปัสสาวะที่คาไว้มากกว่า 30 วัน

**แนวทางเพิ่มเติมเพื่อป้องกันการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วยที่คาสายสวนท่อปัสสาวะ****การดูแลถุงรองรับปัสสาวะ (collecting bag care)**

1. ถุงรองรับปัสสาวะอยู่ต่ำกว่ากระเพาะปัสสาวะตลอดเวลา
2. ไม่วางถุงรองรับปัสสาวะสัมผัสพื้น
3. สวมถุงมือสะอาดในการตรวจ/เก็บปัสสาวะ และเปลี่ยนถุงมือใหม่ในผู้ป่วยแต่ละราย
4. เช็ดปลายท่อเปิดถุงรองรับปัสสาวะด้วย 70% alcohol ก่อนและหลังเก็บปัสสาวะ โดยไม่ให้ปลายท่อสัมผัสภาชนะรองรับ
5. เทปัสสาวะออกเมื่อมีปริมาณปัสสาวะ  $\frac{3}{4}$  ของถุงปัสสาวะ หรือตามระยะเวลาที่กำหนด
6. แยกภาชนะรองรับปัสสาวะในผู้ป่วยแต่ละราย
7. ดูแลถุงรองรับปัสสาวะให้เป็นระบบปิดตลอดเวลา ปิดตัวล๊อคปลายท่อทุกครั้งตลอดเวลา

**เทคนิคปราศจากเชื้อ (aseptic technique)**

1. ล้างมือด้วยสบู่ผสมน้ำยาทำลายเชื้อหรือแอลกอฮอล์เจล (hygienic handwashing) ก่อนใส่สายสวน/เก็บสิ่งส่งตรวจ
2. สวมถุงมือปราศจากเชื้อในการสวน/ใส่สายสวนท่อปัสสาวะ
3. สวนปัสสาวะและเก็บสิ่งส่งตรวจตามหลัก aseptic technique
4. เช็ดรูเปิดท่อปัสสาวะก่อนใส่สายสวนด้วย sterile water หรือ Normal saline solution (NSS)

**การดูแลสายสวนท่อปัสสาวะและระบบการไหลของปัสสาวะ (urine flow and catheter care)**

1. ดูแลสายปัสสาวะไม่ให้หย่อน หัก พับ งอ และดึงรั้ง เพื่อให้ปัสสาวะไหลลงถุงได้สะดวก
2. ยึดตรึงสายสวนท่อปัสสาวะตลอดเวลา โดยผู้ช่วยบริเวณขาหนีบ หรือท้องน้อย ส่วนผู้หญิงบริเวณต้นขาด้านใน
3. เปลี่ยนสายสวนท่อปัสสาวะพร้อมกับถุงรองรับปัสสาวะกรณีที่มีข้อบ่งชี้ ได้แก่ การอุดตัน รั่ว ซึม และเพื่อการส่งปัสสาวะเพาะเชื้อ
4. ทำความสะอาดอวัยวะสืบพันธุ์ด้วยน้ำและสบู่ที่ไม่ระคายเคืองเยื่ออย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง

## แนวทางปฏิบัติการสวนและ/หรือคาสายสวนปัสสาวะในสถานพยาบาลด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ

1. ล้างมือแบบ hygienic hand washing ก่อนการจัดเตรียมชุดสวนปัสสาวะ
  2. เตรียมชุดทำความสะอาดอวัยวะสืบพันธุ์ภายนอกและอุปกรณ์สะอาดที่จำเป็นอื่น ๆ สำหรับการใส่สวนปัสสาวะ เช่น ถุงมือสะอาด ผ้าปิดตาผู้ป่วย สบู่ น้ำกลั่น ชามรูปไต และพลาสติกเกอร์ เป็นต้น
  3. อธิบายให้ผู้ป่วยทราบก่อนใส่สายสวนท่อปัสสาวะ
  4. จัดทำนอนผู้ป่วย โดยผู้ป่วยชาย นอนหงาย เท้าราบ แยกขาออก และผู้ป่วยหญิง นอนหงาย ชันเข้า
  5. ล้างมือด้วยน้ำและสบู่ (normal hand washing) หรือน้ำกับน้ำยาฆ่าเชื้อ (hygienic hand washing) สวมถุงมือสะอาด เช็ดทำความสะอาดบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์ด้วยน้ำและสบู่ และเช็ดรูเปิดท่อปัสสาวะด้วยน้ำปราศจากเชื้อ
  6. ถอดถุงมือสะอาดออก
  7. ล้างมือแบบ hygienic hand washing
  8. เตรียมอุปกรณ์สวนปัสสาวะปราศจากเชื้อ ได้แก่ สายสวนท่อปัสสาวะ ขนาดเหมาะสมกับผู้ป่วย เพื่อลดการบาดเจ็บที่ท่อปัสสาวะ (เพศชาย 16-18 French เพศหญิง 14-16 French ผู้ป่วยสูงอายุ 22-24 French และผู้ป่วยเด็ก 8-10 French) ถุงรองรับปัสสาวะ ถุงมือปราศจากเชื้อ ผ้าปูปราศจากเชื้อ น้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสมสำหรับการทำความสะอาดรอบ ๆ ท่อปัสสาวะ น้ำกลั่นปราศจากเชื้อ กระบอกฉีดยาปราศจากเชื้อและสารหล่อลื่นปราศจากเชื้อชนิดใช้ครั้งเดียวทิ้ง
  9. สวมถุงมือปราศจากเชื้อ หล่อลื่นสายสวนด้วยสารหล่อลื่นปราศจากเชื้อ
  10. ปูผ้าสีเหลืองเจาะกลางปราศจากเชื้อ
  11. เช็ดทำความสะอาดอวัยวะสืบพันธุ์ด้วย sterile water หรือ normal saline และเช็ดรูเปิดท่อปัสสาวะด้วย sterile water หรือ normal saline
  12. การสอดใส่สายสวนท่อปัสสาวะ
    - ก. ผู้ป่วยชาย ร้องขอขาดให้ทำมุม 60-90 องศากับลำตัว จับสายสวนท่อปัสสาวะสอดเข้าท่อปัสสาวะด้วยความนุ่มนวล ใส่เข้าไปลึก 6-8 นิ้ว หรือจนสุดสายสวน หรือจนกว่าจะมีปัสสาวะไหลออกมา และรอจนปัสสาวะหยุดไหล
    - ข. ผู้ป่วยหญิง ใช้นิ้ว หัวแม่มือ และนิ้วชี้แหวก labia จนเห็นรูเปิดท่อปัสสาวะ แล้วจึงสอดสายสวนท่อปัสสาวะเข้าท่อปัสสาวะด้วยความนุ่มนวล ใส่เข้าไปลึกประมาณ 2-3 นิ้ว หรือจนกว่าจะมีปัสสาวะไหลออกมา และรอจนปัสสาวะหยุดไหล
- กรณีที่ไม่ต้องการคาสายสวนท่อปัสสาวะ
- ก. ดึงสายสวนท่อปัสสาวะออกด้วยความนุ่มนวล
  - ข. ถอดถุงมือ แล้วล้างมือด้วยน้ำและน้ำยาฆ่าเชื้อ (hygienic hand washing)
- กรณีที่ต้องการคาสายสวนท่อปัสสาวะ
- ก. ฉีดน้ำเข้าลูกโป่งสายสวนประมาณ 10-20 มล. แล้วค่อยๆ ดึงสายสวนออกจนลูกโป่งตรึงติดกระชับกับส่วนล่างของกระเพาะปัสสาวะ ต่อสายสวนท่อปัสสาวะเข้ากับท่อระบายลงสู่ถุงปัสสาวะ
  - ข. ตรึงสายสวนด้วยพลาสติกเกอร์ สำหรับผู้ป่วยผู้ชายตรึงกับโคนขาด้านหลังหรือหน้าท้อง ส่วนผู้ป่วยหญิงตรึงกับโคนขาภายใน
13. จัดสายสวนและสายต่อเข้าถุงปัสสาวะให้ลาดลงสู่ถุงปัสสาวะ
  14. แขนวนถุงปัสสาวะไว้ข้างเตียง ให้ถุงสูงจากพื้น และต่ำกว่าระดับกระเพาะปัสสาวะเสมอ
  15. ถอดถุงมือ แล้วล้างมือแบบ hygienic hand washing

### เอกสารอ้างอิง

1. Patel PK, Advani SD, Kofman AD, Lo E, Maragakis LL, Pegues DA, et al. Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2023;44(8):1209-31. doi: 10.1017/ice.2023.137. Epub 2023 Aug 25. PMID: 37620117.

# 71

บทที่



## การป้องกันการติดเชื้อ *Clostridioides difficile*

Prevention of *Clostridioides difficile* infection (CDI)

- ▶ รศ. นพ. ยงค์ รงค์รุ่งเรือง
- ▶ พว. อัมไพวรรณ พวงท่าหยาด



# การป้องกันการติดเชื้อ *Clostridioides difficile*

● Prevention of *Clostridioides difficile* infection (CDI)



รศ. UW. ยงค์ รุ่งเรือง

พว. อัมไพวรรณ พวงกำหยาด

## บทคัดย่อ

การติดเชื้อ *Clostridioides difficile* พบมากในผู้ป่วยที่ได้รับยาปฏิชีวนะเป็นระยะเวลานาน ทำให้เกิดเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารสามารถติดต่อได้ง่ายโดยการสัมผัส และสามารถปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการดูแลผู้ป่วยอย่างถูกต้องและการทำลายเชื้อในสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยลดโอกาสการแพร่กระจายของเชื้อได้ สำหรับเนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการติดเชื้อ *C. difficile* ประกอบไปด้วย การวินิจฉัย การดูแลผู้ป่วยที่พบการติดเชื้อ *C. difficile* การแยกผู้ป่วย การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย และการทำความสะอาดสิ่งแวดล้อม ซึ่งคณะผู้จัดทำได้นำแนวปฏิบัติที่แนะนำโดย SHEA มาใช้เป็นโครงร่างหลักสำหรับแนวปฏิบัตินี้

## บทนำ

*Clostridioides difficile* เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกทรงแท่ง สายพันธุ์ที่สร้างสารพิษ (toxinogenic strain) ได้แก่ toxin A และ B ก่อโรคในคน เป็นเชื้อก่อโรคที่พบบ่อยในโรคอุจจาระร่วงที่สัมพันธ์กับยาต้านจุลชีพ (antibiotic-associated diarrhea) ในโรงพยาบาลหรือในสถานพยาบาลระยะยาว *C. difficile* เป็นเชื้อก่อโรคที่พบบ่อยที่สุดใน antibiotic-associated colitis และ pseudomembranous colitis ปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญที่สุด คือ การรักษาโรคติดเชื้ออื่นด้วยยาต้านจุลชีพที่มีฤทธิ์กว้าง เกิดการทำลายจุลชีพประจำถิ่นในลำไส้ เชื้อติดต่อดีง่าย ถ่ายทอดผ่านทาง fecal-oral route โดยเชื้อปนเปื้อนในอาหารหรือผ่านการสัมผัส (contact transmission) สิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาล เช่น อุปกรณ์และห้องผู้ป่วยที่ใช้ร่วมกัน เติง เครื่องนอน ฯลฯ ที่ปนเปื้อนเชื้อจากผู้ป่วยรวมทั้งผู้ที่เป็นพาหะของเชื้อโดยไม่มีอาการ (asymptomatic carrier) หรือ colonization ผู้ที่เป็นพาหะของเชื้อโดยไม่มีอาการอาจขับถ่ายเชื้อ ปนเปื้อนสิ่งแวดล้อมได้ แต่เสี่ยงต่อการแพร่เชื้อต่ำกว่าผู้ที่มีอาการ โดยทั่วไปจึงไม่แนะนำให้แยกการสัมผัส *C. difficile* สร้างสปอร์ (spore) ได้ สปอร์ทนต่อความร้อน กรดในกระเพาะ ยาปฏิชีวนะ และน้ำยาฆ่าเชื้อ รวมถึงแอลกอฮอล์ อยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นานหลายเดือนหากไม่ได้ทำความสะอาด *C. difficile* จึงสามารถแพร่เชื้อในโรงพยาบาลได้อย่างยาวนานหากไม่ได้รับการจัดการอย่างถูกต้อง

การวินิจฉัย *C. difficile* infection (CDI) ทางห้องปฏิบัติการแบ่งตามประเภท

แนวทางการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัย CDI โดยแยกตามลำดับการส่งตรวจ ประเภทคำแนะนำและแนวทางการส่งตรวจ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประเภท คำแนะนำและแนวทางการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัย CDI<sup>1</sup>

ประเภท	ความไว (ร้อยละ)	ความจำเพาะ (ร้อยละ)	คำแนะนำและแนวทางการส่งตรวจ
Glutamate dehydrogenase (GDH)	94-96	90-96	ค่าใช้จ่ายต่ำ มีความไวและความจำเพาะสูง จึงใช้ตรวจเพื่อคัดกรอง แต่ไม่สามารถแยกสายพันธุ์ที่สร้างหรือไม่สร้างสารพิษได้ หากผลบวกให้ยืนยันด้วยการตรวจ NAAT หากผลลบจะตัดการวินิจฉัย CDI ออก หากสงสัยด้วยข้อมูลอื่น เช่น ปัจจัยเสี่ยงสูง อาการรุนแรง ฯลฯ จึงจะยืนยันด้วย NAAT
Enzyme immunoassay (EIA) for toxin A and B	54-83	99	ค่าใช้จ่ายต่ำ สามารถตรวจสารพิษที่สร้างใน CDI ได้ทั้ง toxin A และ B มีความไวค่อนข้างต่ำ ความจำเพาะสูง จึงใช้ตรวจเพื่อยืนยันสายพันธุ์ที่สร้างสารพิษ หากผลบวกไม่ต้องยืนยันด้วยการตรวจอื่น หากผลลบจึงจะยืนยันด้วยการตรวจ NAAT
Nucleic acid amplification test (NAAT)	95-96	94-98	ค่าใช้จ่ายสูง สามารถตรวจ gene สายพันธุ์ที่สร้างสารพิษ B ได้ มีความไวและความจำเพาะสูง จึงใช้ตรวจเพื่อยืนยันสายพันธุ์ที่สร้างสารพิษ B ซึ่งหากผล GDH บวกหรือผล EIA ลบ ให้ยืนยันด้วยการตรวจ NAAT

## การปฏิบัติที่จำเป็นเพื่อป้องกัน CDI (preventing CDI: essential practices)

## การปฏิบัติที่จำเป็น (essential practices) ได้แก่

1. มีระบบกำกับการใช้ยาต้านจุลชีพ (antimicrobial stewardship program, ASP) เพื่อให้การใช้ยาต้านจุลชีพทั้งสำหรับการรักษา CDI และโรคติดเชื้อที่ไม่ใช่ CDI ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
2. มีระบบกำกับการปฏิบัติเพื่อวินิจฉัย CDI (diagnostic stewardship practices) เพื่อหลีกเลี่ยงการวินิจฉัยเกิน (overdiagnosis) และให้ใช้ทรัพยากรได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ได้แก่ โรงพยาบาลและห้องปฏิบัติการร่วมกันตั้งเกณฑ์การส่งตรวจ โดยเฉพาะการส่งตรวจ nucleic acid amplification test (NAAT) ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูง ควรเป็นการตรวจยืนยันในกรณีข้างต้นดังตารางที่ 1 การเก็บตัวอย่างอุจจาระสดและนำส่งที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส เกณฑ์การเลือกเทคนิคการส่งตรวจอย่างถูกต้องเหมาะสม เช่น หลีกเลี่ยงการส่งตรวจในรายที่ไม่มีอุจจาระร่วงที่แน่ชัดและในเด็กอายุไม่เกิน 1 ปี ไม่ตรวจซ้ำในรายที่เพิ่งส่งตรวจไม่เกิน 1 สัปดาห์ หรือ ไม่ต้องตรวจหลังการรักษา (test of cure) แพทย์ผู้ส่งตรวจควรมีทักษะการแปลผลการตรวจอย่างถูกต้อง ควรพิจารณาบรรจุเกณฑ์ข้างต้นในระบบเวชระเบียน electronic ในสถานพยาบาลที่ใช้งานอยู่
3. มีระบบแจ้งเตือนจากห้องปฏิบัติการเมื่อผลการตรวจเป็นบวก เพื่อให้เกิดการแยกผู้ป่วยและปฏิบัติตามมาตรการ contact precautions อย่างทันทั่วถึง
4. ควรแยกผู้ป่วยในห้องเดียวหรือหากไม่เพียงพอ ให้อยู่ในห้องผู้ป่วยหรือพื้นที่ cohort และปฏิบัติตามมาตรการ contact precautions ข้อมูลจากการศึกษายืนยันประสิทธิผล โดยเฉพาะการใช้ถุงมือก่อนสัมผัสผู้ป่วยและสิ่งแวดล้อม รองลงไป ได้แก่ เสื้อกาวน์ และห้องแยก
5. มีระบบการเฝ้าระวัง CDI รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และรายงานผลอย่างต่อเนื่อง ด้านอัตราอุบัติการณ์ CDI อัตราการปฏิบัติป้องกัน CDI อย่างถูกต้อง ไปสู่อุบัติการณ์ หน่วยงาน ห้องผู้ป่วย ผู้บริหาร บุคลากรผู้เกี่ยวข้องที่ดูแลผู้ป่วย
6. มีการให้ความรู้บุคลากร การจัดการสิ่งแวดล้อม และการบริหารของโรงพยาบาล เพื่อป้องกันปัจจัยเสี่ยง ช่องทางการติดต่อ พื้นที่ที่มีการระบาด ผลลัพธ์ผู้ป่วย และการรักษาและการป้องกัน รวมทั้งการให้ความรู้ด้านการปฏิบัติแก่ผู้ป่วย ผู้ดูแลผู้ป่วยและครอบครัว
7. สร้างระบบ จัดทำระเบียบปฏิบัติเพื่อประเมินพัฒนาการทำความสะอาด การทำลายเชื้อในวัสดุอุปกรณ์และพื้นผิวสิ่งแวดล้อมของผู้ป่วย ได้แก่ การทำความสะอาดอย่างเพียงพอ การเปลี่ยนผ้าเช็ดถูพื้นผิว ลำดับการทำความสะอาดจากพื้นที่สะอาดไปสกปรก การจัดระดับพื้นผิวตามการสัมผัสหรือปนเปื้อน เช่น สัมผัสบ่อย (high touch) หรือ เปราะเปื้อนเห็นชัด (visible soiling) เป็นต้น การใช้น้ำยาทำลายเชื้ออย่างถูกต้อง วัตถุประสงค์ตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) และการป้องกันทางการสัมผัส ใช้ถุงมือเมื่อมีการดูแลผู้ป่วย CDI หรือมีการสัมผัสพื้นผิวในห้องผู้ป่วยให้มีประสิทธิภาพ
8. จัดสร้างระเบียบปฏิบัติการทำความสะอาด การทำลายเชื้อในวัสดุอุปกรณ์และพื้นผิวสิ่งแวดล้อมของผู้ป่วย แบ่งเป็น
  - ก. กรณีที่มีวัสดุอุปกรณ์เพียงพอ ให้แยกอุปกรณ์เฉพาะผู้ป่วยแต่ละราย เช่น blood pressure cuffs, stethoscopes, thermometers, bedpan, urinal เป็นต้น
  - ข. กรณีที่อุปกรณ์ไม่เพียงพอสำหรับผู้ป่วยแต่ละราย ให้ทำความสะอาดและทำลายเชื้อในวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกันระหว่างผู้ป่วยและพื้นผิวสิ่งแวดล้อมด้วยน้ำยาทำลายเชื้อระดับปานกลางขึ้นไป โดยคำนึงถึงความทนทานของพื้นผิวของวัสดุอุปกรณ์กับน้ำยา
  - ค. กรณีที่มีการแพร่ของ *C. difficile* ให้ทำความสะอาดและทำลายเชื้อในวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกันระหว่างผู้ป่วยและพื้นผิวสิ่งแวดล้อมด้วยน้ำยาทำลายเชื้อระดับสูงขึ้นไป โดยคำนึงถึงความทนทานของพื้นผิวของวัสดุอุปกรณ์กับน้ำยา ที่แนะนำ ได้แก่ 0.5% sodium hypochlorite กับวัสดุ พื้นผิวที่ไม่ใช่โลหะ
9. เมื่อผู้ป่วยที่มีผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ คือ อุจจาระได้ผลบวกต่อ *C. difficile* ให้ดำเนินการแยกผู้ป่วยตามหลัก contact precaution และยกเลิกการแยกเมื่อผู้ป่วยหยุดถ่ายเหลวติดต่อกัน 48 ชั่วโมง โดยไม่จำเป็นต้องตรวจซ้ำ

## แนวทางปฏิบัติเพิ่มเติมเพื่อป้องกัน CDI (preventing CDI: additional approaches)

พิจารณาปฏิบัติกรณีที่ได้ทำแนวทางปฏิบัติที่จำเป็นแล้ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมป้องกันหรือมี CDI อย่างต่อเนื่อง ได้แก่

1. การใส่ถุงมือและเสื้อมือ ก่อนเข้าห้องผู้ป่วย
2. การล้างมือด้วยสบู่และน้ำ ก่อนเข้าและหลังออกจากห้องผู้ป่วย รวมทั้งก่อนและหลังสัมผัสผู้ป่วยหรือสิ่งแวดล้อมของผู้ป่วย CDI โดยต้องประเมินอัตราการปฏิบัติอย่างถูกต้อง โดยเฉพาะร่วมกับการใส่และถอดถุงมือ การทำความสะอาดมือหลังถอดถุงมืออย่างถูกต้อง พึงตระหนักมาตรการการล้างมือด้วยสบู่และน้ำอาจลดอัตราการปฏิบัติการทำมืออย่างถูกต้องได้
3. ประเมินโอกาสและผลการกำกับการใช้ยาต้านจุลชีพและการวินิจฉัย CDI รวมทั้งอัตราการปฏิบัติอย่างถูกต้อง
4. เริ่มแยกผู้ป่วยและปฏิบัติตามมาตรการ contact precautions เมื่อมีลักษณะทางคลินิกที่สงสัย CDI อยู่ระหว่างรอผลการตรวจ ก่อนผลการตรวจยืนยันจากห้องปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดการแยกผู้ป่วยที่ทันเวลา โดยพิจารณาจากความเสี่ยงต่อการแพร่เชื้อ เช่น มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ถ่ายเหลวบ่อยครั้ง ปริมาณมาก ปนเปื้อนสิ่งแวดล้อมมาก และผลกระทบต่อความเครียดของผู้ป่วยที่ถูกแยก การจัดการเตียงหรือห้องผู้ป่วยในโรงพยาบาล
5. ขยายเวลาการแยกผู้ป่วยและปฏิบัติตามมาตรการ contact precautions จนกว่าผู้ป่วยหายจากอาการของ CDI เพื่อลดความเสี่ยงต่อการแพร่เชื้อ โดยคำนึงถึงผลกระทบการจัดการเตียงหรือห้องผู้ป่วยในโรงพยาบาล ซึ่งแตกต่างจากคำแนะนำของศูนย์ควบคุมโรคติดต่อสหรัฐอเมริกา 2023 แนะนำให้ยุติการแยกผู้ป่วยหลังจากหายจากอาการถ่ายเหลวไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง ระยะเวลาการรักษาในผู้ป่วยไม่มีอาการและจำหน่าย
6. พิจารณาการใช้ จัดทำระบบการใช้น้ำยาทำลายสปอร์ 0.5 % sodium hypochlorite ทำความสะอาดสิ่งแวดล้อม โดยพิจารณาถึงผลกระทบด้านพิษวิทยา สิ่งแวดล้อม มาตรการลดผลข้างเคียงของ hypochlorite ในบุคลากรและผู้ป่วย

## สรุปแนวทางปฏิบัติอื่น ๆ เพิ่มเติมเพื่อป้องกัน CDI

### แนวปฏิบัติการดูแลผู้ป่วย CDI

1. หากมีห้องแยกเพียงพอ ให้จัดผู้ป่วยเข้าห้อง กรณีพบผู้ป่วยหลายรายและห้องไม่เพียงพอให้จัดผู้ป่วยที่พบเชื้อ *C. difficile* ไว้ด้วยกัน กรณีไม่มีห้องแยกให้จัดโซนแยกมีฉากกันชัดเจน
2. การทำความสะอาดมือ ให้ใช้การล้างมือด้วยน้ำและสบู่ หรือสบู่ผสมน้ำยาฆ่าเชื้อ ไม่ใช่ 70% alcohol hand rub เนื่องจาก alcohol ไม่สามารถฆ่าสปอร์ของเชื้อ *C. difficile* ได้แต่การฟอกมือสามารถชะล้างเชื้อออกจากมือได้ และต้องปฏิบัติตามหลัก 5 moments
3. อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย
  - ก. อุปกรณ์ที่ต้องใช้ทุกครั้ง คือ ถุงมือ และเสื้อมือ ส่วนอุปกรณ์ชนิดอื่นพิจารณาตามความเหมาะสมกับผู้ป่วย
  - ข. จัดอุปกรณ์ป้องกันร่างกายที่จำเป็นไว้นอกบริเวณของผู้ป่วยเพื่อให้อุปกรณ์หรือญาติ สวมใส่ก่อนเข้าบริเวณผู้ป่วย
4. แจ้งผู้ป่วยและญาติ เพื่อขอความร่วมมือจำกัดการเข้าเยี่ยม และการปฏิบัติตามขั้นตอนการใส่-ถอดอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเข้าเยี่ยมผู้ป่วย
5. บุคลากรทางการแพทย์ แบ่งทีมการดูแลผู้ป่วย หากสามารถทำได้

## 6. การจัดการสิ่งแวดล้อม

- ก. อุปกรณ์ที่ไม่จำเป็น ให้จัดไว้ในนอกบริเวณผู้ป่วย
  - ข. ควรแยกอุปกรณ์ของผู้ป่วยพบเชื้อ *C. difficile* ไม่ใช้ร่วมกับผู้ป่วยรายอื่น เช่น เครื่องวัดความดันโลหิต เป็นต้น
  - ค. อุปกรณ์ที่ใช้กับผู้ป่วยพบเชื้อ *C. difficile* แบบใช้แล้วทิ้ง หรือขยะให้ทิ้งเป็นขยะติดเชื้อ (ถุงแดง)
  - ง. อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องนำกลับมาใช้ซ้ำ ให้แยกทำความสะอาด และทำลายเชื้อด้วยน้ำยาที่เหมาะสมกับอุปกรณ์นั้น เช่น โซเดียมไฮโปคลอไรต์ น้ำยากลุ่ม benzalkonium chloride เป็นต้น
  - จ. เสื้อผ้าที่สัมผัสกับผู้ป่วยแยกลงถังผ้าเปื้อน และดำเนินการส่งซักเหมือนเชื้อดื้อยา
  - ฉ. ถาดอาหาร และน้ำดื่ม พิจารณาใช้แบบใช้แล้วทิ้ง หากสามารถทำได้
  - ช. ทำเครื่องหมายผู้ป่วยพบเชื้อ *C. difficile* ติดบริเวณซาร์ทหรือเวซระเบียน และไม่นำไปวางบนเตียงผู้ป่วย เช็ดทำความสะอาดซาร์ทหรือเวซระเบียนด้วยน้ำยาทำลายเชื้อ อย่างน้อยวันละ 1 ครั้งและภายหลังการปนเปื้อน
7. กำหนดให้ทำความสะอาดห้องพักผู้ป่วยพบเชื้อ *C. difficile* อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง เน้นบริเวณและอุปกรณ์ที่มีการสัมผัสบ่อยครั้ง เช่น ประตู ลูกบิด เติงนอน อ่างล้างมือ ก๊อกน้ำ เป็นต้น โดยอุปกรณ์การทำความสะอาดแยกเฉพาะสำหรับผู้ป่วยพบเชื้อ *C. difficile* ไม่ปะปนกับบริเวณอื่น

## แนวทางปฏิบัติเพื่อป้องกัน CDI ที่ยังไม่มีข้อสรุป

เป็นแนวทางปฏิบัติเพื่อป้องกัน CDI ที่ยังไม่มีหลักฐานประจักษ์หรือมีข้อโต้แย้ง จึงไม่ได้แนะนำให้ปฏิบัติจนกว่าจะมีหลักฐานข้อมูลมากขึ้น ได้แก่

1. คัดกรองผู้ที่อาจเป็นพาหะของ *C. difficile* สายพันธุ์ที่สร้างสารพิษโดยการป้ายรอบ ๆ ทวารหนักส่งตรวจ NAAT และแยกผู้ป่วยในรายที่ผลตรวจเป็นบวก
2. ดำเนินการทำลายเชื้อในสิ่งแวดล้อมของผู้ป่วยด้วย touchless disinfection technologies เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ รังสีอัลตราไวโอเล็ต ฯลฯ
3. ให้การป้องกัน CDI ในผู้ป่วยที่ไม่เคยติดเชื้อมาก่อน ด้วย probiotics
4. ให้การป้องกัน CDI ด้วยยาต้านจุลชีพจำเพาะ ในผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงสูงต่อการเกิด CDI ที่กำลังได้รับยาต้านจุลชีพเข้าสู่ร่างกาย
5. ให้ผู้ดูแลผู้ป่วย และผู้มาเยี่ยมผู้ป่วยใส่ถุงมือและเสื้อมือก่อนสัมผัสผู้ป่วย
6. สร้างระบบแจ้งเตือนบุคลากรหน่วยควบคุมป้องกันการติดเชื้อและบุคลากรที่ดูแลผู้ป่วยให้ทราบเมื่อผู้ป่วยที่เคยมีประวัติ CDI รับไว้รักษาในโรงพยาบาลอีกหรือส่งต่อผู้ป่วยไปโรงพยาบาลอื่น
7. การให้การศึกษาและประเมินความรู้ด้านโรค CDI ในบุคลากรอย่างเข้มข้น
8. ควบคุมการใช้ยาต้านการคัดหลังกรดในกระเพาะอาหาร เช่น proton pump inhibitors เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

1. Kociulek LK, Gerding DN, Carrico R, Carling P, Donskey CJ, Dumyati G, et al. Strategies to prevent Clostridioides difficile infections in acute-care hospitals: 2022 Update. Infection Control & Hospital Epidemiology 2023;44(4):527-549. doi:10.1017/ice.2023.18



# ๘๑

บทที่



## หน่วยงานสนับสนุน

Supportive unit

▶ ศ. (เกียรติคุณ) อะเคื้อ อุนหลงกะ



# หน่วยงานสนับสนุน

Supportive unit



ศ. (เกียรติคุณ) อะเคื้อ อุบลเสวก-

## บทนำ

หน่วยงานสนับสนุนในโรงพยาบาล ประกอบไปด้วย หน่วยจ่ายกลาง หน่วยซักฟอก และหน่วยงานโภชนาการ ถึงแม้ว่าหน่วยงานเหล่านี้จะมีใช้หน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลผู้ป่วยโดยตรง แต่เป็นหน่วยงานที่ช่วยสนับสนุนให้หน่วยงานหลักดูแลผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครบถ้วน และสมบูรณ์มากขึ้น มีหน้าที่รับผิดชอบในกระบวนการรับเครื่องมือ/ของใช้ที่ปนเปื้อน การทำความสะอาด เพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้กับผู้ป่วยได้อย่างปลอดภัย ดังนั้นการดำเนินงานที่เป็นไปตามมาตรฐาน ทั้งทางด้านบุคลากร โครงสร้างอาคารสถานที่ และการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งแก่ผู้ป่วย และบุคลากรทางการแพทย์ที่ปฏิบัติงาน

## หน่วยจ่ายกลาง

หน่วยจ่ายกลางมีบทบาทสำคัญในการจัดการอุปกรณ์ที่ใช้กับผู้ป่วยแล้ว เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างปลอดภัย การปฏิบัติงานในการทำให้อุปกรณ์การแพทย์ปราศจากเชื้อมีกระบวนการที่บุคลากรหน่วยจ่ายกลางจะต้องปฏิบัติอย่างถูกต้อง ซึ่งทุกขั้นตอนมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย

หน่วยจ่ายกลางควรมีการจัดทำวิสัยทัศน์และพันธกิจเป็นลายลักษณ์อักษรชัดเจน ทันทสมัย กระชับและครอบคลุมง่ายต่อการจดจำและสามารถนำไปปฏิบัติโดยบุคลากรทุกคนในหน่วยงาน มีการสื่อสารเจตจำนงและจุดมุ่งหมายไปยังหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง มีการบริหารจัดการองค์กร โดยจัดทำโครงสร้างองค์กร แผนภูมิสายการบังคับบัญชาเป็นปัจจุบัน กำหนดทิศทางการบริหารงานสอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจ กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงาน กำหนดนโยบายและขั้นตอนการปฏิบัติ ระเบียบและวิธีปฏิบัติงานที่ชัดเจน กำหนดสมรรถนะและมอบหมายงานแก่บุคลากรทุกระดับเป็นลายลักษณ์อักษร ป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ มีกิจกรรมเพื่อสุขภาพและความปลอดภัยของบุคลากร จัดการอาคาร สถานที่ สิ่งแวดล้อมเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัย จัดหาครุภัณฑ์และเครื่องมือแพทย์ เอกสารการปฏิบัติงาน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องทำให้ปราศจากเชื้ออย่างต่อเนื่อง จัดทำตัวชี้วัดผลการดำเนินงาน (key performance indicator) มีระบบรายงานการปฏิบัติงานประจำวันที่ชัดเจน ระบบบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ที่นำมาจากภายนอก (loaner management) อุปกรณ์ที่ใช้ครั้งเดียวนำกลับมาใช้ซ้ำ (reuse of single use) ระบบค้นหาความเสี่ยงและรายงานอุบัติการณ์การเรียกคืนเมื่อเกิดความล้มเหลวของระบบ (recalling process) การจัดการและการรายงานการบริหารจัดการหรือการกำกับดูแลที่เหมาะสมสำหรับอุบัติการณ์ที่อาจเป็นอันตรายต่อบุคลากรและความปลอดภัยของผู้ป่วย

## อัตรากำลัง

### คุณสมบัติบุคลากรหน่วยจ่ายกลาง

หัวหน้างานจ่ายกลางควรเป็นพยาบาลวิชาชีพหรือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ ผ่านการอบรมการทำลายเชื้อและทำให้ปราศจากเชื้อ พนักงานจ่ายกลาง พยาบาลเทคนิคหรือผู้ช่วยพยาบาลวุฒิการศึกษาอย่างต่ำมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผ่านการอบรมการทำลายเชื้อและทำให้ปราศจากเชื้อ มีหน้าที่รับอุปกรณ์ที่ใช้แล้ว ล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ จัดชุดอุปกรณ์ ทำลายเชื้อ/ทำให้ปราศจากเชื้อ จัดเก็บอุปกรณ์ที่ผ่านการทำลายเชื้อและจัดระบบแจกจ่ายอุปกรณ์งานธุรการ และบันทึกข้อมูล

### การพัฒนาบุคลากร

กำหนดคุณสมบัติ หน้าที่ความรับผิดชอบของบุคลากรและการได้รับการฝึกอบรม มีการประชุมหน่วยงานอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง มีหลักเกณฑ์และแผนการพัฒนาบุคลากรเป็นลายลักษณ์อักษร บุคลากรใหม่ทุกคนต้องได้รับความรู้ก่อนเข้าปฏิบัติงานและได้รับการฟื้นฟูความรู้อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี ได้รับการพัฒนาการใช้ข้อมูลสารสนเทศ มีการประเมินสมรรถนะของบุคลากรอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ความรู้ที่บุคลากรหน่วยจ่ายกลางควรได้รับประกอบด้วย หนทางการแพร่กระจายเชื้อ หนทางที่เชื้อเข้าสู่ร่างกาย ความสำคัญของการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและการเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การทำความสะอาดมือ การทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์อย่างถูกวิธี วิธีการในการจัดการของมีคม การส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ การป้องกันการติดเชื้อและการป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน อาการและอาการแสดงของโรคติดต่อที่ต้องรายงาน การรายงาน หากได้รับอุบัติเหตุ

## ตารางที่ 1 จำนวนบุคลากรหน่วยจ่ายกลางที่ควรมีต่อจำนวนเตียงของโรงพยาบาล

จำนวนเตียง	พยาบาลวิชาชีพ	พยาบาลเทคนิค/ผู้ช่วยพยาบาล	พนักงาน	ธุรการ/แม่บ้าน
10-60	1	-	2-3	1
61-120	1	1	3-5	1
121-200	1	1	5-8	1
201-300	1	1-2	8-12	1
301-400	1	2-4	12-16	1
401-500	1	2-4	16-25	1
501-1000	2	3-8	25-35	1
1001-2000	2	8-10	35-45	2
>2000	3	17-27	45-80	2

### การดูแลสุขภาพบุคลากร

บุคลากรควรได้รับการตรวจสุขภาพอย่างน้อยปีละครั้ง มีระบบการให้บริการสุขภาพผู้ปฏิบัติงาน มีการประเมินสุขภาพก่อนมอบหมายงาน การให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพและความปลอดภัยในการทำงาน การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค การเฝ้าระวังการเจ็บป่วยจากการทำงานและการดูแลเมื่อเจ็บป่วย การให้คำปรึกษาแก่บุคลากร การจำกัดการทำงานเมื่อเจ็บป่วย

## โครงสร้างอาคาร สถานที่ สิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย

สถานที่ตั้งหน่วยจ่ายกลาง ควรอยู่ใกล้ห้องผ่าตัด ห้องฉุกเฉิน ห้องคลอด หออภิบาลผู้ป่วย ควรอยู่ห่างจากสถานที่ที่ก่อให้เกิดมลภาวะหรือเสี่ยงต่อการปนเปื้อนท่อเครื่องมือปราศจากเชื้อ เช่น โรงพักขยะ หน่วยซักฟอก หน่วยโภชนาการ เส้นทางจราจร สะดวก มีทางเชื่อมระหว่างอาคารและหน่วยงาน หากอาคารติดถนน ควรมีประตู 2 ชั้น สำหรับห้องเก็บเครื่องมือแพทย์ปราศจากเชื้อ

**การแบ่งพื้นที่ในหน่วยจ่ายกลาง** แบ่งออกได้เป็น 2 พื้นที่หลัก คือ

1. พื้นที่สำนักงานและอื่น ๆ ประกอบด้วย ห้องสำนักงาน ห้องประชุม ห้องพักรับประทาน ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า และมีจำนวนห้องสุขาตามอัตราส่วนจำนวนบุคลากร
2. พื้นที่ปฏิบัติงาน แบ่งตามลักษณะการปนเปื้อนได้เป็น 3 เขต คือ
  - ก. เขตสกปรก (dirty zone) เป็นบริเวณรับเครื่องมือที่ใช้แล้วจากหน่วยงาน บริเวณล้างอุปกรณ์ บริเวณล้างรถรับอุปกรณ์ปนเปื้อน
  - ข. เขตสะอาด (clean zone) เป็นบริเวณเตรียมและบรรจุหีบห่อ บริเวณเก็บเวชภัณฑ์ทางการแพทย์
  - ค. บริเวณเก็บวัสดุหีบห่ออุปกรณ์และบริเวณทำให้ปราศจากเชื้อ ประกอบด้วย ห้องจัดเครื่องมือ (assembly and packing) ห้องเก็บสำรองผ้าชุดเครื่องมือ ห้องเก็บเครื่องมือแพทย์และวัสดุต่าง ๆ บริเวณที่ซักเครื่องมือแพทย์ก่อนทำให้ปราศจากเชื้อ บริเวณที่ติดตั้งเครื่องทำให้ปราศจากเชื้อ บริเวณพักอุปกรณ์การแพทย์ปราศจากเชื้อก่อนเก็บ
  - ง. เขตปราศจากเชื้อ (sterile zone) เป็นบริเวณเก็บอุปกรณ์ปราศจากเชื้อ มีการควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 24 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 60% เป็นห้องความดันบวก (positive pressure)

