

23

Infection Control in Respiratory Care

สมชาย สุนทรโณกุล

ผู้ป่วยที่รับไว้ในโรงพยาบาลมีโอกาสที่จะเกิดผลแทรกซ้อนจากการติดเชื้อในโรงพยาบาลได้สูง โดยเฉพาะผู้ป่วยที่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือเพื่อช่วยในการบำบัดรักษา อัตราการติดเชื้อนั้นแตกต่างกันไปในแต่ละสถาบัน จากข้อมูลของ National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS) ประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1997-1999 พบว่าปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ventilator associated pneumonia, VAP) มีอัตราการติดเชื้อสูง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่างร้อยละ 5.4 ในหออภิบาลผู้ป่วยเด็ก จนถึงร้อยละ 14.4 ในหออภิบาลผู้ป่วยศัลยกรรม สำหรับหออภิบาลผู้ป่วยเด็ก การใช้ central line จะมีอัตราการติดเชื้อสูงที่สุด คือร้อยละ 7.9 (ตารางที่ 1) จะเห็นได้ว่า VAP เป็นการติดเชื้อของระบบหายใจในโรงพยาบาลที่มีความสำคัญ และเป็นโรคที่พบได้บ่อย ที่สุดของการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลในสหรัฐอเมริกา¹ จากการรวบรวมผู้ป่วย VAP ในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ระหว่างเดือนมกราคมถึงมิถุนายน พ.ศ. 2544 พบผู้ป่วยปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ 101 รายจากหอผู้ป่วย 10 แห่ง อัตราการติดเชื้อโดยเฉลี่ย ร้อยละ 12.1 โดยพบอัตราการติดเชื้อสูงสุด

ในหออภิบาลผู้ป่วยหนักร้อยละ 15.9² (ตารางที่ 2) ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานของ NNIS ที่กำหนดอัตราการติดเชื้อในหออภิบาลผู้ป่วยหนักไม่ควรเกินประมาณร้อยละ 10 เมื่อพิจารณาเชื้อที่เป็นสาเหตุของ VAP เชื้อที่พบบ่อยที่สุดมักจะเป็นเชื้อแบคทีเรียชนิดกรัมลบ ซึ่งตัวเลขแตกต่างกันไปตามแต่ละแห่ง จากรายงานการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล ประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อปี ค.ศ. 1992-1997 พบว่าเชื้อที่เป็นสาเหตุของปอดอักเสบในหออภิบาลผู้ป่วยเด็ก ที่สำคัญคือ *Pseudomonas aeruginosa* ร้อยละ 21.8 รองลงมาคือ *Staphylococcus aureus* ร้อยละ 16.9 และ *Haemophilus influenzae* ร้อยละ 10.2³ สำหรับโรงพยาบาลสงขลานครินทร์เชื้อแบคทีเรียชนิดกรัมลบที่พบบ่อยได้แก่ *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* ส่วนเชื้อกรัมบวกได้แก่ *Staphylococcus aureus*

การควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดูแลรักษาผู้ป่วยเพื่อให้ได้มาตรฐานของการดูแลรักษาและลดอัตราการเสียชีวิตลดอุบัติการณ์ของการใช้ยาปฏิชีวนะราคาแพง รวมทั้งเป็นการประหยัดงบประมาณของประเทศในการดูแลรักษา ความรู้ความ

ตารางที่ 1 Device-associated infection rates, by type of device and type of intensive care unit (ICU)--- National Nosocomial Infection Surveillance System, United States, 1997-1999

