

Update on Ventilator-Associated Pneumonia Prevention

ภาพ จันทศรีสวัสดิ์

บทนำ

การติดเชื้อในโรงพยาบาลเกิดจากการที่ผู้ป่วยได้รับเชื้อก่อโรคขณะเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการรุนแรงมากขึ้น ต้องได้รับการรักษาในโรงพยาบาลนานขึ้น เสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเพิ่มขึ้น รวมถึงทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนและเสียชีวิต^{1,2} ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลร้อยละ 7-15 มีการติดเชื้อระหว่างนอนโรงพยาบาล โดยเฉพาะในประเทศที่มีรายได้ต่ำและปานกลางจะพบอัตราการติดเชื้อสูงกว่าประเทศที่มีรายได้สูง¹

ปอดอักเสบติดเชื้อในโรงพยาบาล (hospital-acquired pneumonia) เป็นการติดเชื้อในโรงพยาบาลที่พบบ่อยที่สุด โดย 1 ใน 3 เป็นการติดเชื้อที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ และผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจร้อยละ 5-10 เกิดโรคปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ventilator-associated pneumonia, VAP)² อุบัติการณ์การเกิดโรคปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยเด็กกักตัวอยู่ที่ร้อยละ 11-35³⁻⁷ ขึ้นอยู่กับประเทศและนิยามที่ใช้ในการเก็บข้อมูล อย่างไรก็ตาม ภาวะดังกล่าวนี้สามารถป้องกันได้โดยการเฝ้าระวังและการป้องกันและควบคุมการติดเชื้ออย่างเหมาะสม

นิยามและเกณฑ์การวินิจฉัย^{8,9}

1. เครื่องช่วยหายใจ (ventilator) หมายถึง อุปกรณ์ที่ช่วยหรือควบคุมการหายใจของผู้ป่วย โดยให้แรงดันบวกผ่านทางท่อช่วยหายใจ เช่น oral/nasal endotracheal tube หรือ tracheostomy tube

2. โรคปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ventilator-associated pneumonia, VAP) หมายถึง

2.1 โรคปอดอักเสบในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจมานานกว่า 2 วันปฏิทิน (วันที่ 3 ขึ้นไป) ณ วันที่มีอาการเข้าเกณฑ์การวินิจฉัยโรคปอดอักเสบ โดยวันที่เริ่มใช้เครื่องช่วยหายใจนับเป็นวันที่ 1*

และ

2.2 ผู้ป่วยต้องยังคงใช้เครื่องช่วยหายใจอยู่ ณ วันที่มีอาการเข้าเกณฑ์การวินิจฉัยโรคปอดอักเสบ หรือถอดเครื่องช่วยหายใจมาไม่เกิน 1 วัน

*หากผู้ป่วยใส่เครื่องช่วยหายใจมาก่อนเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลให้เริ่มนับจากวันที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล

*หากมีการหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจนานกว่า 1 วันปฏิทินให้เริ่มนับจากวันที่ใส่ท่อช่วยหายใจใหม่ หรือวันที่เริ่มใช้เครื่องช่วยหายใจใหม่

3. โรคปอดอักเสบ (pneumonia) วินิจฉัยโดยใช้ภาพถ่ายรังสีร่วมกับอาการและอาการแสดงทางคลินิก และการตรวจทางห้องปฏิบัติการ โดยในทารกและเด็กมีเกณฑ์การวินิจฉัยตาม National Healthcare Safety Network (NHSN) ของศูนย์ควบคุมโรคติดต่อประเทศสหรัฐอเมริกา (US Centers for Disease Control and Prevention, US-CDC) ดังนี้