**พื้นที่ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลาง** แบ่งออกตามลักษณะการปฏิบัติงานได้เป็น 5 บริเวณ คือ

1. บริเวณล้างอุปกรณ์ (decontamination area) แยกออกจากบริเวณอื่น อาจใช้วัสดุหรือตู้กันเป็นเขตไว้ พื้นกันลื่นสามารถทนต่อการถูและผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดหรือน้ำยาทำลายเชื้อ มีแสงสว่างเพียงพอสามารถมองเห็นสิ่งสกปรกที่ติดอยู่บนอุปกรณ์ได้ชัดเจน จำกัดการเข้าถึงจากบริเวณอื่น และมีการสัญจรทางเดียว มีการถ่ายเทอากาศดี อากาศจากบริเวณที่ทำความสะอาดอุปกรณ์ไม่หมุนเวียนเข้าไปในพื้นที่อื่นของหน่วยงาน การถ่ายเทอากาศไม่น้อยกว่า 10 รอบต่อชั่วโมง มีอ่างที่ใช้เฉพาะสำหรับทำความสะอาดมืออยู่บริเวณนี้ รวมทั้งอ่างล้างตาซึ่งสามารถใช้ได้ทันที หากเกิดการกระเด็นของน้ำที่ใช้ล้างอุปกรณ์เข้าหน้าและตา มีอุปกรณ์ป้องกันอยู่ในบริเวณนี้
2. บริเวณจัดเตรียมและห่ออุปกรณ์ (assembly and processing area) โต๊ะเตรียมอุปกรณ์ควรมีล้อเพื่อสามารถเคลื่อนย้ายและสามารถนำมาต่อกันเพื่อให้มีขนาดพอเหมาะ มีแสงสว่างเพียงพอ บริเวณที่เตรียมห่อผ้าแยกออกจากบริเวณที่เตรียมอุปกรณ์การแพทย์เพื่อลดฝุ่นละอองจากผ้า บริเวณที่เตรียมห่อผ้าควรมีการถ่ายเทอากาศที่ดี ไม่ควรมีท่อหรือสายไฟในบริเวณที่จัดเตรียมอุปกรณ์
3. บริเวณทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อ (sterilizing area) บริเวณนี้จะมีเครื่องนึ่งไอน้ำภายใต้ความดัน (steam sterilizer) เครื่องอบแก๊ส (low temperature sterilizer) เครื่องอบความร้อน (hot air oven)
4. บริเวณเก็บห่ออุปกรณ์ปราศจากเชื้อ (sterile storage area) บริเวณพักอุปกรณ์ปราศจากเชื้อก่อนเก็บ ห้องเก็บอุปกรณ์ปราศจากเชื้อและวัสดุใช้ครั้งเดียวทิ้ง (disposable) แยกออกจากกันเป็นสัดส่วน บริเวณแจกจ่ายชุดอุปกรณ์การแพทย์ปราศจากเชื้อ แยกจากบริเวณที่จัดเตรียมและห่ออุปกรณ์ เป็นบริเวณที่มีติดชิด ควรตั้งอยู่ติดกับบริเวณที่ทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อหรืออยู่ใกล้กัน มีการถ่ายเทอากาศอย่างน้อย 2 รอบต่อชั่วโมง และมีอุณหภูมิไม่เกิน 24 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 60% อุปกรณ์ปราศจากเชื้อควรจัดเก็บไว้สูงจากพื้นอย่างน้อย 8-10 นิ้วฟุต อยู่ห่างจากเพดานประมาณ 18 นิ้วฟุต และห่างจากผนังห้อง 2 นิ้วฟุต ชั้นที่ใช้วางห่ออุปกรณ์ปราศจากเชื้อสามารถทำความสะอาดได้ง่าย
5. บริเวณเตรียมนำส่งอุปกรณ์ปราศจากเชื้อ (distribution area) บริเวณนี้มีรถสำหรับนำส่งอุปกรณ์ปราศจากเชื้อ ไม่ใช้รถสำหรับส่งอุปกรณ์ปราศจากเชื้อปะปนกับรถที่รับอุปกรณ์ที่ใช้กับผู้ป่วยแล้ว

### ระบบสัญจร

มีเส้นทางการปฏิบัติงานเป็นทางเดียว (one-way traffic workflow) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสัญจรจากบริเวณที่สกปรกไปยังบริเวณที่สะอาด การสัญจรของบุคลากรจะมีทิศทางตรงกันข้ามกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (workflow) คือ ต้องสัญจรจากบริเวณสะอาดไปบริเวณที่สกปรกเท่านั้นและมีลักษณะเป็น one-way

### ระบบระบายอากาศ (air flow)

การถ่ายเทอากาศในหน่วยจ่ายกลาง ควรออกแบบให้อากาศจากบริเวณที่สะอาดถ่ายเทไปยังบริเวณที่ปนเปื้อน หน่วยจ่ายกลาง ต้องมีการถ่ายเทอากาศ อุณหภูมิและความชื้นเหมาะสมกับกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ อากาศไหลเวียนจากเขตสะอาดไปสู่เขตสกปรก อากาศจากเขตสกปรกต้องดูดออกนอกอาคาร การติดตั้งลมดูดอากาศภายในห้องควรติดตั้งสูงจากพื้นไม่ต่ำกว่า 20 เซนติเมตร การไหลเวียนทดแทนของอากาศตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่า 10 รอบต่อชั่วโมง (air change per hour, ACH) ไม่ติดพัดลมบนเพดาน

ตารางที่ 2 อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และการถ่ายเทอากาศ ในแต่ละพื้นที่ของงานจ่ายกลาง

พื้นที่ในงานจ่ายกลาง (CSSD zoning)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)	การถ่ายเทอากาศ (รอบต่อชั่วโมง)
เขตสกปรก	16-23	ไม่มีข้อกำหนด	10
เขตสะอาด	20-23	ไม่เกิน 60	10
เขตปราศจากเชื้อ	ไม่เกิน 24	ไม่เกิน 60	4

ตารางที่ 3 ค่าความดัน การหมุนเวียนของอากาศ ในแต่ละพื้นที่ของงานจ่ายกลาง

พื้นที่ในงานจ่ายกลาง	ความสัมพันธ์ของความดันกับพื้นที่ติดกัน	Minimum outdoor ACH	Minimum total ACH	อากาศในห้องทั้งหมดไหลออกสู่ภายนอกโดยตรง
เขตสกปรก	ลบ	2	6	ใช่
เขตสะอาด	บวก	2	4	ไม่มีข้อกำหนด
เขตปราศจากเชื้อ	บวก	2	4	ไม่มีข้อกำหนด

ACH: air change per hour

### ระบบแสงสว่าง

ควรมีการจัดการด้านความสว่างให้เหมาะสมกับลักษณะการปฏิบัติงานในแต่ละบริเวณ ลักษณะงานที่ต้องการใช้ความเร็วและความละเอียดในการปฏิบัติงาน เช่น การตรวจสอบสภาพและความสะอาดของเครื่องมือ ต้องใช้ระดับความเข้มของแสงสว่างที่มีค่ามาก การสะท้อนแสงของพื้นผิวบริเวณที่ปฏิบัติงาน เช่น ผนังห้อง พื้นห้อง เพดาน ฝ้า พื้นผิวที่มีสีอ่อนจะมีการสะท้อนแสงมาก จึงต้องการความเข้มของแสงสว่างที่มีค่าน้อยกว่าพื้นผิวที่มีสีเข้ม ความเข้มของแสงขึ้นกับความละเอียดของการปฏิบัติงาน แต่ละบริเวณควรมีความสว่าง ดังนี้

- ก. บริเวณอ่างล้างเครื่องมือ 500 ลักซ์
- ข. บริเวณตรวจสอบเครื่องมือ มี 3 ระดับ คือ 1000, 1500 และ 2000 ลักซ์
- ค. บริเวณอื่น ๆ มี 3 ระดับ 200, 300 และ 500 ลักซ์

**เป็ดาน ผนั้ และพื้**

ผิวน้รียบ ไม้เป้นรยอต่อ วัสดุที่ใ้ต้งอ้งไมใ้เส้ันโย และทนนทนต่อสารเคมีที่ใ้ทำลายเชื้อ ทนนทนต่อการทำควมสะอาดอย่างต้ง 2 คร้ง/วัน

**ระบบสารธารณูปโภค**

**ระบบน้ำ**

น้ำมึความส้งค้งในทุ้ชั้นตอน ต้งแต่การเตรียบสารขัดล้ง การทำควมสะอาด การล้งน้ำยาทำลายเชื้อและการทำใ้ปราศจากเชื้อ หากน้ำมึสารปนเปื้อนอาจทำใ้เกิดการกั้คร้งนเครื่องมือหรือมึแร่ธาตุติดอยบ้นเครื่องมือ แคลเซียม แมกนีเซียม และความเป็นกรดต้งของน้ำมึผลต่อเครื่องมือแพทยและทำใ้หน้ายาทำลายเชื้อเส้ื่อมประสิทธิภพได้ น้ำที่ใ้ทั่วไปต้งปราศจากควมกระต้ง (ไม่มี CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub>) น้ำที่ใ้ล้งเครื่องมือ ปราศจากโซเดียม แมกนีเซียม โลหะหนัก (ได้แก่ softening water) น้ำที่ใ้กับเครื่องน้้งไอน้ำชั้นต้ง เป้น softening water

**การจัดการน้ำในหน่วยจ่ายกลาง**

คุณภาพของน้ำ มึความส้งค้งในทุ้ชั้นตอนของกระบวนการทำลายเชื้อและทำใ้ปราศจากเชื้อ หากน้ำที่ใ้ในงานจ่ายกลางไม่มีคุณภาพจะส่งผลกระทบโดยตรงต่ออุปกรณ์การแพทย อาจทำใ้เกิดการชำรุดเส้เสียหาย จากการกั้คร้งนหรือมึคราบฝ้งน่น ทำใ้ประสิทธิภพของกระบวนการทำใ้ปราศจากเชื้อลดลง ก่อใ้เกิดผลกระทบต่อผู้ป่วยจากอาการไม่พ้งประส้งค้งจากการใ้ใช้อุปกรณ์การแพทยหรือจากการติดเชื้อ การตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ใ้ในกระบวนการทำใ้ปราศจากเชื้อ หน่วยจ่ายกลางควรมึการตรวจอย่งสม้งาเสมอตามบริบทของต้งละสถานพยาบาล เช่น ตรวจทุ้ 3 เดือน ทุ้ 6 เดือน หรือทุ้ปี เป้นต้น หากตรวจพบควมผิดปกติของคุณภาพน้ำ จะต้งทำการแก้ใ้หรือปรับปร้งใ้ได้ตามมาตรฐาน น้ำที่ใ้ในการล้งอุปกรณ์การแพทยและน้ำที่ใ้ในการทำใ้ปราศจากเชื้อควรมึคุณสมบัติ ต้งดาราขที่ 4<sup>1</sup>

**ตารางที่ 4 การเลือกชนิดของน้ำที่ใ้ในแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติในงานจ่ายกลาง (selection of water quality categories)<sup>1</sup>**

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	คุณภาพน้ำ
<b>น้ำที่ใ้ล้งด้วยมือ (Manual)</b>	
Pre-cleaning and rinsing	Utility water
Cleaning	Utility water
Rinsing	Utility water
<b>น้ำที่ใ้กับเครื่องล้งอัตโนมัติ</b>	
Enzymatic prewash	Utility water
Wash	Utility water
Disinfection	Utility or critical water depending on the terminal disinfection/sterilization
Rinse	Utility or critical water depending on the terminal disinfection / sterilization
Ultrasonic cleaner	Utility water
Disinfection and sterilization	Critical water

**ตารางที่ 5** คุณภาพน้ำที่ใช้ในกระบวนการทำลายเชื้อและทำให้ปราศจากเชื้อเครื่องมือแพทย์  
(categories and recommended levels of water quality for medical devices reprocessing)<sup>1</sup>

Type of water	หน่วยวัด	Utility water		Critical water
Water use specification		Flushing/washing/rinsing		Final rinse/steam
Hardness(mg/=ppm)	Mg/l	<150		< 1
Conductivity	Us/cm	<500		< 10
pH	N/a	6-9		5-7
Chlorides	Mg/l	<250		< 1
Bacteria	cfu/ml	N/a	<150	< 10
Endotoxin	Eu/ml	N/a	<150	< 10

Mg: milligram, l: liter, Us: micro-siemens, cm: centimeter, N/a: not applicable, ppm: parts per million, cfu: Colony forming unit, ml: Milliliter

**หมายเหตุ**

Utility water คือ น้ำประปาสำหรับสาธารณสุขไปทั่ว เป็นน้ำที่มาจากระบบประปาปกติ ซึ่งอาจจำเป็นต้องได้รับการบำบัดให้ได้ตามมาตรฐานตามข้อกำหนด น้ำประปาจะถูกนำไปใช้สำหรับการชะล้าง (flushing) การขัดล้าง (washing) การล้าง (rinsing) น้ำบาดาลไม่จัดเป็นน้ำประปา

Critical water คือ น้ำที่ได้รับการบำบัด เช่น การกรองผ่านแผ่นคาร์บอน การกรองให้น้ำกระด้างน้อยลง และการขจัดไอออนเพื่อให้ได้น้ำบริสุทธิ์ที่ปราศจากเกลือแร่ การบำบัดน้ำให้ผ่านวิธีรีเวอร์สออสโมซิส หรือการกลั่นเพื่อให้มั่นใจว่าเชื้อจุลินทรีย์ สารอินทรีย์ สารอินทรีย์ในน้ำได้รับการกำจัดออกไป น้ำชนิดนี้เหมาะที่จะนำไปใช้สำหรับการล้างในขั้นตอนสุดท้าย (final rinsing) และใช้เป็นน้ำสำหรับเครื่องทำให้ปราศจากเชื้อ

การตรวจสอบคุณภาพน้ำตามบริบทของแต่ละสถานพยาบาลมีค่ามาตรฐานที่แนะนำให้ตรวจ 12 ตัวแปร ดังตารางที่ 6

**ตารางที่ 6** ตัวแปรที่ต้องตรวจสอบและค่ามาตรฐาน<sup>2</sup>

ลำดับ	ตัวแปรที่ต้องตรวจสอบ	ค่ามาตรฐาน
1	Evaporate residue	< 10 มก./ล.
2	Silica	< 2 มก./ล.
3	Iron	< 0.2 มก./ล.
4	Cadmium	< 0.005 มก./ล.
5	Lead	< 0.05 มก./ล.
6	Rest of heavy metal	< 0.1 มก./ล.
7	Chloride	< 3 มก./ล.
8	Phosphate	< 0.5 มก./ล.
9	Conductivity	< 50 micro siemens/centimeter
10	pH	< 6.5-8
11	Appearance	Colorless, clean without sediment
12	Hardness	< 0.1 millimoles/L

การบำบัดน้ำที่ใช้ในกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ หน่วยจ่ายกลางจำเป็นต้องมีการบำบัดน้ำเพื่อขจัดสิ่งปนเปื้อนหรือสารบางชนิดออกจากน้ำ วิธีการบำบัดน้ำทำได้หลายวิธี แต่ละวิธีมีการบำรุงรักษาแตกต่างกัน

วิธีการบำบัดน้ำมีดังนี้

1. การทำน้ำอ่อน (softener) ทำได้โดยการผ่านน้ำประปาเข้าไปในเรซินที่มีความสามารถในการดักจับเกลือแคลเซียม แมกนีเซียม และแร่ธาตุหนักต่าง ๆ โดยใช้เกลือโซเดียมเข้าไปแทนที่เกลือเหล่านั้นซึ่งโซเดียมจะมีความสามารถในการละลายน้ำได้ดีกว่าและไม่ก่อให้เกิดคราบ เมื่อเรซินนั้นเต็มไปด้วย hardness ions จะใช้เกลือโซเดียมเข้าไปแทนที่อีกครั้ง โดยการล้างด้วยน้ำเกลือ ซึ่งจะทำให้เรซินกลับมาใช้งานได้อีกครั้ง
2. การใช้วิธี deionize (DI) เกิดจากการใช้เรซินหลายประเภทเช่น แคทไอออนเรซิน (cation resin) แอนไอออนเรซิน (anion resin) คาร์บอน แมกนีส เป็นต้น เพื่อกำจัดไอออนบวกและไอออนลบ และแร่ธาตุต่าง ๆ ในน้ำหรือจะใช้ไส้กรองเรซินตามที่กล่าวข้างต้น ร่วมกับระบบ reverse osmosis (RO) ก็จะได้น้ำ deionized ขึ้นอยู่กับน้ำตั้งต้นที่นำเข้ามาบำบัด
3. การใช้วิธี reverse osmosis (RO) เป็นวิธีการทำให้น้ำบริสุทธิ์ โดยการผ่านน้ำเข้าไปในเยื่อเมมเบรน (semi permeable membrane) ซึ่งมีขนาดความกว้างของรูที่ 0.0005 ไมครอน (เปรียบเทียบกับขนาดของแบคทีเรียที่ 0.2-1 ไมครอน) เพื่อขจัดไอออน โมเลกุล และสารแขวนลอยที่มีขนาดใหญ่จากน้ำ แต่เยื่อเมมเบรนนี้สามารถถูกทำลายได้ง่ายโดยคลอไรด์ metal ions และอื่น ๆ ดังนั้นน้ำที่ก่อนจะผ่านเครื่องทำน้ำ RO นั้นควรจะผ่านการกรองจากเครื่องทำน้ำอ่อน (soft water) มาก่อน
4. การทำน้ำกลั่น (distilled water) เกิดจากกระบวนการทำให้น้ำกลายเป็นไอและกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ สามารถขจัดเชื้อจุลชีพ endotoxin และสารต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำออกได้

**ขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ (water quality initiatives) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้**

ขั้นตอนที่ 1 การประเมินคุณภาพน้ำ (assessment of water quality) ประเมินคุณภาพของน้ำ

โดยการส่งตัวอย่างน้ำตรวจวิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ การตรวจสอบว่าน้ำนั้นควรได้รับการบำบัดหรือไม่ และถ้าต้องบำบัดแก้ไข จำเป็นต้องจัดการด้วยวิธีการรูปแบบใด การตรวจสอบวิเคราะห์นี้ควรคำนึงถึงความเปลี่ยนแปลงและความแตกต่างของคุณภาพน้ำตามวาระและฤดูกาลด้วย

ขั้นตอนที่ 2 การปรับปรุงคุณภาพน้ำ (implementation of water treatment process) นำผลจากการประเมินคุณภาพน้ำในขั้นตอนที่ 1 มาเลือกวิธีการในการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่เหมาะสม เพื่อให้ได้น้ำที่มีคุณภาพตามที่ต้องการและเหมาะสมกับการใช้ในกระบวนการทำความสะอาด การทำลายเชื้อ และการทำให้ปราศจากเชื้อ

ขั้นตอนที่ 3 การประกันคุณภาพน้ำ (assurance of proper water quality) ตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ใช้ในแต่ละกระบวนการในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อเพื่อให้มั่นใจว่าน้ำมีคุณภาพที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 4 การควบคุมคุณภาพน้ำ (ongoing monitoring of water quality) ติดตามควบคุมกำกับกระบวนการในการบำบัดน้ำ เพื่อให้มั่นใจว่าการดำเนินการอย่างเหมาะสมสำหรับตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ใช้ในสถานพยาบาลควรตระหนักถึงความสำคัญของกระบวนการควบคุมคุณภาพของน้ำเพื่อให้มั่นใจว่าน้ำที่นำมาใช้ในการทำความสะอาดและทำปราศจากเชื้อมีคุณภาพ

**ระบบสนับสนุนและฉุกเฉิน**

มีการจัดทำแผนป้องกันการเกิดเหตุเพลิงไหม้ แผนการเตรียมอุปกรณ์ขณะเกิดอุบัติเหตุและอุบัติภัย แผนการอบรม กำหนดให้บุคลากรทุกระดับเข้ารับการอบรมเรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัย และเข้าร่วมซ้อมการหนีไฟปีละครั้ง แผนการตรวจตราเพื่อป้องกันการเกิดอัคคีภัย ตรวจสอบวัตถุที่เป็นเชื้อเพลิง แหล่งความร้อนและอุปกรณ์ดับเพลิง กำหนดให้บุคลากรทุกคนรับผิดชอบในการตรวจสอบหลังปฏิบัติงานเสร็จ สำรองเป็นประจำปีละสองครั้ง กรณีที่มีการปรับปรุงและก่อสร้างต้องประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยทุกครั้งและตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันและระงับอัคคีภัย



## วัสดุครุภัณฑ์

มีแผนการใช้วัสดุอุปกรณ์การแพทย์ วัสดุสำนักงานและวัสดุงานบ้าน มีครุภัณฑ์ อุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นมีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน มีการดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ตามระยะ เวลาที่กำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ชัดเจนเป็นลายลักษณ์อักษร มีการสอบเทียบการทำงานของอุปกรณ์เครื่องมือตามข้อกำหนด มีการจัดเก็บเอกสาร ประวัติอุปกรณ์ คำแนะนำการใช้งานอุปกรณ์ทุกชนิดอย่างเป็นระบบ สามารถนำข้อมูลมาศึกษาได้ มีอุปกรณ์ป้องกันร่างกายส่วนบุคคลที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนและมีจำนวนเพียงพอต่อการใช้งาน

## แนวทาง คู่มือปฏิบัติงาน

มีคู่มือการปฏิบัติในการทำให้ปราศจากเชื้อ คู่มือการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ และแนวทางการประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ

## การควบคุมกำกับและประเมินผล

กำหนดตัวชี้วัดครอบคลุมการประเมินด้านต่าง ๆ ประเมินสมรรถนะบุคลากรเพื่อการพัฒนาอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ประเมินการปฏิบัติงานตามแนวปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ ประเมินความเสี่ยงจากการทำงาน ประเมินการปฏิบัติในการป้องกันการติดเชื้อของบุคลากร ควบคุมกำกับการทำงานของบุคลากรและคุณภาพงาน มีรายงานการปฏิบัติงานประจำปีเป็นลายลักษณ์อักษร

## กิจกรรมพัฒนาคุณภาพ

ประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้ปฏิบัติงาน เฝ้าระวังการเจ็บป่วยและอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานของบุคลากร ศึกษาข้อมูลและสถิติ ซึ่งเป็นเครื่องชี้วัดผลการปฏิบัติงานที่สำคัญ ค้นหาปัญหา/โอกาสพัฒนา อย่างเป็นระบบและมีการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่องและเป็นทีม เผยแพร่/เสนอผลงานกิจกรรมคุณภาพ ใช้ประโยชน์ข้อมูลเพื่อพัฒนางานอย่างมีประสิทธิภาพ

## ความปลอดภัยจากการทำงาน

มีระเบียบวิธีปฏิบัติในการป้องกันอันตรายจากการทำงานครอบคลุมทั้งด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพ มีการจัดเก็บสารเคมี และวัตถุไวไฟในสถานที่ที่เหมาะสม มีอุปกรณ์เตือนภัย เช่น gas detector ความสว่างตามประเภทของการทำงาน 200-400 ลักซ์ มีแผนป้องกันอัคคีภัย ระบบเตือนภัย แผนผังทางหนีไฟ อุปกรณ์ดับเพลิงตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อม บุคลากรผ่านการอบรม และซ้อมแผนการป้องกันอัคคีภัย รวมทั้งวิธีการใช้งานเครื่องดับเพลิงอย่างถูกต้อง

## กระบวนการทำงานในงานจ่ายกลาง

### การทำความสะอาดอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ที่ใช้แล้วถูกนำส่งมายังงานจ่ายกลางอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ
2. บุคลากรสวมอุปกรณ์ป้องกันอย่างถูกต้องขณะปฏิบัติงาน ประกอบด้วย ฝักันเปื้อนชนิดกันน้ำ ถุงมือยางอย่างหนา แว่นตา หน้ากากอนามัย และรองเท้าน้ำ
3. ทำความสะอาดอุปกรณ์อย่างถูกวิธีและเหมาะสมกับอุปกรณ์แต่ละประเภท แยกอุปกรณ์ที่แหลมคมออกก่อนล้าง สักรวสภาพอุปกรณ์ก่อนล้าง หากพบคราบให้เช็ดออกก่อน อุปกรณ์ที่มีข้อต่อหรือชิ้นส่วนที่สามารถถอดได้ให้ถอดออกก่อน อุปกรณ์ที่มีลอคให้คลายลอค อุปกรณ์ที่ล้างออกได้ให้ล้างออกให้มากที่สุด เลือกสารขัดล้างที่มีความเหมาะสมกับอุปกรณ์แต่ละชนิด การล้างอุปกรณ์ในอ่างล้างทำโดยผ่านน้ำที่ไหลตลอดเวลา ในกรณีที่ต้องใช้แปรงขัดล้างอุปกรณ์ให้ขัดถูได้น้ำ อุปกรณ์ที่มีรูกลวง ท่อ หรือช่องโพรง ต้องล้างภายในให้สะอาด ด้วยการฉีดน้ำและ/หรือเป่าลม อุปกรณ์ที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วต้องไม่มีสิ่งสกปรกหลงเหลืออยู่ การทำความสะอาดโดยการล้างด้วยเครื่อง ต้องเลือกอุปกรณ์ที่นำมาล้างให้เหมาะสมกับเครื่องล้างและปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้เครื่องล้างแต่ละชนิดอย่างเคร่งครัด

### การเตรียมท่ออุปกรณ์และการทียบท่อ

1. มีคู่มือการจัดชุดอุปกรณ์ที่ง่ายต่อการปฏิบัติและตรงตามความต้องการของหน่วยงานที่ใช้ ควรมีการจัดตั้งคณะทำงาน กำหนดมาตรฐานและจัดท่ออุปกรณ์ร่วมกับทุกหน่วยงานที่รับบริการ
2. ปฏิบัติตามแนวทางการเตรียมและท่ออุปกรณ์อย่างเหมาะสม ดังนี้
  - ก. ตรวจสอบความสะอาดและสภาพความพร้อมในการใช้งานของอุปกรณ์ทุกชิ้น
  - ข. เครื่องมือที่มีก๊อหรือไฟฟ้า ต้องได้รับการทดสอบความปลอดภัยและการคงสภาพการใช้งาน
  - ค. อุปกรณ์ที่มีลวดต้องตรวจสอบและคลายลวดก่อนเสมอ
  - ง. ใช้ถาดที่มีรูให้น้ำผ่านทะลุได้ในการจัดวางอุปกรณ์ประเภทเครื่องมือผ่าตัด หรือใช้ถาดทียบแทนได้แต่ต้องจัดให้น้ำผ่านได้ทั่วถึง
    - จ. ปิดท่ออุปกรณ์ด้วยเทปกาว ไม่ใช่เช็มหมุด เช็มก๊อ ลวดเย็บกระดาดหรือเชือกฟางผูก
    - ฉ. การปิดผนึกท่ออุปกรณ์ที่ต้องผ่านความร้อน ต้องห่างจากขอบของอย่างน้อย 1 นิ้ว
    - ช. ต้องมีฉลากติดท่ออุปกรณ์ ซึ่งมีการระบุรายละเอียดให้ครบถ้วน คือประเภทของอุปกรณ์ หมายเลขเครื่องที่ทำให้ปราศจากเชื้อ หมายเลขบรรจุท่ออุปกรณ์เข้าเครื่องทำให้ปราศจากเชื้อ วันผลิตและวันหมดอายุการใช้งาน
    - ซ. เลือกวัสดุที่ใช้ท่ออุปกรณ์ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์และวิธีการทำให้ปราศจากเชื้อ และเลือกใช้ซองบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการท่ออุปกรณ์สำหรับการทำให้ปราศจากเชื้อ เช่น พีวีซี โพลีเอธิลีน โปปีโพรไพลีน เป็นต้น

กรณีที่ใช้ผ้าในการท่ออุปกรณ์ ใช้ผ้าท่ออุปกรณ์อย่างเหมาะสม ได้แก่ ผ้าประเภท 140 เส้นใย เช่น ผ้าฝ้าย ผ้าลินิน ใช้ท่อ 2 ชั้น 2 ผืน ประเภท 180 เส้นใย เช่น ผ้าฝ้ายผสมโพลีเอสเตอร์ ใช้ท่อ 2 ชั้น 1 ผืน ผ้าที่ใช้ในการท่ออุปกรณ์ต้องผ่านการซักก่อนนำมาใช้ทุกครั้ง สำรวจรอยฉีกขาดของผ้าท่ออุปกรณ์ที่ใส่สองผ้าท่อผ้ามีขนาดไม่เกิน 12x12x20 นิ้ว และน้ำหนักไม่เกิน 12 ปอนด์หรือ 5.5 กิโลกรัม

กรณีที่ใช้กระดาษในการท่ออุปกรณ์ ใช้กระดาษที่ได้มาตรฐานในการท่ออุปกรณ์ เช่น กระดาษกราฟฟอกสี กระดาษกราฟสีน้ำตาล มาตรฐาน 30-40 ปอนด์ ท่ออุปกรณ์ด้วยกระดาษต้องท่อ 2 ชั้นเสมอ

#### การทำให้ปราศจากเชื้อ

1. เลือกวิธีและโปรแกรมการทำให้ปราศจากเชื้อเหมาะสมกับอุปกรณ์
2. ปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้เครื่องทำให้ปราศจากเชื้อตามคู่มือการใช้งาน
3. ปฏิบัติตามแนวทางการนำท่ออุปกรณ์เข้าเครื่องทำให้ปราศจากเชื้ออย่างถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของอุปกรณ์และวิธีการทำให้ปราศจากเชื้อ
  - ก. ท่ออุปกรณ์ขนาดใหญ่หรือท่อผ้าวางไว้ชั้นล่างของเครื่องและวางห่างกันประมาณ 2-4 นิ้ว
  - ข. ท่ออุปกรณ์ขนาดเล็ก วางไว้ชั้นบนของเครื่องและวางห่างกัน ประมาณ 1-2 นิ้ว
  - ค. ไม่วางท่ออุปกรณ์ติดฝาผนัง พื้น หรือเพดานของเครื่องทำให้ปราศจากเชื้อ
  - ง. อุปกรณ์ประเภทยาง วางไว้ด้านริม เรียงกันอย่างหลวม ๆ ท่อถุงมือวางชั้นเดียวจัดเรียงในตะแกรงโปร่งและวางชั้นบนสุด
    - จ. อุปกรณ์ที่เป็นขามอ่าง วางตะแคงกิ่งคว่ำ
    - ฉ. นำท่ออุปกรณ์ที่เป็นซองกระดาษและอีกด้านเป็นพลาสติกเข้าเครื่องอบแก๊สเอธิลีนออกไซด์ โดยเรียงตะแคงและให้ด้านที่เป็นพลาสติกอยู่ติดกันเสมอ
    - ช. มีการตรวจสอบท่ออุปกรณ์หลังเสร็จสิ้นกระบวนการทำให้ท่ออุปกรณ์ปราศจากเชื้อว่าอยู่ในสภาพเรียบร้อยแห้ง ตัวยับชี้ทางเคมีภายนอกเปลี่ยนสีสมบูรณ์ชัดเจน

### การตรวจสอบประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อ

1. ตรวจสอบทางเชิงกล (mechanical monitoring) ทำทุกครั้งที่มีการใช้เครื่องทำให้ปราศจากเชื้อ ได้แก่ มาตรวัดอุณหภูมิ มาตรวัดความดัน แผ่นกราฟ/กระดาษที่บันทึกการทำงานของเครื่อง สัญญาณไฟ
2. ตรวจสอบทางเคมี (chemical monitoring) มีการตรวจสอบการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยตัวบ่งชี้ทางเคมีดังนี้
  - ก. ตรวจสอบด้วย Bowie-Dick สำหรับเครื่องนึ่งไอน้ำชนิดดูดสุญญากาศทุกวัน
  - ข. ใช้ตัวบ่งชี้ทางเคมีภายนอกกับห่ออุปกรณ์ทุกห่อ เป็นแถบเทปที่เปลี่ยนสีเมื่อผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อ
  - ค. ใช้ตัวบ่งชี้ทางเคมีภายในสำหรับห่ออุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ รวมถึงชุดเจาะต่าง ๆ และเครื่องมือผ่าตัดทุกห่อ ตรวจสอบตัวบ่งชี้ทางเคมีภายในโดยดูการเปลี่ยนสีของแถบทดสอบทุกครั้งที่เปิดห่อทดสอบ
3. ตรวจสอบทางชีวภาพ (biological monitoring) มีการตรวจสอบการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยตัวบ่งชี้ทางชีววิทยา คือ สปอร์ถูกทำลายหรือไม่ เลือกลงตัวบ่งชี้ทางชีวภาพให้ถูกต้องตามชนิดของเครื่องทำให้ปราศจากเชื้อ ตรวจสอบตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (spore test) อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง ตรวจสอบตัวบ่งชี้ทางชีวภาพกับอุปกรณ์อวัยวะเทียมที่ทำให้ปราศจากเชื้อทุกครั้ง

**การบันทึกข้อมูลการทำให้ปราศจากเชื้อ** ประกอบด้วย วันที่ทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อ ชนิดและหมายเลขเครื่อง ลำดับ (หมายเลข) ของอุปกรณ์ที่เข้าเครื่อง การทดสอบตัวบ่งชี้ทางเคมีทั้งภายนอกและภายใน และ Bowie Dick test (กรณีเครื่องนึ่งไอน้ำชนิดดูดสุญญากาศ) ผลการตรวจสอบด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (spore test) ผู้นำอุปกรณ์เข้าเครื่อง

### การเก็บห่ออุปกรณ์ปราศจากเชื้อ

ปฏิบัติตามวิธีการเก็บห่ออุปกรณ์ปราศจากเชื้อ ดังนี้

- ก. บุคลากรต้องทำความสะอาดมือแบบ hygienic hand hygiene ก่อนสัมผัสห่ออุปกรณ์ทุกครั้ง
- ข. สํารวจสภาพห่ออุปกรณ์ปราศจากเชื้อก่อนนำไปเก็บ หากพบห่อเปียกชื้นต้องแยกออก
- ค. จัดเรียงอุปกรณ์ตามลำดับวันผลิตและวันหมดอายุ ใช้ระบบหมุนเวียนห่ออุปกรณ์แบบเข้าก่อน-ออกก่อน (first in-first out)
- ง. บันทึกชนิดและจำนวนห่ออุปกรณ์ปราศจากเชื้อที่เก็บเข้าชั้นทุกครั้ง

### การแจกจ่ายอุปกรณ์ปราศจากเชื้อ

- ก. บุคลากรต้องทำความสะอาดมือแบบ hygienic hand hygiene ก่อนหยิบจับห่ออุปกรณ์
- ข. ตรวจสอบสภาพภายนอกของห่ออุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ก่อนนำไปแจกจ่ายให้หน่วยงานต่าง ๆ หากพบความไม่ถูกต้องควรแยกออกและแก้ไข
- ค. ไมโยนห่ออุปกรณ์
- ง. รถเข็นที่ใช้ในการแจกจ่ายห่ออุปกรณ์ เป็นรถเข็นที่ปิดมิดชิดสะอาด และใช้เฉพาะการแจกจ่ายห่ออุปกรณ์ปราศจากเชื้อเท่านั้น กรณีที่ไม่มีรถเข็นที่ปิดมิดชิด อาจใช้กล่องพลาสติกปิดฝาปิดมิดชิดหรือห่อด้วยผ้าสะอาดอย่างหนาหรือใช้ผ้ายางคลุม
- จ. เมื่อเสร็จจากการใช้งานต้องทำความสะอาดรถเข็นและเช็ดให้แห้งทุกครั้ง

### ตัวชี้วัดคุณภาพและประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน

ตัวชี้วัดในหน่วยจ่ายกลาง (key performance indicators, KPIs) ประกอบด้วย ตัวชี้วัดปัจจัยนำเข้า ตัวชี้วัดกระบวนการ และตัวชี้วัดผลการดำเนินงาน มีรายละเอียดดังนี้

#### ตัวชี้วัดปัจจัยนำเข้า

ด้านโครงสร้าง อาคาร สถานที่และสิ่งแวดล้อม เช่น อัตราการตรวจสอบคุณภาพน้ำผ่านเกณฑ์มาตรฐาน อุบัติการณ์ การตรวจพบระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศไม่ผ่านเกณฑ์ (heating ventilation and air conditioning, HVAC) เป็นต้น

ด้านวัสดุครุภัณฑ์ เช่น อุบัติการณ์วัสดุไม่เพียงพอต่อการใช้งาน เครื่องนึ่งไอน้ำ เครื่องล้างอัตโนมัติ ข่ารดเสียหาย ขณะการปฏิบัติงาน เป็นต้น

ด้านบุคลากร เช่น ร้อยละของบุคลากรที่ผ่านเกณฑ์การประเมินสมรรถนะ ร้อยละของบุคลากรที่ได้รับการฝึกอบรม ระหว่างปฏิบัติงาน (in-service training) เป็นต้น

### ตัวชี้วัดกระบวนการ

ตั้งแต่กระบวนการล้าง การจัดชุดอุปกรณ์ การจัดเรียงชุดอุปกรณ์ในเครื่องทำให้ปราศจากเชื้อ การทำให้ปราศจากเชื้อประสิทธิภาพของเครื่องทำให้ปราศจากเชื้อ ทั้งตัวชี้วัดทางกายภาพ ทางเคมีและทางชีวภาพ การจัดเก็บชุดอุปกรณ์ การบำรุงรักษาครุภัณฑ์ การเกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงาน เช่น ร้อยละการตรวจสอบการล้างเครื่องมือแพทย์ผ่านเกณฑ์ ร้อยละการเกิด wet pack อุบัติการณ์การพบเครื่องมือไม่พร้อมใช้ ร้อยละการตรวจสอบประสิทธิภาพความปราศจากเชื้อผ่านเกณฑ์ ร้อยละการจ่ายอุปกรณ์การแพทย์ให้หน่วยงานถูกต้อง

### ตัวชี้วัดผลการดำเนินงาน

ประกอบด้วย การเรียกคืนชุดอุปกรณ์ ความพึงพอใจของผู้รับบริการ เช่น ร้อยละการเรียกอุปกรณ์การแพทย์กลับ ร้อยละความพึงพอใจของหน่วยงาน

## หน่วยชกฟอก

หน่วยชกฟอกเป็นหน่วยงานสนับสนุนที่สำคัญในการจัดการเครื่องผ้าของผู้ป่วย ผ้าที่ใช้กับผู้ป่วยมีเชื้อจุลชีพปนเปื้อนเป็นจำนวนมาก การจัดการผ้าอย่างถูกวิธีและมีประสิทธิภาพสามารถลดจำนวนเชื้อจุลชีพลงได้ ความเสี่ยงต่อการติดเชื้อจากผ้าที่ใช้กับผู้ป่วยแล้วจึงพบได้น้อยมาก การปฏิบัติงานของหน่วยชกฟอก ประกอบด้วย การจัดหาและจัดทำชุดเครื่องผ้า ได้แก่ ชุดปฏิบัติงาน ผ้าที่ใช้กับผู้ป่วย ได้แก่ ผ้าปูเตียง ปลอกหมอน ผ้าห่ม เสื้อผ้าผู้ป่วย การทำความสะอาดเครื่องผ้า ได้แก่ การคัดแยกชุดเครื่องผ้าที่ใช้แล้วตามประเภท ชักและทำความสะอาดชุดเครื่องผ้า ตลอดจนการทำลายเชื้อ การทำให้แห้งและรีดผ้า การจัดเก็บและแจกจ่ายและการบำรุงรักษาครุภัณฑ์