ICU/Type of infection	No.	Total no. of	Device-associated infection rates								
	Units	Days patient device	DU								
		In ICU	days	Mean	10th	25th	50th	75th	90th		
Coronary		898,303									
Catheter-associated urinary tract infection	112		413,686	6.5	1.0	3.1	5.5	9.8	13.4		
Central line-associated bloodstream infection	112		257,793	4.8	0.0	1.7	4.0	6.3	8.6		
Ventilator-associated pneumonia	108		174,688	9.2	0.3	3.9	7.1	12.2	16.4		
Medical (nonsurgical)		1,276,794									
Catheter-associated urinary tract infection	135		914,016	7.3	1.9	3.6	6.4	8.8	11.6		
Central line-associated pneumonia	136		651,238	6.1	1.6	3.6	5.3	7.1	9.9		
Ventilator-associated pneumonia	133		619,173	7.8	1.9	4.1	5.8	9.5	14.8		
Pediatric		858,404									
Catheter-associated urinary tract infection	70		212,765	5.1	0.0	2.0	4.8	7.0	9.8		
Central line-associated bloodstream infection	73		297,494	7.9	1.0	4.1	5.9	9.3	12.6		
Ventilator-associated pneumonia	73		304,255	5.4	0.0	1.2	4.0	7.6	10.9		
Surgical		1,451,793									
Catheter-associated urinary tract infection	157		1,215,152	5.5	1.2	3.3	4.6	7.6	9.4		
Central line-associated bloodstream infection	157		974,157	5.6	1.3	2.6	5.1	7.0	9.2		
Ventilator-associated pneumonia	157		678,520	14.4	5.5	8.4	12.5	16.0	24.0		

Number of days a urinary catheter; central line, of ventilator was used by all patients.

Device utilization ratio (device days divided by total number of days patient was in ICU).

Number of urinary catheter-associated urinary tract infections divided by number of days a central line was used multiplied by 1000.

Number of ventilator-associated cases of pneumonia divided by number of days a mechanical ventilator was used multiplied by 1000.

ตารางที่ 2 หอผู้ป่วยกับการเกิดปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจระหว่างเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน พ.ศ. 2544
โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

หอผู้ป่วย	Ventilator-day	Pneumonia	Infection rate (ร้อยละ)
หออภิบาลผู้ป่วย	2,965	47	15.9
อายุรกรรมหญิง	730	9	12.3
อายุรกรรมชาย 1	917	12	13.1
อายุรกรรมชาย 2	535	3	5.6
ศัลยกรรมประสาท	896	11	12.3
หอผู้ป่วยโรคระบบหายใจ	678	4	5.9
ศัลยกรรมหญิง	174	1	5.7
ศัลยกรรมชาย 1	265	2	7.0
ศัลยกรรมชาย 2	345	4	11.6
อุบัติเหตุ	791	8	10.1
รวม	8,316	101	12.1

เข้าใจในเรื่องการควบคุมการติดเชื้อ จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ที่ให้การดูแลและบำบัดรักษาทางระบบหายใจ ซึ่งมีความจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่ช่วยในการบำบัดรักษาหลายชนิด และมีความเสี่ยงที่จะเกิดการติดเชื้อในระบบหายใจในโรงพยาบาลได้สูง

เชื้อแพร่กระจายในโรงพยาบาลได้อย่างไร

การติดเชื้อในโรงพยาบาลเป็นปัญหาที่สำคัญของการดูแลผู้ป่วยในโรงพยาบาล ภาวะนี้ไม่เพียงก่อให้เกิดปัญหาต่อผู้ป่วยเท่านั้น แต่ยังเป็นปัญหาที่สำคัญต่อ ผู้ให้บริการทางสุขภาพด้วย จากการเฝ้าระวังของ NNIS ประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า ประมาณร้อยละ 5 ของผู้ป่วยที่รับไว้ในโรงพยาบาลมีการติดเชื้อในโรงพยาบาล แต่ยังไม่มีความชัดเจนว่าผลแทรกซ้อนจากการติดเชื้อในโรงพยาบาลที่เกิดขึ้นกับผู้ให้บริการทางสุขภาพ ความรู้ความเข้าใจเรื่องความสัมพันธ์ของเชื้อที่เป็นสาเหตุ reservoir วิธีการแพร่กระจาย และปัจจัยของ host เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ให้บริการทางสุขภาพ

การติดเชื้อเกิดขึ้นได้อย่างไร นักระบาดวิทยาเรียกว่า chain of infection ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่สำคัญ