3.1 ภาพถ่ายรังสีพบความผิดปกติใหม่ที่มากขึ้น และ/หรือความผิดปกติไม่หายไป ในภาพถ่ายรังสีที่ทำห่างกัน โดยหากมีภาพถ่ายรังสีที่ห่างกันมากกว่า 1 วันจะสามารถนำมาเปรียบเทียบเพื่อช่วยแยกโรคปอดอักเสบจากภาวะอื่น เช่น ปอดแฟบ หรือน้ำท่วมปอดได้ โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้ป่วยมีโรคหัวใจแต่กำเนิดหรือโรคปอดเรื้อรัง ภาพถ่ายรังสีจะดีขึ้นเร็ว โดยลักษณะความผิดปกติของภาพถ่ายรังสีที่เข้าได้กับโรคปอดอักเสบ ได้แก่ infiltration, consolidation, cavitation, หรือ pneumatoceles (เฉพาะในเด็กอายุ ≤ 1 ปี)

3.2 อาการและอาการแสดงทางคลินิก แบ่งตามอายุ ดังตารางที่ 1

ในปี พ.ศ. 2556 เพื่อพัฒนาการป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากการใช้เครื่องช่วยหายใจซึ่งไม่ได้จำกัดสาเหตุ แค่เพียงการติดเชื้อ NHSN/US-CDC มีการปรับนิยามการเฝ้าระวังโรคปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในผู้ใหญ่และทารกแรกเกิดใหม่ เป็นภาวะแทรกซ้อนที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ventilator-associated

ตารางที่ 1 อาการและอาการแสดงทางคลินิกของโรคปอดอักเสบ (ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงที่ 8)

อายุ < 1 ปี	อายุ > 1 ปีถึง 12 ปี
<p>การแลกเปลี่ยนก๊าซแย่ง เช่น ค่าออกซิเจนปลายนิ้วลดลงน้อยกว่าร้อยละ 94 หรือต้องเพิ่มค่าเครื่องช่วยหายใจ</p> <p>ร่วมกับ อย่างน้อย 3 ใน 7 ข้อ ต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - อุณหภูมิร่างกายไม่คงที่ - เม็ดเลือดขาวต่ำ ($\leq 4,000$ เซลล์/ลบ.มม.) หรือ เม็ดเลือดขาวสูง ($\geq 15,000$ เซลล์/ลบ.มม.) - ร่วมกับพบเม็ดเลือดขาวตัวอ่อน \geq ร้อยละ 10 - เสมหะเป็นหนอง* (purulent sputum) - ลักษณะสี กลิ่น เปลี่ยนแปลง หรือปริมาณมากขึ้น - หยุดหายใจ (apnea) หายใจเร็ว (tachypnea) หรือเหนื่อย ต้องใช้แรงในการหายใจ เช่น nasal flaring, retraction of chest wall, grunting - ตรวจร่างกายพบ wheezing, rales หรือ rhonchi - ไอ - หัวใจเต้นช้า (bradycardia) < 100 ครั้ง/นาที หรือ เร็วกว่าปกติ (tachycardia) > 170 ครั้ง/นาที 	<p>พบอาการอย่างน้อย 3 ใน 6 ข้อ ต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การแลกเปลี่ยนก๊าซแย่ง เช่น ค่าออกซิเจนปลายนิ้วลดลงน้อยกว่าร้อยละ 94 หรือ ต้องเพิ่มค่าเครื่องช่วยหายใจ - ไข้ (> 38 องศาเซลเซียส) หรืออุณหภูมิกายต่ำ (< 36 องศาเซลเซียส) - เม็ดเลือดขาวต่ำ ($\leq 4,000$ เซลล์/ลบ.มม.) หรือ เม็ดเลือดขาวสูง ($\geq 15,000$ เซลล์/ลบ.มม.) - เสมหะเป็นหนอง* - ลักษณะสี กลิ่น เปลี่ยนแปลง หรือ ปริมาณมากขึ้น - ไอ เหนื่อย หยุดหายใจหรือหายใจเร็ว - ตรวจร่างกายพบ rales หรือ bronchial breath sounds