### ประเภทของผ้าที่ใช้ในโรงพยาบาล

ผ้าที่ใช้ในโรงพยาบาลประกอบด้วย เสื้อผ้าผู้ป่วย ผ้าปูที่นอน ปลอกหมอน ผ้าห่ม ผ้าเช็ดตัว และผ้าปูโต๊ะ และผ้าที่ใช้กับบุคลากร ได้แก่ ชุดผ่าตัด ผ้าเช็ดมือ ผ้าที่ใช้ในการผ่าตัดและทำหัตถการ ผ้าเหล่านี้แบ่งตามการปนเปื้อนออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ผ้าเปื้อนธรรมดา (soiled linen) หมายถึง ผ้าที่เปื้อนเหงื่อไคล คราบสกปรกทั่วไป ไม่ได้เปื้อนสิ่งที่ยังออกมาจากร่างกายผู้ป่วย ไม่ได้ใช้กับผู้ป่วยติดเชื้อหรือไม่ใช่ผ้าเปื้อนจากห้องแยกโรค
2. ผ้าที่ปนเปื้อนเชื้อโรค (foul or Infected linen) หมายถึง ผ้าที่เปื้อนเลือด สารคัดหลั่ง น้ำลาย เสมหะ น้ำเหลืองหนอง น้ำไขสันหลัง น้ำในช่องท้อง น้ำในช่องเยื่อหุ้มปอด น้ำในช่องเยื่อหุ้มหัวใจ น้ำคร่ำ น้ำในข้อ สารคัดหลั่งในช่องคลอด รวมทั้งสิ่งขับถ่ายจากร่างกายผู้ป่วย (อุจจาระ ปัสสาวะ)

### การดูแลบุคลากร

#### การให้ความรู้แก่บุคลากรหน่วยชกฟอก

บุคลากรที่ปฏิบัติงานในงานชกฟอก ควรได้รับความรู้เกี่ยวกับป้องกันการติดเชื้อจากการปฏิบัติงาน หนทางการแพร่กระจายเชื้อ หนทางที่เชื้อเข้าสู่ร่างกาย การปฏิบัติเพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ การสวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกาย ความสำคัญของการเลือกใช้ชุดอุปกรณ์ป้องกันร่างกายอย่างเหมาะสม การทำความสะอาดมือ กระบวนการซักผ้าที่ถูกต้อง การทำความสะอาดมือ และการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค บุคลากรควรได้รับการฟื้นฟูความรู้อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

#### การเฝ้าระวังการเจ็บป่วยของบุคลากร

- ก. การเจ็บป่วยจากโรคในชุมชน
- ข. การเจ็บป่วยหรือการติดเชื้อจากการปฏิบัติงาน
- ค. การเกิดอุบัติเหตุจากการถูกเข็มของมีคม
- ง. การเกิดอุบัติเหตุอื่น ๆ จากการทำงาน
- จ. การสัมผัสสารเคมีที่ใช้ในโรงพยาบาล

**การดูแลสุขภาพบุคลากรและการป้องกันอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงาน** การลื่นล้ม อุบัติเหตุจากเข็มและของมีคม ไฟฟ้าช็อต การสัมผัสสารเคมี การสัมผัสไอน้ำร้อน การป้องกันอันตรายและสิ่งคุกคามสุขภาพของบุคลากรที่ปฏิบัติงานในงาน ชักฟอก ได้แก่ การป้องกันอันตรายจากเสียง สวมอุปกรณ์ป้องกัน ตรวจสอบระดับการได้ยินเป็นระยะ การป้องกันอันตราย จากความร้อน อากาศและไฟฟ้าช็อต อบรมวิธีการป้องกัน อุปกรณ์ป้องกันการเกิดอากาศพิษ การสำรวจอุปกรณ์ไฟฟ้าสายไฟ การจัดเก็บสารเคมีสารไวไฟ การจัดการเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

สิ่งคุกคามสุขภาพของบุคลากรหน่วยซักฟอก ประกอบด้วย

1. สิ่งคุกคามสุขภาพทางกายภาพ (physical health hazards) ได้แก่ ความร้อน เสียงดัง แสงสว่าง เป็นต้น บุคลากร หน่วยซักฟอกต้องได้รับการตรวจสอบสุขภาพก่อนปฏิบัติงาน ตรวจสอบสุขภาพประจำปีและตรวจการได้ยินปีละ 1 ครั้ง
2. สิ่งคุกคามสุขภาพทางชีวภาพ (biological health hazards) ได้แก่ เชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่ปนเปื้อนมากับผ้าเปื้อน
3. สิ่งคุกคามสุขภาพทางเคมี (chemical health hazards) ได้แก่ สารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำความสะอาดผ้าเปื้อน น้ำยาทำความสะอาดพื้นผิว
4. สิ่งคุกคามทางการยศาสตร์ (ergonomics) ได้แก่ ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม การปฏิบัติงานทำเดี๋ยวนาน การยกถุงผ้าเปื้อนที่หนัก
5. สิ่งคุกคามสุขภาพทางจิตวิทยาสังคม (psychosocial health hazards)

### โครงสร้างอาคารสถานที่

การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน หน่วยซักฟอก ควรตั้งอยู่ไม่ไกลจากหน่วยจ่ายกลาง แผนกผ่าตัด แผนกสูติกรรม แผนกผู้ป่วยหนักและแผนกผู้ป่วยใน รวมทั้งมีเส้นทางสัญจรที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างหน่วยงานและอาคารต่าง ๆ ดังกล่าว ได้สะดวก สามารถป้องกันแดดและฝนได้ตลอดเส้นทาง

### การแบ่งพื้นที่ในหน่วยซักฟอก

พื้นที่ใช้สอยที่จำเป็นสำหรับการให้บริการและการปฏิบัติงานของบุคลากรหน่วยซักฟอก ควรมีการแบ่งเขตการใช้พื้นที่ ใช้สอยภายในออกเป็น 3 เขตให้เป็นสัดส่วนชัดเจน โดยระบบเส้นทางสัญจรภายในระหว่างเขตพื้นที่ต่าง ๆ ของหน่วยซักฟอก ต้องเป็นแบบสัญจรทางเดียว (one-way flow) คือ การไหลเวียนของผ้าเปื้อนจากเขตสกปรกไปเขตสะอาด บุคลากรจากเขต สะอาดไปเขตสกปรก และการไหลเวียนของอากาศจากเขตสะอาดไปเขตสกปรก

พื้นที่ในหน่วยซักฟอก แบ่งออกได้ดังนี้

1. พื้นที่สกปรก (dirty zone) ใช้วัสดุปูพื้นที่มีความแข็งแรง ทนการขีดถู ทนความชื้นและทนสารเคมีประเภทน้ำยา ทำความสะอาดหรือน้ำยาทำลายเชื้อ สามารถทำความสะอาดได้ง่าย ผิวเรียบไม่มีรอยต่อหรือมีรอยต่อน้อย ไม่เป็นแหล่งฝังตัวของสิ่งสกปรก ประกอบด้วย
  - ก. บริเวณลงทะเบียนชุดเครื่องผ้าเปื้อนจากหน่วยงานต่าง ๆ
  - ข. บริเวณคัดแยกผ้าเปื้อน/ชั่งน้ำหนักผ้า
  - ค. บริเวณแช่/แปรงผ้าเปื้อนด้วยมือ (ถ้ามี)
  - ง. บริเวณล้าง/ผึ่งรถเข็นและภาชนะใส่ผ้าเปื้อน
2. พื้นที่ขจัดสิ่งปนเปื้อน (decontamination zone) ใช้วัสดุปูพื้นที่มีความแข็งแรง ทนการขีดถู ทนสารเคมีประเภท น้ำยาทำความสะอาด สามารถทำความสะอาดได้ง่าย และมีผิวเรียบ ไม่ลื่นทั้งขณะแห้งและเปียก พื้นที่ขจัดสิ่งปนเปื้อนประกอบด้วย
  - ก. บริเวณติดตั้งเครื่องซักผ้า
  - ข. บริเวณติดตั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ
  - ค. บริเวณล้าง/ตากรถเข็นและภาชนะใส่ผ้าสะอาด

3. พื้นที่สะอาด (clean zone) ใช้วัสดุปูพื้นที่มีความแข็งแรง ทนการขีดถูและการใช้งาน ทนความชื้นและทนสารเคมี ประเภทน้ำยาทำความสะอาด สามารถทำความสะอาดได้ง่าย ผิวเรียบไม่มีรอยต่อหรือมีรอยต่อน้อย ไม่เป็นแหล่งฝังตัวของสิ่งสกปรก มีผิวเรียบไม่ลื่นทั้งขณะแห้งและเปียก ประกอบด้วย

- ก. บริเวณติดตั้งเครื่องอบผ้า
- ข. บริเวณติดตั้งเครื่องรีดผ้า/โต๊ะรีดผ้า
- ค. บริเวณตรวจสอบสภาพของผ้า
- ง. บริเวณเย็บ/ซ่อมแซมผ้าชำรุด
- จ. บริเวณพับและจัดชุดเครื่องผ้า
- ฉ. บริเวณลงทะเบียนชุดเครื่องผ้าก่อนจัดเก็บ
- ช. ห้องเก็บชุดเครื่องผ้าที่ผ่านการซักเรียบร้อยแล้ว
- ซ. ห้องเก็บสำรองผ้า/ชุดผู้ป่วย/ชุดเจ้าหน้าที่
- ณ. บริเวณลงทะเบียนชุดเครื่องผ้าที่จะแจกจ่าย
- ญ. บริเวณจัดชุดเครื่องผ้าใส่รถเข็นเพื่อนำส่งตามหน่วยงานต่าง ๆ

4. พื้นที่ทั่วไป (general zone) ประกอบด้วย

- ก. สำนักงาน
- ข. ห้องประชุม
- ค. ห้องเอนกประสงค์/ห้องพักเจ้าหน้าที่
- ง. ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์/เคมีภัณฑ์ที่ใช้ในการทำทำความสะอาด
- จ. ห้องสุขา (แยกชาย/หญิง)
- ฉ. ห้องซักล้าง/เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดอาคาร

ระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หมายถึงระบบที่ประกอบด้วย ระบบประปา ระบบสุขาภิบาล ระบบป้องกัน อัคคีภัย ระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบจัดการมูลฝอย

#### ระบบประปา

1. มีระบบจ่ายน้ำที่สะอาด ไม่มีสิ่งปนเปื้อนที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและผ้าที่ซักฟอก เช่น สี กลิ่น ควร จะต้องติดตั้งระบบกรองน้ำก่อนจ่ายน้ำเข้าระบบ และไม่มีการรั่วซึม และมีแรงดันเพียงพอต่อการใช้งาน (ควรติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันในกรณีที่น้ำมีแรงดันไม่พอ)

2. มีระบบสำรองน้ำประปา ที่สามารถให้บริการได้ตลอดระยะเวลาการทำงาน

3. ในกรณีที่ต้องมีระบบน้ำร้อนจ่ายมาจากระบบต้มน้ำร้อน (boiler system) ต้องมีปริมาณน้ำร้อนพอเพียงกับการใช้งาน โดยท่อร้อนไม่มีการรั่วซึม และต้องหุ้มฉนวนกันความร้อน

#### ระบบสุขาภิบาล

1. มีระบบรวบรวมน้ำทิ้งที่ไม่ก่อให้เกิดการแพร่กระจายหรือสะสมเชื้อโรค

2. มีการแยกประเภทท่อต่าง ๆ ตามระบบการใช้งานอย่างชัดเจน เช่น ท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายอากาศ โดยท่อระบบสุขาภิบาล ไม่มีการรั่วซึม และความลาดเอียงได้ตามข้อกำหนดมาตรฐาน เป็นต้น

#### ระบบป้องกันอัคคีภัย

มีระบบดับเพลิงชนิดที่สามารถดับเพลิงเหมาะสมกับประเภทและชนิดของเพลิง โดยทั่วไปใช้ถังดับเพลิงชนิดหัว (portable fire extinguisher) ถังดับเพลิงชนิดสารสะอาด (clean agent) เช่น ก๊าซไนโตรเจน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น

## ระบบบำบัดน้ำเสีย

มีระบบรวบรวมน้ำเสียของท่อน้ำระบบสุขาภิบาล ไปสู่ระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือระบบบำบัดน้ำเสียเฉพาะที่สามารถรองรับน้ำเสียและบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง โดยที่ระบบบำบัดน้ำเสียต้องไม่มีการรั่วซึม และมีความลาดเอียงตามข้อกำหนดมาตรฐาน ต้องมีบ่อบำบัดน้ำเพื่อพักน้ำให้สารแขวนลอยที่เกิดจากขบวนการชักฟอกตกตะกอนก่อนระบายสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

## ระบบจัดการมูลฝอย

จัดให้มีที่พักรวมมูลฝอย โดยมีภาชนะรองรับมูลฝอยที่ไม่รั่วซึม ทำด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดง่าย แยกประเภทมูลฝอยทั่วไป มูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยอันตราย มีฝาปิดมิดชิด

## ขั้นตอนการจัดการผ้าในโรงพยาบาล

**1. การเก็บรวบรวม (collection)** การเก็บผ้าจากบริเวณเตียงผู้ป่วยควรกระทำด้วยความระมัดระวัง ไม่โยนหรือสะบัดผ้า มีถุงสำหรับบรรจุผ้าที่ใช้แล้วตั้งอยู่ในบริเวณที่มีการเก็บผ้า การเก็บผ้าที่เปื้อนเลือดและสารคัดหลั่งหลังจากร่างกายผู้ป่วยสวมถุงมืออย่าง ม้วนให้บริเวณที่สกปรกอยู่ด้านใน ผ้าเปื้อนบรรจุในถุงที่สามารถป้องกันการซึมของของเหลวได้ เพื่อป้องกันบุคลากรที่ทำหน้าที่ขนย้ายผ้าและป้องกันการปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม เลือกถุงที่มีความเหนียว ทนทานสามารถป้องกันการรั่วซึมของของเหลว ขณะเคลื่อนย้ายผ้าเปื้อนได้ดี ถุงใส่ผ้าเปื้อนอาจใช้ถุงพลาสติก ถุงผ้าใช้ในการเก็บผ้าเปื้อนธรรมดาที่ไม่เปื้อนเลือดสารคัดหลั่งหรือสิ่งขับถ่าย การซักถุงผ้าทำเช่นเดียวกับการซักผ้าเปื้อน เมื่อใส่ผ้าเปื้อนลงในถุงแล้วจะต้องผูกปากถุงให้เรียบร้อย ไม่โยนหรือเตะถุงผ้าเปื้อน เพราะอาจทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของเชื้อโรคในบริเวณหอผู้ป่วย ผ้าที่เปื้อนเลือดหรือสารคัดหลั่งควรแยกจากผ้าอื่นตั้งแต่ที่หอผู้ป่วย โดยแยกถุงที่ใช้ใส่ผ้าทั้ง 2 ประเภท หน่วยซักฟอกไม่จำเป็นต้องมาแยกผ้าทั้ง 2 ประเภทอีกครั้ง ถุงที่ใส่ผ้าที่เปื้อนเลือดหรือสารคัดหลั่งควรมีเครื่องหมายติดไว้ว่าจะจะเป็นลักษณะป้ายผูกติดไว้บริเวณปากถุงหรือใช้ถุงที่มีสัญลักษณ์แสดงว่าเป็นผ้าเปื้อนเลือดซึ่งหน่วยงานและหน่วยซักฟอกทราบและเข้าใจเป็นอย่างดี การนำส่งถุงผ้าเปื้อนไปยังหน่วยซักฟอก บรรจุถุงผ้าเปื้อนลงในรถเข็น หรือทิ้งถุงผ้าเปื้อนลงในช่องทิ้งผ้าเปื้อน ซึ่งในกรณีหลังจำเป็นต้องมีการออกแบบอาคารเพื่อให้มีช่องทิ้งผ้าเปื้อน แต่มักพบปัญหาจากการนำส่งผ้าโดยวิธีนี้ คือ เกิดการอุดตันของช่องทิ้งผ้าเปื้อน เนื่องจากการบรรจุผ้าเปื้อนลงในถุงผ้ามากเกินไป ทำให้ถุงผ้าติดค้างอยู่ในช่องทิ้งผ้าเปื้อน การขนส่งผ้าเปื้อน ผู้รับและส่งผ้าเปื้อนควรสวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกายที่ถูกต้องเหมาะสม ประกอบด้วย หมวก หน้ากากอนามัย เสื้อคลุม ถุงมืออย่างอย่างหนา และรองเท้ายูท ขนย้ายผ้าเปื้อนตามเวลาและเส้นทางที่กำหนด บรรจุผ้าเปื้อนในภาชนะที่ปิดมิดชิดและเป็นภาชนะที่ป้องกันการรั่วซึมของของเหลว

**2. การคัดแยก (sorting)** การคัดแยกผ้าเป็นขั้นตอนที่ก่อให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อได้มากที่สุด แม้ว่าการติดเชื้อมาจากกระบวนการคัดแยกผ้าจะพบได้ไม่บ่อยนัก แต่เมื่อพบการติดเชื้อเกิดขึ้นมักพบว่าเกิดจากการปฏิบัติที่ไม่เหมาะสมของบุคลากรในหน่วยซักฟอก การไม่สวมอุปกรณ์ป้องกัน การไม่ทำความสะอาดมือ การไม่ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการติดเชื้อ การคัดแยกผ้าจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ผู้ที่ทำหน้าที่คัดแยกผ้าจะต้องสวมผ้าปิดปากและจมูก สวมถุงมืออย่างและสวมผ้าพลาสติกกันเปื้อน ไม่ควรสะบัดผ้าเพราะจะทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของเชื้อในหน่วยงาน หอผู้ป่วยแยกทิ้งผ้าเปื้อนอย่างถูกต้องเหมาะสมจะช่วยลดขั้นตอนการคัดแยกผ้าในหน่วยซักฟอกได้

ปัญหาที่พบบ่อย ได้แก่ การมีสิ่งของหรืออุปกรณ์การแพทย์ติดไปกับเครื่องผ้าที่ใช้แล้ว ได้แก่ หมอนนอน เข็มฉีดยา ปากคีบ กรรไกร ขามรูปไต ผ้าพันแผล นอกจากอุปกรณ์บนหอผู้ป่วยแล้ว ยังมีของใช้ส่วนตัวของผู้ป่วย ได้แก่ ฟันปลอม แวนตา เครื่องช่วยในการฟัง เป็นต้น อุปกรณ์ที่เป็นโลหะหรือของมีคม เช่น เข็ม กรรไกร ติดไปกับผ้าเปื้อนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่ทำหน้าที่คัดแยกผ้า ทำให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องซักผ้า ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมสูงมาก

**3. การซัก (washing)** ประสิทธิภาพการทำลายเชื้อในกระบวนการซักผ้าขึ้นอยู่กับปัจจัยทางกายภาพและทางเคมี การซักผ้าด้วยน้ำที่มีอุณหภูมิระหว่าง 22-50 องศาเซลเซียส และใช้สารฟอกขาวที่มีปริมาณคลอรีนเหมาะสม ลดจำนวนเชื้อจุลินทรีย์บนผ้าได้ การซักผ้าด้วยอุณหภูมิต่ำจำเป็นต้องใช้สารฟอกขาวเพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อ การใช้ความร้อนในการซักผ้ามีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งต้องใช้อุณหภูมิอย่างน้อย 71 องศาเซลเซียส เป็นเวลา >25 นาที การแช่ผ้าเปื้อนเลือด/สารคัดหลั่งลงในน้ำยาทำลายเชื้อ เช่น 0.5% sodium hypochlorite ก่อนการซักผ้าไม่ควรทำ เลือดและสารคัดหลั่งทำให้ประสิทธิภาพของน้ำยาทำลายเชื้อลดลง น้ำยาไม่สามารถทำลายเชื้อได้หมด และยังมีผลทำให้ผู้ปฏิบัติงานขาดความระมัดระวัง เพราะเข้าใจผิดว่าน้ำยาได้ทำลายเชื้อแล้ว ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ น้ำยาทำลายเชื้อที่ใช้จำนวนมากส่งผลต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน และทำให้ความคงทนของเครื่องผ้าลดลง ผ้าฉีกขาดง่ายขึ้น การแช่ผ้าในน้ำยาฟอกผ้าขาวเพื่อให้ผ้าดูขาวสะอาดขึ้นสามารถทำได้

#### กระบวนการซักผ้า

- ก. ผู้ซักผ้าควรสวมชุดปฏิบัติงานเฉพาะของหน่วยงาน สวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกายที่ถูกต้องเหมาะสม ได้แก่ หน้ากากอนามัย ผ้าเย็บกันเปื้อน ถุงมืออย่างอย่งหนา และรองเท้าน้ำบูท
- ข. ปฏิบัติตามข้อกำหนดการจัดการผ้าเปื้อนเชื้อโรค ดังนี้ ซักในเครื่องซักผ้าปรับอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 71 องศาเซลเซียส นาน 25 นาที หลีกเลี่ยงการเทผ้าเปื้อนลงบนพื้น
- ค. ในกรณีที่ต้องมีการฉีดล้างสิ่งคัดหลั่งที่ปนเปื้อนก่อนเข้าเครื่องซักผ้า ควรทำในพื้นที่เฉพาะ
- ง. ควรซักล้างสิ่งเปื้อนออกก่อน (prewash) ใช้เวลาประมาณ 15 นาที
- จ. ในกรณีที่ซักโดยใช้น้ำธรรมดา จะต้องเติมสารฟอกขาว (bleach) โดยใช้ปริมาณ 2 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 1 ลิตร หากใช้น้ำร้อนซักผ้า อุณหภูมิที่ใช้ต้องไม่ต่ำกว่า 71 C ใช้เวลาซักนาน 25 นาที
- ช. หลังจากซักด้วยผงซักฟอกและซักน้ำแล้ว ควรมีการเติมสารที่มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน ๆ ในขั้นตอนสุดท้าย เพื่อปรับสภาพน้ำจากความเป็นด่างให้เป็นกลาง เพื่อไม่ให้เกิดการระคายเคืองผิวหนังและลดจำนวนเชื้อแบคทีเรีย
- ซ. หลังจากซักผ้าเสร็จควรทำให้ผ้าแห้งโดยเร็ว เพื่อป้องกันมิให้เชื้อที่อาจหลงเหลืออยู่บนผ้า เจริญเพิ่มจำนวน ไม่ทิ้งผ้าที่ซักแล้วไว้ในเครื่องซักผ้าข้ามคืน การตากผ้าหรือการอบผ้าช่วยลดจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ได้ การรีดผ้าสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้

#### 4. การนำส่ง (transportation)

การจัดเก็บผ้าที่ซักและทำให้แห้งแล้ว พื้นที่พับผ้าควรยกพื้นสูงหรืออยู่บนโต๊ะที่สะอาดและแห้ง ผ้าที่ผ่านการซักและทำให้แห้ง แล้วให้เก็บในตู้หรือชั้นผ้าที่สะอาดและปิดมิดชิด

การขนส่งผ้าสะอาดโดยการหีบห่อและใส่ในรถขนส่งที่ปิดมิดชิดตามความเหมาะสม ไม่ใช้รถคันเดียวกับรถที่ใช้รับและขนส่งผ้าเปื้อน ควรทำความสะอาดรถขนส่งผ้าสะอาดวันละ 1 ครั้งและรถต้องแห้งเสมอ กรณีที่รถเข็นไม่พอ ควรทำความสะอาดรถเข็นหลังจากใช้รับผ้าเปื้อนก่อนนำไปใช้นำส่งผ้าสะอาด กรณีที่รถที่ใช้ขนส่งผ้าสะอาดมีลักษณะไม่มิดชิด ควรห่อหุ้มผ้าสะอาดให้มิดชิดเพื่อมิให้เกิดการปนเปื้อนฝุ่นละอองขณะนำส่ง

#### ข้อควรปฏิบัติในการจัดการผ้าที่ปนเปื้อนเชื้อโรค

1. แยกผ้าเปื้อนเลือด อุจจาระ ปัสสาวะ และสารคัดหลั่งออกจากผ้าอื่น บรรจุลงถุงอย่างถูกต้องตั้งแต่ที่หอผู้ป่วย มีเครื่องหมายแสดงว่าเป็นถุงบรรจุผ้าที่เปื้อนเลือดหรือสารคัดหลั่ง
2. ดูแลมิให้มีสิ่งของติดไปกับเครื่องผ้า
3. ผ้าเปียกชื้นบรรจุในถุงที่ป้องกันการซึมของของเหลวได้
4. ไม่ทำความสะอาดผ้าในหน่วยงานที่ให้การดูแลผู้ป่วย
5. บรรจุผ้าในถุงผ้าเปื้อนเพียง 3 ใน 4 ถุง ผูกมัดปากถุงผ้าให้แน่น ก่อนนำส่งหน่วยซักฟอก โดยไม่แฉะที่อื่นใด
6. ทำความสะอาดรถขนส่งผ้าเปื้อนหลังขนส่งผ้าเปื้อนแล้วทุกวัน
7. ไม่ควรมีสัมผัสจากบริเวณที่รับผ้าเปื้อนไปยังบริเวณอื่น



8. บริเวณที่ซักผ้าควรมีอ่างล้างมือและอุปกรณ์ในการล้างมือรวมทั้งอุปกรณ์ป้องกัน
9. บุคลากรควรสวมผ้าปิดปากและจมูก ถุงมืออย่างอย่งหนา สวมผ้ากันเปื้อน พลาสติกและรองเท้าบูต นำผ้าเข้าเครื่องซักผ้าด้วยความระมัดระวัง ไม่สะบัดผ้า เพราะจะทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองและเชื้อโรคในอากาศบนพื้นผิวสิ่งแวดล้อมและสูบบุคลากร
10. อุปกรณ์ป้องกันเมื่อใช้เสร็จทุกวัน ซักล้างด้วยผงซักฟอกและผึ่งแดดให้แห้ง
11. ควรซักผ้าให้ได้ปริมาณตามที่กำหนด ไม่ใส่ผ้าเข้าเครื่องซักผ้ามากเกินไป เพราะจะทำให้เครื่องซักผ้าชำรุดได้ และยังทำให้ผ้าแน่นเกินไปการซักผ้าจะไม่สะอาด นอกจากนี้ควรใช้ปริมาณผงซักฟอกที่เหมาะสม ไม่ใช่ผงซักฟอกมากเกินไป จะทำให้สิ้นเปลืองโดยใช่เหตุ
12. ควรดูแลและบำรุงรักษาเครื่องซักผ้า เครื่องอบผ้า และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในหน่วยซักฟอกให้อยู่ในสภาพดี ปฏิบัติตามคำแนะนำวิธีการใช้อุปกรณ์อย่างเคร่งครัด ไม่จำเป็นต้องทำลายเชื้อเครื่องซักผ้าและเครื่องอบผ้า หากมีการจัดสิ่งสกปรกที่ติดมากับผ้าออกก่อนซักและซักผ้าและอบผ้าอย่างถูกวิธี
13. หากต้องมีการตากผ้า ระมัดระวังมิให้สายผ้าสัมผัสกับพื้นหรือผ้าตกลงพื้น การตากผ้าควรคลี่ผ้าออก ไม่ตากซ้อนกัน เพื่อให้ผ้าแห้งสนิท
14. บริเวณที่ตากผ้า ไม่ควรมีสัตว์เลี้ยง เช่น สุนัข แมว วิ่งผ่านไปผ่านมา
15. การอบผ้าจะช่วยลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการตากผ้าได้ เครื่องอบผ้าจะสามารถควบคุมอุณหภูมิ และทำให้ผ้าแห้งได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งผ้าไม่ปนเปื้อนฝุ่นละออง
16. การพับผ้า ควรพับในบริเวณที่สะอาด ไม่มีฝุ่นละออง ไม่เปียกชื้น ควรมีโต๊ะสำหรับพับผ้าโดยเฉพาะ ไม่ควรพับผ้าบนพื้น ไม่ควรปล่อยให้สัตว์เลี้ยง มาอยู่บริเวณที่พับผ้า
17. ผ้าที่ซักเรียบร้อยแล้วควรนำส่งหน่วยงานต่าง ๆ โดยบรรจุลงในรถขนผ้าที่สะอาด มิดชิดเพื่อป้องกันมิให้ผ้าที่สะอาดแล้วเกิดการปนเปื้อนฝุ่นละออง น้ำฝน ขณะขนส่งไปยังหน่วยงาน
18. ไม่ควรเก็บตัวอย่างจากผ้าส่งตรวจเพาะเชื้อเป็นประจำ จะทำเมื่อเกิดการระบาดและสงสัยว่ามีสาเหตุจากเครื่องผ้าเท่านั้น

### สิ่งที่ไม่ควรปฏิบัติ

- ก. ตรวจนับผ้าเปื้อนในหอผู้ป่วย
- ข. แฉ่ผ้าเปื้อนด้วยน้ำยาทำลายเชื้อบนหอผู้ป่วย
- ค. เพาะเชื้อจากผ้าเป็นประจำ

### ตัวชี้วัดคุณภาพและประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน

- ก. อัตราผ้ามีคราบสกปรกหลังซัก
- ข. อัตราผ้ามีกลิ่นเหม็นคาวหลังซัก
- ค. อัตราความพึงพอใจของหน่วยงานผู้ใช้บริการ

## หน่วยโภชนาการ

หน่วยโภชนาการเป็นหน่วยงานสนับสนุนที่มีความสำคัญต่อผู้ป่วยมากหน่วยงานหนึ่ง การจัดเตรียมอาหารสำหรับผู้ป่วยจำเป็นต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวังและปฏิบัติตามมาตรฐานสุขาภิบาลอาหารอย่างเคร่งครัด หน่วยโภชนาการควรมีการกำหนดมาตรการต่าง ๆ เกี่ยวกับการประกอบอาหาร ซึ่งรวมถึงการจัดซื้อ การนำส่งอาหารให้ผู้ป่วย เพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์และสารเคมีในอาหาร มีการทำความสะอาดภาชนะและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการประกอบอาหารตามหลักสุขาภิบาล

หน่วยโภชนาการควรให้ความสำคัญกับการป้องกันการปนเปื้อนเชื้อในอาหาร ในการปฏิบัติทุกขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การเลือกซื้ออาหาร ควรเลือกซื้อจากแหล่งที่ปลอดภัย เชื่อถือได้
2. การเก็บอาหาร ควรจัดเก็บในบริเวณที่เก็บอาหารโดยเฉพาะ ห่อหุ้มหรือใส่อาหารในภาชนะที่สะอาด รักษาความสะอาดบริเวณที่เก็บอาหารอยู่เสมอ
3. การประกอบอาหาร ระวังการปนเปื้อน บุคลากรผู้ประกอบอาหารทำความสะอาดมืออย่างถูกต้อง หลีกเลี่ยงการใช้มือสัมผัสอาหารโดยตรง ผู้ประกอบอาหารที่ป่วยหรือมีการติดเชื้อไม่ควรทำหน้าที่ประกอบอาหาร เลือกอุปกรณ์ในการประกอบอาหารและภาชนะใส่อาหารที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย
4. การนำส่งและเสิร์ฟอาหารอย่างถูกสุขอนามัย ไม่เก็บอาหารไว้นานหลังจากประกอบอาหารเสร็จ ขณะจัดเตรียมอาหาร บุคลากรควรสวมผ้าปิดปากและจมูก

### อัตรากำลัง

1. จัดอัตรากำลังบุคลากรที่เพียงพอและเหมาะสมกับภาระงานที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้หน่วยงานสามารถให้บริการอาหารแก่ผู้ป่วยทั้งในวันราชการ วันหยุดราชการ และ วันนักขัตฤกษ์ อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ ดังนี้

นักโภชนาการ/นักกำหนดอาหาร 1 คนต่อผู้ป่วย 50\* เดียง

โภชนากร 1 คนต่อผู้ป่วย 50\* เดียง

นักโภชนาการ/นักกำหนดอาหาร/โภชนากร 1 คนต่อผู้ป่วย 30\*\* เดียง

เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน (คนครัวและคนงาน) 1 คนต่อผู้ป่วย 15 เดียง

หมายเหตุ \*จากการวิเคราะห์ภาระงาน (FTE) ในโรงพยาบาลศูนย์/ทั่วไป

\*\*จากการวิเคราะห์ภาระงาน (FTE2) ในโรงพยาบาลชุมชน

2. ควรมีการระบุผู้รับผิดชอบที่ชัดเจนในแต่ละแผนกหรือการปฏิบัติต่าง ๆ เช่น แผนกการปรุงอาหาร การแจกจ่ายอาหาร

### การให้ความรู้แก่บุคลากรเกี่ยวกับการป้องกันการติดเชื้อจากการปฏิบัติงาน

บุคลากรหน่วยโภชนาการ ควรได้รับความรู้และคำแนะนำเกี่ยวกับการดูแลสุขอนามัยส่วนบุคคลและการดูแลสุขภาพ การทำความสะอาดมือ การปฏิบัติตนเมื่อเจ็บป่วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อป่วยเป็นโรคระบบทางเดินอาหารหรือระบบทางเดินหายใจ เนื่องจากบุคลากรอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อในอาหารได้ ควรดูแลตนเองให้มีสุขอนามัยส่วนบุคคลที่ดี โดยรักษาความสะอาดร่างกาย เสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม ตัดเล็บมือให้สั้น ดูแลสุขภาพให้แข็งแรง หากมีอาการเจ็บป่วยควรแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบและตรวจสุขภาพประจำปี ขณะปฏิบัติงานควรแต่งกายให้สะอาด ทำความสะอาดมือด้วยน้ำและสบู่ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน ไม่สวมเครื่องประดับ เช่น แหวน สร้อยข้อมือ และนาฬิกา ไม่พูดคุ้ย ไม่สูบบุหรี่ เมื่อไอจามต้องใช้ผ้าปิดปากและจมูกให้มิดชิด และล้างมือด้วยน้ำและสบู่ การชิมอาหารใช้วิธีตักแบ่งใส่ถ้วยและใช้ช้อนชิมเฉพาะ

การให้ความรู้บุคลากรผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอาหาร

- ก. ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอาหาร ต้องมีความรู้เกี่ยวกับการดูแลความสะอาด สุขาภิบาลอาหาร ได้รับการอบรมควรมีความรู้เกี่ยวกับโรคและอันตรายที่เกิดจากอาหารเป็นพิษ การป้องกันการปนเปื้อนอาหาร การเลือก การปรุง การเก็บอาหาร การใช้ การล้างภาชนะอุปกรณ์ สุขอนามัยส่วนบุคคล การจัดสถานที่ การรักษาความสะอาดสิ่งแวดล้อม

ข. ผู้ปฏิบัติงานทุกคนต้องแต่งกายสะอาด สวมเสื้อมีแขน ผูกผ้ากันเปื้อนและสวมหมวกคลุมผมที่มีสีขาวหรือสีอ่อน สะอาด สวมผ้าปิดปากและจมูกตลอดเวลาขณะปรุงและเสิร์ฟอาหารให้แก่ผู้ป่วย สวมรองเท้าหุ้มส้นที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ในหน่วยโภชนาการโดยเฉพาะ ไม่สวมเสื้อผ้ากันเปื้อนออกนอกบริเวณเตรียมปรุงอาหาร มีสุขอนามัยส่วนบุคคลดีและรักษาความสะอาดของร่างกายอยู่เสมอ เล็บสั้น ไม่ทาเล็บ ไม่สวมเครื่องประดับที่ข้อมือและนิ้วมือ หากมีแผลที่มือต้องปิดแผลให้มิดชิดด้วยพลาสติกที่กันน้ำได้และควรสวมถุงมือทับเพื่อไม่ให้บาดแผลสัมผัสกับอาหาร หากบาดแผลมีหนองควรหยุดปฏิบัติงาน ที่มีโอกาสทำให้อาหารหรือภาชนะปนเปื้อน ตรวจร่างกายประจำปีทุกคน ไม่เป็นโรคติดต่อหรือเป็นพาหะของโรคติดต่อ ได้แก่ วัณโรค อหิวาตกโรค บิด ไทฟอยด์ ไวรัสตับอักเสบบีและโรคผิวหนัง บุคลากรที่ป่วยด้วยโรคที่อาจแพร่เชื้อได้ เช่น อุจจาระร่วง เป็นแผลมีหนอง และไอจามมาก ตัวเหลืองตาเหลือง เป็นโรคผิวหนัง ควรหยุดปฏิบัติงาน

#### การให้ความรู้แก่บุคลากร ควรดำเนินการดังนี้

1. ควรกำหนดแผนการจัดอบรม ช่วงเวลาในการจัดอบรม ระยะเวลาที่ใช้ในการอบรมแต่ละครั้ง
2. จัดอบรมบุคลากรใหม่ทุกคนก่อนเริ่มการปฏิบัติงาน
3. จัดทบทวนความรู้สำหรับบุคลากรเก่า
4. หัวข้อในการจัดอบรมควรครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับ การปฏิบัติเมื่อเกิดการเจ็บป่วย โดยเฉพาะโรกระบบทางเดิน

อาหารและระบบทางเดินหายใจ ความสำคัญของสุขอนามัยส่วนบุคคล และการทำความสะอาดมือ การเตรียม การประกอบ การนำส่ง และการเก็บอาหารอย่างเหมาะสม การทำความสะอาดอุปกรณ์ สถานที่เตรียมอาหาร และการจัดการมูลฝอย นอกจากนี้ ความรู้แล้ว ควรมีการสร้างทัศนคติ การฝึกปฏิบัติและทักษะเกี่ยวกับการจัดการด้านอาหาร ความปลอดภัยด้านอาหาร (food safety training) จะช่วยป้องกันโรคที่เกิดจากการปนเปื้อนเชื้อโรคในอาหารได้

#### การป้องกันอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงาน

1. ป้องกันการลื่นด้วยการใช้อุปกรณ์ช่วยเตือนขณะทำครัว
2. ตรวจสอบเช็คเครื่องใช้ไฟฟ้า สายไฟ ปลั๊กไฟ ในหน่วยงานเสมอ
3. ติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนป้องกัน เช่น เครื่องตัดแก๊สรั่วอัตโนมัติพร้อมเสียงแจ้งเตือน
4. ทำความสะอาดหน่วยงานอยู่เสมอ
5. ใช้อุปกรณ์ป้องกันขณะทำอาหาร เช่น ถุงมือ ผ้าจับของร้อน

#### การดูแลสุขภาพบุคลากร

1. บุคลากรควรได้รับความรู้ คำแนะนำเกี่ยวกับการปฏิบัติเมื่อเกิดการเจ็บป่วย โดยเฉพาะโรกระบบทางเดินอาหาร และระบบทางเดินหายใจ ความสำคัญของสุขอนามัยส่วนบุคคล และการทำความสะอาดมือ การเตรียม การประกอบ การนำส่ง และการเก็บอาหารอย่างเหมาะสม การทำความสะอาดอุปกรณ์ สถานที่เตรียมอาหาร และการจัดการมูลฝอย สร้างความตระหนักเกี่ยวกับความสำคัญของสุขอนามัยส่วนบุคคล

2. ควรมีการตรวจสุขภาพประจำปี การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันที่จำเป็น ตรวจ HBsAg และเช็ก่อโรคร้ายในอุจจาระ

**การทำความสะอาดมือ** ผู้ปฏิบัติงานต้องทำความสะอาดมือด้วยสบู่หรือน้ำยาล้างมือและน้ำสะอาดอย่างทั่วถึง โดยปฏิบัติดังนี้

- ก. ทำความสะอาดมือก่อนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้วพัก ผลไม้ที่ล้างสะอาดแล้ว
- ข. หลังการใช้ห้องน้ำห้องส้วม หลังการไอจาม การใช้ผ้าเช็ดหน้า การใช้กระดาษทิชชู การสูบบุหรี่ การรับประทานอาหาร การดื่มเครื่องดื่ม การเกา แคะ หรือสัมผัสส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (นอกจากมือและแขนที่สะอาดแล้ว) การสัมผัสอาหาร ภาชนะ อุปกรณ์ ถึงขยะ ผ้าเช็ดพื้น สารเคมีหรือวัสดุอื่น ๆ ที่ไม่สะอาด
- ค. ระหว่างการปฏิบัติงาน ควรทำความสะอาดมือบ่อย ๆ หรือเมื่อมีการเปลี่ยนกิจกรรม