ระหว่างเชื้อโรค กับ host ทั้งนี้ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง 3 ประการคือ⁴

1. เชื้อที่ก่อโรค
2. วิธีการแพร่กระจายหรือทางสำหรับแพร่กระจายเชื้อ
3. ปัจจัยของผู้ป่วย

เชื้อที่ก่อโรค

การติดเชื้อของระบบหายใจในโรงพยาบาล (nosocomial pulmonary infection) ส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เชื้ออื่นที่อาจพบได้แต่น้อยกว่าคือเชื้อรา ไวรัส แหล่งที่มาของเชื้อโรคได้แก่

1. เชื้อโรคที่อยู่ในระบบหายใจตามปกติของผู้ป่วยที่เรียกว่า normal flora เช่น *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* เป็นต้น ปกติเชื้อนี้จะไม่ทำให้เกิดโรค แต่เมื่อใดที่ผู้ป่วยมีภูมิคุ้มกันอ่อนแอลง ซึ่งอาจจะเกิดจากการเจ็บป่วย การใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ในระบบหายใจ จะทำให้เชื้อนี้เพิ่มจำนวนและก่อให้เกิดโรคขึ้นได้
2. เชื้อที่อยู่ในช่องคอและปากรวมทั้งในระบบทาง

เดินอาหาร มีโอกาสเข้าสู่ร่างกายจากการสำลักเข้าสู่ทางเดินหายใจหรืออาจเข้าสู่ระบบหายใจได้จากการปนเปื้อนที่ผิวหนัง มือของผู้ป่วยและผู้ดูแลรักษา การใส่ท่อหลอดลมคอ (endotracheal tube) เครื่องช่วยหายใจทำให้กระบวนการการกลืนอาหารเสียไป และมีโอกาสเกิดการสำลักง่ายขึ้น

3. เชื้อโรคที่อยู่ตามสิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้ป่วย เช่น จากเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบหายใจ เครื่องทำความชื้น เครื่องพ่นฝอยละออง การจาม การไอ การติดเชื้อของบุคลากรที่ดูแลผู้ป่วย

การติดเชื้อในโรงพยาบาล เราไม่คำนึงถึงความสามารถของเชื้อในการก่อให้เกิดโรค (pathogenicity) เพราะเราพบว่าเชื้อโรคที่ไม่เคยก่อโรคหรือมี pathogenicity น้อย อาจจะเป็นตัวก่อโรคให้กับผู้ป่วยในโรงพยาบาลได้

ปัจจัยของผู้ป่วยเป็นสิ่งสำคัญที่บ่งบอกธรรมชาติของการดำเนินโรคและความรุนแรงของโรค ถ้าร่างกายมีภูมิคุ้มกันที่อ่อนแอลง รวมทั้งกลไกการป้องกันโรคมีประสิทธิภาพลดลง ทำให้อัตราเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเพิ่มขึ้น

Colonization และ infection⁵

เมื่อกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อที่ก่อโรคกับตัวผู้ป่วย มีศัพท์ที่จำเป็นต้องทำความเข้าใจ คือ

1. Colonization หมายถึง การมีเชื้อโรคเติบโตและแบ่งตัวบนพื้นผิวหรือเยื่อของ host โดยไม่ได้เข้าไปหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อ หรือไปทำให้มีปฏิกิริยาตอบสนองต่อเชื้อนั้น

2. Infection หมายถึง เมื่อเชื้อที่ก่อโรค หรือ พืชได้เข้าไปใน host เชื้อโรคนั้นจึงเป็นต้นเหตุของโรค

3. Disease หมายถึง ภาวะที่มีสุขภาพเสื่อมหรือเสียภาวะปกติไปจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยา ชีวเคมี และจุลกายวิภาคของ host ถ้าการเปลี่ยนแปลงนั้นทำให้มีอาการแสดงให้ปรากฏเรียกว่าเกิดเป็นโรคขึ้น ถ้าไม่มีอาการเรียกว่า subclinical

ตัวอย่างเช่น เชื้อ *Streptococcus pneumoniae*

แบ่งตัวอยู่เป็นจำนวนมากที่บริเวณทางเดินหายใจส่วนบน แต่ไม่ลงไปทางเดินหายใจส่วนล่าง เราเรียกว่าเป็น colonization ถ้าผู้ป่วยเกิดอาการหลอดลมอักเสบ อาจตรวจพบเชื้อนี้โดยที่เชื้อนี้ไม่ได้เป็นสาเหตุของหลอดลมอักเสบ และถ้าผู้ป่วยมีอาการแสดงของปอดอักเสบ มีไข้ ไอ เสมหะเป็นหนอง ภาพรังสีทรวงอกมี infiltration ที่ปอดกลีบล่าง ร่วมกับตรวจเสมหะพบเชื้อ *Streptococcus pneumoniae* เช่นนี้เราเรียกว่าเกิด infection ขึ้น เนื่องจากเชื้อสามารถเข้าสู่เนื้อเยื่อของร่างกายและเป็นต้นเหตุของโรค pneumococcal pneumonia

การแพร่กระจายเชื้อ

การแพร่กระจายเชื้อโรคที่ทำให้มีการติดเชื้อของระบบหายใจในโรงพยาบาลอาจเกิดขึ้นได้ 3 ทาง ดังนี้คือ

1. Contact transmission
2. Common vehicle transmission
3. Airborne transmission

เชื้อบางตัวอาจมีการแพร่กระจายเชื้อได้หลายทาง เช่น เชื้อสุกใส อาจแพร่กระจายทางอากาศ (airborne) หรือแบบสัมผัส (contact)

Contact transmission

การแพร่กระจายจากการสัมผัส อาจเป็นโดยตรงหรือทางอ้อม โดยสัมผัสจากแหล่งที่เป็น reservoir ที่มีเชื้อ ในรายที่สัมผัสโดยตรงได้แก่ การสัมผัสกับแหล่งเชื้อที่พบในร่างกายตามปกติ

การสัมผัสทางอ้อม คือ การที่มีตัวกลางซึ่งปนเปื้อนเชื้อเป็นผู้แพร่กระจายเชื้อไปสู่ผู้ป่วย เช่น แพทย์พยาบาลที่ไม่ล้างมือภายหลังการสัมผัสเชื้อ ทำให้เป็นตัวกลางนำเชื้อจากผู้ป่วยคนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่ง การใช้เครื่องมือแพทย์ที่ปนเปื้อนเชื้อ เช่น intravenous catheter อุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ที่ไม่ปลอดเชื้อ เช่น กล้องส่องทางเดินหายใจทำให้แพร่เชื้อไปยังผู้ป่วยอื่นได้

Common vehicle transmission

ตัวอย่างเช่น การใช้สารน้ำที่ไม่สะอาดในการดูด

เสมหะผู้ป่วย การแพร่กระจายแบบนี้มักมีการระบาดเป็นครั้งคราว และมักเกี่ยวข้องกับเชื้อใดเชื้อหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*

Airborne transmission

เป็นวิธีการแพร่กระจายเชื้อที่สำคัญวิธีหนึ่ง โดยจะพบเชื้อใน droplet nuclei ใน epithelial cell หรือในฝุ่นละออง ผู้ที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยง เช่นผู้ป่วยในโรงพยาบาล แพทย์ พยาบาลมีโอกาสสูดเชื้อนี้เข้าไปในทางเดินหายใจ

ปัจจัยของผู้ป่วย

ผู้ป่วยหนักจากโรคต่างๆ มีร่างกายอ่อนแอและภูมิคุ้มกันต่ำลง เชื้อโรคที่แม้จะมีความรุนแรงน้อย แต่สามารถก่อให้เกิดโรคได้ง่าย ปัจจัยสำคัญของผู้ป่วยที่ทำให้ติดเชื้อได้ง่าย ได้แก่