## โครงสร้างอาคารสถานที่

สถานที่ตั้งของหน่วยโภชนาการควรอยู่ในบริเวณที่เข้าถึงได้สะดวก อยู่ห่างจากบริเวณที่ทิ้งมูลฝอย สะดวกต่อการให้บริการ และสะดวกต่อการขนส่งอาหารไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีพื้นที่ใช้สอยที่จำเป็น มีความเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน และเอื้ออำนวยต่อการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาคารมีหน้าต่างที่เปิดปิดได้ง่าย เพื่อให้การถ่ายเทอากาศดี มีแสงแดดส่องถึง และสามารถระบายความร้อนจากการประกอบอาหารได้ดี มีมุ้งลวดสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ พื้นอาคารเรียบ ไม่ลื่น ทำความสะอาดได้ง่าย มีปล่องสำหรับดูดกลิ่นควันและระบายความร้อน มีรางระบายน้ำทั้งสองด้านของอาคารที่มีขนาดใหญ่พอ สามารถระบายน้ำได้ดีและทำความสะอาดได้ง่าย การจัดแบ่งพื้นที่ภายในเหมาะสม ประกอบด้วย บริเวณรับอาหารสด ห้องเตรียมเนื้อสัตว์ ผักผลไม้ บริเวณประกอบอาหาร บริเวณจัดเตรียมอาหารให้ผู้ป่วย บริเวณล้างภาชนะและอุปกรณ์ประกอบอาหาร

จัดโครงสร้างทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกให้มีความเหมาะสมและปลอดภัย โครงสร้าง อาคาร สถานที่ และสิ่งแวดล้อมต้องมีเพียงพอ ตลอดจนเอื้ออำนวยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถดำเนินการผลิตและให้บริการอาหารผู้ป่วยได้อย่างสะดวก ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ สภาพทั่วไปภายในหน่วยงาน มีความปลอดภัย มิดชิด มีการระบายอากาศดี แสงสว่างเพียงพอ ไม่มีสิ่งรบกวน มีความสะอาด เป็นระเบียบ มีการแบ่งโซนการปฏิบัติงานที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลอาหาร

บริเวณที่เตรียมปรุงอาหาร มีสภาพดี สะอาด วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ จัดวางเป็นระเบียบ เป็นสัดส่วนตามการปฏิบัติงาน ในระบบทางเดียว มีแสงสว่างเพียงพอ ควรมีแสงแดดส่องถึง ควรอยู่ห่างจากที่พักขยะ หน่วยบำบัดน้ำเสียและหน่วยชักฟอก มีการป้องกันสัตว์แมลงพาหะนำโรค มีมุ้งลวดหรือเป็นห้องปรับอากาศ ไม่ควรอยู่ชั้นใต้ดินเพราะอับชื้น พื้น ผนัง เพดาน ทำด้วยวัสดุที่เรียบทำความสะอาดง่าย หลอดไฟที่ติดไว้ตามผนัง เพดานควรมีฝาครอบ ป้องกันการแตกกระจายของหลอดไฟ มีการระบายอากาศ รวมทั้งกลิ่นและควันจากการทำอาหารได้ดี โต๊ะเตรียม-ประกอบอาหาร สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม. โต๊ะควรสูงประมาณ 80-85 ซม. ทำด้วยวัสดุที่เรียบ ทำความสะอาดง่าย แข็งแรงมั่นคง มีอ่างล้างมือพร้อมสบู่ ตั้งอยู่ในบริเวณที่เอื้อต่อการใช้งาน ก๊อกน้ำเป็นแบบไม่ใช้มือสัมผัส

หน่วยผลิตอาหารทางสายให้อาหาร แยกพื้นที่ปฏิบัติงานเป็นสัดส่วนชัดเจน เป็นระบบปิด มีการป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอก และสามารถป้องกันสัตว์พาหะนำโรคได้ ต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี ห้องเตรียมต้องมีการแยกบริเวณล้างวัตถุดิบ/ภาชนะ เตรียมวัตถุดิบ และผลิตอาหารชัดเจนเพื่อป้องกันการปนเปื้อน

ห้องส้วมในหน่วยงานควรแยกเป็นสัดส่วนอยู่ห่างจากโรงครัว หากจำเป็นต้องอยู่ในหน่วยโภชนาการจะต้องทำผนังกันปิดมิดชิด เป็นสัดส่วน ประตูไม่เปิดสู่บริเวณที่เตรียมปรุงอาหาร ที่ล้างและเก็บอุปกรณ์ ที่เก็บอาหาร ในบริเวณห้องส้วมควรมีอ่างล้างมือที่ใช้การได้ดีพร้อมสบู่

## สิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย

1. สิ่งแวดล้อมและอาคารสถานที่ที่มีการป้องกันอัคคีภัยที่เหมาะสมและติดตั้งถังดับเพลิงชนิด wet chemical
2. สิ่งแวดล้อมภายในและภายนอกอาคาร เป็นไปตามมาตรฐานสุขาภิบาลอาหาร โรงพยาบาลหรือสถาบันมาตรฐานที่เป็นสากล
  - 2.1 มีแหล่งน้ำอุปโภค น้ำบริโภคที่สะอาด และเพียงพอต่อการผลิตอาหาร ควรมีทั้งระบบน้ำร้อนน้ำเย็น มีการสำรองน้ำเมื่อมีปัญหา มาตรฐานของน้ำในกระบวนการผลิตที่สัมผัสกับอาหารต้องมีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
  - 2.2 มีระบบระบายน้ำที่ดี รางระบายน้ำมีพื้นเรียบ มีความลาดเอียง ที่เหมาะสม มีขนาดใหญ่เพียงพอในการระบายน้ำได้ในระยะเวลารวดเร็ว ไม่มีน้ำขัง มีฝาปิดมิดชิด ง่ายในการทำความสะอาดและมีการป้องกันสัตว์พาหะนำโรคจากท่อน้ำที่เข้ามาบริเวณผลิตอาหาร
  - 2.3 มีระบบดักไขมันที่มีประสิทธิภาพและมีการกำจัดไขมันเป็นระยะ ๆ
  - 2.4 มีวิธีการกำจัดขยะที่ถูกสุขลักษณะเป็นไปตามมาตรฐานสุขาภิบาลอาหาร โรงพยาบาลหรือสถาบันมาตรฐานที่เป็นสากล

2.5 มีการควบคุมดูแลสารเคมี วัตถุไวไฟ หรือวัสดุที่เป็นอันตราย ต้องมีสถานที่เก็บถังแก๊สหุงต้มแยกอยู่นอกอาคาร โดยต้องมีระบบป้องกันการรั่วของถังแก๊สและการเข้าสู่บริเวณเก็บถังแก๊สโดยไม่ได้รับอนุญาต ต้องแยกเก็บสารเคมี ให้เป็นสัดส่วน ไม่ปะปนกับวัตถุดิบและอาหาร มีการป้องกันการปนเปื้อนสารเคมีในอาหาร และป้องกันการผิดพลาดในการหยิบใช้ มีการชี้บ่ง บนฉลากและบริเวณที่เก็บอย่างชัดเจน ต้องมีการมอบหมายมีผู้ดูแลรับผิดชอบโดยเฉพาะและต้องมีการจัดทำคู่มือการควบคุม สารเคมีและวัตถุไวไฟ เพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ

#### การเฝ้าระวังความสะอาดของอาหารและภาชนะ

1. จัดระบบควบคุมความสะอาดปลอดภัยของอาหาร มีผู้รับผิดชอบชัดเจนและเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับระบบการควบคุม ความสะอาดปลอดภัยของอาหาร
2. สุ่มเก็บตัวอย่างอาหารที่ปรุงเสร็จแล้ว รวมทั้งอาหารเหลวที่ให้ทางสายยาง เครื่องดื่ม และภาชนะที่ใส่อาหารให้กับ ผู้ป่วยตามมาตรฐานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ควรมีการตรวจ 3 เดือน/ครั้ง และนำมาวิเคราะห์สาเหตุการปนเปื้อน
3. ตรวจสอบการปนเปื้อนของอาหารในกรณีที่สงสัยว่ามีการระบาด หรือกรณีเกิดการเจ็บป่วยของโรคระบบทางเดินอาหาร ในผู้ป่วยหรือบุคลากร
4. ให้ความร่วมมือกับคณะกรรมการควบคุมโรคติดเชื้อในการสอบสวนโรคในกรณีเกิดการเจ็บป่วยของโรคระบบทางเดิน อาหารที่สงสัยว่าจะเกิดจากการปนเปื้อนของอาหาร
5. ประเมินความปลอดภัยด้านอาหารโดยใช้แบบประเมินต่าง ๆ เช่น Hazard Analysis and Critical Control Points” (HACCP) ซึ่งเป็นระบบความปลอดภัยในอาหารที่มุ่งเน้นการป้องกัน โดยทุกขั้นตอนในการผลิต จัดเก็บ และจัดจำหน่ายสินค้า อาหารจะถูกรีวิววิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์เพื่อค้นหาความเสี่ยงทางจุลินทรีย์ ทางกายภาพ และทางเคมี เป็นต้น
6. การประเมินความพึงพอใจของผู้ป่วย ควรทำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยมุ่งเน้นความพอใจต่อการสั่ง รายการอาหาร และการแจกจ่ายอาหาร (ตรงตามความต้องการ ตรงเวลาหรือไม่) รวมถึงรสชาติอาหาร อุณหภูมิของอาหาร ภาชนะ บรรจุภัณฑ์

#### ขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ

##### บุคลากร

1. แต่งกายสะอาด สวมหมวกหรือผ้าคลุมผมและผ้ากันเปื้อน ใส่รองเท้าหุ้มส้น
2. ตัดเล็บให้สั้น ไม่สวมแหวน ล้างมือและเล็บให้สะอาดด้วยสบู่และน้ำก่อนเตรียมอาหาร ภายหลัง การสัมผัสสิ่งของที่ไม่สะอาดและหลังจากเข้าห้องน้ำ
3. สวมหน้ากากอนามัยขณะปฏิบัติงาน
4. บุคลากรที่มีอาการอุจจาระร่วงหรือเป็นบิด หรือมีแผลเปิดหรือตุ่มหนองที่มีมือ ใ้ห้งดเว้นการปฏิบัติงาน
5. ไม่สูบบุหรี่

##### สิ่งแวดล้อม

1. บริเวณพื้นควรสะอาดและแห้ง ท่อระบายน้ำมีฝาปิด
2. มีสถานที่เก็บวัตถุดิบ เตรียม ผลิต บรรจุและแจกจ่ายอาหาร แยกเป็นสัดส่วน
3. การสัญจรของอาหารดิบและอาหารพร้อมบริโภคควรแยกออกจากกัน
4. มีที่รองรับมูลฝอยในบริเวณเตรียมหรือปรุงอาหารและบริเวณที่ล้างภาชนะและอุปกรณ์
5. เศษอาหารที่เหลือแต่ละมื้อไม่นำไปเลี้ยงสัตว์ (ยกเว้นได้ผ่านการต้มก่อน)
6. ควรมีการป้องกันและกำจัดแมลง สัตว์พาหะนำโรค

### อุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้

1. เครื่องมือ เครื่องใช้ เป็นวัสดุที่มีผิวเรียบ เพื่อให้ง่ายต่อการทำความสะอาด ไม่เป็นสนิม และไม่มีรอยแตกร้าว
2. เชียง เป็นแผ่นเรียบ มั่นคง แข็งแรง ไม่ดูดซับน้ำ ทำความสะอาดง่าย ไม่มีเชื้อรา
3. มีดและเชียงแยกประเภทการใช้งานกับ อาหารสุก เนื้อสัตว์ ผักและผลไม้
4. ภาชนะใส่อาหารต้องสะอาด และแห้งก่อนนำมาใช้เตรียมอาหาร
5. โต๊ะที่ใช้เตรียมอาหารมั่นคง แข็งแรง ทำด้วยวัสดุไม่ดูดซับน้ำ ทำความสะอาดง่าย ภายหลังประกอบอาหารให้ล้างอุปกรณ์เครื่องมือให้สะอาดและผึ่งให้แห้ง
6. รถนำส่งอาหารผู้ป่วยทำด้วยวัสดุแข็งเรียบ มีที่ระบายน้ำ ไม่อับชื้น ปิดมิดชิด เพื่อป้องกันสัตว์พาหะนำโรค และง่ายต่อการทำความสะอาด หลังส่งอาหารให้ล้างทำความสะอาด เช็ดให้แห้ง ถ้ามีอาหารหกให้เช็ดทำความสะอาดทันที
7. ตู้เย็นเก็บอาหารต้องมีการทำความสะอาดสม่ำเสมอ ขอบยางไม่มีเชื้อรา และตรวจสอบอุณหภูมิของตู้เย็นทุกวัน

### เครื่องมือ อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก

1. จัดหาเครื่องมือ เครื่องทุ่นแรง วัสดุ ภาชนะ และอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกให้เพียงพอ กับภาระงาน อุปกรณ์ผลิตด้วยวัสดุที่ไม่เป็นอันตรายและมีรูปแบบที่ทำความสะอาดง่าย ภาชนะบรรจุ อาหารผู้ป่วยต้องคงทนต่อความร้อนและสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาดหรือฆ่าเชื้อโรค
2. มีการสำรวจ ประเมินชนิดและปริมาณเครื่องมือ วัสดุ ภาชนะ และอุปกรณ์ ที่จำเป็นสำหรับการผลิตและบริการอาหารผู้ป่วย
3. มีระบบการสำรวจ วัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ เมื่อหมดอายุการใช้งาน และระบบการจัดการครุภัณฑ์ใหม่ที่เป็น เพื่อทดแทน ครุภัณฑ์เก่าที่ชำรุดหรือใช้งานไม่ได้
4. มีการสำรวจ ประเมินชนิดและปริมาณเครื่องมือ วัสดุ ภาชนะ และอุปกรณ์ ที่จำเป็นสำหรับการผลิตและบริการอาหาร ผู้ป่วย มีการดำเนินการจัดทำให้เพียงพอ มีระบบ การสำรวจสภาพของครุภัณฑ์ เพื่อจำหน่ายเมื่อหมดอายุการใช้งาน และระบบการจัดการครุภัณฑ์ใหม่ ที่จำเป็นเพื่อทดแทนครุภัณฑ์เก่าที่ชำรุดหรือใช้การไม่ได้
5. การจัดซื้อและควบคุมดูแลเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ มีเกณฑ์ และระบบการจัดซื้อ ที่ถูกต้องตามระเบียบ ของทางราชการเพื่อป้องกันความเสียหายของส่วนรวม ต้องมีการกำหนด คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องการให้ชัดเจน
6. มีการจัดทำทะเบียนและระบบการควบคุมเครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อป้องกันการสูญหาย และต้องมีการบันทึก ประวัติการดูแลและซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์ ส่วนวัสดุต้องมีการบันทึก และเบิกจ่ายที่รัดกุม และป้องกันการรั่วไหล
7. มีการตรวจสอบสภาพ การทำงานของเครื่องมือ วัสดุ ภาชนะ และอุปกรณ์เป็นประจำ เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการใช้งาน ตลอดเวลา และอุปกรณ์ดังกล่าว ควรมีการกำหนดเกณฑ์ต่ำสุด-สูงสุดของปริมาณที่สำรองไว้และ การจัดหาเพิ่ม เมื่อมีจำนวนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
8. มีการจัดทำแผนประจำปีในการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็น ระบบการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือ ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพและปลอดภัย
9. มีการจัดอบรม/ทบทวน เกี่ยวกับวิธีการใช้การดูแลรักษา และทำความสะอาดเครื่องมือ พิเศษ เครื่องมือ/อุปกรณ์ใหม่แก่บุคลากรใหม่และบุคลากรในหน่วยงานให้ถูกต้อง และสามารถ ใช้งานได้เป็นอย่างดี

### อาหาร-น้ำบริโภค

1. อาหารและเครื่องดื่มที่บรรจุในภาชนะปิดสนิท ต้องมีฉลาก และฉลากต้องมีเครื่องหมายแสดงการได้รับอนุญาต ที่ถูกต้องจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
2. จัดเก็บเป็นระเบียบ วางสูงจากพื้นอย่างน้อย 30 ซม. ก่อนใช้ต้องตรวจสอบคุณภาพและวันหมดอายุ

3. เลือกใช้วัตถุดิบ เครื่องปรุงรส ที่มีคุณภาพดี ได้มาตรฐาน
4. อาหารสดต้องมีคุณภาพดี สด สะอาด ไม่มีสีหรือกลิ่นที่ผิดปกติ เก็บในภาชนะที่สะอาดมีการปกปิด โดยแยกเก็บระหว่างเนื้อสัตว์ ผักสด ผลไม้
5. อาหารสดวางไว้สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม. อาหารสดที่ต้องเก็บในตู้เย็นต้องเก็บในอุณหภูมิที่เหมาะสมตามประเภทของอาหาร ทั้งเนื้อสัตว์และผักสดจะต้องล้างให้สะอาดก่อนนำไปแช่เย็นหรือก่อนนำมาปรุง โดยมีอ่างล้างอาหาร เฉพาะแยกจากอ่างล้างมือ
6. อาหารแห้งต้องไม่อบชื้น ไม่มีรา ไม่มีกลิ่นเหม็นหืน ไม่มีสีผิดปกติ เก็บในภาชนะที่สะอาด มีห้องหรือตู้เก็บอาหารแห้งโดยเฉพาะที่โปร่ง สะอาด จัดเป็นระเบียบ ชั้นวางอาหารชั้นล่างต้องสูงจากพื้นอย่างน้อย 30 ซม. อาหารแห้งก่อนนำไปปรุงอาหารต้องล้างให้สะอาดก่อน
7. อาหารที่แช่ในตู้เย็นหรือห้องเย็น ต้องแยกเป็นสัดส่วนตามประเภทอาหาร ไม่ให้ปะปนกัน เช่น เนื้อสัตว์ ผักสด ผลไม้ อาหารพร้อมบริโภค เป็นต้น จัดเป็นระเบียบ บรรจุอาหารไม่มากเกินไป ควรมีช่องว่าง ให้ความเย็นกระจายได้ทั่วถึง อาหารที่เก็บในตู้เย็นหรือห้องเย็นควรมีการปกปิดห่อหุ้ม เพื่อป้องกันหยดน้ำ ตู้เย็นต้องสะอาดไม่มีน้ำแข็งเกาะหนา ควรมีการละลายน้ำแข็ง และทำความสะอาดภายในตู้เย็นและขอบยางทุกสัปดาห์ (โดยต้องถอดปลั๊กไฟออกก่อนทำความสะอาดตู้เย็นทุกครั้ง)
8. ห้องเย็นที่บุคลากรเดินเข้า-ออกได้ ต้องจัดให้มีชั้นวาง โดยชั้นล่างสุดควรสูงจากพื้นอย่างน้อย 30 ซม. มีร่องเท้าสำหรับเข้าห้องเย็นโดยเฉพาะและต้องเก็บอาหารในอุณหภูมิที่เหมาะสม
9. อาหารที่ปรุงเสร็จแล้ว ได้แก่ อาหารที่พร้อมจะรับประทานได้ทันที ต้องเก็บไว้ในภาชนะที่สะอาด มีอุปกรณ์สำหรับปกปิดอาหาร หรือตู้ที่สะอาดและวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม. อาหารที่ปรุงเสร็จควรนำไปส่งผู้ป่วยโดยเร็ว การลำเลียงอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว และภาชนะอุปกรณ์สำหรับรับประทานอาหารไปให้ผู้ป่วยต้องปกปิดมิดชิด เพื่อป้องกันการปนเปื้อน ผักผลไม้ที่ล้างสะอาดแล้วควรเก็บไว้บนชั้น
10. การเตรียมเครื่องดื่ม น้ำผลไม้ ต้องใช้น้ำสะอาดผ่านการฆ่าเชื้อโรค และวัตถุดิบต้องล้างอย่างสะอาด เมื่อเตรียมแล้วควรเสิร์ฟให้ผู้ป่วยโดยเร็ว เพื่อคุณค่าทางอาหารและความปลอดภัย ภาชนะที่บรรจุเครื่องดื่มต้องมีฝาปิด สำหรับภาชนะใส่น้ำดื่มควรมีก๊อกและวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.

### การเลือกซื้อวัตถุดิบ

1. เลือกวัตถุดิบ อาหารและเครื่องดื่มที่ใหม่และสด จากแหล่งผลิตที่มีคุณภาพดีและได้มาตรฐาน
2. ตรวจสอบสภาพอาหารขณะที่ผู้ผลิต/ผู้จำหน่ายมาส่ง
3. การรับวัตถุดิบโดยตรงจากผู้ผลิต เช่น เกษตรกร จะประหยัดและเกิดประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าการผ่านพ่อค้าคนกลาง
4. การเลือกใช้ส่วนประกอบของอาหารที่มีคุณภาพสูงและหลีกเลี่ยงการทำให้เกิดอาหารเหลือทิ้ง

### การประกอบอาหาร

1. พื้นที่ในการปรุงอาหารควรสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร
2. ล้างอาหารสดก่อนนำไปประกอบอาหาร
3. ประกอบอาหารให้ได้อุณหภูมิเพียงพอและเวลาที่เหมาะสมตามประเภทอาหาร
4. ล้างผักและผลไม้ให้สะอาดก่อน
5. ใส่ถุงมือหรือใช้ช้อนหรือทัพพีเมื่อต้องสัมผัสอาหารที่ปรุงสุกแล้วหรืออาหารที่พร้อมบริการ
6. ชิมอาหารโดยตักใส่ถ้วยแบ่ง
7. บุคลากรที่ไม่เกี่ยวข้อง ไม่ควรเข้าไปในบริเวณที่เตรียมหรือประกอบอาหาร

### การเก็บรักษาอาหารที่ปรุงแล้วก่อนนำส่งและตักแบ่ง

1. ถ้าไม่สามารถแจกจ่ายอาหารที่ปรุงเสร็จทันทีที่เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับอาหารแต่ละประเภท
2. มีภาชนะใส่และปกปิดอาหาร
3. ชั้นวางอาหารควรสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร และไม่ควรรออยู่ติดผนัง

### การแจกจ่ายอาหาร

อาหารที่ปรุงเสร็จแล้วให้นำแจกจ่ายทันที ถ้าไม่สามารถทำได้ทันทีที่เก็บรักษาไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดหรือเก็บในตู้เย็น

### การล้างภาชนะและเครื่องใช้

1. จัดเศษอาหารออกก่อนล้าง
2. ล้างภาชนะด้วยเครื่องล้างจานที่มีอุณหภูมิ 82 องศาเซลเซียส/180 องศาฟาเรนไฮต์ ถ้าไม่มีให้ลวกหรือต้มหลังจากล้าง
3. การล้างด้วยมือให้ใส่ถุงมือยางหนา ใช้น้ำและน้ำยาล้างจานล้างให้สะอาดและผึ่งให้แห้ง

### การกำจัดอาหารที่เหลือ

ยังไม่มีคำแนะนำที่ชัดเจนว่าวิธีการใดเหมาะสม ขึ้นอยู่กับนโยบายของแต่ละโรงพยาบาล บางแห่งนำไปให้ผู้ยากไร้นำไปเป็นอาหารสัตว์ นำไปผลิตปุ๋ยหมัก นำไปฝังกลบหรือเผาทำลาย

### ข้อควรระวัง

1. ไม่วางอาหารบนพื้น
2. ไม่ควรนำสัตว์เลี้ยงเข้ามาในบริเวณอาคารโภชนาการ
3. ไม่ควรฉีดยาฆ่าแมลงบริเวณอาคารและบริเวณใกล้เคียง
4. บุคลากรที่มีการติดเชื้อหรือเป็นพาหะของเชื้อในระบบทางเดินอาหาร ไม่ควรปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับการประกอบอาหาร

### การเตรียมอาหารเหลว

ห้องสำหรับเตรียมอาหารเหลว บริเวณที่เตรียมอาหารที่ให้ทางสาย ควรแยกต่างหากเป็นส่วนเฉพาะ สามารถป้องกันการปนเปื้อน การเตรียมอาหารที่ให้ทางสายอย่าง ต้องแยกภาชนะ อุปกรณ์โดยเฉพาะ และต้องเตรียมในลักษณะที่ปลอดภัย

### การปฏิบัติตนของบุคลากรผู้เตรียมอาหารเหลว

1. เปลี่ยนรองเท้าก่อนเข้าห้องเตรียมและประกอบอาหาร
  2. สวมเสื้อคลุม สวมหมวกหรือผ้าคลุมผม หน้ากากอนามัยเมื่อเข้าห้องเตรียมและประกอบอาหาร
  3. ทำความสะอาดมือให้ทั่วถึงด้วยสบู่ผสมน้ำยาทำลายเชื้อนาน 15 วินาที สวมถุงมือสะอาดเมื่อเตรียมและประกอบอาหาร
- ทุกครั้งอย่างเคร่งครัด

### การทำความสะอาดอุปกรณ์และภาชนะ

1. เครื่องปั่นอาหารเหลว ล้างทำความสะอาดภายหลังใช้งาน แล้วส่งไปไอน้ำร้อน
2. อุปกรณ์และภาชนะอื่นๆ ล้างทำความสะอาด ภายหลังใช้งานและต้มในน้ำเดือดนาน 20 นาที
3. อุปกรณ์ที่ใช้บรรจุอาหารเหลวที่จะใช้ให้อาหารผู้ป่วยจะต้องสะอาด ส่วนถุงบรรจุ หรือชุดหยดอาหารเหลว ซึ่งทำความสะอาดและทำลายเชื้อยาก ควรใช้เพียงครั้งเดียว

### การเตรียมส่วนประกอบ

1. ล้างทำความสะอาดอาหารสดและไข่ให้สะอาดก่อนนำมาประกอบอาหาร
2. ส่วนประกอบอาหารต่าง ๆ เช่น เกลือ น้ำมัน น้ำเชื่อม น้ำต้ม ให้เตรียมใช้เฉพาะมือ
3. บรรจุอาหารในภาชนะที่มีฝาปิดตลอดเวลา



### การบรรจุและการเก็บ

1. บรรจุอาหารเหลวในขวดแก้วหรือภาชนะบรรจุที่สะอาดให้ปริมาณเพียงพอต่อมือต่อผู้ป่วย 1 คนเท่านั้น
2. ควรแจกจ่ายอาหารไปยังผู้ป่วยทันทีภายหลังผลิต ในกรณีไม่สามารถแจกได้ทันที ต้องเก็บอาหารเหลวไว้ในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส

### การตรวจสอบคุณภาพอาหารเหลว

สุ่มเก็บตัวอย่างอาหารเหลวเพาะเชื้ออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

### การเตรียมนมผสมสำหรับทารก

เชือกอโรคในทารกเป็นเชื้อที่สามารถพบได้ในน้ำ อาหาร รวมถึงนมผงสำหรับทารก ซึ่งเชื้อมักเกิดการปนเปื้อนภายหลังจากการเปิดภาชนะบรรจุนมผง ดังนั้นสถานที่สำหรับเตรียมผสมควรแยกเป็นสัดส่วนเฉพาะและมีขั้นตอนการเตรียมนมผสมอย่างเหมาะสมเพื่อลดความเสี่ยงของการติดเชื้อในทารกที่เกิดจากการปนเปื้อนเชื้อในอาหาร ดังนี้

### การทำความสะอาดมือ

ทำความสะอาดมือด้วยน้ำและสบู่อย่างน้อย 20 วินาทีทุกครั้งก่อนผสมนมสำหรับทารก

### การทำความสะอาดขวดนมและอุปกรณ์ในการป้อนนม

การใช้ขวดนมและส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น จุกนม ฝาปิด ในครั้งแรกควรต้มก่อนอย่างน้อย 5 นาที และภายหลังการใช้ในแต่ละครั้งให้ทำความสะอาดด้วยน้ำสบู่หรือผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดขวดนม และควรแยกอ่างหรือกะละมังในการล้างขวดนมสำหรับทารก ภายหลังล้างทำความสะอาดให้ปล่อยให้แห้งโดยวางไว้บนผ้าสะอาด

### ภาชนะบรรจุและข้อในการตักนมผง

1. ก่อนเปิดภาชนะ/กระป๋องบรรจุนมผงให้ใช้กระดาษที่มีส่วนผสมของน้ำยาฆ่าเชื้อ หรือผ้าขนหนูชุบน้ำยาฆ่าเชื้อเช็ดภาชนะบรรจุนมผงโดยรอบรวมถึงฝาภาชนะ และรอให้ภาชนะแห้งสนิทก่อนเปิดฝา
2. ห้ามนำกระป๋องไปล้างโดยการผ่านน้ำข้อในการตักนมผงทำความสะอาดเช่นเดียวกับขวดนม และปล่อยให้แห้งสนิทก่อนนำมาใช้ทุกครั้ง

### น้ำสำหรับผสม

1. ใช้น้ำจากแหล่งที่สะอาด ปลอดภัย
2. ใช้น้ำที่ต้มจนเดือดอย่างน้อย 1 นาที และปล่อยให้เย็นลงภายในหม้อต้มประมาณ 5 นาที

### การผสมนม

ปฏิบัติตามคำแนะนำข้างผลิตภัณฑ์ โดยใส่น้ำให้ตรงตามปริมาณที่ระบุก่อน จากนั้นจึงใส่นมผงตามปริมาณที่ระบุไว้ให้เรียบร้อยก่อนเขย่า

### การจัดเก็บนมผสมหลังชงแล้ว

นมที่ผสมแล้วควรใช้ภายใน 2 ชั่วโมง หากไม่ได้ใช้ทันทีควรเก็บไว้ในตู้เย็น และใช้ภายใน 24 ชั่วโมง

### การอุ่นนม

1. นมที่ผสมแล้วไม่จำเป็นต้องอุ่น แต่หากต้องการอุ่นให้ใช้วิธีการวางขวดนมลงในหม้อที่ใส่น้ำ และต้มจนนมอุ่นขึ้น (อุ่นเท่าอุณหภูมิกาย)
2. ห้ามใช้ไมโครเวฟในการอุ่นนมเนื่องจากไมโครเวฟอาจทำให้นมในภาชนะร้อนเกินไปโดยที่ขวดนมภายนอกยังเย็นอยู่ ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อทารก
3. ทดสอบอุณหภูมินมก่อนป้อนทารกเสมอ โดยการหยดนมที่บริเวณข้อมือ จะต้องรู้สึกอุ่น ไม่ร้อน

### การจัดเก็บกระป๋องนมผงที่เปิดใช้แล้ว

1. ปฏิบัติตามคำแนะนำที่ระบุไว้ข้างบรรจุภัณฑ์ โดยปกติแล้วนมผงที่เปิดใช้แล้วควรใช้ให้หมด
2. ภายใน 1 เดือน
3. เขียนวันเปิดใช้ที่ฝากระป๋อง
4. ปิดฝาให้แน่นและเก็บไว้ในที่แห้ง
5. ไม่เก็บในตู้เย็นหรือช่องแช่แข็ง
6. ตรวจสอบวันหมดอายุที่บรรจุภัณฑ์เสมอ และห้ามใช้ภายหลังจากวันที่กำหนด

### ภาชนะและอุปกรณ์ในการประกอบอาหาร

ภาชนะอุปกรณ์ทุกชนิด ต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นอันตรายและมีรูปแบบที่ทำความสะอาดได้ง่าย

ภาชนะที่ใส่อาหารให้ผู้ป่วยต้องทนความร้อน ภาชนะสำหรับผู้ป่วยติดเตียงและผู้ป่วยทั่วไป ไม่ต้องแยกล้างโดยให้ถือเป็นภาชนะติดเตียงทั้งหมด การล้างภาชนะอุปกรณ์ที่ถูกสุขลักษณะการล้างควรแยกล้างตามประเภทของอุปกรณ์ โดยแยกเป็นแก้วน้ำ ภาชนะใส่อาหารหวาน ภาชนะใส่อาหารคาว

#### ขั้นตอนการล้าง

ขั้นเตรียม (pre-rinse) เป็นขั้นตอนการกำจัดเศษอาหาร ไขมันและสิ่งสกปรกเบื้องต้น โดยขจัดล้างเศษอาหารที่เหลือติดภาชนะอยู่ออกให้หมด

ขั้นตอนที่ 1 (wash) เป็นขั้นตอนการล้างและขัดถูด้วยน้ำผสมน้ำยาล้างภาชนะ (ไม่ใช่ผงซักฟอกเพราะมีสารเคมีที่อาจเป็นอันตราย เช่น สารที่ช่วยให้ผ้าขาว) หากใช้น้ำอุ่นผสมน้ำยาล้างจานจะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความสะอาดและกำจัดคราบไขมันได้ง่ายขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 (rinse) เป็นขั้นตอนการล้างน้ำยาล้างภาชนะ และสิ่งสกปรกที่ตกค้างอยู่ให้หมด โดยการล้างน้ำสะอาดอีก 2 ครั้ง โดยใช้น้ำที่ไหลจากก๊อก

ขั้นตอนที่ 3 (sanitize) เป็นขั้นตอนการทำลายเชื้อ โดยการล้างด้วยน้ำร้อนหรือน้ำผสมน้ำปูนคลอรีนความเข้มข้น 50-100 ppm.

การทำความสะอาดภาชนะอุปกรณ์ ต้องใช้อ่างที่มีก๊อกส่งน้ำใช้และมีท่อที่ระบายน้ำได้ดี ควรมีอย่างน้อย 3 อ่างสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม. เพื่อความสะดวกในการยืนล้างควรสูงประมาณ 80-85 ซม. การใช้เครื่องล้างภาชนะอุปกรณ์ ต้องมีการตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่องล้างภาชนะอย่างสม่ำเสมอ

การทำให้ภาชนะแห้ง ขั้นตอนการทำให้แห้งนี้เป็นขั้นตอนสำคัญ หากพื้นผิวภาชนะอุปกรณ์ยังมีความเปียกชื้นเชื้อจุลินทรีย์ที่ยังเหลืออยู่สามารถเพิ่มจำนวนได้ หลังจากการล้างสะอาดแล้ว นำภาชนะอุปกรณ์ไปทำให้แห้ง โดยคว่ำผึ่งในภาชนะที่โปร่งสะอาด ปล่อยให้แห้งเองไม่ใช่ผ้าเช็ดหรือนำไปผึ่งที่แสงแดดส่องถึง วางในบริเวณที่สะอาด ไม่มีฝุ่น แมลง หรือสิ่งปนเปื้อนต่างๆ หรือโดยใช้เครื่องอบภาชนะ ภาชนะอุปกรณ์แห้งดีแล้วให้นำไปเก็บไว้ในที่แห้ง สะอาดและมิดชิด สามารถป้องกันการปนเปื้อนจากฝุ่นละออง สิ่งสกปรก และสัตว์ แมลงพาหะนำโรค ซ้อน ส้อม ควรวางในลักษณะที่จะสามารถหยิบจับได้โดยไม่สัมผัสส่วนที่ตักอาหาร เก็บในภาชนะโปร่ง สะอาด และขณะนำไปให้ผู้ป่วยต้องป้องกันการปนเปื้อน โดยใส่ในซองที่มิดชิด

**อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบอาหาร** เชียงต้องมีขนาดพอเหมาะ ไม่แตกร้าวหรือเป็นร่อง ไม่ขึ้นรา ไม่มีคราบสกปรกที่ฝังแน่น แยกใช้ตามประเภทของอาหาร ไม่ปะปนกัน เช่น เนื้อสัตว์สด เนื้อสัตว์สุก ผักสด ผลไม้ ฯลฯ ลักษณะหรือสีของเชียงควรแตกต่างกัน หรือมีสัญลักษณ์แยกให้เห็นอย่างชัดเจน ควรล้างหรือขัดด้วยแปรงให้สะอาดแล้วผึ่งให้แห้งในที่โปร่ง มีแสงแดดส่องถึง ระหว่างพักใช้งานควรมีการป้องกันการปนเปื้อนจากสัตว์แมลงพาหะนำโรค เช่น ใช้ผ้าชีครอบ

**รถเข็นและภาชนะบรรจุอาหาร** รถเข็นและภาชนะที่ใช้ส่งอาหาร ต้องใช้วัสดุทำความสะอาดง่าย เช่น สแตนเลส ต้องปกปิดอาหารให้มิดชิดป้องกันการปนเปื้อน สามารถล้างทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึง ล้างทำความสะอาดและทำลายเชื้อภายในรถเข็นก่อนและหลังการใช้งานทุกครั้ง

### การจัดการมูลฝอยและการระบายน้ำโสโครก

- เศษอาหารจากผู้ป่วยไม่ควรนำไปเลี้ยงสัตว์เพราะอาจแพร่กระจายเชื้อโรคไปสู่สัตว์ ระหว่างการขนส่งอาจปนเปื้อนสิ่งแวดล้อมและผู้ที่เกี่ยวข้องอยู่ใกล้เคียงได้ หากจะนำไปเลี้ยงสัตว์ ต้องต้มทำลายเชื้อโรคก่อน
- การรวบรวมมูลฝอยและการระบายน้ำทิ้งต้องปฏิบัติดังนี้ ถังมูลฝอยต้องมีสภาพดี ทำจากวัสดุที่ไม่รั่วซึม สามารถล้างทำความสะอาดได้และมีฝาปิดโดยควรสวมถุงพลาสติกไว้ด้านในเพื่อสะดวกในการรวบรวมไปกำจัด ควรจัดให้มีรถเข็นสำหรับรวบรวมถุงมูลฝอยจากจุดต่าง ๆ ของหน่วยโภชนาการ โดยนำไว้ที่ด้านนอกหน่วยงานแล้วนำไปทิ้งที่จุดรวบรวมมูลฝอยของโรงพยาบาลเพื่อนำไปกำจัดต่อไป รถเข็นทำจากวัสดุที่ไม่รั่วซึม มีฝาปิดมิดชิด มีช่องระบายน้ำที่เปิดปิดได้ เพื่อสะดวกในการทำความสะอาด
- ท่อหรือรางระบายน้ำมีสภาพดี ไม่แตกร้าว ต้องมีความลาดเอียง สามารถระบายน้ำจากห้องครัว และที่ล้างภาชนะ อุปกรณ์ลงสู่ท่อระบายหรือแหล่งบำบัดน้ำเสียได้ดี ไม่มีน้ำขัง ฝาท่อหรือฝารางควรเป็นแบบที่เปิดเพื่อทำความสะอาดได้ง่าย มีตะแกรงดักเศษอาหารเป็นระยะ ๆ ควรเก็บกวาดเศษอาหารและล้างรางระบายน้ำทุกวัน เพื่อไม่ให้เป็นที่แหล่งอาหารของสัตว์และแมลงพาหะนำโรค
- มีการติดตั้งบ่อดักไขมันที่ออกจากห้องครัวก่อนปล่อยลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล โดยควรดักไขมันทิ้งอย่างสม่ำเสมอ (สัปดาห์ละ 1-2 ครั้งตามปริมาณของไขมัน) และนำไปกำจัดด้วยวิธีการที่ถูกหลักสุขาภิบาล
- การกำจัดอาหารเหลือที่ไม่ได้แจกจ่ายให้ผู้ป่วย ยังไม่มี recommendation ที่ชัดเจนว่าวิธีการใดเหมาะสม ขึ้นอยู่กับนโยบายแต่ละสถานที่ บางแห่งนำไปให้ผู้ยากไร้ นำไปเป็นอาหารสัตว์ นำไปฝังกลบหรือเผาทำลาย<sup>3</sup>

### การกำจัดเศษอาหาร

ใส่ถุงหรือถังที่ป้องกันการรั่วของน้ำได้ ตั้งถังไว้บนพื้นคอนกรีต ล้างถังบรรจุเศษอาหารทุกครั้งเมื่อนำอาหารไปกำจัด เศษอาหารที่จะนำไปเลี้ยงสัตว์ ต้องต้มทำลายเชื้อโรคก่อน