1. ผิวหนังและเยื่อเมือกทำลายหรืออ่อนแอ เมื่อเกิดบาดแผลหรือเยื่อเมือกทำลาย จากการผ่าตัด การใส่เครื่องมือหรืออุปกรณ์เพื่อช่วยในการบำบัดรักษาทางระบบหายใจ เชื้อโรคจะลุกลามไปยังชั้นลึกและก่อให้เกิดโรค

2. การใช้เครื่องเพื่อบำบัดรักษา เช่น การใส่ท่อหลอดลมคอ ทำให้ glottis ปิดไม่ได้ กลไกการป้องกันการสำลักจึงเสียไป ทำให้สำลักง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังรบกวนกระบวนการโบกพัดของ cilia ในการขจัดสิ่งแปลกปลอม และการขับเสมหะเสียไป ทั้งยังเป็นการ bypass airway ทำให้ลมหายใจไม่ผ่านช่องจมูก อุดหนุมของลมหายใจจึงต่ำกว่าอุดหนุมในร่างกาย จึงทำให้ทางเดินหายใจแห้ง และรบกวนระบบการป้องกันของทางเดินหายใจ

3. ภาวะเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลต่ำ เกิดขึ้นในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดยาปฏิชีวนะหรืออาจจะเกิดจากโรคเดิม การมีนิวโทรฟิลต่ำ ทำให้กระบวนการทำลายเชื้อโรคเสียไป ทำให้ติดเชื้อได้สูง

4. เชื้อโรคปกติที่อาศัยอยู่ตามร่างกายถูกเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากการได้รับยาเคมีบำบัด หรือยา

ปฏิชีวนะทำให้เชื้อที่เคยอาศัยอยู่ตามปกติถูกทำลายไป ขณะเดียวกันจะมีเชื้อตัวใหม่ที่มีความรุนแรงและการดื้อยาสูงแบ่งตัวมากขึ้น

5. ภาวะพร่องภูมิคุ้มกันแต่กำเนิด หรือโรคเอดส์ การใช้ยาคอร์ติโคสเตียรอยด์ หรือยากดภูมิคุ้มกัน ทำให้การติดการติดเชื้อบางอย่างได้ง่ายขึ้น

ปัจจัยผู้ป่วยจัดว่าเป็นสิ่งสำคัญที่พบบ่อย ที่ทำให้ผู้ป่วยมีการติดเชื้อของระบบหายใจในโรงพยาบาลมากที่สุด และเป็นส่วนสำคัญของ chain of infection

การควบคุมการติดเชื้อในการดูแลทางระบบหายใจ

หลักการสำคัญในการควบคุมการติดเชื้อมีดังนี้คือ⁶

1. การเฝ้าระวัง (surveillance)
2. Isolation precautions
3. Hand hygiene
4. Cleaning, disinfection and sterilization

การเฝ้าระวัง (surveillance)

การเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลเป็นหัวใจสำคัญที่บ่งบอกถึงความสำเร็จของโครงการ การควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล การเก็บข้อมูลที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ ในระยะเวลาที่เหมาะสม⁷ ทำให้เราารู้และเข้าใจถึงปัญหา โดยเฉพาะเชื้อที่เป็นปัญหา รวมทั้งการตรวจพบว่ามีภาระของการติดเชื้อในโรงพยาบาล การพิจารณาเรื่องราวอย่างละเอียดและเน้นประเด็นสำคัญจะนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ตัวอย่างเช่น การพบอุบัติการณ์เพิ่มขึ้นของการติดเชื้อแผลผ่าตัดเฉพาะที่สัมพันธ์กับการผ่าตัด อุบัติการณ์ของปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ หรือความล้มเหลวของการเปลี่ยนท่อหลอดลมคอ การเฝ้าระวังการติดเชื้อเป็นจุดเริ่มต้นของโครงการ และเป็นการกำหนด benchmark เพื่อการวางแผนแก้ไขปัญหามาและให้การดูแลต่อไป

การทำ targeted hospital surveillance: CDC ได้ทำการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลตั้งแต่ปี ค.ศ. 1972 แต่การทำในครั้งนั้นต้องใช้กำลังคนในการทำงาน