### ห้องน้ำห้องส้วม

ห้องส้วมถูกหลักสุขาภิบาลแยกเป็นสัดส่วนอยู่ห่างจากโรงครัว หากจำเป็นต้องอยู่ในห้องครัวจะต้องทำผนังกันปิดมิดชิดเป็นสัดส่วน ประตูไม่เปิดสู่บริเวณที่เตรียมปรุงอาหาร ที่ล้างและเก็บอุปกรณ์ ที่เก็บอาหาร มีอ่างล้างมือที่ใช้การได้ดีพร้อมสบู่ อยู่บริเวณห้องส้วม ห้องส้วมสะอาด ไม่มีกลิ่นเหม็น มีน้ำใช้พอเพียง ไม่ควรมีถังขยะสำหรับใส่กระดาษชำระที่ใช้แล้ว เพราะอาจทำให้เกิดการแพร่กระจายสิ่งสกปรกและเชื้อโรคระหว่างการนำไปกำจัด ห้องส้วมหญิงถ้าจำเป็นต้องมีถังใส่ผ้าอนามัย มีฝาปิดควรใช้ชนิดที่ปิด-เปิดด้วยเท้าตั้งไว้ในจุดที่ไกลอ่างล้างมือเพื่อให้ล้างมือได้สะดวกทันทีที่ทิ้ง มีรองเท้าสำหรับใช้เข้าห้องส้วมโดยเฉพาะ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนเชื้อโรคและสิ่งสกปรกจากห้องส้วมออกมาสู่ห้องครัว

### ตัวชี้วัดคุณภาพและประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน

**ตัวชี้วัดด้านสมรรถนะบุคลากร** ได้แก่ ความรู้ การปฏิบัติงาน ใช้การสุ่มตรวจสอบ

**ตัวชี้วัดคุณภาพของอาหาร**

1. การตรวจสอบการปนเปื้อนของอาหารเมื่อมีหรือสงสัยว่า มีการระบาดให้ความร่วมมือกับคณะกรรมการควบคุมโรคติดต่อ ในการสอบสวนโรคในกรณีเกิดการเจ็บป่วยของโรกระบบทางเดินอาหารในผู้ป่วย หรือบุคลากรที่สงสัยว่าจะเกิดจากการปนเปื้อนของอาหาร
2. กรณีที่เป็นอาหารเหลวสุ่มเก็บตัวอย่างอาหารเหลวเพาะเชื้ออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง<sup>4</sup>
3. การตรวจสอบพลังงานและคุณค่าทางโภชนาการจากอาหารที่ปรุง เช่น ปริมาณโปรตีนตามมาตรฐาน<sup>5</sup>
4. The “Hazard Analysis and Critical Control Points” (HACCP) เป็นระบบความปลอดภัยในอาหารที่มุ่งเน้นการป้องกัน โดยทุกขั้นตอนในการผลิต จัดเก็บ และจัดจำหน่ายสินค้าอาหารจะถูกวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์เพื่อค้นหาความเสี่ยงทางจุลินทรีย์ ทางกายภาพ และทางเคมี รายละเอียดของแนวทางดังกล่าวสามารถเข้าไปดูได้ที่ <https://www.fda.gov/food/hazard-analysis-critical-control-point-haccp/haccp-principles-application-guidelines#princ>

5. การประเมินความพึงพอใจของผู้ป่วย ควรทำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยมุ่งเน้นความพอใจต่อการสั่ง รายการอาหาร และการแจกจ่ายอาหาร (ตรงตามความต้องการ ตรงเวลาหรือไม่)<sup>4</sup> รวมถึงรสชาติอาหาร อุณหภูมิของอาหาร ภาชนะ บรรจุภัณฑ์<sup>5</sup>  
**ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม<sup>4</sup>**

1. มีการตรวจคุณภาพโดยโรงพยาบาลตามมาตรฐานงานโภชนาการ เพื่อประเมินระบบคุณภาพ และความเหมาะสม ในการให้บริการอย่างเป็นรูปธรรมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

2. มีการทบทวนระบบคุณภาพ มีการรวบรวมข้อมูลความเสี่ยงสำคัญในระบบคุณภาพ เพื่อนำมาใช้ในการทบทวน ระบบคุณภาพ และจัดทำบันทึกผลจากการทบทวนระบบคุณภาพ รวมทั้งการกำหนดกิจกรรมพัฒนาคุณภาพ เพื่อการปรับปรุง ระบบบริการ และการกำหนด ความจำเป็นของทรัพยากรที่ต้องนำมาใช้เพื่อการปรับปรุงแก้ไข และนำผลการทบทวนไปเป็น ข้อมูล ในการกำหนดแผนปฏิบัติการปีต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

1. APSIC (2017). The APSIC Guidelines for Disinfection and Sterilization for Instruments in Health Care Facilities.
2. Centers for Disease control and Prevention. (2008). Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities.
3. กองบริหารการสาธารณสุข สำนักปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2560). คู่มือการปฏิบัติงานโภชนาการในโรงพยาบาล. (พิมพ์ครั้งที่ 1). <https://www.thaidietetics.org>
4. กองบริหารการสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข. 2560. มาตรฐานโรงพยาบาลอาหารปลอดภัย (Food Safety Hospital) พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: บริษัท บอรรน ทู บี พับลิชชิง จำกัด. <http://www.amno.moph.go.th/uploadfiles/Food%20Safety%20Hospital%20.pdf>
5. Do Rosario, V. A., & Walton, K. (2020). Hospital food service. Handbook of Eating and Drinking: Interdisciplinary Perspectives, 1007-1033.)
6. คณะทำงานโครงการจัดทำคู่มือการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมของสถานบริการสุขภาพ. คู่มือการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ : Laundry แผนกซักฟอก. กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข 2560.
7. สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2557 คู่มือมาตรฐานการสุขาภิบาลและความปลอดภัยในโรงพยาบาล. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ. หน้า 57-65.
8. Carino, S., Porter, J., Malekpour, S., & Collins, J. (2020). Environmental sustainability of hospital food services across the food supply chain: a systematic review. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 120(5), 825-873.
9. The U.S. Food and Drug Administration (FDA). (2024, 17 May). *Information for Health Care Professionals on Safe Handling of Infant Formula/ FDA*. <https://www.fda.gov/food/buy-store-serve-safe-food/information-health-care-professionals-safe-handling-infant-formula>

# ๑๑

บทที่



## การจัดการสิ่งแวดล้อม ในโรงพยาบาล



Environmental management in hospitals

- ▶ พญ. จริยา แสงสังจา
- ▶ อ. สุวัฒน์ สูงสวัสดิ์



# การจัดการสิ่งแวดล้อม ในโรงพยาบาล

● Environmental management in hospitals



พญ. จริยา แสงสิงจา

อ. สุวัฒน์ สุงสวัสดิ์

## บทคัดย่อ

การจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาล เป็นการจัดการสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมทางสังคม เพื่อให้เกิดความปลอดภัย และเหมาะสมในการดูแลผู้ป่วย และส่งเสริมการปฏิบัติงานของบุคลากรทางการแพทย์ สำหรับในบทนี้จะกล่าวถึงการทำความสะอาดสิ่งแวดล้อม ทั้งการเลือกใช้น้ำยาทำลายเชื้อ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และหลังการปฏิบัติงาน การจัดการคุณภาพน้ำ ทั้งน้ำอุปโภค น้ำบริโภค รวมไปถึงกระบวนการจัดการน้ำเสีย การจัดการอากาศ และการจัดการมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาล เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์ได้นำไปใช้เป็นแนวปฏิบัติให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน และเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด แก่ผู้ป่วย และบุคลากรที่ปฏิบัติงาน

สิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาลอาจเกิดการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส และเชื้อรา เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อจากการสัมผัสสิ่งแวดล้อมสู่ผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยเกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาลได้ การทำความสะอาดและทำลายเชื้อพื้นผิวสิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาลอย่างมีประสิทธิภาพสามารถลดเชื้อจุลชีพในสิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งสำคัญในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ และลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อในโรงพยาบาล พื้นผิวสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ผู้ป่วย แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ พื้นผิวที่มีการสัมผัสบ่อย ได้แก่ บริเวณพื้น ผนัง เพดาน และพื้นผิวที่มีการสัมผัสบ่อยซึ่งมีโอกาสเกิดการปนเปื้อนเชื้อจำนวนมาก ได้แก่ พื้นผิวบริเวณดูแลผู้ป่วย บริเวณที่มีการผ่าตัด เตียงผู้ป่วย ผู้ทำหน้าที่ในการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาล จำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องการทำความสะอาดและการทำลายเชื้อในสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาล ต้องผ่านการอบรมและการประเมินการปฏิบัติงาน เพื่อให้ปฏิบัติได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

## การสวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกายส่วนบุคคล (personal protective equipment, PPE) ผู้ปฏิบัติ

หน้าที่ในการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาล จะต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกายส่วนบุคคลอย่างถูกต้องเพื่อให้ตนเองปลอดภัยจากการติดเชื้อขณะปฏิบัติงาน การสวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกายส่วนบุคคลในการทำความสะอาดสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

1. ผ้าปิดปากและจมูก ผ้าปิดปากและจมูก มี 2 ชนิด ปฏิบัติดังนี้

1.1 ผ้าปิดปากและจมูกชนิดใช้ครั้งเดียวทั้ง สวมเพื่อป้องกันการได้รับเชื้อจากฝอยละอองน้ำมูก น้ำลายจากการไอจามของผู้ป่วยขณะทำความสะอาด ขณะทำความสะอาดห้องน้ำ

1.2 ผ้าปิดปากและจมูกชนิดกรองอากาศหรือ N95 สวมขณะทำความสะอาดบริเวณที่มีผู้ป่วยโรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจรุนแรงหรือโรคที่แพร่กระจายเชื้อทางอากาศ เช่น ทำความสะอาดบริเวณที่มีผู้ป่วยวัณโรค โรคสุกใส โรคหัด โรคโควิด 19 หากจำเป็นต้องใช้ซ้ำให้เก็บแขวนไว้ในที่แห้ง อากาศถ่ายเทสะดวกและไม่ให้เสีรูปทรง เมื่อพบการปนเปื้อนหรือขึ้นให้เปลี่ยน N95 ใหม่ทันที และให้ทิ้ง N95 ที่ใช้แล้วในถังมูลฝอยติดเชื้อ และควรตรวจสอบความแนบสนิทของ N95 ทุกครั้ง โดยการทดสอบความกระชับ

2. แวนป้องกันตาหรือหน้ากาก แวนป้องกันตาหรือหน้ากาก สวมเพื่อป้องกันการกระเด็นของเลือด สารคัดหลั่ง ฝอยละอองจากการไอจามของผู้ป่วยที่อาจกระเด็นเข้าตา ควรสวมแวนตาหรือหน้ากากขณะทำความสะอาดห้องน้ำ หรือบริเวณที่เปื้อนเลือดหรือสารคัดหลั่ง หน้ากากมีลักษณะเป็นแผงติดกับกรอบใช้สวมศีรษะ น้ำหนักน้อยใส่สะดวก กรณีสวมแวนตาไม่จำเป็นต้องสวมหน้ากากอีก

3. หมวก สวมเพื่อป้องกันการสัมผัสสิ่งสกปรก สารคัดหลั่ง หรือสิ่งแวดล้อมที่ปนเปื้อนเชื้อโรคบริเวณผู้ป่วย ควรเลือกขนาดให้พอดีที่จะคลุมผมได้หมด

4. ผ้ากันเปื้อน สวมเพื่อป้องกันการกระเด็นของเลือดหรือสารคัดหลั่งขณะทำความสะอาด และขณะซักล้าง ควรเลือกผ้ากันเปื้อนให้เหมาะกับกิจกรรมที่ปฏิบัติ ดังนี้

4.1 สวมผ้ากันเปื้อนแขนยาวชนิดพลาสติกใช้ครั้งเดียวทิ้ง เมื่อทำความสะอาดและล้างอุปกรณ์ที่ใช้กับผู้ป่วยติดเชื้อดื้อยาหลังใช้เสร็จให้ทิ้งในถังมูลฝอยติดเชื้อ

4.2 ผ้ากันเปื้อน สวมเมื่อทำความสะอาดและซักล้างทั่วไป ถูพื้น เก็บมูลฝอย ล้างเครื่องมือ หลังใช้งานเสร็จนำไปทำความสะอาดด้วยผงซักฟอก ผึ่งให้แห้งแล้วนำมาใช้ซ้ำ

5. ถุงมือยางอย่างหนาหรือถุงมืองานบ้าน สวมเพื่อป้องกันไม่ให้มือสัมผัสกับสิ่งสกปรก เลือด หรือสารคัดหลั่งขณะทำความสะอาดสิ่งแวดล้อม ทำความสะอาดอุปกรณ์ และซักล้าง ข้อควรปฏิบัติในการสวมถุงมือทำความสะอาดสิ่งแวดล้อม ทำความสะอาดมือก่อนและหลังถอดถุงมือทุกครั้ง เปลี่ยนถุงมือในการทำมาสะอาดแต่ละครั้งและไม่สวมถุงมือคู่เดียวกันในขณะปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรม สวมถุงมือทุกครั้งเมื่อทำความสะอาดพื้นผิวบริเวณที่มีผู้ป่วยติดเชื้อและ กรณีมีความเสี่ยงจากการสัมผัสเลือดหรือสารคัดหลั่งจากผู้ป่วย เมื่อมีการรั่วหรือฉีกขาดรีบทำความสะอาดและเปลี่ยนถุงมือทันที สวมถุงมือกรณีที่ต้องสัมผัสกับน้ำยาทำลายเชื้อ หลังใช้งานเสร็จทำความสะอาดและทำลายเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อได้แก่ 0.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์ เพื่อนำมาใช้ซ้ำ

6. รองเท้าบูท สวมเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสิ่งสกปรก เลือด และสารคัดหลั่งที่อาจการกระเด็น ป้องกันเท้าจากสิ่งสกปรกและเชื้อโรคที่ปนเปื้อนบริเวณพื้นที่เปียกชื้น เช่น ห้องน้ำ และยังช่วยป้องกันของมีคมที่อาจตกหล่นที่มด้าเท้าได้ ควรสวมรองเท้าบูทขณะทำความสะอาดห้องน้ำและบริเวณที่เปื้อนเลือดหรือสารคัดหลั่ง หลังใช้งานเสร็จทำความสะอาดด้วยผงซักฟอกแล้วนำไปผึ่งให้แห้งในที่อากาศโปร่งก่อนนำกลับมาใช้ซ้ำ

## การเตรียมสารขัดล้าง ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบวันหมดอายุและลักษณะของสารขัดล้าง สีต้องไม่เปลี่ยนไปจากสีเดิม ควรใช้สารขัดล้างและผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่หน่วยงานกำหนด

2. ผสมสารขัดล้างกับน้ำสะอาดในภาชนะที่แห้งและสะอาด โดยผสมให้เข้ากันก่อนนำไปใช้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด การผสมสารขัดล้างเข้มข้นน้อยเกินไปทำให้การทำความสะอาดไม่มีประสิทธิภาพ หากผสมสารขัดล้างเข้มข้นมากเกินไปอาจส่งผลเสียต่อผู้ปฏิบัติงานและสิ้นเปลือง

3. ผสมสารขัดล้างสำหรับใช้ครั้งเดียว ไม่ควรผสมในปริมาณมากเพื่อเก็บไว้ใช้หลายครั้ง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนเชื้อ

## การเลือกใช้น้ำยาทำลายเชื้อและการเตรียมน้ำยา

น้ำยาที่ใช้ในการทำลายเชื้อพื้นผิวสิ่งแวดล้อม ใช้น้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำ น้ำยาที่มีประสิทธิภาพและมีราคาไม่แพง คือ 0.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์ แต่ต้องเตรียมน้ำยาไว้ใช้วันต่อวัน ไม่เตรียมทิ้งไว้ เนื่องจากน้ำยาอาจสลายตัวทำให้ความเข้มข้นลดลงและประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อลดลงได้ ก่อนการทำลายเชื้อจะต้องทำความสะอาดพื้นผิวให้ทั่วถึง ทำลายเชื้อโดยใช้ผ้าชุบน้ำยาชุ่ม ๆ เช็ด เพื่อให้ น้ำยายังคงอยู่บนพื้นผิวสิ่งแวดล้อมหรือสัมผัสพื้นผิวสิ่งแวดล้อม (contact time) นานไม่น้อยกว่า 1 นาที

การเตรียมน้ำยาทำลายควรปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด และควรใช้น้ำยาทำลายเชื้อตามที่หน่วยงานกำหนด ควรมีการตรวจสอบวันหมดอายุ ลักษณะสีของน้ำยาทำลายเชื้อต้องไม่เปลี่ยนไปจากสีเดิม การเตรียมน้ำยา 0.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์ เตรียมโดยนำน้ำยา 10 % โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ปริมาณ 50 มิลลิลิตร ผสมในน้ำสะอาดปริมาณ 950 มิลลิลิตร หลังจากผสมแล้วน้ำยามีอายุการใช้งาน 24 ชั่วโมง

## ขั้นตอนการทำความสะอาดและการทำลายเชื้อในสิ่งแวดล้อม

การทำความสะอาดและการทำลายเชื้อในสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาลแบ่งตามระยะของการปฏิบัติ เป็น 3 ระยะ คือ ก่อนทำความสะอาด ขณะทำความสะอาด และหลังทำความสะอาด โดยปฏิบัติดังนี้

### ระยะที่ 1 ก่อนทำความสะอาด

1. ตรวจสอบว่ามีผู้ป่วยเตียงใดบ้างที่มีการติดเชื้อของผู้ป่วย เพื่อจัดลำดับการทำความสะอาด โดยทำความสะอาดเตียงที่มีการติดเชื้อเป็นลำดับสุดท้าย
2. แจ้งผู้ป่วยและญาติ เพื่อขอความร่วมมือและจัดเก็บสิ่งของเครื่องใช้ให้เรียบร้อยเพื่อความสะอาดและปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
3. จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการทำความสะอาดและทำลายเชื้อให้พร้อมใช้ ดังนี้
  - 3.1 ภาชนะสำหรับใส่สารขัดล้างต้องไม่มีรอยร้าวหรือชำรุด สะอาด และแห้งพร้อมใช้งาน
  - 3.2 ผ้าทำความสะอาดควรเป็นผ้าฝ้ายหรือผ้าชนิดที่ดูดซับได้ง่าย ผ้าต้องแห้งและสะอาดก่อนนำมาใช้ทุกครั้ง ควรเตรียมผ้าให้เพียงพอต่อการใช้งาน กรณีนำผ้ากลับมาใช้ซ้ำให้นำไปซักด้วยผงซักฟอกและผึ่งแดดให้แห้งก่อนนำมาใช้ กรณีผู้ป่วยมีการติดเชื้อทำความสะอาดด้วยสารขัดล้างแล้วทำลายเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อแนะนำใช้ผ้าชนิดใช้ครั้งเดียวทิ้ง หลังใช้งานทิ้งลงถังมูลฝอยติดเชื้อ
  - 3.3 ไม้ถูพื้น ด้ามจับไม้ถูพื้นต้องสะอาด แข็งแรง ไม่มีรอยชำรุด
  - 3.4 สารขัดล้างหรือผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่หน่วยงานกำหนด ในการใช้สารขัดล้างหรือน้ำยาทำลายเชื้อควรปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด เตรียมสารขัดล้างโดยผสมในภาชนะที่สะอาดและแห้งในอัตราส่วนที่เหมาะสม ไม่เข้มข้นจนเกินไป ควรเปลี่ยนและผสมสารขัดล้างใหม่หากพบว่าสกปรกหรือปนเปื้อน
  - 3.5 น้ำยาทำลายเชื้อ เช่น 0.5 % โซเดียมไฮโปคลอไรท์ หรือน้ำยาทำลายเชื้อตามที่หน่วยงานกำหนด การเตรียมน้ำยาทำลายเชื้อควรเลือกสวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกายส่วนบุคคลให้เหมาะสม สวมถุงมือที่ทนต่อสารเคมี เช่น ไนไตรล์ สวมเสื้อคลุมหรือผ้ากันเปื้อน สวมหน้ากากชนิดป้องกันใบหน้าหรือแว่นตา
4. สวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่จำเป็นให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่ปฏิบัติ



## ระยะที่ 2 ขณะทำความสะอาด

1. เริ่มทำความสะอาดจากบริเวณที่สะอาดไปสู่บริเวณที่สกปรกตามลำดับการปนเปื้อน เพื่อหลีกเลี่ยงการแพร่กระจายสิ่งสกปรกและเชื้อจุลินทรีย์ โดยทำความสะอาดจากบริเวณที่มีการสัมผัสต่ำไปยังบริเวณพื้นผิวสัมผัสสูง และทำความสะอาดบริเวณพื้นผิวระดับสูงลงมาสู่ระดับต่ำ ควรขจัดสิ่งปนเปื้อนหรือคราบสิ่งสกปรกออกให้หมดก่อนทำความสะอาดและทำลายเชื้อ
2. ใช้ไม้ถูพื้นชุบน้ำหมาด ๆ เช็ดทำความสะอาดและทำลายเชื้อบริเวณพื้นผิวสัมผัส ในกรณีเช็ดดีดียว ควรเช็ดเปียกแล้วทิ้งไว้ 10 นาที จากนั้นใช้ผ้าแห้งเช็ดออก โดยเริ่มทำความสะอาดจากบริเวณพื้นที่สกปรกน้อยหรือบริเวณพื้นผิวสัมผัสต่ำไปยังพื้นที่สกปรกมากหรือบริเวณพื้นผิวสัมผัสสูง ควรทำความสะอาดจากพื้นผิวระดับสูงลงมาสู่ระดับต่ำ เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกและการปนเปื้อน เช่น ทำความสะอาดราวกันเตียงก่อนทำเตียง ทำความสะอาดพื้นผิวสิ่งแวดล้อมก่อนทำความสะอาดพื้น ทำความสะอาดพื้นผิวเป็นอันดับสุดท้ายเพื่อให้รวบรวมสิ่งสกปรกและจุลินทรีย์ที่อาจตกลงมาได้ควรทำความสะอาดพื้นผิวในโซนที่สะอาดก่อนตามลำดับ เช่น ทำความสะอาดบริเวณสำนักงานก่อนทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ผู้ป่วย การทำความสะอาดในหอผู้ป่วย ควรเริ่มทำความสะอาดอุปกรณ์และพื้นผิวบริเวณผู้ป่วยทั่วไปก่อนและทำความสะอาดบริเวณผู้ป่วยติดเชื้อเป็นรายสุดท้าย ในหอผู้ป่วยที่มีเตียงจำนวนมากให้เริ่มเช็ดทำความสะอาดทำความสะอาดพื้นผิวไปตามลำดับด้วยขั้นตอนที่ชัดเจนเพื่อให้แน่ใจว่าได้ทำความสะอาดพื้นผิวอย่างทั่วถึง ทำความสะอาดบริเวณเตียงผู้ป่วยแต่ละรายในลักษณะเดียวกัน เพื่อให้พื้นผิวได้รับการทำความสะอาดอย่างทั่วถึง ควรประเมินให้มั่นใจว่าพื้นผิวได้รับการทำความสะอาดและการทำลายเชื้ออย่างถูกต้องและสะอาด
3. หลีกเลี่ยงการนำผ้าเช็ดทำความสะอาดที่ใช้แล้วลงไปแช่ในถังน้ำยาทำความสะอาดซ้ำ ใช้ผ้าทำความสะอาดใหม่ทุกครั้งในการทำความสะอาด ควรเปลี่ยนผ้าทำความสะอาดใหม่เมื่อพบว่ามีการดูดซับน้ำยาไม่ดี ใช้ผ้าทำความสะอาดใหม่สำหรับเตียงผู้ป่วยแต่ละเตียง
4. ทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ หากพื้นผิวมีการปนเปื้อนมากควรทำความสะอาดให้ถี่ขึ้น และควรทำความสะอาดทุกครั้งที่เห็นคราบสิ่งสกปรกได้อย่างชัดเจน ควรทำความสะอาดและทำลายเชื้อทันทีเมื่อพบมีการรั่วไหลของสารคัดหลั่ง
5. บรรจุภัณฑ์สำหรับใส่สบู่เหลวหรือสารขัดล้างและน้ำยาทำลายเชื้อเมื่อใช้หมดแล้วควรทิ้งทันที ไม่ควรนำกลับมาใช้ซ้ำเนื่องจากอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อจากภาชนะและสารละลายได้
6. ระวังระวังเข็ม หรือ อุปกรณ์มีคม ทิ่มตำ และไม่ควรหยิบด้วยมือ หากพบอุปกรณ์ตกลงควรใช้อุปกรณ์หยิบจับลงในภาชนะสำหรับใส่ของมีคม และหากเกิดอุบัติเหตุร็เข็มทิ่มตำหรือของมีคมบาดต้องรายงานหัวหน้างานทันที
7. เก็บขยะใส่ถุงพลาสติกโดยจับด้านบนของถุงไม่ควรบีบถุงด้วยมือ
8. ทำความสะอาดมือหลังทำความสะอาดและเมื่อออกจากห้องทันที

**การทำความสะอาดเตียงผู้ป่วย** วิธีปฏิบัติโดยใช้ผ้าชุบสารขัดล้างเช็ดทำความสะอาดแล้วเช็ดตามด้วย 0.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์ เริ่มเช็ดทำความสะอาดโดยเริ่มจากเช็ดหัวเตียง ปลายเตียง ราวข้างเตียง ที่นอน โดยเช็ดทำความสะอาดที่นอนด้านบนก่อนตามด้วยด้านข้าง จากนั้นให้พลิกที่นอนคว่ำลงแล้วทำความสะอาดที่นอนด้านล่าง ตามด้วยบริเวณสปริงพื้นเตียง โครงเตียง มือจับที่ปรับระดับเตียง ด้านล่างของเตียง และล้อเตียง เก็บที่นอนเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังจากผึ่งแห้งแล้ว ตรวจสอบรอยฉีกขาดของที่นอนหากพบรอยฉีกขาดหรือชำรุดให้แจ้งผู้รับผิดชอบหรือหัวหน้างานเพื่อเปลี่ยนที่นอนใหม่ตามความเหมาะสม

การทำความสะอาดสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่ผู้ป่วย ปฏิบัติดังนี้ ทำความสะอาดจากบริเวณที่สะอาดไปบริเวณที่สกปรก ไม่ใช่ไม้กวาดและไม้ขนไก่ ไม่เขย่าหรือสะบัดอุปกรณ์ทำความสะอาด เนื่องจากทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองและเชื้อโรค เช็ดทำความสะอาดพื้นโดยนำไม้ถูพื้นที่สะอาดและแห้งชุบน้ำสารขัดล้างหมาด ๆ เช็ดถูฝุ่นละออง เปลี่ยนผ้าที่ใช้ทำความสะอาดสารขัดล้าง และน้ำยาทำลายเชื้อตามความเหมาะสม เช่น เปลี่ยนทุกครั้งเมื่อมีการปนเปื้อนอย่างเห็นได้ชัด และควรเปลี่ยนทุกครั้งเมื่อใช้กับห้องแยก หลังทำความสะอาดเอกสารขัดล้างทิ้งทันที พร้อมทั้งทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย ควรทำความสะอาดพื้นอย่างน้อยวันละ 1- 2 ครั้ง หรือเมื่อพบว่าสกปรกเปรอะเปื้อน

**การทำความสะอาดและทำลายเชื้อสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่ทั่วไป** ควรใช้ผ้าสะอาดชุบสารขัดล้างให้เปียกพองหมาด ๆ เช็ดทำความสะอาดสิ่งแวดล้อมอย่างทั่วถึง โดยเริ่มเช็ดทำความสะอาดพื้นผิวจากระดับสูงลงสู่ระดับต่ำเพื่อป้องกันการปนเปื้อน และตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นผิวได้รับการทำความสะอาดอย่างทั่วถึง ควรทำความสะอาด 1-2 ครั้งต่อวัน หรือทุกครั้งที่พบคราบปนเปื้อนหรือสิ่งสกปรก

#### **การทำความสะอาดบริเวณที่เปื้อนเลือดหรือสารคัดหลั่ง**

1. เมื่อมีเลือดหรือสารคัดหลั่งเปื้อนสิ่งแวดล้อมต้องรีบทำความสะอาดและทำลายเชื้อทันที
2. สวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกายส่วนบุคคลอย่างถูกต้องและเหมาะสม
3. หากมีเลือดหรือสารคัดหลั่งเปื้อนจำนวนมาก ใช้ผ้าหรือกระดาษเช็ดสิ่งที่ไม่เปื้อนออกให้มากที่สุด ทิ้งผ้าหรือกระดาษที่ใช้เช็ดในถังมูลฝอยติดเชื้อ เช็ดบริเวณที่เปื้อนด้วยกระดาษ หรือ ผ้าที่สามารถซึมซับได้ดีแล้วทิ้งเป็นมูลฝอยติดเชื้อ
4. ทำลายเชื้อโดยใช้น้ำยา 0.5 % โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ควรใช้ด้วยความระมัดระวังและควรให้พื้นผิวสัมผัสน้ำยาทำลายเชื้อไม่ต่ำกว่า 1 นาที จากนั้นเช็ดบริเวณนั้นด้วยน้ำสะอาดเพื่อขจัดน้ำยาทำลายเชื้อ กรณีผู้ป่วยโรคติดเชื้อหรือมีการปนเปื้อนพื้นผิวบริเวณแคบสามารถใช้แผ่นทำความสะอาดที่ผสมน้ำทำลายเชื้อเช็ดทำความสะอาดเพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อได้ ขณะทำความสะอาดควรสวมแว่นป้องกันตาเพื่อป้องกันสิ่งปนเปื้อนหรือน้ำยากระเด็นเข้าตาได้ หากเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงาน เช่น น้ำยากระเด็นเข้าตาต้องรีบล้างออกด้วยน้ำทันทีเป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาทีและรีบไปพบแพทย์
5. ทำความสะอาดให้ทั่วโดยใช้สารขัดล้าง
6. กรณีนำอุปกรณ์กลับมาใช้ซ้ำ เช่น ผ้าทำความสะอาด ผ้าถูพื้น ให้ทำความสะอาดและทำลายเชื้อหลังใช้งาน

**การทำความสะอาดห้องแยกโรคและบริเวณผู้ป่วยติดเชื้อ** ควรแยกใช้อุปกรณ์ทำความสะอาดจากผู้ป่วยทั่วไป เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ เช็ดทำความสะอาดอุปกรณ์รอบ ๆ เตียงผู้ป่วยด้วยสารขัดล้างหลังจากนั้นเช็ดตามด้วยน้ำยา 0.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์แล้วเช็ดตามด้วยผ้าสะอาด หากพบมีคราบเลือดหรือสารคัดหลั่งให้เช็ดออกด้วยกระดาษหรือผ้าให้หมดก่อนแล้วทิ้งลงถังมูลฝอยติดเชื้อ จากนั้นเช็ดตามด้วยผ้าชุบสารขัดล้างแล้วเช็ดตามด้วยน้ำยา 0.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์ และเช็ดตามด้วยผ้าสะอาด ควรทำความสะอาดวันละ 2 ครั้ง หรือเมื่อพบการปนเปื้อน

#### **การทำความสะอาดผ้าปูเตียงและผ้าปูหน้าต่าง**

การทำความสะอาดผ้าปูเตียง แบ่งตามประเภทการใช้งานเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. ผ้าปูเตียงชนิดผ้าใช้สำหรับผู้ป่วยทั่วไปที่ไม่มีการติดเชื้อ ควรส่งซักเมื่อพบคราบสกปรกหรือมีการปนเปื้อนเชื้อ หากไม่มีการปนเปื้อนให้ส่งซักอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง หากใช้ในกรณีผู้ป่วยติดเชื้อควรส่งซักทันทีหลังจำหน่ายผู้ป่วย กรณีเปื้อนเลือดสารคัดหลั่ง ให้แยกผ้าปูเตียงใส่ถุงแดงก่อนนำไปรวมในถังเปื้อนเพื่อส่งซักฟอก ไม่ควรวางผ้าปูเตียงบนพื้นเพราะทำให้เกิดการปนเปื้อนและเกิดการแพร่กระจายเชื้อได้
2. ผ้าปูเตียงพลาสติกใช้ในกรณีผู้ป่วยติดเชื้อ เนื่องจากสะดวกในการใช้งานและป้องกันการแพร่กระจายเชื้อได้ ควรเช็ดทำความสะอาดผ้าปูเตียงพลาสติกด้วยผ้าชุบน้ำยา 0.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง และทุกครั้งหลังจำหน่ายผู้ป่วย

**การทำความสะอาดอ่างล้างมือ** ควรทำความสะอาดด้วยผงซักฟอกหรือสารขัดล้างตามที่หน่วยงานกำหนด อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง และทำความสะอาดทุกครั้งที่พบคราบสกปรก

**การทำความสะอาดห้องน้ำห้องส้วมผู้ป่วย** เนื่องจากเป็นบริเวณพื้นผิวสัมผัสบ่อย มีความเสี่ยงสูงต่อการแพร่กระจายเชื้อโรคมากกว่าในพื้นที่ผู้ป่วยทั่วไป การทำความสะอาดโดยแยกตามลักษณะ การของปนเปื้อน ดังนี้

1. ห้องน้ำผู้ป่วยแยกโรค อ่างล้างมือ ก๊อกน้ำ มือจับที่นั่งห้องน้ำ ที่จับประตู และพื้นผิวห้องน้ำ ทำความสะอาดด้วยสารขัดล้างและน้ำยาทำลายเชื้อ 0.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ทำความสะอาดมากกว่า 2 ครั้งต่อวัน ขณะทำความสะอาดไม่ควรฉีดน้ำและระมัดระวังการกระเด็น ควรทำความสะอาดเป็นลำดับสุดท้าย
2. ห้องน้ำรวมที่ใช้ร่วมกันทั้งผู้ป่วยและญาติหรือห้องน้ำสาธารณะ เป็นพื้นผิวสัมผัสสูงและมีการปนเปื้อนบ่อยครั้ง โดยเฉพาะบริเวณอ่างล้างมือ ก๊อกน้ำ มือจับ ที่นั่งห้องน้ำ ที่จับประตู และพื้นผิวห้องน้ำ ควรทำความสะอาดด้วยสารขัดล้างและน้ำยาทำลายเชื้ออย่างน้อยวันละ 2 ครั้งหรือเมื่อเปราะบ่อยครั้ง
3. ห้องน้ำในห้องแยก เป็นพื้นผิวสัมผัสที่มีการปนเปื้อนต่ำ ทำความสะอาดด้วยสารขัดล้างทั่วไปอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และเมื่อพบการปนเปื้อนอย่างเห็นได้ชัด

**การทำความสะอาดหมอนนอน กระบอกปัสสาวะ** ควรทำความสะอาดด้วยผงซักฟอกหรือสารขัดล้าง หลังจากนั้นให้ทำลายเชื้อด้วยน้ำยา 0.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ทำความสะอาดทุกครั้งหลังใช้งาน กรณีผู้ป่วยติดเชื้อต้องแยกใช้อุปกรณ์จากผู้ป่วยทั่วไปอย่างเด็ดขาดและควรแยกใช้เฉพาะราย

### ความถี่ในการจัดการสิ่งแวดล้อมในแต่ละพื้นที่

พื้นผิวสัมผัสสูง หรือเสี่ยงต่อการปนเปื้อนสูง เช่น ราวกันเตียง เสาเก้าอี้ โต๊ะข้างเตียง ขอบ ผ้าม่าน มือจับรถเข็น ลูกบิดประตู และสวิตช์ไฟ ต้องทำความสะอาดถี่ขึ้นอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง ด้วยสารขัดล้างและน้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำ พื้นผิวสัมผัสต่ำหรือเสี่ยงต่อการติดเชื้อต่ำ ทำความสะอาดด้วยสารขัดล้างอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง หรือเมื่อมีคราบสกปรกอย่างเห็นได้ชัด

### ระยะที่ 3 หลังการทำความสะอาด

1. หลังทำความสะอาดเสร็จ เทสารขัดล้างที่ใช้ทำความสะอาดทั้งด้วยความระมัดระวัง มิให้เกิดการกระเด็นเปราะบ่อย บริเวณใกล้เคียง ไม่ควรเทสารขัดล้างที่ใช้แล้วในห้องน้ำผู้ป่วยเพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ
2. หลังทำความสะอาดสิ่งแวดล้อมเสร็จทำความสะอาดอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ด้วยสารขัดล้างและน้ำยาทำลายเชื้อทันที และทำให้แห้งก่อนนำมาใช้ใหม่ทุกครั้ง จัดเก็บอุปกรณ์ในที่สะอาดและสภาพพร้อมใช้งาน ทำความสะอาดหัวไม้ถูพื้นทุกวันด้วยสารขัดล้างและน้ำยาทำลายเชื้อ และตากให้แห้งก่อนนำมาใช้ทุกครั้งไม่ควรตากในที่ที่มีความอับชื้นเพราะจะเป็นแหล่งเพาะเชื้อ ได้ง่ายทำความสะอาดรถเข็นวัสดุอุปกรณ์ในการทำความสะอาดและรถเข็นขยะมูลฝอยด้วยน้ำยาทำลายเชื้อหลังใช้งานเสร็จทุกวัน จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ในการทำความสะอาดไว้ในพื้นที่กำหนดของหน่วยงาน
3. ถอดถุงมือและทำความสะอาดด้วยสารขัดล้างและน้ำยาทำลายเชื้อกรณีถุงมือยางชนิดใช้ซ้ำ กรณีถุงมือใช้ครั้งเดียวหลังใช้งานให้ทิ้งถังมูลฝอยติดเชื้อ
4. ควรทำความสะอาดมือด้วยน้ำยาทำลายเชื้อทันทีหลังถอดถุงมือ
5. ลงบันทึกหลังการปฏิบัติงานทุกครั้งพร้อมทั้งตรวจสอบอุปกรณ์ทำความสะอาดให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้เสมอ หากพบมีการชำรุดของวัสดุอุปกรณ์ให้รีบส่งซ่อมทันทีพร้อมทั้งลงบันทึก

### การจัดการอุปกรณ์ทำความสะอาดหลังใช้งาน ปฏิบัติดังนี้

1. หลังการทำความสะอาดเสร็จสิ้น เทสารขัดล้างและน้ำยาทำลายเชื้อที่ใช้แล้วลงในถังกำจัดของเสียด้วยความระมัดระวังและล้างทำความสะอาดภาชนะที่ใช้ในการทำความสะอาดด้วยสารขัดล้างและน้ำยาทำลายเชื้อแล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง ผึ่งให้แห้งพร้อมทั้งจัดเก็บอุปกรณ์ไว้ในที่หน่วยงานกำหนดให้เรียบร้อย
2. ผ้าเช็ดทำความสะอาด ไม้ถูพื้น ให้ทำความสะอาดด้วยผงซักฟอก กรณีใช้กับผู้ป่วยติดเชื้อหรือเปื้อนเลือดสารคัดหลั่ง ทำความสะอาดด้วยผงซักฟอกก่อนแล้วทำลายเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อ เช่น 0.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์ หลังจากนั้นนำไปผึ่งแดดให้แห้ง ไม่ควรผึ่งไว้ในอาคารหรือในบริเวณหอบผู้ป่วยเพราะจะเป็นแหล่งสะสมของเชื้อ

- เก็บมูลฝอยนำไปทิ้งให้เรียบร้อยหรือเมื่อมีปริมาณมูลฝอยประมาณ 3 ใน 4 ของถุง ขณะเก็บมูลฝอยไม่ควรบีบอัดถุงมูลฝอยด้วยมือเพราะอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ หากเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงานควรแจ้งให้หัวหน้าเวรทราบเพื่อรับการตรวจรักษา
- หลังใช้งานควรจัดเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดในที่หน่วยงานกำหนดให้เรียบร้อย หากมีการชำรุดต้องแจ้งผู้รับผิดชอบรับทราบเพื่อการซ่อมแซม

### การทำความสะอาดมือ

การทำความสะอาดมือถือเป็นการขจัดสิ่งสกปรกและเชื้อจุลินทรีย์หลังจากสัมผัสสิ่งแวดล้อม เพื่อไม่ให้เกิดแพร่กระจายเชื้อจากการสัมผัสสิ่งแวดล้อม การปฏิบัติที่ถูกต้องในการทำความสะอาดมือในการจัดการสิ่งแวดล้อมมีดังนี้

- ทำความสะอาดมือก่อนและหลังเข้าห้องผู้ป่วย หรือบริเวณเตียงผู้ป่วย
- หลังสัมผัสเลือด สารคัดหลั่งของผู้ป่วย หรือสิ่งแวดล้อมของผู้ป่วย
- หลังทำความสะอาดสิ่งแวดล้อมของผู้ป่วย
- หลังทำความสะอาดอุปกรณ์
- หลังเก็บมูลฝอย
- หลังถอดถุงมือทุกครั้ง

### การประเมินผลการปฏิบัติงาน

- ตรวจสอบและบันทึกผลการปฏิบัติงานหลังการปฏิบัติงานทุกครั้ง เพื่อประเมินประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน
- ตรวจสอบการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมหลังทำความสะอาดเพื่อปรับเปลี่ยนวิธีการทำความสะอาดและการปฏิบัติตามมาตรฐานการทำความสะอาด รวมถึงมีการติดตามอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

## การจัดการคุณภาพน้ำในโรงพยาบาล

### โครงสร้างระบบจ่ายน้ำ

**ระบบท่อจ่ายน้ำ** ต้องตรวจสอบสม่ำเสมอ ต้องไม่แตกรั่วซึมหรืออุดตัน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคและสิ่งสกปรกต่าง ๆ สู่ภายในเส้นท่อ บริเวณรอบ ๆ ไม่เฉอะแฉะ ไม่มีน้ำขัง ไม่มีสิ่งปฏิกูล แหล่งน้ำโสโครกและที่ทิ้งขยะ

**ระบบกรองน้ำ** สะอาด ไม่มีฝุ่น คราบสกปรก มีการบำรุงรักษาเครื่องกรองน้ำตามคำแนะนำของผู้ผลิตที่กำหนดไว้ ทั้งการล้างและการเปลี่ยนวัสดุกรอง ตลอดทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ให้เหมาะสมกับการใช้งาน

**ที่เก็บกักน้ำ** ต้องทำจากวัสดุที่ไม่เป็นอันตราย ปลอดภัยจากการตกค้างของโลหะหนัก ไม่เป็นสนิม ทำความสะอาดได้ง่าย กรณีที่เป็นตู้ทำความเย็นต้องเลือกซื้อตู้ที่ใช้วัสดุทำด้วยเหล็กกล้า ไร้สนิม เกรดดีชนิดหนา การเชื่อมตะเข็บรอยต่อต้องเชื่อมด้วยก๊าซอาร์กอน การดูแลรักษาควรทำความสะอาดเป็นประจำ โดยใช้ผ้านุ่มหรือฟองน้ำ ไม่ควรใช้ฝอยเหล็กขัดถู กรณีรั่วซึมควรส่งซ่อมกับตัวแทนของบริษัทโดยตรง มีฝาปิด มีก๊อกน้ำ หรือทางเทริน หากเป็นภาชนะขนาดเล็ก ล้างทำความสะอาดที่เก็บกักน้ำทุกสัปดาห์ และแช่ด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 1 ซ่อนชา ต่อน้ำ 20 ลิตร แช่ทิ้งไว้อย่างน้อย 5 นาที สำหรับถังสำรองขนาดใหญ่ต้องขัดล้างทำความสะอาดอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

**ก๊อกน้ำดื่ม** สภาพของก๊อกน้ำสะอาด ไม่มีตะไคร่น้ำจับ ไม่ชำรุด ดูแลและหมั่นล้างทำความสะอาดก๊อกน้ำดื่มทั้งภายนอกและภายในอย่างสม่ำเสมอ

**ภาชนะตักน้ำ** ภาชนะตักน้ำควรทำจากวัสดุที่ไม่เป็นอันตราย มีรูปแบบที่ทำความสะอาดง่าย ควรจัด เตรียมภาชนะตักน้ำไว้ที่จุดบริการน้ำดื่ม และแยกแก้วน้ำที่ใช้แล้วกับแก้วน้ำที่ยังไม่ได้ใช้ออกจากกัน ติดป้ายแสดงชัดเจน หรือใช้แก้วน้ำที่ใช้ครั้งเดียวทิ้ง เพื่อป้องกันการแพร่กระจายโรคติดต่อ

**จุดบริการน้ำดื่ม/น้ำบริโภค** ไม่ชำรุด สะอาด ไม่มีฝุ่นละอองและคราบสกปรก ไม่เฉอะแฉะหรือมีน้ำขังมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มทางห้องปฏิบัติการ 20 พารามิเตอร์อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง มีการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำดื่มด้วยชุดทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง (สำหรับการขอรับรอง “ประปาดื่มได้”) หรืออย่างน้อย 3 เดือนต่อครั้ง (สำหรับการดำเนินงานโรงพยาบาล GREEN & CLEAN Hospital) และมีจำนวนเพียงพอ ดังนี้

- สำหรับผู้ป่วยนอก 75 คน/1 จุดบริการ
- สำหรับผู้ป่วยรวมแต่ละแผนก 1 แผนก/1 จุดบริการ
- สำหรับเจ้าหน้าที่ในหอผู้ป่วย 1 หอผู้ป่วย/1 จุดบริการ
- สำหรับผู้ป่วยในจัดให้มีภาชนะใส่น้ำดื่มเฉพาะโดยให้มีปริมาณเพียงพอตามมาตรฐานน้ำดื่ม 2 ลิตร/คน/วัน

### การประเมินคุณภาพน้ำ

1. สํารวจระบบน้ำประปา และน้ำบริโภคในโรงพยาบาล โดยดูตามแบบแปลนระบบน้ำประปาและจุดให้บริการน้ำบริโภค ณ แผนกต่าง ๆ

2. พัฒนาระบบประปา ทั้งด้านโครงสร้างระบบประปา/ระบบน้ำบริโภคในโรงพยาบาล สถานที่ การบริหารจัดการ โดยการตรวจสอบแหล่งน้ำบริโภค อุณหภูมิ แนวท่อ เครื่องกรองน้ำ ภาชนะเก็บน้ำและก๊อกน้ำให้อยู่ในสภาพดี พร้อมใช้งาน ไม่ชำรุดและสะอาด

3. ตรวจสอบคุณภาพน้ำบริโภคเบื้องต้น ด้วยชุดทดสอบอย่างง่าย โดยเฉพาะน้ำประปาควรตรวจสอบโดยการวัดค่าคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำ ณ จุดปลายท่อของโรงพยาบาล และตรวจสอบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่จุดเสี่ยง/มีผู้ใช้บริการมาก เช่น หน่วยโภชนาการ จุดให้บริการน้ำดื่มของผู้ป่วย

การตรวจสอบคุณภาพน้ำบริโภคเป็นการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อดูสาเหตุการปนเปื้อน และหาแนวทางแก้ไขได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ซึ่งสามารถตรวจวิเคราะห์ได้ทั้งในภาคสนามและห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การตรวจสอบคุณภาพน้ำในภาคสนามสามารถตรวจสอบด้วยชุดทดสอบอย่างง่าย ได้แก่ ชุดตรวจสอบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียและชุดตรวจสอบคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำ

การตรวจสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่ม สามารถตรวจสอบเบื้องต้นด้วยการตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกในการปฏิบัติ โดยสังเกตจากการเปลี่ยนสีของอาหารตรวจเชื้อจากสีแดงเป็นสีต่าง ๆ เช่น สีแดงปนส้ม สีส้ม สีส้มปนเหลือง สีเหลืองมีความขุ่น และมีฟองแก๊สฟูขึ้นเมื่อเขย่าเบา ๆ

4. เก็บตัวอย่างน้ำตรวจสอบคุณภาพทางห้องปฏิบัติการ ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภค กรมอนามัย (20 พารามิเตอร์) จำนวน 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เป็นจุดเดียวกัน และสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำตามจุดที่กำหนด/จำนวนตัวอย่าง

- จุดต้นท่อระบบจ่ายน้ำ เก็บที่ก๊อกของท่อจากห้องสูงภายในระบบผลิต เก็บตัวอย่างจำนวน 1 ตัวอย่าง เพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ทั้งด้านกายภาพ ด้านเคมีและด้านชีวภาพ 20 พารามิเตอร์ตามเกณฑ์น้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย ปี พ.ศ. 2553

- จุดปลายท่อระบบจ่ายน้ำ สุ่มเก็บที่จุดปลายท่อหลักระบบจ่ายน้ำประปาที่เป็นจุดเสี่ยง เช่น หน่วยโภชนาการ แผนกผู้ป่วยนอก แผนกผู้ป่วยใน หรือใช้แบบแปลนระบบเส้นท่อการจ่ายน้ำประปาประกอบในการกำหนด

- จุดสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำตามขนาดการให้บริการ ตรวจเฉพาะข้อมูลด้านแบคทีเรีย (โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟิโคลิฟอร์มแบคทีเรีย) ตามขนาดของโรงพยาบาลดังต่อไปนี้

โรงพยาบาลชุมชน ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำอย่างน้อย 2 จุด

โรงพยาบาลทั่วไป ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำอย่างน้อย 3 จุด

โรงพยาบาลศูนย์ ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำอย่างน้อย 4 จุด

## การควบคุมคุณภาพน้ำในโรงพยาบาล

### น้ำประปา

1. ป้องกันการปนเปื้อนในระบบจ่ายน้ำและระบบท่อน้ำให้อยู่ในสภาพที่เส้นท่อไม่แตกรั่ว ชำรุดหรือ อุดตัน และก๊อกน้ำสะอาด ไม่มีตะไคร่น้ำ ไม่ชำรุด หากชำรุดต้องปรับปรุงซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดี ใช้งานได้โดยเร็ว
2. หมั่นตรวจสอบเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตน้ำประปา เช่น เครื่องจ่ายคลอรีน เครื่องตรวจวัดคุณภาพน้ำต่าง ๆ ให้สามารถใช้งานได้ปกติ
3. ล้างหน้าทรายกรอง ทำความสะอาดถังกรอง คลองวนเวียน ถังตกตะกอน ถังน้ำใส หอถังสูง ท่อจ่ายน้ำ และอื่น ๆ ตามระยะเวลาที่เหมาะสมหรือเห็นว่าเริ่มไม่สะอาด
4. ตรวจวัดระดับคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำให้มีค่าอยู่ในช่วง 0.2-0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อให้สามารถทำลายเชื้อโรคในท่อจ่ายประปาที่อาจปนเปื้อนได้ตลอดเวลา
5. ตรวจสอบคุณภาพน้ำทางชีวภาพด้วยชุดทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย
6. ตรวจสอบคุณภาพน้ำตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย อย่างน้อยปีละครั้ง

### น้ำบรรจุถัง/น้ำบรรจุขวด

1. สภาพภายนอกและสภาพภายในของถัง/ขวดที่ใช้บรรจุต้องสะอาด ไม่มีตะไคร่น้ำ อยู่ในสภาพดี บริเวณฝาปิด ต้องไม่มีคราบปนเปื้อน ฝาต้องปิดสนิท
2. ลักษณะของน้ำต้องใส ไม่มีตะกอน ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นและรสที่ผิดปกติ
3. ฉลากต้องระบุชื่อ ตรายี่ห้อ ที่ตั้งของผู้ผลิต ปริมาตรสุทธิ เลขทะเบียนสารบออาหาร (เลขทะเบียน อย.) อย่างชัดเจน

### การรักษามาตรฐานคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่อง

1. ตรวจวิเคราะห์น้ำบริโภคอุปโภคเฉพาะทางด้านแบคทีเรียด้วยชุดทดสอบอย่างง่ายอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง (สำหรับการขอรับรอง “ประปาดื่มได้”) หรืออย่างน้อย 3 เดือนต่อครั้ง (สำหรับการดำเนินงานโรงพยาบาล GREEN & CLEAN Hospital)
2. ตรวจวิเคราะห์น้ำบริโภคอุปโภคตามเกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภค ทั้งด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านชีวภาพ ณ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 17025 อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี

### คุณภาพน้ำในหน่วยงานเฉพาะ

#### หน่วยไตเทียม

การตรวจน้ำบริสุทธิ์ทางเคมี ต้องเก็บตัวอย่างน้ำบริสุทธิ์ส่งตรวจหาปริมาณสารเคมีตามมาตรฐาน ISO/AAMI เมื่อมีการติดตั้งระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ใหม่ หลังจากนั้นส่งตรวจอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ควรพิจารณาส่งตรวจก่อนกำหนดเมื่อมีเหตุให้สงสัยว่าอาจมีปริมาณสารเคมีปนเปื้อนมากกว่าเกณฑ์ เช่น เมื่อคุณภาพน้ำดิบเลวลง หรือเมื่อคุณภาพชุดกรอง RO เลวลง

ระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์และน้ำยาไตเทียมเข้มข้นมาตรฐาน

1. ต้องมีหน่วยงานในสถานพยาบาลดูแลหรือมีสัญญาจ้างบริษัทเหมาดูแลระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
2. ส่วนประกอบของระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์
  - 2.1 ต้องมีชุด pre-treatment ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับคุณภาพน้ำดิบ
  - 2.2 ต้องมีชุด carbon filter ในลักษณะสองถังวางต่อกันแบบอนุกรม
  - 2.3 ต้องมีชุดผลิตน้ำบริสุทธิ์เป็นระบบ reverse osmosis (RO)
  - 2.4 ต้องมี pre-RO filter ขนาดรูกรองไม่ใหญ่กว่า 5 ไมครอน

**การบำรุงรักษาระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ ชุดผกรองคาร์บอน** ต้องตรวจวัดปริมาณคลอรีนในน้ำที่ไหลผ่านออกจากถังคาร์บอนถังแรกก่อนเริ่มให้บริการผู้ป่วยเป็นประจำทุกวัน ลงบันทึกค่าไว้ หากพบปริมาณ total residual chlorine มากกว่า 0.1 mg/L ให้เปลี่ยนถังคาร์บอน ถังแรกออก สลับถังที่ 2 มาอยู่ในตำแหน่งถังแรกแทน นำถังคาร์บอน ถังใหม่มาวางในตำแหน่งถังที่ 2 เดิม ในช่วงเวลาที่รอการเปลี่ยนถังคาร์บอนถังใหม่ ยังคงให้บริการผู้ป่วยได้ หากตรวจปริมาณคลอรีนในน้ำที่ไหลผ่านออกจากถังคาร์บอนถังที่สองได้ค่าไม่เกินกว่าค่าที่กำหนด

- ก. ต้องมีการตรวจคุณภาพของชุด pre-treatment เป็นประจำ อย่างน้อยต้องตรวจหาปริมาณ
- ข. คลอรีนในน้ำที่ไหลผ่านออกจาก carbon filter ถังแรกทุกวันก่อนเริ่มการฟอกเลือดรอบแรกของวัน
- ค. ต้องมีการตรวจสอบความกระด้างของน้ำไหลผ่านออกจากชุด softener เป็นประจำอย่าง
- ง. น้อยสัปดาห์ละครั้ง และต้องมีการ regenerate สารกรองชุดลดความกระด้างเป็นระยะ
- จ. ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของชุด RO เป็นประจำทุกวัน
- ฉ. ควรให้มีปริมาณคลอรีนในน้ำดิบก่อนเข้าสู่ carbon filter ถังแรกอย่างน้อย 0.3 มก./ลิตร

#### **การตรวจสอบหาจำนวนแบคทีเรียและ endotoxin**

ต้องเก็บตัวอย่างน้ำบริสุทธิ์ส่งเพาะเชื้อเป็นประจำทุก 1 เดือน และส่งตรวจหาปริมาณ endotoxin เป็นประจำทุก 3 เดือน ตำแหน่งที่ต้องส่งตรวจเป็นประจำได้แก่

ก. ปลายทางของระบบจ่ายน้ำบริสุทธิ์ให้เก็บตัวอย่างน้ำบริสุทธิ์จากจุดจ่ายน้ำบริสุทธิ์จุดสุดท้ายของระบบจ่ายน้ำบริสุทธิ์ก่อนน้ำบริสุทธิ์ไหลวนกลับเข้าสู่กระบวนการกรองใหม่ (กรณี direct feed) หรือก่อนไหลวนกลับเข้าถังเก็บน้ำบริสุทธิ์ (กรณี indirect feed) กรณีมีการแยกระบบท่อจ่ายน้ำบริสุทธิ์ออกเป็นหลายวงท่อ (loop) ให้ส่งตรวจจากจุดจ่ายน้ำบริสุทธิ์จุดสุดท้ายของแต่ละวงท่อ

- ข. จุดจ่ายน้ำสำหรับใช้เตรียมตัวกรองเลือดเพื่อนำกลับมาใช้ซ้ำ ให้หมุนเวียนเก็บอย่างน้อยครั้งละ 1 หัวจ่าย
- ค. จุดจ่ายน้ำเพื่อใช้เตรียมน้ำยาไตเทียมเข้มข้น (กรณีที่หน่วยไตเทียมเตรียมน้ำยาไตเทียมเข้มข้นเอง)

#### **การตรวจคุณภาพน้ำบริสุทธิ์**

ต้องมีการเก็บตัวอย่างน้ำบริสุทธิ์ส่งเพาะเชื้อ โดยใช้ media ชนิด trypticase soy agar หรือ R2A agar หรือ tryptone glucose extract agar เป็นประจำทุกเดือน และ ตรวจวัด endotoxin ทุก 3 เดือน จากตำแหน่งต่อไปนี้

1. จากจุดสุดท้ายของแต่ละวงท่อจ่ายน้ำบริสุทธิ์
2. จุดที่ใช้ล้างและเตรียมตัวกรองเพื่อนำกลับมาใช้ซ้ำ หมุนเวียนส่งตรวจอย่างน้อยครั้งละ 1 กิ่งจ่ายน้ำ และหมุนเวียนให้ได้รับการเพาะเชื้ออย่างน้อยกึ่งละ 1 ครั้ง/ปี และตรวจวัด endotoxin อย่างน้อยกึ่งละ 1 ครั้ง/ปี

#### **การตรวจสอบคุณภาพน้ำยาไตเทียม**

กรณีมีการนำ endotoxin-retentive filter ที่มีการรับรองคุณภาพโดยบริษัทผู้ผลิตมาใช้กรองน้ำยาไตเทียมให้มีคุณภาพบริสุทธิ์สูง (ultrapure dialysis fluid) อาจยกเว้นการส่งตรวจหาปริมาณแบคทีเรียและ endotoxin ในน้ำยาไตเทียมจากเครื่องไตเทียมได้ โดยต้องปฏิบัติตามคำแนะนำและเงื่อนไขการรับรอง คุณภาพของบริษัทผู้ผลิตในการใช้ endotoxin-retentive filter ดังกล่าว ทั้งนี้ยังคงต้องส่งน้ำบริสุทธิ์ตรวจเป็นประจำ ผลที่ได้ต้องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของน้ำบริสุทธิ์สำหรับฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม แบคทีเรียในน้ำบริสุทธิ์น้อยกว่า 100 colony-forming unit (CFU)/มิลลิลิตร endotoxin ในน้ำบริสุทธิ์น้อยกว่า 0.25 EU/มิลลิลิตร

เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์สำหรับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมชนิดเคลื่อนที่ได้ (portable RO) ใช้สำหรับการฟอกเลือดผู้ป่วยเฉพาะรายที่ข้างเตียงผู้ป่วย เนื่องจากเป็นผู้ป่วยที่มีสภาวะร่างกายไม่คงที่ มีความเสี่ยงในการเคลื่อนย้ายและมีความเสี่ยงต่อการฟอกเลือด น้ำบริสุทธิ์ที่ใช้จึงต้องมีคุณภาพตามมาตรฐาน

คุณภาพน้ำดิบที่นำมาใช้เตรียมน้ำบริสุทธิ์ชนิดเคลื่อนที่ได้ ควรมีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานน้ำดื่มระบบกรองน้ำเบื้องต้น (pre-treatment) ควรมีชุดลดความกระด้าง (softener) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดตะกรันอุดตันในแผ่นกรอง RO อาจพิจารณาไม่ใช้ชุดลดความกระด้างได้หากน้ำดิบมีค่า hardness น้อยกว่า 10 grain แต่ต้องมีวิธีการบำรุงรักษาชุด RO หรือปรับวงจรการเปลี่ยนแผ่นกรอง RO อย่างเหมาะสม

ต้องมีชุดกรองคาร์บอน (carbon filter) เพื่อดักจับสารคลอรีนไม่ให้หลุดลอดเข้าไปสัมผัสกับแผ่นกรอง RO ชุดกรองคาร์บอนควรมีการจัดวางไว้ 2 ชุดแบบอนุกรม โดยใช้ผงคาร์บอนชนิด granular activated carbon มีค่า EBCT รวมกันอย่างน้อย 10 นาที อาจใช้ dense carbon block ทดแทน granular activated carbon ได้

ก่อนการฟอกเลือดให้กับผู้ป่วยต้องมีการตรวจปริมาณคลอรีนในน้ำตัวอย่างจากจุดเก็บตัวอย่างระหว่างคาร์บอน 2 ชุดกรณีไม่มีจุดเก็บตัวอย่างให้ เก็บตัวอย่างจากน้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตได้แทน ค่าคลอรีนที่ได้ต้องน้อยกว่า 0.1 mg/L หากมีการใช้งานนานกว่า 8 ชั่วโมง ควรมีการตรวจคลอรีนซ้ำ

เครื่องไตเทียมที่นำมาต่อใช้เพื่อการฟอกเลือด ต้องมี Endotoxin retentive filter ใช้กรองน้ำยาไตเทียมก่อนผ่านเข้าตัวกรองเลือด และควรทำลายเชื้อเครื่องไตเทียมก่อนฟอกเลือดให้กับผู้ป่วยทุกครั้ง

ส่งตัวอย่างน้ำบริสุทธิ์เพาะเชื้อทุก 1 เดือน และตรวจหาปริมาณ endotoxin ทุก 3 เดือน

ต้องมีการทำลายเชื้อในระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ชนิดเคลื่อนที่ได้ตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด แต่ต้องอย่างน้อยทุก 1 เดือน และพิจารณาทำก่อนกำหนด หากไม่มีการใช้งานติดต่อกันหลายวันหรือเมื่อผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ไม่ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน การทำลายเชื้อให้รวมถึงสายส่งน้ำบริสุทธิ์เข้าเครื่องไตเทียมด้วย

ควรเปิดให้เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ชนิดเคลื่อนที่ได้ทำงานทุกวัน อย่างน้อยวันละ 15 นาที เพื่อลดโอกาสการก่อตัวของแบคทีเรียส่วนประกอบและการบำรุงรักษาระบบผลิตและจ่ายน้ำยาไตเทียมเข้มข้นใช้เองภายในหน่วยไตเทียม

- อุปกรณ์และเครื่องมือทุกชนิดที่ใช้ในกระบวนการผลิตและการจัดเก็บน้ำยาไตเทียมเข้มข้น ต้องทำจากวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยาเคมี หรือกายภาพกับสารเคมีในน้ำยาไตเทียมเข้มข้น
- ถังผสมน้ำยาไตเทียมเข้มข้นต้องมีลักษณะเหมาะสม มีการกรองอากาศภายใน ถังมีใบพัดหมุนวนตลอดเวลาระหว่างการผสมน้ำยา และต้องได้รับการทำความสะอาด หลังใช้งานทุกครั้ง
- ใช้วัสดุดิบที่มีฉลากรับรองคุณภาพตามเกสซ์ดาร์หรือบริษัทผู้ผลิต ในการผลิตน้ำยาไตเทียมเข้มข้น

กรณีที่มีการผลิตน้ำยาไตเทียมเข้มข้นเก็บในภาชนะไว้ก่อนนำมาใช้ ต้องบรรจุในภาชนะสะอาด ไม่มีสารเคมีตกค้าง ภาชนะปิดสนิทและมีฉลากระบุส่วนผสมของน้ำยาและวันที่ผลิตอย่างชัดเจน สำหรับภาชนะที่จะใช้บรรจุน้ำยาไตเทียมไบคาร์บอเนตที่นำกลับมาใช้ซ้ำ ต้องได้รับการทำความสะอาดและผ่านกระบวนการทำลายเชื้อ ก่อนบรรจุน้ำยาไตเทียมไบคาร์บอเนตใหม่ทุกครั้ง ต้องทำลายเชื้อในระบบท่อจ่ายน้ำยาไตเทียมเข้มข้นชนิดไบคาร์บอเนต ไปยังเครื่องไตเทียมทุกสัปดาห์ ต้องมีการสุ่มตรวจระดับความเข้มข้นของเกลือแร่ และกลูโคสในน้ำยาไตเทียม ทุก 3 เดือน หรือเมื่อเปลี่ยนแหล่งที่มาของวัตถุดิบ

### น้ำล้างตา-ที่ล้างตาฉุกเฉิน (emergency eye washer/eye washer station)

ที่ล้างตาฉุกเฉิน คือ อุปกรณ์ชะล้างดวงตา เมื่อสารเคมีกระเด็นเข้าดวงตา จัดเป็นอุปกรณ์พิเศษสำหรับติดตั้งในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงด้านสารเคมีและวัตถุอันตราย



## ข้อกำหนดทั่วไป

1. จัดให้มีการประเมินความเสี่ยงและสำรวจความต้องการที่ล้างตาฉุกเฉินในพื้นที่เสี่ยงด้านสารเคมี ที่ล้างตาฉุกเฉิน ต้องมีคุณภาพและลักษณะเป็นไปตามมาตรฐานกำหนด
2. ที่ล้างตาฉุกเฉิน ต้องเข้าถึงได้โดยง่าย สามารถขจัดสารอันตรายออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. มีการดูแลตรวจสอบสภาพความพร้อมใช้งาน รวมทั้งทดสอบการใช้งานอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้งหรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต บำรุงรักษาอุปกรณ์ล้างตาฉุกเฉินให้มีสภาพความพร้อมใช้งานตามรอบเวลา
4. ตรวจสอบคุณภาพน้ำ โดยตรวจหาเชื้อ *Acanthamoeba* spp. ทุก 3 เดือน
5. การตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำปีละ 1 ครั้ง

## ลักษณะและประสิทธิภาพของที่ล้างตาฉุกเฉิน

1. ที่ล้างตาฉุกเฉินต้องติดตั้งไม่ไกลจากจุดเสี่ยง มีแสงสว่างเพียงพอ ไม่มีสิ่งกีดขวาง และเข้าถึงได้ภายในเวลาไม่เกิน 10 วินาที
2. ต้องมีป้ายสัญลักษณ์ ณ จุดติดตั้งที่มองเห็นได้อย่างชัดเจน
3. สามารถจ่ายน้ำภายใน 1 วินาทีหลังจากเปิดวาล์ว และยังคงมีอัตราการไหลของน้ำอย่างสม่ำเสมอ น้ำจะต้องสะอาดปราศจากสิ่งปนเปื้อนที่มองเห็นได้
4. น้ำที่ถูกปล่อยออกมาต้องมีความเร็วที่ไม่เป็นอันตรายต่อดวงตา อัตราการไหลของน้ำเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และคงที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที

## การบำรุงรักษาและการตรวจสอบ

1. บริเวณรอบ ๆ ที่ล้างตาฉุกเฉิน ต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง ง่ายต่อการเข้าถึงตลอดเวลา
2. ที่ล้างตาฉุกเฉิน สามารถเปิดใช้ได้ภายใน 1 วินาที
3. น้ำที่ไหลออกมาทั้งสองข้าง ควรมีความสูงที่เท่ากัน
4. ความเร็วน้ำต้องไม่เป็นอันตรายต่อดวงตา น้ำไหลอย่างต่อเนื่องและคงที่
5. ระบายน้ำ อย่างน้อย 15 นาที 1 ครั้งต่อสัปดาห์
6. บันทึกผลการตรวจสอบและบำรุงรักษาลงในแบบฟอร์ม แบบบันทึกการตรวจสอบที่ล้างตาฉุกเฉิน และฝักบัวอาบน้ำฉุกเฉิน

**การตรวจคุณภาพน้ำของอุปกรณ์ที่ล้างตาฉุกเฉิน** กำหนดเก็บตัวอย่างน้ำจากอุปกรณ์ที่ล้างตาฉุกเฉิน เพื่อส่งตรวจเชื้อ *Acanthamoeba* spp. ทุก 3 เดือน เมื่อได้รับผลการตรวจเชื้อแจ้งผลให้แผนกที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ทราบ ในกรณีที่พบเชื้อ จะเขียนรายงานอุบัติการณ์ งดใช้อุปกรณ์ชั่วคราว และประสานงานกับแผนกที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหาต่อไป

การวัดอัตราการไหลของที่ล้างตาฉุกเฉิน การวัดอัตราการไหลของที่ล้างตาฉุกเฉิน โดยทดสอบปีละครั้ง โดยอ้างอิงเกณฑ์จากมาตรฐาน American National Standards Institute-ANSI/ ISEA Z358.1-2014 บันทึกค่าที่วัดได้ลงในแบบฟอร์มการวัดอัตราการไหลและการบำรุงรักษา ในกรณีที่พบอัตราการไหลไม่ได้ตามมาตรฐาน รายงานอุบัติการณ์ งดใช้อุปกรณ์ชั่วคราว และประสานงานกับแผนกที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหาต่อไป

## การบำรุงรักษาที่ล้างตาฉุกเฉิน

1. ที่ล้างตาฉุกเฉินชนิดหัวจ่ายแบบสเปรย์ 6 Inlet Fitting ตรวจสอบว่ามีการรั่วซึมของน้ำหรือช่องว่างระหว่างข้อต่อหรือไม่ หากมีให้ทำการเปลี่ยน
2. วิธีการตรวจสอบที่ล้างตาฉุกเฉินชนิด EYE/FACE SHOWER ตรวจสอบสภาพความพร้อมใช้งาน/ความสึกหรอรวมถึงการรั่วซึมของน้ำที่ข้อต่อต่าง ๆ หากไม่พร้อมใช้งานให้ทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ ก่อนการบำรุงรักษาต้องปิดแหล่งจ่ายน้ำทุกครั้ง

## การบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสียของโรงพยาบาลเกิดจากกิจกรรมทุกประเภท ทั้งจากกระบวนการรักษา การตรวจวินิจฉัย การตรวจทางห้องปฏิบัติการ การทำความสะอาด การประกอบอาหาร เป็นต้น น้ำเสียเกิดขึ้นในทุกช่วงเวลา และทุกวันจากทุก ๆ กิจกรรม หากระบบบำบัดน้ำเสียมีปัญหา ไม่สามารถซ่อมแซมเปลี่ยนแปลงได้อย่างทันท่วงที จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การจัดการน้ำเสีย แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ การรวบรวม (collection system) และ การบำบัด (treatment)

### การรวบรวม (collection system)

1. ตรวจสอบระบบรวมน้ำเสียว่าเป็นระบบท่อรวม (combined sewer systems ) หรือท่อแยก (separate sanitary sewer) แบบท่อรวมมักใช้กับน้ำเสียเมือง หากเป็นระบบท่อแยกต้องตรวจสอบว่าไม่มีการต่อท่อน้ำเสียเข้าระบบรวมน้ำฝน หรือต่อท่อน้ำฝนเข้าท่อน้ำเสีย เพราะกรณีแรกจะทำให้ น้ำเสียไม่ได้รับการบำบัดอย่างถูกต้อง กรณีที่สอง จะทำให้ประสิทธิภาพของระบบมีความสามารถลดน้อยลง ควรตรวจสอบว่ามีการต่อท่อน้ำฝนเข้ากับท่อน้ำเสียหรือไม่ เพราะปริมาณน้ำที่เข้ามาในระบบมากขึ้น อาจสูงเกินกว่าความสามารถของระบบบำบัดที่จะรองรับได้
2. น้ำเสียที่ออกจากอาคาร จะจำแนกเป็นน้ำเสียทั่วไปกับน้ำเสียจากการประกอบอาหาร น้ำเสียจากการประกอบอาหาร ต้องถูกดักเศษอาหารและไขมัน ด้วยตะแกรงดักขยะและบ่อดักไขมัน (grease trap) ส่วนน้ำเสียทั่วไปต้องถูกดักเศษขยะด้วยบ่อเกรอะ (septic tank) ก่อนเข้าสู่ท่อรวบรวม เพื่อป้องกันการตกตะกอนในเส้นท่อที่จะส่งผลให้ท่อน้ำตัน ทำให้การไหลของน้ำไม่สะดวก ขยะ เศษอาหาร น้ำมันและไขมันที่กักจุกต้องถูกนำไปกำจัดอย่างถูกต้อง
3. ตรวจสอบเส้นท่อรวมน้ำเสียและป้องกันหากมีการก่อสร้างในบริเวณที่รับน้ำเสียเพื่อป้องกันท่อแตก
4. หากมีการใช้เครื่องสูบน้ำ ควรมีการตรวจสอบเป็นประจำและมีตะแกรงดักขยะเพื่อป้องกันเส้นผม หนัวยาง รั้วถุงแกง เข้าไปติดในเครื่องสูบน้ำ รวมทั้งนำขยะที่ดักได้ไปกำจัดให้ถูกต้อง

### การบำบัด (treatment)

ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนใหญ่เป็นระบบบำบัดแบบชีวภาพ (biological Treatment) ใช้จุลินทรีย์เป็นตัวย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำเสีย โดยมีการเติมอากาศให้กับจุลินทรีย์ ควรดูแลระบบบำบัดดังนี้

1. รักษาสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับจุลินทรีย์ เช่น ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (dissolved oxygen, DO) เป็นต้น
2. รักษาสัดส่วนระหว่างค่าความสกปรกกับปริมาณจุลินทรีย์
3. รักษาระยะเวลาที่น้ำเสียอยู่ภายในระบบบำบัดให้เป็นไปตามคู่มือการเดินระบบบำบัดน้ำเสียเฉพาะของระบบนั้น ๆ
4. เก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วส่งตรวจวิเคราะห์และทดสอบมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง
5. เติมระบบการทำลายเชื้อโรค (disinfection) ในน้ำที่ผ่านการบำบัดให้มีปริมาณจุลินทรีย์ชี้วัดเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด เช่น เติม NaOCl ในน้ำทิ้ง จนมีค่าแบคทีเรียอีโคไล (*Escherichia coli*) น้อยกว่า 1,000 MPN (most probable number) ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร

### ข้อแนะนำ

1. ระบบบำบัดน้ำเสียมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับขนาด กิจกรรมและงบประมาณของแหล่งกำเนิดน้ำเสีย ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพ โดยบุคลากรที่มีประกาศนียบัตรผู้ควบคุมระบบบำบัดมลพิษน้ำหรือส่งไปอบรมเพิ่มเติมในหลักสูตร ผู้ปฏิบัติงานประจำระบบบำบัดมลพิษทางน้ำ

2. ในการส่งตรวจวิเคราะห์และทดสอบมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทบางขนาด โดยปกติจะเก็บเฉพาะน้ำที่ผ่านการบำบัด (effluent) หากสามารถเก็บตัวอย่างน้ำเสียที่เข้าระบบ (influent) ส่งวิเคราะห์ด้วย จะช่วยให้ทราบประสิทธิภาพในการบำบัด (efficiency BOD removal) ของระบบได้ด้วย

## การป้องกันการติดเชื้อจากการปฏิบัติงาน

### 1. บุคลากร

- 1.1. ลดจำนวนครั้งในการสัมผัสน้ำเสีย เช่น การติดตั้งตะแกรงดักขยะ ลดปัญหาปั๊มไม่ทำงานเนื่องจากขยะไปติด
- 1.2. ลดระยะเวลาในการสัมผัส เช่น ในการดักขยะหรือในการตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ ให้ทำการเตรียมอุปกรณ์ วางแผนเตรียมเครื่องมือ เตรียมคนให้พร้อม เพื่อจะใช้เวลาในการสัมผัสกับน้ำเสียสั้นที่สุด
- 1.3. ผู้ปฏิบัติงานสวมอุปกรณ์ป้องกันอย่างถูกต้อง ไม่ไว้ผมยาว ไม่ไว้เล็บยาว สวมสนับศุนุน้ำยาทำความสะอาดมือ
- 1.4. หากมีห้องพักบุคลากรอยู่ในระบบบำบัดน้ำเสีย จัดให้ห้องมีความดันเป็นบวก (positive pressure)
- 1.5. เลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสม เพื่อให้สามารถทำงานได้ง่าย เพื่อลดโอกาสสัมผัสน้ำเสีย

### 2. บุคลากรอื่น ๆ

- 2.1. ห้ามมิให้ผู้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้ามาภายในระบบบำบัดน้ำเสีย โดยไม่ได้รับอนุญาต
- 2.2. ในกรณีที่บุคคลเข้ามาดูงานก็ให้จัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันให้พร้อม และลดระยะเวลาในการเข้าอยู่ภายในตัวระบบบำบัดน้ำเสีย

### 3. สิ่งแวดล้อม

- 3.1. ควบคุมดูแลระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพให้สามารถบำบัดน้ำทิ้ง ผ่านมาตรฐานการควบคุมน้ำทิ้งจากอาคารตามที่กฎหมายกำหนด
- 3.2. น้ำที่ผ่านจากระบบบำบัดก่อนปล่อยออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ให้มีการเติมโซเดียมไฮโปคลอไรต์ในปริมาณที่มากพอที่จะทำลายเชื้อโดยให้สัมพันธ์กับผลวิเคราะห์หาจุลินทรีย์ทั้งค่า standard plate count, *E. coli* และโคลิฟอร์ม

## การเก็บตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อม

### การเก็บตัวอย่างอากาศ

การเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อวิเคราะห์จุลชีพที่แขวนลอยในอากาศทั่วไปทั้งในและนอกอาคาร สิ่งแวดล้อมในอาคารที่สะอาดถูกสุขอนามัยจะมีจุลชีพน้อยกว่าในสิ่งแวดล้อมนอกอาคาร การเก็บตัวอย่างเพื่อประเมินการสัมผัสจุลชีพในสิ่งแวดล้อมในอาคารเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินคุณภาพอากาศภายในอาคาร ซึ่งโดยทั่วไปเน้นการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา

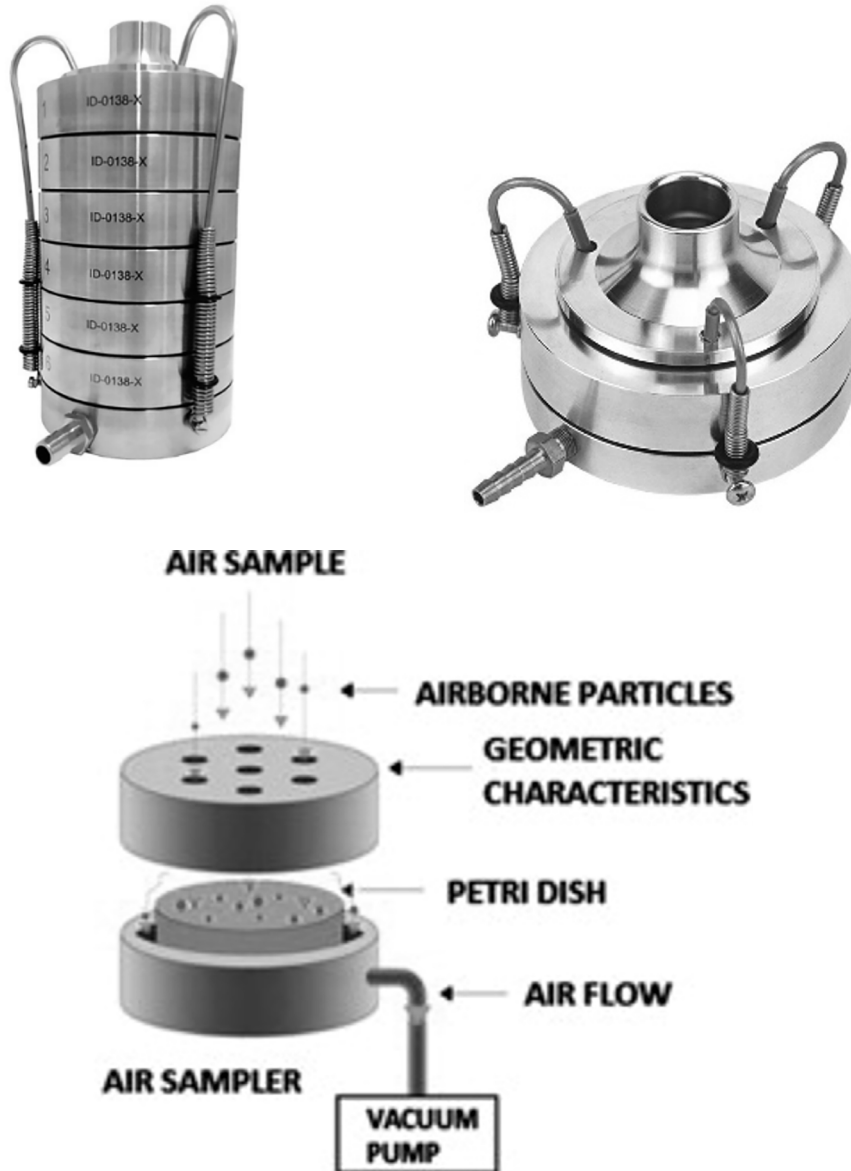
หลักการเก็บตัวอย่างจุลชีพแขวนลอยในอากาศ อาศัยหลักการเช่นเดียวกับการเก็บตัวอย่างอนุภาค โดยจะแยกอนุภาคจุลชีพออกจากกระแสอากาศและดักเก็บไว้บนหรือในตัวกลางที่เป็นของเหลว ของแข็ง กระจาดาชกรองหรืออาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นจึงนำตัวอย่างไปวิเคราะห์หาปริมาณและชนิดของเชื้อจุลชีพ

วิธีการที่ใช้เก็บตัวอย่างจุลชีพในอากาศ มีดังนี้

1. การดักเก็บด้วยเพลทเก็บตัวอย่าง (impactor method) เป็นวิธีการใช้อุปกรณ์อิมแพคเตอร์ดูดอากาศที่มีจุลชีพแขวนลอยผ่านช่องเล็ก ๆ และชนเข้ากับอาหารเลี้ยงเชื้อซึ่งบรรจุอยู่ในจานเพาะเชื้อ จากนั้นนำไปพิมพ์เพาะเชื้อ
2. การกรอง (filtration method) เป็นวิธีการกรองจุลชีพแขวนลอยออกจากอากาศด้วยกระจาดาชกรอง เหมือนกลไกการกรองอนุภาคทั่วไป คือการชนกับเนื้อเยื่อหรือเส้นใยกระจาดาชกรองโดยตรง เนื่องจากแรงเฉื่อยจากการแพร่จากประจุไฟฟ้าที่ต่างกัน และจากแรงโน้มถ่วง กระจาดาชกรองที่นิยมใช้ทั่วไป คือ ชนิดเมมเบรน (membrane filter)
3. การดักด้วยของเหลวในอิมพิงเจอร์ (liquid impinger method) เป็นวิธีการดูดอากาศที่มีเชื้อ จุลชีพแขวนลอยลงในของเหลวปราศจากเชื้อที่บรรจุอยู่ในอิมพิงเจอร์ ของเหลวที่ใช้อย่างกว้างขวาง คือ น้ำเปปโตนละลายในน้ำ (1% เปปโตนผสมน้ำกลั่น กับ 0.01% tween 80 และ 0.005% antifoam A) บีเทนละลายในน้ำ (5 mM betaine กับ tween 80 และ antifoam A) นำของเหลวที่ดักจุลชีพไปไปเจือจางด้วย sterile isotonic solution ก่อนนำไปเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสม เพื่อให้ความหนาแน่นของโคโลนีเหมาะสม (30 - 300 โคโลนี/เพลท)

อุปกรณ์และเครื่องมือเก็บตัวอย่างจุลชีพแขวนลอยในอากาศ

1. อุปกรณ์สำหรับการดักเก็บตัวอย่างด้วยเพลทเก็บตัวอย่าง (impactor) ถูกออกแบบให้สามารถคัดแยกขนาดอนุภาคและนับจำนวนจุลชีพที่มีชีวิตได้ มีหลายชนิด เช่น six-stage impactor, two-stage impactor และ single-stage impactor เป็นต้น (ภาพที่ 1) ข้อดีของอุปกรณ์ชนิดนี้คือสามารถดักเก็บจุลชีพบนอาหารเพาะเชื้อได้โดยตรง ไม่ต้องเจือจางหรือล้างอุปกรณ์เก็บเพื่อนำไปเพาะเชื้อในขั้นต่อไป ขณะที่ปัญหาสำคัญของอุปกรณ์ชนิดนี้คือสามารถเก็บได้เฉพาะจุลชีพที่มีชีวิตเท่านั้น และหากมีจุลชีพแขวนลอยในอากาศจำนวนมาก อาจมีจุลชีพมากกว่าหนึ่งชนิดตกลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อในจุดเดียวกัน ซึ่งส่งผลให้การวิเคราะห์ต่ำกว่าความเป็นจริง



รูปที่ 1

อุปกรณ์ six-stage impactor, single-stage impactor และหลักการเก็บตัวอย่างด้วย impactor (ภาพจาก <https://tcr-tecora.com>, <https://www.sciencedirect.com>)

2. อุปกรณ์สำหรับการดักเก็บตัวอย่างด้วยการกรอง (Filtration) กระจาดกรอง membrane filter ใช้แพร่หลายในการดักเก็บจุลชีพแขวนลอยในอากาศ โดยจะบรรจุกระจาดกรองไว้ในตัวยึดกระจาดกรองเช่นเดียวกับการเก็บตัวอย่างอนุภาคทั่วไป สิ่งสำคัญที่แตกต่างจากการเก็บอนุภาคทั่วไป คือ กระจาดกรองนั้นต้องปราศจากเชื้อ หลังจากเก็บตัวอย่างแล้วให้นำกระจาดกรองไปแช่ล้างอนุภาคจุลชีพบนกระจาดกรองออกและนำน้ำจากการล้างไปเพาะเชื้อ ข้อดีของอุปกรณ์ชนิดนี้ คือ ใช้ได้สำหรับจุลชีพหลายชนิดและง่าย ขณะที่ปัญหาสำคัญของการเก็บตัวอย่างด้วยอุปกรณ์ชนิดนี้ คือ จุลชีพที่มีชีวิตอาจตายในระหว่างการเก็บตัวอย่าง และการล้างอนุภาคจุลชีพออกจากกระจาดกรองทำได้ไม่ดี



3. อุปกรณ์สำหรับการดักเก็บตัวอย่างด้วยของเหลวในอิมพิงเจอร์ มีราคาถูกและใช้ง่าย อีกทั้งของเหลวในหนึ่งตัวอย่างสามารถนำไปเพาะเชื้อในอาหารเลี้ยงเชื้อต่างชนิด เพื่อวิเคราะห์จุลชีพต่างชนิดได้ด้วย ข้อจำกัดของอุปกรณ์นี้คือ จุลชีพอาจตายในระหว่างการเก็บตัวอย่างเนื่องจากการกระทบกักันของอิมพิงเจอร์ และอาจสูญเสียจุลชีพไปจากการกลับเข้าสู่กระแสอากาศและเคลื่อนที่ออกไปกับอากาศอีกครั้งหนึ่ง นอกจากนี้จุลชีพบางชนิดอาจช็อกเนื่องจากการเป็ยกขึ้นอย่างกะทันหันหรือจากการดูดซึมน้ำเข้าไปในขณะที่จมอยู่ในสารละลายในอิมพิงเจอร์



รูปที่ 3

อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโดยการดักด้วยของเหลวในอิมพิงเจอร์  
(ภาพจาก <https://www.skinc.com>)

## ระยะเวลาในการเก็บและจำนวนตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างจุลชีพทำได้ยากและสิ้นเปลือง การเก็บตัวอย่างจุลชีพที่มีชีวิตแขวนลอยในอากาศและนำมาเพาะบนอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยเฉพาะการเก็บโดยการดักเก็บด้วยจานอาหารเลี้ยงเชื่อนั้น แต่ละตัวอย่างอาจต้องใช้เวลานับ ๑ เพียงไม่กี่วินาที การเก็บตัวอย่างเป็นเวลาานอาจส่งผลให้จุลชีพบางชนิดตายเพราะไม่สามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมบนตัวอย่างได้ โดยเฉพาะตัวอย่างที่เก็บด้วยกระดาษกรอง ดังนั้นการเก็บตัวอย่างโดยการดักเก็บด้วยเพลทเก็บตัวอย่างหรือจานอาหารเลี้ยงเชื้อจึงใช้เวลาประมาณ 1–5 นาทีหรืออาจสั้นเพียง 15–90 วินาที ขณะที่การเก็บตัวอย่างอากาศด้วยกระดาษกรองและอิมพิงเจอร์อาจเก็บนาน 30 นาทีถึงหลายชั่วโมง ทั้งนี้ระยะเวลาเก็บตัวอย่างอากาศสำหรับอุปกรณ์แต่ละชนิดขึ้นกับอัตราการไหลของอากาศและความเข้มข้นของจุลชีพที่คาดว่าจะมีในอากาศ หากคาดว่าความเข้มข้นของจุลชีพในอากาศสูงควรเก็บตัวอย่างอากาศในปริมาณที่ต่ำกว่า โดยอาจกำหนดให้ระยะเวลาเก็บตัวอย่างสั้นกว่า หรืออัตราการไหลอากาศต่ำกว่า นอกจากนี้การแปรผันของปัจจัยแวดล้อม เช่น อุณหภูมิและภูมิอากาศมีอิทธิพลต่อปริมาณและชนิดของเชื้อจุลชีพในอากาศ รวมทั้งกิจกรรมที่อาจทำให้เกิดการฟุ้งกระจายและการสร้างสปอร์ของจุลชีพ การเก็บตัวอย่างอากาศในเวลาสั้น ๆ หลาย ๆ ตัวอย่างจึงสะท้อนปัจจัยดังกล่าวและปริมาณเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานหรือการสัมผัสได้ดีกว่า หากสภาพแวดล้อมมีการแปรผันหรือแตกต่างกันมากในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ อาจต้องการตัวอย่างจำนวนมากกว่าสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างหรือแปรผันน้อยกว่า

## สิ่งที่ต้องคำนึงในการเก็บตัวอย่างจุลชีพ

อุณหภูมิสูงและความชื้นต่ำ จะมีผลทำให้การเจริญเติบโตของจุลชีพชะงัก แบคทีเรียบางชนิดมีอัตราการรอดในที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 80% สูงกว่าในที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 30% ถึง 35-65 เท่า ขณะที่อุณหภูมิอาจทำให้รูปร่างของจุลชีพเปลี่ยน (morphological change) ได้ ดังนั้นในการเก็บตัวอย่างจุลชีพจึงต้องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นด้วยเสมอ

ความปลอดภัย เนื่องจากจุลชีพมีอยู่ทั่วไปทุกหนทุกแห่งรวมทั้งบนร่างกายของมนุษย์ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของตัวอย่างในขณะเก็บตัวอย่างอากาศ อุปกรณ์ทุกชนิดจึงต้องปราศจากเชื้อและผู้ทำหน้าที่เก็บตัวอย่างต้องทำความสะอาดมือและระมัดระวังไม่สัมผัสกับตัวอย่างหรืออาหารเลี้ยงเชื้อโดยตรง ขณะเดียวกันจุลชีพในสิ่งแวดล้อมที่ต้องการประเมินนั้นอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของบุคลากร ดังนั้นบุคลากรจะต้องป้องกันตนเองโดยการสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมและปฏิบัติตามขั้นตอนที่ถูกต้อง

การควบคุมคุณภาพ การเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อวิเคราะห์จุลชีพแขวนลอยในอากาศจำเป็นต้องควบคุมคุณภาพเช่นเดียวกับการเก็บตัวอย่างอากาศอื่น ๆ

## การเก็บตัวอย่างบนพื้นผิววัสดุ

พิจารณาทำเมื่อมีข้อมูลทางระบาดวิทยาที่บ่งชี้ว่าการปนเปื้อนที่พื้นผิวอาจเป็นต้นตอของการระบาด หรือทำเพื่อการศึกษาวิจัยทำเพื่อเก็บข้อมูลไว้ให้ความรู้บุคลากร เป็นต้น

**1. การเก็บตัวอย่างจุลชีพโดยการป้ายพื้นผิว (surface swab samples)** วัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่างโดยการป้ายพื้นผิว ส่วนใหญ่ดำเนินการในงานวิจัย การสอบสวนทางระบาดวิทยา หรือเป็นส่วนหนึ่งของการประกันคุณภาพ ผลวิเคราะห์จากการเก็บตัวอย่างโดยการป้ายพื้นผิวบ่งบอกได้ว่า มีเชื้อโรคหรือจุลชีพที่ก่อโรคในสิ่งแวดล้อมหรือไม่ มีจุลชีพที่ยังคงมีชีวิตหลงเหลือหรืออยู่บนพื้นผิวหรือไม่ และบ่งชี้แหล่งของจุลชีพปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม

การเก็บตัวอย่างโดยการป้ายพื้นผิว ควรพิจารณาปัจจัยต่อไปนี้ก่อนดำเนินการเก็บตัวอย่าง

- ข้อมูลพื้นฐานจากการทบทวนวรรณกรรมและกิจกรรมต่าง ๆ ในพื้นที่ที่ต้องการเก็บตัวอย่าง เช่น ข้อมูลทางระบาดวิทยา อาการผิดปกติของบุคคลในพื้นที่ การสัมผัสสารหรือปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ในพื้นที่
- พื้นที่/สถานที่ที่ต้องการเก็บตัวอย่าง

- วิธีการเก็บและเครื่องมือที่จะใช้
- จำนวนตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างควบคุมและจำนวนตัวอย่างเปรียบเทียบที่ต้องการ
- ผลการวิเคราะห์ที่ต้องการเป็นชนิดใด เช่น เชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณหรือทั้งสองชนิด
- ค่าขีดจำกัดหรือปริมาณของจุลชีพสูงสุดที่ยอมรับได้จากตัวอย่างที่เก็บจากพื้นผิว
- มาตรการควบคุมหรือแก้ไขที่คาดว่าจะนำมาใช้

วิธีการเก็บตัวอย่าง นำไม้พินสำลีที่ปราศจากเชื้อจุ่มในหลอดแก้วบรรจุ PBS ให้ชุ่มพอหมาด ๆ (บีบบีฟเฟอร์ออกจากสำลีโดยกดสำลีสลับผนังด้านในของขวดแก้ว) ป้ายพื้นผิวบริเวณที่ต้องการศึกษา/เก็บตัวอย่างด้วยวิธีการหมุนก้านไม้พินสำลี (rolling motion) ไปบนพื้นผิวในกรอบที่กำหนด ซึ่งมีพื้นที่ระหว่าง 1-4 ตารางนิ้ว โดยใช้ไม้พินสำลี 1 อันต่อ 1 ตัวอย่าง การป้ายพื้นผิวในลักษณะนี้ให้ทำซ้ำ 2 - 3 ครั้ง จนกระทั่งเต็มกรอบ ในแต่ละครั้งนำไม้พินสำลีแก้วในขวดบรรจุ PBS ขวดเดิม บีบบีฟเฟอร์ออกจากสำลีก่อนป้ายพื้นผิวเช่นครั้งแรก เมื่อป้ายครั้งสุดท้ายแล้วให้ใส่ไม้พินสำลีไว้ในหลอด PBS (ห้ก้านไม้ที่ยาวเกินปากขวดออก) ปิดฝาขวดให้แน่น เขียนฉลากระบุหมายเลขตัวอย่าง จดบันทึกวันที่ เวลา สถานที่/พื้นที่ และขนาดพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง

**2. การเก็บตัวอย่างจุลชีพโดยใช้เทปกาว** การเก็บตัวอย่างบนพื้นผิวด้วยวิธีนี้อาจใช้เทปกาวซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้ในการนี้ โดยเฉพาะ อาจประยุกต์ใช้เทปกาวใสที่ใสทั่วไป ซึ่งเป็นวิธีการที่ไม่แพงการส่งตัวอย่างสะดวกเหมาะสำหรับการเก็บตัวอย่างเบื้องต้น เพื่อใช้ในการพิจารณาและตัดสินใจว่าเป็นหรือควรเก็บตัวอย่างอากาศหรือไม่ โดยเฉพาะสำหรับเชื้อรา ผลการวิเคราะห์สามารถระบุสปอร์ของราที่มีในพื้นที่นั้นและยังใช้ในการค้นหาพื้นที่ในอาคารที่อาจปนเปื้อนด้วยสปอร์ราที่ยังไม่ฟุ้งกระจายสู่อากาศได้

วิธีการเก็บตัวอย่าง สำหรับอุปกรณ์ที่ผลิตขายในท้องตลาด ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่ผู้ผลิตแนะนำ หากประยุกต์ใช้เทปกาวชนิดใส ให้ตัดเทปยาว 2 นิ้ว จับเทปที่ขอบนอกด้วยปลายนิ้ว คว่ำเทปด้านกาวลงที่พื้นผิวที่ต้องการเก็บตัวอย่าง ใช้นิ้วชี้กดเบา ๆ บนเทป จากนั้นลอกเทปกาวออก ใส่ลงในถุงซีลล็อก ห้ามพับเทปกาวติดกันเป็นอันขาด เขียนฉลากติดระบุหมายเลขตัวอย่างและพื้นที่ที่เก็บ การเขียนฉลากนี้ห้ามเขียนบนเทปกาว เพราะอาจรบกวนการวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ นำส่งห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์

### การเก็บตัวอย่างจุลชีพบนพื้นขรุขระหรือพรม

การเก็บตัวอย่างจุลชีพบนพื้นขรุขระหรือพรมใช้หลักการเดียวกับการเก็บตัวอย่างอนุภาคในอากาศ คือใช้ปั๊มดูดอากาศดูดฝุ่นหรืออนุภาคที่สะสมในพรมหรือบนพื้นขรุขระในขนาดที่กำหนด เช่น 4x4 ตารางนิ้ว ดักเก็บอนุภาคด้วยกระดาษกรอง และนำตัวอย่างส่งห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ จุลชีพที่เก็บตัวอย่างด้วยวิธีนี้ เช่น สปอร์ราและไรฝุ่น วิธีการเก็บตัวอย่างต่ออุปกรณ์เก็บตัวอย่างเข้ากับเครื่องดูดอากาศแล้วดูดฝุ่นในกรอบกำหนดพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง โดยค่อย ๆ เคลื่อนหัวดูดฝุ่นเป็นแถวจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่งจนเต็มพื้นที่ในกรอบ

### การเก็บตัวอย่างจุลชีพในน้ำ

เชื้อจุลชีพที่เกี่ยวข้องกับงานสุขศาสตร์และมักกล่าวถึงเสมอในการประเมินคุณภาพอากาศภายในอาคาร คือ เชื้อ *Legionella pneumophila* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคเลจิแอร์ และใช้หวัดที่คล้ายกับปอนติแอคฟีเวอร์ (flu-like pontiac fever) และเป็นหนึ่งในสามสิบสี่ปีซีของ *Legionella* ซึ่งเป็นแบคทีเรียชนิดแกรมลบ เจริญเติบโตในแหล่งน้ำ ในเมือกหรือแผ่นฟิล์มบนผิวน้ำ คลอรีนที่ใช้ในการทำลายเชื้อในระบบประปาไม่สามารถทำลายแบคทีเรียชนิดนี้ได้ เลจิโอเนลลาสามารถเพิ่มจำนวนได้มากหากสภาพแวดล้อมเหมาะสม สภาพที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของ *Legionella* คือ น้ำนิ่ง อุณหภูมิระหว่าง 20 - 50 องศาเซลเซียส ค่าพีเอชอยู่ระหว่าง 5.0 - 8.5 มีตะกอนซึ่งเอื้อต่อการเจริญเติบโตของพืชเล็ก ๆ ในน้ำ มีจุลชีพอื่น ๆ เช่น สาหร่าย ซูโดโมแนส และแบคทีเรียชนิดอื่นซึ่งเป็นอาหารของ *Legionella*



นอกจากสภาพดังกล่าวนี้แล้ว ปัจจัยหรือสภาพที่อาจส่งเสริมให้ *Legionella* ก่อปัญหาด้านคุณภาพอากาศ คือ แหล่งน้ำขังในระบบระบายอากาศ เช่น ถาดรองน้ำในห้องควบคุมอุณหภูมิและการไหลเวียนของอากาศ (AHU) หรือน้ำในหอผึ่งเย็น (cooling tower) และมีกลไกหรือกิจกรรมที่ทำให้น้ำแตกกระจายหรือฟุ้งกระจายกลายเป็นอนุภาคขนาดเล็กแขวนลอยในอากาศ เช่น หอผึ่งเย็น แหล่งน้ำวน และน้ำพุ ในที่นี้จะกล่าวถึงการเก็บตัวอย่างในแหล่งน้ำขังและการวิเคราะห์แบคทีเรียชนิดนี้เท่านั้น

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง

- ขวดบรรจุน้ำขนาด 1000 มิลลิลิตร เป็นขวดปราศจากเชื้อ
- ไอซ์แพคและกล่องบรรจุสำหรับบรรจุตัวอย่างส่งห้องปฏิบัติการ
- อาหารเลี้ยงเชื้อ คือ modified buffered charcoal yeast extract (MBCYE) agar, buffered charcoal yeast extract (BCYE) agar

- Phosphate buffered saline (PBS) ใช้เป็นบัฟเฟอร์ในการทำความสะอาด
- Buffered-HCl-KCl (pH 2.2) ใช้ในการเตรียมตัวอย่างน้ำ
- กระดาษกรองชนิด cellulose membrane ที่มีขนาดรู 0.45 ไมโครเมตร มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 47 มิลลิเมตร

วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ เก็บตัวอย่างน้ำที่ศึกษาด้วยวิธีปลอดเชื้อ โดยการเปิดฝาขวดแล้วกดลงใต้น้ำบริเวณที่น้ำนิ่ง ให้น้ำไหลเข้าขวดประมาณ 1,000 มิลลิลิตร บรรจุตัวอย่างน้ำลงในกล่องเย็น (ice box) แล้วนำส่งห้องปฏิบัติการ

วิธีการเตรียมตัวอย่างให้มีความเข้มข้น ในกรณีที่ตัวอย่างน้ำใส การทำให้ตัวอย่างเข้มข้นทำได้โดยการกรองด้วยกระดาษกรอง Cellulose membrane ด้วยวิธีปลอดเชื้อ จากนั้นตัดกระดาษกรองเป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ลงและเขย่าในขวดบรรจุน้ำกลั่น 1-2 มิลลิลิตร ซึ่งผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว นานประมาณ 5 นาที ในกรณีที่ตัวอย่างน้ำขุ่น ทำให้ตัวอย่างเข้มข้น โดยการปั่นให้ตกตะกอนด้วยความเร็ว 6000 g นาน 10 นาที หรือ 300 g นาน 30 นาที ที่ 15-25 เซลเซียส นำส่วนที่ตกตะกอนไปละลายในน้ำกลั่น 1-2 มิลลิลิตร นำตัวอย่างที่ผ่านการทำให้เข้มข้นนี้ ประมาณ 1 มิลลิลิตร ผสมกับ buffered HCl-KCl solution (pH 2.2) 1 มิลลิลิตร ตั้งไว้ประมาณ 5 นาที แล้วจึงนำไปเพาะเชื้อเพื่อวิเคราะห์หา *Legionella* ต่อไป

การเพาะเชื้อ *Legionella*

- เจือจางตัวอย่างน้ำที่ทำให้เข้มข้นในอัตราส่วน 1:10 ด้วยน้ำเกลือ (0.85% normal saline solution, NSS)
- หยด 0.1 มิลลิลิตรจากแต่ละความเจือจางลงบน MBCYE agar (2 งานต่อความเจือจาง) ที่มีส่วนประกอบ glycine, vancomycin, polymycin B และ cefamandole ใช้แท่งแก้วสามเหลี่ยมเกลี่ยกระจายให้ทั่ว ด้วยวิธี spread plate
- นำจานอาหารเหล่านี้ไปบ่มที่ 35-37 C ที่มีความชื้น และตรวจดูในวันที่ 4, 8 และ 14 วัน
- หลังจากเข้าตู้อบ นับโคโลนีที่มีลักษณะเป็นสีเทาอ่อน วาว นูน และขอบเรียบ ซึ่งเป็นโคโลนีที่สงสัยว่าเป็น *Legionella*

การนับจำนวนเชื้อ *Legionella* นับโคโลนีที่มีลักษณะคล้ายกับคุณสมบัติของเชื้อ *Legionella* หากมีจำนวนน้อยกว่า 20 โคโลนีบน MBCYE agar นำทุกโคโลนีมาเพาะบน BCYE agar ที่มีและไม่มีส่วนประกอบของ cysteine ในกรณีที่จำนวนโคโลนีคล้าย *Legionella* บน MBCYE agar มากกว่า 300 โคโลนี ให้นำจำนวนโคโลนีครึ่งหนึ่งหรือหนึ่งในสี่ของทั้งหมดบนจาน และนำแต่ละโคโลนีที่นับไปเพาะบน BCYE agar ที่มีและไม่มีส่วนประกอบ cysteine โคโลนีที่เจริญบน BCYE ที่มี cysteine แต่ไม่เจริญบน BCYE ที่ไม่มี cysteine ให้นำจำนวนเป็นเชื้อ *Legionella* และนำไปคำนวณเป็นจำนวน Viable *Legionella* ใน 100 มิลลิลิตร ของตัวอย่างการวิเคราะห์และพิสูจน์เชื้อ *Legionella* เชื้อสายต่าง ๆ โคโลนีที่เจริญบน BCYE ที่มี cysteine แต่ไม่เจริญบนจานที่ไม่มี cysteine โคโลนีเหล่านี้จัดเป็นเชื้อที่น่าสงสัยจะเป็นเชื้อ *Legionella* นำเชื้อเหล่านี้ไปทดสอบปฏิกิริยาทางชีวเคมีต่อไป

การวิเคราะห์จุลชีพและการแปลผล ในการวิเคราะห์อาจบ่งชี้ชนิดของจุลชีพได้ไม่ยาก เช่น สปอร์ของเชื้อราบางชนิด ขณะที่การแยกแยะแบคทีเรียบางชนิดนั้นทำได้ยาก และต้องการทั้งวิธีการเก็บที่เฉพาะเจาะจงและการบ่งชี้โดยผู้ชำนาญ ดังนั้นวิธีการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อวิเคราะห์จุลชีพจึงแตกต่างกันขึ้นกับชนิดของจุลชีพ ทั้งนี้เทคนิคการวิเคราะห์ที่ใช้ทั่วไปคือการวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ วิธีทางจุลชีววิทยา วิธีทางเคมีชีววิทยา วิธีทาง immunochemical หรือ molecular biological ซึ่งวิธีเหล่านี้แบ่งเป็นสองประเภท คือ การเพาะเชื้อ (culture-based methods) และไม่ต้องเพาะเชื้อ (non-culture-based methods)

1. วิธีการวิเคราะห์จุลชีพแบบไม่เพาะเชื้อ บางครั้งเรียกว่า วิธีการเก็บตัวอย่างจุลชีพรวม มีวัตถุประสงค์เพื่อนับจำนวนจุลชีพโดยมิได้สนใจว่าจุลชีพเหล่านั้นมีชีวิตอยู่หรือไม่ เทคนิคต่างๆ ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์จุลชีพนี้มีหลายเทคนิคสามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ

ก. การนับสปอร์ จุลชีพหรือสปอร์ถูกดักไว้บนกระดาษกรอง นำไปวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ เนื่องจากรูปร่างที่แตกต่างกันของสปอร์ของจุลชีพที่ต่างชนิดกันทำให้สามารถบ่งชี้ชนิดและจำนวนของจุลชีพได้ นอกจากกระดาษกรองแล้วตัวอย่างอากาศยังอาจถูกดักไว้บนกระดาษเคลือบสารเหนียว เช่น วาสลิน หรือเทปกาวใส ซึ่งโดยทั่วไปถูกนำไปย้อมสีด้วย lactol phenol cotton blue และนับด้วยกล้องจุลทรรศน์รวมทั้งระบุชนิดของสปอร์โดยการเทียบเคียงกับตัวอย่างอ้างอิงและภาพในหนังสือคู่มือสปอร์ (spore atlases) ซึ่งอย่างน้อยผู้วิเคราะห์สามารถระบุจุลชีพต่อไปนี้ได้ เช่น *Penicillium/Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Ascomycetes* ละอองเกสร เป็นต้น

ข. การนับจุลชีพโดยตรง วิธีนี้เป็นการวิเคราะห์ที่ไม่เฉพาะซึ่งอาศัยการสังเกตสีเรืองแสงของสารย้อมที่ติดหรือแทรกอยู่ใน nucleic acid ของ DNA หรือ RNA ข้อดีของวิธีนี้ คือ สามารถเก็บตัวอย่างได้โดยใช้อุปกรณ์เก็บตัวอย่างอนุภาคทั่วไปทั้งสำหรับอนุภาคขนาดเล็ก (respirable particles) และอนุภาคที่สามารถหายใจเข้าไปได้ (inhalable particles) การย้อมด้วย formaldehyde หรือ glutaraldehyde ช่วยให้โครงสร้างของจุลชีพไม่เปลี่ยนแปลงและหยุดการเจริญเติบโตไป การนับอนุภาคจุลชีพใช้กล้องจุลทรรศน์ได้แสง epifluorescence หรือโดย flow cytometry

2. วิธีการวิเคราะห์จุลชีพแบบเพาะเชื้อ วิธีการเพาะเชื้อมีความเฉพาะขึ้นกับวิธีการเก็บตัวอย่างของจุลชีพชนิดที่สามารถเพาะเชื้อได้ โดยทั่วไปนิยมใช้อาหารเลี้ยงเชื้อในการเก็บตัวอย่าง เพาะเชื้อและนับหรืออาจเก็บในตัวกลางที่เป็นของเหลวหรือแม้แต่กระดาษกรอง แล้วจึงเตรียมตัวอย่างเพื่อเพาะเชื้อต่อไป สำหรับจุลชีพประเภทเชื้อรา แบคทีเรียและ thermophilic actinomycetes การเลือกใช้อาหารเลี้ยงเชื้อที่แตกต่างกันในการเก็บตัวอย่างอาจทำให้สามารถเลือกเก็บและวิเคราะห์จุลชีพที่เฉพาะเจาะจงได้ ดังเช่น

ก. เชื้อรา อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับเชื้อราทั่วไปนิยมใช้ malt extract agar (MEA) และ rose bengal agar (RBA) ทั้ง MEA และ RBA เป็นชื่อทั่วไป บริษัทหรือห้องปฏิบัติการผู้ผลิตต่างมีส่วนผสมที่แตกต่างกันไป สูตรผลิต MEA ที่มีอาหารน้อย เช่น มีเพียง 2% MEA สปอร์จะเจริญได้ดีกว่าอาหารที่เติมน้ำตาลกลูโคสหรือและเปปโตน ขณะที่ RBA ทำให้ขนาดของโคโลนีไม่ขยายใหญ่ แต่แสงสว่างอาจทำให้อาหารเลี้ยงเชื้อเป็นพิษต่อเชื้อราบางชนิด นอกจากนั้นสีของเชื้อราที่เจริญบน RBA อาจทำให้การบ่งชี้ชนิดของเชื้อรายากด้วย ดังนั้น นักวิจัยจึงแนะนำให้ใช้ dichloran glycerol 18 agar (DG-18) ในการเก็บและวิเคราะห์เชื้อรา ซึ่งไม่มีผลข้างเคียงเหมือน RBA อีกทั้งยังสามารถใช้กับเชื้อรา xerophilic ด้วย หากต้องการควบคุมการเจริญเติบโตของแบคทีเรียอาจเติม antibiotic เช่น streptomycin ในอาหารเลี้ยงเชื้อได้

ข. แบคทีเรีย อาหารที่ใช้สำหรับเก็บตัวอย่างและเลี้ยงแบคทีเรียทั่ว ๆ ไป คือ tryptic soy agar (TSA), casein soy peptone agar (CPA) และ nutrient agar (NA) หากต้องการเก็บวิเคราะห์แบคทีเรียเฉพาะเจาะจงอาจใช้อาหารเลี้ยงเชื้อเฉพาะสำหรับแบคทีเรานั้น ๆ ได้ และอาจเติมสารเคมีบางชนิดเพื่อควบคุมการเจริญของเชื้อราและแบคทีเรียบางชนิดที่ไม่ต้องการให้รบกวนได้เช่นเดียวกับอาหารเลี้ยงเชื้อรา

ค. Thermophilic Actinomycetes เป็นแบคทีเรียชนิดพิเศษที่มีความสัมพันธ์กับปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร สามารถใช้ CSPA, TSA และ tryptone glucose yeast agar (หรือที่ทราบกันดีในชื่อ standard method agar และ standard plate count agar) เก็บตัวอย่างและเพาะเชื้อเพื่อบ่งชี้และนับจำนวนได้

ง. Media/อาหารสำหรับเก็บและเลี้ยงเชื้ออื่น ๆ ในการวิเคราะห์เชื้อราหรือแบคทีเรียชนิดใดชนิดหนึ่งโดยทั่วไปสามารถทำได้โดยเลือกใช้อาหารที่เติม antibiotic หรือสารเคมีที่กำจัดหรือยับยั้งการเจริญของจุลชีพอื่น และในการแยกแยะจุลชีพในสายพันธุ์ (species) เดียวกันออกจากกันอาจใช้อาหารสำหรับแยกแยะ (selective media) อาหารเลี้ยงเชื้อจำพวกนี้โดยทั่วไปมีสารบ่งชี้ซึ่งทำให้จุลชีพบางชนิดมีเมตาบอลิซึมแตกต่างไป

นอกจากนี้ระยะเวลาและอุณหภูมิในการเพาะเชื้อที่แตกต่างกันสามารถแยกแยะจุลชีพได้ แม้ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเดียวกัน ในกรณีที่ต้องใช้อาหารสำหรับเก็บและเลี้ยงจุลชีพที่มีความเฉพาะเจาะจงสามารถค้นคว้าได้จาก Manual of Clinical Microbiology เล่มล่าสุด ซึ่งตีพิมพ์โดย the American Society for Microbiology หรือ DIFCO Laboratories Manual: Dehydrated Culture Medias and Reagents for Microbiology

**การแปลผล** เป็นการเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของสารที่สนใจกับค่ามาตรฐานหรือค่าเสนอแนะ สำหรับการสัมผัสสารนั้น ๆ เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีหน่วยงานใดกำหนดมาตรฐานสำหรับจุลชีพในอากาศ ด้วยเหตุที่จุลชีพแขวนลอยในอากาศนั้นมีมากมายทั้งชนิดที่ก่อและไม่ก่อให้เกิดโรคหรืออาการผิดปกติต่อมนุษย์ อีกทั้งโรคหรืออาการบางอย่างไม่เฉพาะเจาะจง เช่น อาการแพ้ จึงยากต่อการระบุว่าเป็นผลมาจากการสัมผัสสิ่งใดในอากาศ ขณะที่การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างโดยทั่วไปไม่สามารถระบุชนิดของจุลชีพทุกชนิดได้ และถึงแม้จะสามารถระบุได้ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการรับสัมผัส (dose) และการตอบสนองของร่างกาย (response) ไม่แน่นอน นอกจากนี้ปริมาณและชนิดของจุลชีพในอากาศ ณ ขณะใดขณะหนึ่งมีความแปรปรวนสูง โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลมีหลายประการดังกล่าวมาแล้ว อย่างไรก็ตาม สำหรับเชื้อราที่พบในอาคารส่วนใหญ่ คือ *Aspergillus*, *Penicillium* และ *Cladosporium* ซึ่งปริมาณเชื้อราที่พบในบ้านเรือนทั่วไป คือ 100–2,000 CFU/ลูกบาศก์เมตรอากาศ ปริมาณที่พบในอาคารมักสูงกว่านอกอาคาร 20–50% (ขณะที่บางการศึกษาอ้างว่าสูงกว่า 4–10 เท่า ในกรณีที่ระบบทำความร้อน ความเย็น (heating, ventilating, air conditioning air handling system, HVAC) ของอาคารทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ OSHA เสนอแนะระดับที่อาจมีการปนเปื้อนของเชื้อรา คือ 106 CFU/กรัมของฝุ่น และหากพบแบคทีเรียทั้งหมดเกิน 1,000 CFU/ลูกบาศก์เมตรอากาศ ควรดำเนินการสอบสวนและปรับปรุงคุณภาพอากาศภายในอาคาร ดังนั้น ในการแปลผลเพื่อการประเมินการสัมผัสจุลชีพแขวนลอยในอากาศ ผู้เกี่ยวข้องจึงควรใช้วิธีการเปรียบเทียบกับค่าในสิ่งแวดล้อมทั่วไป (background) เช่น นอกอาคาร หรือเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นจุลชีพในพื้นที่มีปัญหา กับพื้นที่ไม่มีปัญหา เช่น อาคารใกล้เคียงที่มีสภาพคล้ายคลึงกัน หรือห้องที่อยู่ในอาคารเดียวกัน เป็นต้น การแปลผลจึงต้องใช้ความระมัดระวังและประสบการณ์ของผู้ประเมินด้วย

## การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

### ประเภทของมูลฝอยในโรงพยาบาล

มูลฝอยในโรงพยาบาลแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ซึ่งการจัดการมูลฝอยแต่ละประเภทมีขั้นตอนในการจัดการที่เหมือนกัน คือ การคัดแยก การเก็บรวบรวม การเคลื่อนย้ายและการกำจัด มูลฝอยแต่ละประเภทมีลักษณะดังนี้

1. มูลฝอยที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้หลังผ่านกระบวนการที่เหมาะสม (recycle waste) หมายถึง มูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น กระดาษ แก้วพลาสติก ขวดน้ำดื่ม เป็นต้น

2. มูลฝอยทั่วไป (general waste) หมายถึง มูลฝอยที่เกิดจากห้องพักเจ้าหน้าที่ โรงอาหาร สำนักงาน บริเวณสาธารณะ ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการรักษาพยาบาล ตรวจวินิจฉัยโรค การรักษาโรค การให้ภูมิคุ้มกันโรค การศึกษาวิจัยเชื้อโรค เช่น เศษผัก เศษผลไม้ ใบไม้ ภาชนะบรรจุอาหาร เศษอาหาร

3. มูลฝอยที่เป็นพิษหรืออันตรายจากชุมชน (hazardous waste) หมายถึง มูลฝอยที่เป็นพิษ หรืออันตรายกับมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องมีการจัดการด้วยวิธีเฉพาะ เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ แบตเตอรี่ กระจกสเปร์ย บรรจุภัณฑ์สารเคมี ยาหมดอายุ ยาเคมีบำบัด สารรังสี เป็นต้น มูลฝอยประเภทกัมมันตภาพรังสี ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

4. มูลฝอยติดเชื้อ (infectious waste) หมายถึง มูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ในปริมาณหรือความเข้มข้นที่สามารถทำให้เกิดโรคได้ถ้ามีการสัมผัสหรือใกล้ชิดกับมูลฝอยนั้น และหมายความรวมถึง มูลฝอยที่เกิดจากการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ การรักษาพยาบาล การให้ภูมิคุ้มกันโรค การทดลองเกี่ยวกับโรค และการตรวจชันสูตรศพหรือซากสัตว์ รวมทั้งการศึกษาวิจัยกับเรื่องดังกล่าว ได้แก่

- ซาก หรือชิ้นส่วนของมนุษย์หรือสัตว์จากการผ่าตัด ตรวจชันสูตรศพหรือซากสัตว์และการใช้สัตว์ทดลอง
- วัสดุของมีคม เช่น ใบมีด เข็ม กระบอกฉีดยา หลอดแก้ว ภาชนะที่ทำด้วยแก้ว แผ่นกระจกปิดสไลด์ เป็นต้น
- วัสดุซึ่งสัมผัสหรือสงสัยว่าสัมผัสกับเลือด ส่วนประกอบของเลือด ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเลือด สารน้ำจากร่างกายของมนุษย์หรือสัตว์ วัคซีน เช่น สำลี ผ้าก๊อช ผ้าต่าง ๆ ท่อยาง เป็นต้น
- มูลฝอยทุกชนิดที่มาจากห้องรักษาผู้ป่วยติดเชื้อร้ายแรง

### บุคลากร

ผู้ปฏิบัติงานมูลฝอยติดเชือนับเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการได้รับเชื้อโรคจากมูลฝอยติดเชื้อ เนื่องจากเป็นผู้ปฏิบัติงานกับสิ่งที่เป็พิษหรืออันตราย จึงต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษในการปฏิบัติงาน เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานจึงต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันร่างกายส่วนบุคคลอย่างเหมาะสม และจำเป็นต้องได้รับการตรวจสุขภาพเพื่อทราบว่าร่างกายสมบูรณ์แข็งแรงที่จะสามารถปฏิบัติงานในการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ รวมทั้งเป็นการเฝ้าระวังโรคและอันตรายที่อาจเกิดจากการทำงาน

คุณสมบัติของบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

1. มีการแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ซึ่งมีวุฒิการศึกษาปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบดูแลระบบการเก็บ ขนและกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ
2. ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายและกำจัดมูลฝอยติดเชื้อได้รับการอบรมหลักสูตรการป้องกันและระงับการแพร่เชื้อหรืออันตรายที่อาจเกิดจากมูลฝอยติดเชื้อตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข

### การตรวจสุขภาพบุคลากร ควรดำเนินการดังนี้

1. การตรวจสุขภาพก่อนปฏิบัติงาน เพื่อประเมินว่าสามารถปฏิบัติงานได้หรือไม่ และยังเป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงานในการติดตามเฝ้าระวังโรคและอันตรายที่อาจเกิดจากการทำงาน
2. การตรวจสุขภาพระหว่างปฏิบัติงาน เป็นการตรวจสุขภาพประจำปี เนื่องจากขณะปฏิบัติงานมีโอกาสเสี่ยงที่จะรับเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายทั้งทางผิวหนัง ทางระบบทางเดินหายใจ
3. การตรวจสุขภาพก่อนออกจากงาน เป็นการตรวจร่างกายเพื่อให้มั่นใจว่าไม่ได้เกิดโรคจากการทำงานที่เกี่ยวข้องกับมูลฝอยติดเชื้อ

## อุปกรณ์ป้องกันร่างกายส่วนบุคคล

การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันร่างกายส่วนบุคคล เลือกให้เหมาะสมกับลักษณะการปฏิบัติงาน อุปกรณ์ที่เลือกใช้ต้องได้มาตรฐาน มีประสิทธิภาพในการป้องกันอันตรายและทนทานต่อการใช้งาน มีน้ำหนักเบา สวมใส่สบาย ขนาดเหมาะสมกับผู้ใช้และสะดวกต่อการใช้งาน มีให้เลือกหลากหลายแบบและหลายขนาด ผู้ที่กำกับดูแลผู้ปฏิบัติงานมุลฝอยติดเชื้อต้องมีการให้ความรู้เรื่องวิธีการเลือกใช้ วิธีการสวมใส่ การบำรุงรักษาและประโยชน์ของอุปกรณ์ป้องกันร่างกายส่วนบุคคล ต้องจัดสรรให้เพียงพอต่อการใช้งาน รวมทั้งต้องมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันหรือการให้รางวัลสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ปฏิบัติตามวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันร่างกายส่วนบุคคลอย่างถูกต้อง

ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ผู้ปฏิบัติงานมุลฝอยติดเชื้อต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกายส่วนบุคคลในขณะที่ปฏิบัติงาน ประกอบด้วย

1. ถุงมือยางหนา เพื่อป้องกันการสัมผัสสิ่งสกปรก สารคัดหลั่ง สารพิษ ถุงมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานมุลฝอยติดเชื้อต้องเป็นชนิดยางหนาทนทานต่องานหนัก ป้องกันการฉีกขาด การเลือกใช้อุปกรณ์ต้องให้เหมาะสมกับงานและขนาดมือของผู้ที่สวมใส่

ข้อปฏิบัติในการใช้ถุงมือ ถอดเครื่องประดับ และล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนสวมถุงมือ สวมถุงมือทุกครั้งและตลอดระยะเวลาที่ปฏิบัติงานและตรวจสอบว่ามีรอยฉีกขาดหรือไม่ ขณะปฏิบัติงานหากพบว่าถุงมือขาด มีรูรั่ว ให้ถอดถุงมือคู่ออก ล้างมือให้สะอาดด้วยน้ำและสบู่ แล้วใส่ถุงมือคู่อื่นใหม่ การถอดถุงมือ ควรระวังไม่ให้มือไปสัมผัสด้านนอกถุงมือแล้วล้างมือด้วยน้ำและสบู่หลังถอดถุงมือทันที เพื่อทำลายเชื้อโรคที่อาจติดมาบนผิวหนัง ถุงมือที่ใช้ครั้งเดียวให้ทิ้งลงในถังมุลฝอยติดเชื้อที่มีฝาปิดมิดชิดสำหรับถุงมือที่นำกลับมาใช้ใหม่ ห้ามล้างมือขณะสวมถุงมือ ทำความสะอาดถุงมือและทำลายเชื้อโดยแช่ด้วยน้ำยาโซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่มีความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 30 นาที ล้างและผึ่งแดดให้แห้ง ทำความสะอาดมือด้วยน้ำและสบู่หลังถอดถุงมือทันที

2. หมวกคลุมผม ช่วยป้องกันเส้นผมของผู้ปฏิบัติงานไม่ให้ไปสัมผัสกับสิ่งสกปรกที่อาจเป็นแหล่งแพร่กระจายของเชื้อโรคได้ หมวกคลุมผมสำหรับผู้ปฏิบัติงานมุลฝอยติดเชื้อในอาคารใช้หมวกคลุมผมชนิดใช้แล้วทิ้ง หากการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดมุลฝอยติดเชื้ออาจจำเป็นต้องสวมหมวกนิรภัย เพื่อความปลอดภัย ภัยจากการทำงานบริเวณโรงงานกำจัดมุลฝอยติดเชื้อซึ่งหมวกนิรภัยมี 2 ชนิด คือ ชนิดที่มีขอบหมวกโดยรอบ และชนิดที่มีเฉพาะกระบังด้านหน้า

ข้อปฏิบัติในการใช้หมวกคลุมผมชนิดใช้ครั้งเดียว ทิ้งลงในถังมุลฝอยติดเชื้อที่มีฝาปิดมิดชิดสำหรับหมวกนิรภัย ก่อนการใช้งานตรวจสอบสภาพความเรียบร้อย เมื่อใช้งานแล้วควรทำความสะอาดทุกครั้งด้วยน้ำอุ่นและสบู่ ก่อนล้างควรถอดส่วนประกอบออกก่อน ผึ่งให้แห้ง แล้วประกอบเข้าไปใหม่ ไม่ควรวางหมวกนิรภัยไว้กลางแดด หรือที่มีอุณหภูมิสูงเพราะจะทำให้อายุการใช้งานสั้นลง

3. ผ้ายางกันเปื้อน เป็นอุปกรณ์ป้องกันการสัมผัสสารคัดหลั่ง เลือด สิ่งสกปรก สารพิษปนเปื้อนร่างกายและเสื้อผ้า

ข้อปฏิบัติในการใช้ผ้ายางกันเปื้อน ไม่สัมผัสหรือหยิบจับบริเวณด้านนอกผ้ายางกันเปื้อนขณะถอดผ้ายางกันเปื้อน ควรถอดโดยม้วนให้ด้านนอกอยู่ด้านใน ผ้ายางกันเปื้อนที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ให้ทำความสะอาดและเช็ดด้วย 0.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์

4. ฝาปิดปากและจมูก ป้องกันฝุ่นละออง สารคัดหลั่ง เลือดกระเด็นเข้าสู่ร่างกายทางปากและจมูก หากปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดมุลฝอยติดเชื้ออาจจำเป็นต้องสวมหน้ากากป้องกันอนุภาค N95

ข้อปฏิบัติในการใช้ฝาปิดปากและจมูก ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนสวมฝาปิดปากและจมูก สวมฝาปิดปากและจมูกให้คลุมทั้งจมูกและปาก โดยให้ขอบลวดอยู่ด้านบนสันจมูกและรอยจับพับคว่ำลง ไม่สัมผัสด้านนอกของฝาปิดปากและจมูก หากฝาปิดปากและจมูกเปียกชื้น ชำรุดหรือเปรอะเปื้อนครบเปลี่ยนใหม่ ฝาปิดปากและจมูกที่ทำด้วยกระดาษ (หน้ากากอนามัย) ควรเปลี่ยนทุกวันและทิ้งลงในถังมุลฝอยติดเชื้อที่มีฝาปิดมิดชิด ฝาปิดปากและจมูกที่ทำด้วยผ้า (หน้ากากผ้า) ให้ซักด้วยน้ำผสมผงซักฟอกผึ่งแดดให้แห้ง

5. รองเท้าพื้นยางหุ้มแข็ง ใช้ป้องกันอุบัติเหตุและอันตรายที่อาจเกิดกับบริเวณขาและเท้า รวมทั้งป้องกันสารคัดหลั่งและสิ่งสกปรกสัมผัสเท้า ป้องกันของมีคมที่มิดำ

ข้อปฏิบัติในการใช้รองเท้าพื้นยางหุ้มแข็ง หลังปฏิบัติงานทำความสะอาดและผึ่งแดดให้แห้ง

6. แว่นป้องกันตาหรือหน้ากากป้องกันใบหน้า ใช้ป้องกันสิ่งปนเปื้อน สารคัดหลั่งหรือละอองฝอยกระเด็นเข้าตาและใบหน้า จากด้านหน้าและด้านข้าง แต่ไม่สามารถป้องกันเชื้อโรคที่แพร่กระจายทางอากาศได้

ข้อปฏิบัติในการใช้แว่นป้องกันตาหรือหน้ากากป้องกันใบหน้า เมื่อใช้เสร็จแล้วควรล้างมือด้วยน้ำและสบู่ก่อนถอดแว่น ป้องกันตาหรือหน้ากากป้องกันใบหน้า และไม่ควรรสัมผัสด้านนอกของแว่นตาหรือหน้ากากป้องกันใบหน้า ทำความสะอาดและเช็ดด้วยน้ำยา 0.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์

### การปฏิบัติในการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

มีขั้นตอนการจัดการดังนี้

1. **การคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อ** คัดแยกมูลฝอยติดเชื้อออกจากมูลฝอยประเภทอื่น ณ แหล่งกำเนิด เพื่อลดปริมาณมูลฝอยติดเชื้อที่ไปกำจัดให้น้อยลง คัดแยกตามประเภทของมูลฝอยติดเชื้อ คัดแยกมูลฝอยติดเชื้อระหว่างวัสดุมีคมและวัสดุไม่มีคม มูลฝอยติดเชื้อประเภทมีคม ได้แก่ ใบมีด เข็มฉีดยา กระจกฉีดยา หลอดแก้ว ภาชนะที่ทำด้วยแก้ว แผ่นกระจกปิดสไลด์ เป็นต้น มูลฝอยติดเชื้อประเภทไม่มีคม ได้แก่ สำลี ผ้าก๊อช ผ้าต่าง ๆ ท่อยางที่ปนเปื้อนเลือดหรือสารคัดหลั่ง เป็นต้น จากนั้นนำใส่ภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อตามประเภทของมูลฝอยติดเชื้อ

2. **การเก็บรวบรวมมูลฝอยติดเชื้อ** ต้องดำเนินการ ณ แหล่งกำเนิดมูลฝอยติดเชื้อโดยการทิ้งลงในภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อที่มีสีแดงทึบแสงและมีข้อความสีดำขนาดใหญ่ว่า “มูลฝอยติดเชื้อ” อยู่ภายใต้รูปหวัะกะโหลกไขว้คู่กับตราสัญลักษณ์ที่ใช้ระหว่างประเทศ และต้องมีข้อความว่า “ห้ามนำกลับมาใช้อีก” และ “ห้ามเปิด” ในกรณีที่โรงพยาบาลไม่ได้ดำเนินการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อด้วยตนเองจะต้องระบุชื่อโรงพยาบาลไว้บนภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อและในกรณีที่เก็บมูลฝอยติดเชื้อไว้ เพื่อรอการขนไปกำจัดเกินกว่า 7 วัน นับแต่วันที่เกิดมูลฝอยติดเชื้อ ให้ระบุวันที่เกิดมูลฝอยติดเชื้อมาก่อนไว้บนภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ

ภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อประเภทวัสดุไม่มีคม มีลักษณะเป็นถุงสีแดง ทึบแสงทำจากพลาสติกหรือวัสดุอื่นที่มีความเหนียว ไม่ฉีกขาดง่าย ทนทานต่อสารเคมีการรับน้ำหนัก กันน้ำได้ไม่รั่วซึมและไม่ดูดซึม ประเภทผ้าก๊อช สำลี ชิ้นเนื้อต่าง ๆ เป็นต้น มีเครื่องหมายและคำเตือนที่บ่งบอกให้บุคคลทั่วไปทราบว่าเป็นภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยติดเชื้อประเภทวัสดุไม่มีคม โดยให้บรรจุมูลฝอยติดเชื้อไม่เกิน 2 ใน 3 ส่วนของความจุของถุง เพื่อเหลือเนื้อที่ไว้จับยกและมัดปากถุงให้แน่นด้วยเชือก

ภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อประเภทมีคม ต้องเป็นกล่องหรือถังทำด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรง ทนทานต่อการแทงทะลุและการกัดกร่อนของสารเคมี เช่น พลาสติกแข็งหรือโลหะ มีฝาปิดมิดชิด และสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกโดยผู้ขนย้ายต้องไม่มีการสัมผัสกับมูลฝอยติดเชื้อ มีการใช้งานเพียงครั้งเดียวและทำลายพร้อมกับการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ ใช้บรรจุมูลฝอยติดเชื้อประเภทเข็มฉีดยา ใบมีด แผ่นปิดสไลด์ เป็นต้น

โดยให้บรรจุมูลฝอยติดเชื้อไม่เกิน 3 ใน 4 ส่วนของความจุภาชนะ เพื่อเหลือที่ไว้ปิดฝาภาชนะและป้องกันการหกหล่นหรือแทงทะลุขณะปิดฝาภาชนะ

3. **การเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ** เนื่องจากในโรงพยาบาลมีแหล่งกำเนิดมูลฝอยติดเชื้อหลายแห่ง จึงต้องมีการเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อจากจุดต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ โดยการกำหนดเส้นทางและเวลาที่ทำการเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อที่แน่นอนไปยังสถานที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ เพื่อรอการขนย้ายไปกำจัดต่อไป ซึ่งต้องดำเนินการให้ถูกสุขลักษณะดังนี้ ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อต้องสวมอุปกรณ์ ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลประกอบด้วยถุงมือยางหนา ผ้ากันเปื้อน ผ้าปิดปากปิดจมูก

และรองเท้าพื้นยางหุ้มแข็งขณะปฏิบัติงาน ใช้รถเข็นเคลื่อนย้ายภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ ยกเว้น กรณีที่มีมูลฝอยติดเชื้อ เกิดขึ้นน้อย มีการกำหนดเวลาและเส้นทางการเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อที่แน่นอนทุกวันตามตารางเวลาที่กำหนด ต้องใช้รถเข็นสำหรับเคลื่อนย้ายภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อโดยเฉพาะ กำหนดเส้นทางการเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อที่แน่นอน และในระหว่างการเคลื่อนย้ายไปที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ ห้ามแฉะหรือหยุดพัก ณ ที่ใด ไมโยนหรือลากภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ กรณีที่มีมูลฝอยติดเชื้อตกหล่น หรือภาชนะบรรจุระหว่างทางห้ามหยิบด้วยมือเปล่า ต้องใช้คีมหรือหยิบด้วยถุงมือยางหนา หากเป็นของเหลวใช้ซับด้วยกระดาษโดยหมุนเป็นวงกลมจากด้านนอกสู่ด้านในแล้วทิ้งกระดาษลงในภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อใบใหม่ ทำความสะอาดบริเวณนั้น มีการทำความสะอาดรถเข็นและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานทุกวันในบริเวณที่จัดไว้เฉพาะ และน้ำเสียที่เกิดจากการล้างทำความสะอาดมีการระบายลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

**ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ** ต้องมีคุณสมบัติและปฏิบัติ ดังนี้

1. ต้องผ่านการฝึกอบรมการป้องกันและระงับการแพร่เชื้อหรืออันตรายที่เกิดจากมูลฝอยติดเชื้อ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่อง หลักสูตรการฝึกอบรมการป้องกันและระงับการแพร่เชื้อหรืออันตราย ที่อาจเกิดจากมูลฝอยติดเชื้อ
2. ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน ได้แก่ ถุงมือยางหนา หมวกคลุมผม ผ้าปิดปากและจมูก รองเท้าพื้นยางหุ้มแข็ง และแว่นป้องกันตาหรือหน้ากากป้องกันใบหน้า
3. ขณะปฏิบัติงานร่างกายหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายไปสัมผัสมูลฝอยติดเชื้อ ผู้ปฏิบัติงานต้องทำความสะอาดส่วนที่สัมผัสมูลฝอยติดเชื้อทันที

การปฏิบัติตนระหว่างปฏิบัติงาน ไม่รับประทานอาหาร ของขบเคี้ยว ไม่พูดคุยหยอกล้อ สวมอุปกรณ์ป้องกันทุกครั้ง เพื่อป้องกันอันตราย หากได้รับอุบัติเหตุถูกเข็มตำขณะปฏิบัติงานต้องรายงานให้หัวหน้าหน่วยงานทราบเพื่อตรวจร่างกาย ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกวิธี เช่น ตรวจถุงบรรจุมูลฝอยติดเชื้อก่อนเคลื่อน ย้ายว่าถุงไม่รั่ว คอถุงผูกเชือกเรียบร้อย ยกและวางอย่างนุ่มนวลโดยจับตรงคอถุง ไม่ให้อุ้มถุง เมื่อมีขยะตกหล่นใช้คีมเหล็กคีบหรือหยิบด้วยมือที่ใส่ถุงมือยางหนา เก็บใส่ถุงบรรจุมูลฝอยติดเชื้ออีกใบ หากมีสารน้ำให้ซับด้วยกระดาษแล้วทิ้งกระดาษลงถุงบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ เมื่อเสร็จสิ้นภารกิจให้ถอดถุงมือและชุดปฏิบัติการแล้วนำไปทำความสะอาดและทำลายเชื้ออย่างถูกวิธี

**รถเข็นที่ใช้เคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ** เป็นรถที่ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อโดยเฉพาะ ไม่นำไปใช้ในกิจการอื่น หลังการใช้งานทุกครั้งต้องทำความสะอาดรถเข็นและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และน้ำเสียที่เกิดจากการล้างรถเข็นต้องเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย รถเข็นมูลฝอยต้องมีลักษณะดังนี้

1. ทำด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดง่าย ไม่มีแฉะมุมอันจะเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรค มีพื้นและผนังที่บีบอัดวางภาชนะบรรจุมูลฝอย ติดเชื้อแล้วต้องปิดฝาให้แน่นเพื่อป้องกันสัตว์และแมลงเข้าไป
2. มีข้อความสีแดงที่มีขนาดที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนอย่างน้อย 2 ด้านว่า “รถเข็นมูลฝอยติดเชื้อ ห้ามนำไปใช้ในกิจการอื่น”
3. มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับใช้เก็บมูลฝอยติดเชื้อ ที่ตกหล่นระหว่างการเคลื่อนย้าย และมีอุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับใช้ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคบริเวณที่มูลฝอยติดเชื้อตกหล่นประจำรถเข็น

**ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ** เป็นห้องสำหรับเก็บกักหรือเก็บพักรวมมูลฝอยติดเชื้อเพื่อรอการขนไปกำจัด ต้องมีลักษณะดังนี้

1. ควรแยกเป็นสัดส่วนจากอาคารอื่นโดยเฉพาะ
2. มีขนาดเพียงพอที่จะรวบรวมมูลฝอยติดเชื้อได้อย่างน้อย 2 วัน พื้น ผนัง เพดาน เรียบ ทำความสะอาดง่าย มีลักษณะโปร่ง ไม่อับชื้น มีประตูกว้างพอสมควรตามขนาดห้องหรืออาคารเพื่อสะดวกต่อการปฏิบัติงาน มีการป้องกันสัตว์และแมลงเข้าไป และปิดด้วยกุญแจหรือด้วยวิธีอื่นที่บุคคลทั่วไปไม่สามารถเข้าไปได้

3. มีรางหรือท่อระบายน้ำเสียจากอาคารเชื่อมต่อกับระบบบำบัดน้ำเสีย มีลานล้างรถเข็นใกล้ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อและลานนั้น ต้องมีท่อหรือรางรวบรวมน้ำเสียจากการล้างรถเข็นเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

4. มีข้อความเป็นคำเตือนที่เห็นได้ชัดว่า “ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ” ไว้หน้าห้อง หรือหน้าอาคาร ในกรณีเก็บกักภาชนะมูลฝอยติดเชื้อไว้เกินกว่า 7 วัน ต้องควบคุมอุณหภูมิที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อให้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 องศาเซลเซียส สำหรับในสถานบริการสาธารณสุขขนาดเล็กที่มีปริมาณมูลฝอยติดเชื้อไม่มากนัก ไม่ต้องจัดให้มีที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อที่เป็นห้องหรืออาคารที่ชัดเจน แต่ต้องจัดให้มีบริเวณสำหรับเป็นที่พักภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อไว้เป็นการเฉพาะแยกต่างหากจากมูลฝอยประเภทอื่น และต้องมีป้ายข้อความแสดงว่าเป็น “ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ” ที่ชัดเจน เพื่อแจ้งเตือนผู้ที่ผ่านไปมา การนำมูลฝอยติดเชื้อจากสถานบริการสาธารณสุขขนส่งไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอยติดเชื้อที่อยู่ภายนอก ต้องดำเนินการให้ถูกสุขลักษณะดังนี้

1. ใช้นานพาหนะสำหรับขนมูลฝอยติดเชื้อเท่านั้น โดยมีลักษณะดังนี้ ตัวถังปิดทึบ ผนังด้านในต้องบุด้วยวัสดุที่ทนทานทำความสะอาดได้ง่าย ไม่รั่วซึม ในกรณีที่เป็นยานพาหนะสำหรับใช้ขนมูลฝอยติดเชื้อ จากที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อที่เก็บไว้นานกว่า 7 วัน ภายในตัวถังของยานพาหนะนั้น ต้องสามารถควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ที่ 10 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่านั้นได้ และจะต้องติดเครื่องเทอร์โมมิเตอร์ที่สามารถอ่านค่าอุณหภูมิภายในตัวถังได้ด้วย มีข้อความสีแดงที่มีขนาดสามารถมองเห็นได้ชัดเจนปิดไว้ที่ภายนอกตัวถังด้านข้างทั้งสองด้านว่า “ใช้เฉพาะขนมูลฝอยติดเชื้อ”

2. ต้องขนมูลฝอยติดเชื้ออย่างสม่ำเสมอตามวันและเวลา ที่กำหนด

3. ผู้ขับขี่และผู้ปฏิบัติงานประจำยานพาหนะ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับการจัดการมูลฝอยติดเชื้อโดยผ่านการฝึกอบรมการป้องกันและ ระวังการแพร่เชื้อหรืออันตรายที่อาจเกิดจากมูลฝอยติดเชื้อ

4. ต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสม สำหรับผู้ขับขี่และผู้ปฏิบัติงานประจำยานพาหนะขนมูลฝอยติดเชื้อ

5. จัดให้มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการตกหล่นหรือการรั่วไหลของมูลฝอยติดเชื้อ อุปกรณ์หรือเครื่องมือป้องกันอัคคีภัยและอุปกรณ์หรือเครื่องมือสื่อสาร สำหรับใช้ติดต่อแจ้งเหตุ อยู่ในยานพาหนะขนมูลฝอยติดเชื้อตลอดเวลาที่ทำการขนมูลฝอยติดเชื้อ

6. ผู้ขับขี่ยานพาหนะขนมูลฝอยติดเชื้อ และผู้ปฏิบัติงานประจำยานพาหนะขนมูลฝอยติดเชื้อต้องระมัดระวังมิให้มูลฝอยติดเชื้อและภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อตกหล่นในระหว่างการขน

7) ห้ามนำยานพาหนะขนมูลฝอยติดเชื้อไปใช้ในกิจการอย่างอื่นและให้ทำความสะอาด แล้วทำลายเชื้อหลังการปฏิบัติงานทุกครั้งด้วยน้ำยา 0.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์

### ลักษณะของรถเข็นที่ใช้เคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ

1. มีพื้นและผนังทึบ ทำด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดได้ง่ายด้วย น้ำ และมีฝาปิดมิดชิด ป้องกันสัตว์และแมลงนำโรคได้
2. มีข้อความสีแดงที่ระบุว่า “รถเข็นมูลฝอยติดเชื้อ ห้ามนำไป ใช้ในกิจการอื่น”
3. มีอุปกรณ์/เครื่องมือสำหรับเก็บมูลฝอยติดเชื้อ ในกรณีที่ตกหล่นประจำรถเข็น

### สถานที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ

1. เป็นห้องหรืออาคารเฉพาะ แยกจากอาคารอื่นและอยู่ในบริเวณที่สะดวกต่อการขนมูลฝอยไปกำจัด
2. พื้นและผนังเรียบ ทำความสะอาดได้ง่ายและมีการป้องกัน สัตว์และแมลงพาหะนำโรค
3. มีขนาดเพียงพอสำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อได้อย่างน้อย 2 วัน
4. มีระบบป้องกันบุคคลทั่วไปไม่ให้อายุสามารถที่จะเข้าไปใน ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อได้
5. มีรางหรือท่อระบายน้ำเสียเชื่อมต่อกับระบบบำบัดน้ำเสีย
6. มีข้อความเป็นคำเตือนขนาดสามารถเห็นได้ชัดเจนว่า “ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ” ไว้ที่หน้าห้องหรือหน้าอาคาร



#### 4. การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ

กรณีดำเนินการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อเอง

ก. ได้รับความเห็นชอบจากราชการส่วนท้องถิ่นให้ดำเนินการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อได้

ข. ผู้ปฏิบัติงานในการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ มีการสวม อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน

ค. กำจัดมูลฝอยติดเชื้อโดยเผาในเตาเผาชนิด 2 ห้อง เเผาที่สามารถควบคุมอุณหภูมิในห้องเผามูลฝอยและห้องเผาควันให้อยู่ไม่ต่ำกว่า 760 และ 1,000 องศาเซลเซียส ได้ตามลำดับหรือวิธีการทำลายเชื้อด้วยไอน้ำซึ่งต้องตรวจสอบ มาตรฐานทางชีวภาพตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสอบมาตรฐานทางชีวภาพ ในการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2546

กรณีให้ผู้อื่นกำจัดให้

ก. มีหนังสือ/เอกสารแสดงชื่อหน่วยงานที่รับมูลฝอย ติดเชื้อไปกำจัดที่ได้รับอนุญาตและแสดงชื่อสถานที่กำจัดที่เชื่อได้ว่าการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อด้วยวิธีที่ถูกต้อง

ข. มีการใช้งานเอกสารกำกับการขนส่งมูลฝอยติดเชื้อ (คำสั่งกระทรวงสาธารณสุขที่ 1852/2556) และดำเนินการขนส่งมูลฝอยติดเชื้อเป็นไปตามข้อกำหนดในกฎกระทรวง ว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545

การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ เป็นการทำลายเชื้อโรคที่มีอยู่ในมูลฝอยติดเชื้อ เพื่อป้องกันอันตรายหรือผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การพิจารณาเลือกวิธีการกำจัดนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับข้อจำกัดทางด้านงบประมาณความถูกต้องตามหลักวิชาการ ซึ่งขั้นตอนในการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

##### 1. การทำลายเชื้อโรค เป็นการทำลายเชื้อที่มีอยู่ในมูลฝอยติดเชื้อด้วยวิธีการที่ได้มาตรฐาน ดังนี้

- การเผาโดยใช้เตาเผา การทำลายเชื้อด้วยการเผาเป็นวิธีที่สามารถทำลายเชื้อโรคได้มากที่สุด ผลจากการเผาจะทำให้มีเถ้าตกค้าง ซึ่งจะนำไปกำจัดโดยใช้วิธีการเดียวกับมูลฝอยทั่วไป การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อโดยการเผาในเตาเผาต้องมี 2 ห้องเผา คือ ห้องเผาแรก คือ ห้องเผามูลฝอยติดเชื้อต้องมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 760 องศาเซลเซียส และห้องเผาที่ 2 คือ ห้องเผาควันและก๊าซพิษต้องมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 1,000 องศาเซลเซียส รวมทั้งต้องมีการควบคุมมาตรฐานอากาศเสียที่ปล่อยออกจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด

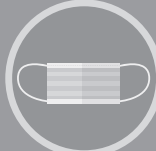
- การทำลายเชื้อด้วยไอน้ำ สามารถทำลายเชื้อโรควิธีหนึ่ง โดยใช้ความร้อนชื้น คือ มีไอน้ำ และจะต้องมีการเพิ่มความดันให้สูงกว่าความดันบรรยากาศปกติ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ซึ่งจะทำให้จุดเดือดของน้ำเพิ่มเป็น 121 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถทำลายเชื้อและสปอร์ได้ภายในเวลาประมาณ 15 นาที โดยที่มีไอน้ำ มาร่วมด้วย ระบบทำลายเชื้อด้วยไอน้ำจะได้ผลดีขึ้นอยู่กับระยะเวลาอุณหภูมิ และไอน้ำไปสัมผัสกับมูลฝอยติดเชื้อทุกส่วน ภายหลังจากกำจัดมูลฝอยติดเชื้อด้วยนี้ต้องมีการประเมินประสิทธิภาพด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพโดยใช้ spore test

##### 2. การกำจัดขั้นสุดท้าย เป็นการนำมูลฝอยติดเชื้อที่ผ่านการทำลายเชื้อจนปลอดภัยแล้ว นำไปกำจัดด้วยวิธีการที่ถูกหลักสุขาภิบาล เช่น การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (sanitary landfill)

## เอกสารอ้างอิง

1. ACGIH. Air Sampling Instruments for Evaluation of Atmospheric Contaminants. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Inc., 9th edition 2001.
2. American National Standards Institute - ANSI / ISEA Z358.1-2014ANSI / ISEA Z358.1-2014 Compliance Checklist from Guardian Emergency Eyewash & Shower Technology. Available at: <https://www.cdc.gov/hai/prevent/resource-limited/index.html> and CDC and ICAN. Best Practices for Environmental Cleaning in Healthcare Facilities in Resource-CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC), 2003
3. Centers for Disease Control and Prevention. (2019). Best practices for environmental cleaning in healthcare facilities in resource-limited settings. Retrieved from <https://www.cdc.gov/hai/prevent/resource-limited/index.html>. edition.
4. Government of South Australia. (2017). Cleaning standards for healthcare facilities 2014 Guidelines for environmental cleaning and decontamination. Antimicrobial Resistance and Infection Control, 4(1), 1-9.
5. Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities. Recommendations of (update 2019). <http://www.icanetwork.co.za/icanguideline2019/Limited Settings>. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; Cape Town, South Africa: Infection Control Africa Network; 2019.
6. Ling, M. L., Apisarnthanarak, A., Villanueva, V., Pandjaitan, C., & Yusof, M. Y. (2015). APSIC Martin B. Stern and S.Z. Mansdorf eds. Applications and Computational Elements of Industrial Hygiene. Florida: Lewis Publishers, 1999.
7. Safe management of waste from health-care activities. A summary. 2017
8. World Health Organization. 2018. Safe management of waste from health-care activities. 2<sup>nd</sup>
9. กฎกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และแบบการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียด และรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย พ.ศ. 2555
10. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน กับสารเคมีอันตราย 2556
11. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2564). การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อพื้นผิวในสิ่งแวดล้อมในสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19. สืบค้นจาก <https://covid19.anamai.moph.go.th>
12. กองบริหารการสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการควบคุมและบำรุงรักษา ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล การรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย หรือการรายงานแบบ ทส. 2 ทางอิเล็กทรอนิกส์
13. คู่มือการฝึกอบรมเครือข่ายการช่วยเหลือให้ปฏิบัติตามกฎหมายสิ่งแวดล้อม สำหรับอาคารประเภท ก ไตเทียมประกาศ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ประกาศกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2565 (28 ธันวาคม 2565).ราชกิจจานุเบกษา.เล่ม 240 ตอนพิเศษ 24 ง.
14. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง การกำหนดประเภท ขนาด ระยะเวลาในการสูบกากตะกอน และวิธีการระบายน้ำทิ้งที่ได้มาตรฐานของระบบกำจัดสิ่งปฏิกูล พ.ศ. 2561
15. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดปริมาณไซ้หนองพยาธิและแบคทีเรียอีโคไล (*E. coli*) และวิธีการเก็บตัวอย่าง และการตรวจหาไซ้หนองพยาธิและแบคทีเรียอีโคไล (*E. coli*) ในน้ำทิ้งและกากตะกอนที่ผ่านระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลแล้ว พ.ศ. 2561
16. สมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย. 2564. แนวทางปฏิบัติเรื่อง การเตรียมน้ำบริสุทธิ์เพื่อการฟอกเลือดด้วยเครื่อง
17. สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือแนวทางการพัฒนาคุณภาพน้ำบริโภคในโรงพยาบาล. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สื่อและสิ่งพิมพ์แก้วเจ้าจอม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2562.
18. สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2563. คู่มือการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานมูลฝอยติดเชื้อ หลักสูตรการป้องกันและระงับการแพร่กระจายเชื้อหรืออันตรายที่อาจเกิดจากมูลฝอยติดเชื้อ. กรุงเทพฯ: บริษัท สามเจริญพาณิชย์ (กรุงเทพ) จำกัด
19. สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. กฎกระทรวงว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยโรคติดเชื้อ พ.ศ. 2545

# ภาคผนวก



## รายชื่อผู้ร่วมจัดทำ

1	นางกนกพร ทองภูเบศร์	โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ
2	น.ส. กนกวรรณ สีนะระดาษ	โรงพยาบาลศิริราช
3	น.ส. กัลยาณี ศุระสรารักษ์	โรงพยาบาลศิริราช
4	นพ. กิตติพงษ์ สัญชาตวิรุฬห์	ผู้อำนวยการสถาบันบำราศนราดูร
5	นางกุลดา พุกติวธรรณ	สมาคมพยาบาลด้านการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อ
6	รศ.พญ. เกษวดี ลากพระ	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
7	รศ.นพ. กำธร มาลาธรรม	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี
8	ผศ. ศักนงค์ นาคสวัสดิ์	ข้าราชการบำนาญ
9	พญ. จริญญา แสงสัจจา	ประธานชมรมควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลแห่งประเทศไทย
10	นพ. ชัยศิริ ศรีเจริญวิจิตร	สถาบันบำราศนราดูร
11	นายชาญชัย อาจสอน	สถาบันบำราศนราดูร
12	รศ.ดร.นพ. ชาญวิทย์ ศรีพุทธรัตน์	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
13	นางชุตินา วิจิตรานนท์	โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์
14	นาย ชุมแพ สมบูรณ์	สถาบันบำราศนราดูร
15	ศ.ดร.นพ. ชุภนา สอนกระต่าย	คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
16	นพ. จีตติพงษ์ ยิ่งยง	กองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค
17	น.ส. ณัฐริดา ฮอหรินทร์	สถาบันบำราศนราดูร
18	รศ.พญ. ดรุณี โชติประสิทธิ์สกุล	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี
19	น.ส. ถนอมวงศ์ มินทจิตร	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี
20	รศ. (พิเศษ) นพ. ทวี โชติพิทยสุนนท์	ที่ปรึกษารัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข
21	น.ส. เทพนิมิตร จุแดง	โรงพยาบาลศิริราช

## รายชื่อผู้ร่วมจัดทำ

22	ศ.ดร. นงเยาว์ เกษตร์ภิบาล	คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
23	พศ.ดร. นาทยา รัตนอัมภา	คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
24	ดร. นาทยา ปรีภิมศีล	โรงพยาบาลโพธาราม
25	รศ.นพ. นิรันดร์ วรรณประภา	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
26	น.ส. นิตยา เนียมพางค์	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
27	นางเนาวนิตย์ พลพินิจ	โรงพยาบาลอุดรธานี
28	พญ. ปทุมมาลัย ศีลาพร	กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค
29	น.ส. ปวีตรา จรรย์สกุลวงศ์	คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
30	นางพจนา ร่มโพธิ์	โรงพยาบาลพญาไท 3
31	น.ส. พิมลอมร พรรณทูล	สถาบันบำราศนราดูร
32	พอ.หญิง ไพจิตรต์ เพิ่มพูน	โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า
33	นางภาวิตา สุวรรณวัฒน์	สถาบันบำราศนราดูร
34	น.อ.หญิง ภาศรี มหารมณ	โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า
35	นางมยุรี ปริญญาวัฒน์	โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย
36	รศ.นพ. ยงค์ รงศ์รุ่งเรือง	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
37	พญ. ลัลลริตา เจริญพงษ์	สถาบันบำราศนราดูร
38	พญ. วรยา เหลืองอ่อน	กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค
39	นางวารากรณ์ เทียนทอง	สมาคมพยาบาลด้านการป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ
40	ศ.ดร.นพ. วุฒม์ ไล่สีวิวัฒน์	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
41	น.ส. วลัยพร วิสิฐนทชัย	สถาบันบำราศนราดูร
42	น.ส. วินนดา คงเดชศักดิ์	สถาบันบำราศนราดูร

## รายชื่อผู้ร่วมจัดทำ

43	น.ส. วิภาพร สิริฤกษ์	โรงพยาบาลศิริราช
44	รศ.ดร. วิมลรัตน์ กุ้วราวุฒิพานิช	คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
45	นพ. วิศิษฐ์ มูลศาสตร์	สถาบันบำราศนราดูร
46	น.ส. วิสุณี ประทุมมาตย์	โรงพยาบาลศิริราช
47	นพ. วีรวัฒน์ มโนสุทธิ	สถาบันบำราศนราดูร
48	พญ. ศรีเพชรรัตน์ เมฆวิวัฒนาวงศ์	โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า
49	น.ส. ศิริพร ศรีพลากิจ	โรงพยาบาลศิริราช
50	ศ. (เกียรติคุณ) นพ. สมหวัง ดำนชัยวิจิตร	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
51	น.ส. สิริกาญจน์ หาญรบ	คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
52	ดร. สุชาญวัชร สมสอน	องค์การบริหารส่วนจังหวัดลพบุรี
53	นางสุภาพ ลัมเจริญ	ข้าราชการบำนาญ
54	นางสุมาวดี สกุนตนิยม	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี
55	นายสุวัฒน์ สุกสวัสดิ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช
56	พญ. หัสยา ตันติพงษ์	โรงพยาบาลชลบุรี
57	น.ส. อ้อยใจ โคตรหนองปิง	สถาบันบำราศนราดูร
58	ศ. (เกียรติคุณ) ดร. อะเคื้อ อุนทเลงกะ	คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
59	น.ส. อัญชนา กาวรวิน	สถาบันบำราศนราดูร
60	น.ส. อัมไพวรรณ พวงกำหยาด	สถาบันบำราศนราดูร
61	น.ส. เอมิกาญ ไชคินี	โรงพยาบาลเกษมราษฎร์บางแค





# Updating **IPC** Guidelines for Thailand 2024



E-book and Download