*เสมหะเป็นหนอง คือ เสมหะจากหลอดลมหรือปอดที่มีจำนวนเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิล ≥ 25 เซลล์ และเซลล์เยื่อบุหลอดลม ≤ 10 เซลล์ เมื่อดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 100 เท่า (x100)

events, VAE) และเริ่มใช้แนวทางการเฝ้าระวังนี้ในเด็กเมื่อปี พ.ศ. 2558 โดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงการตั้งค่า mean airway pressure และ fraction of inspired oxygen (FiO_2) เพื่อให้ครอบคลุมทุกภาวะแทรกซ้อน เช่น ปอดแฟบ น้ำท่วมปอด รวมถึงการติดเชื้อ อย่างไรก็ตาม นิยามดังกล่าวยังไม่ได้นำมาใช้ในประเทศไทย

พยาธิกำเนิด¹⁰

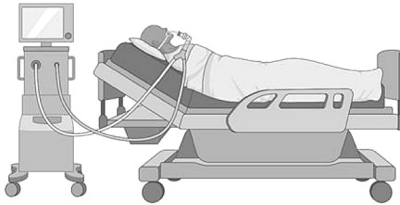
ในสภาวะปกติร่างกายมีระบบป้องกันการติดเชื้อ คือ การป้องกันทางกายวิภาค เช่น เยื่อบุ สารคัดหลั่งในทางเดินหายใจ การไอ และการป้องกันโดยระบบภูมิคุ้มกัน เช่น alveolar macrophages หากระบบป้องกันดังกล่าวเสียไป หรือเชื้อโรคมียุติปริมาณมาก จะสามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อ ดังนั้นจึงนำไปสู่การวางแผนป้องกันการติดเชื้อต่อไป โดยการติดเชื้อเกิดได้จาก 2 ปัจจัยหลัก (รูปที่ 1) คือ

ปัจจัยภายนอก

เชื้อปนเปื้อนจากบุคลากร

เชื้อปนเปื้อนในวงจร
สายต่อ และ ท่อช่วยหายใจ

Biofilm ที่ท่อช่วยหายใจ



ปัจจัยภายใน

การป้องกันทางกายวิภาคเสียไป



จำนวนเชื้อประจำถิ่นเพิ่มมากขึ้น



เชื้อจากกระแสเลือด

สำลักสารคัดหลั่งจากช่องปาก
กระเพาะอาหาร

รูปที่ 1 พยาธิกำเนิดของโรคปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงที่ 10)
(วาดโดย Biorender.com)

1. ปัจจัยภายนอกในร่างกาย (exogenous sources) เช่น เชื้อปนเปื้อนจากบุคลากร เชื้อปนเปื้อนในอุปกรณ์ เครื่องช่วยหายใจ สายต่อต่างๆ
2. ปัจจัยภายในร่างกาย (endogenous sources) เช่น เชื้อประจำถิ่นบริเวณช่องปาก คอหอยและหลอดลม ส่วนต้น การสำลักสารคัดหลั่งจากช่องปากหรือกระเพาะอาหาร

เชื้อก่อโรค

เชื้อที่เป็นสาเหตุขึ้นอยู่กับระบาดวิทยา และอัตราการติดเชื้อดื้อยาของแต่ละโรงพยาบาล ส่วนใหญ่เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ เช่น *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, และ *Haemophilus influenzae* ส่วนแบคทีเรียแกรมบวกที่พบ เช่น *Staphylococcus aureus*^{3-5,7}

ปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อดื้อยาหลายขนานในโรงพยาบาล ได้แก่ การที่ได้รับยาปฏิชีวนะทางหลอดเลือดภายในระยะ 90 วัน, มีภาวะ septic shock ขณะวินิจฉัยปอดอักเสบ, มีภาวะ acute respiratory distress syndrome (ARDS), นอนโรงพยาบาลมานานกว่า 5 วัน หรือได้รับการบำบัดทดแทนไตเฉียบพลันในช่วงก่อนวินิจฉัยโรคปอดอักเสบ¹¹

การรักษา¹¹

การให้ยาปฏิชีวนะเบื้องต้น (empiric antibiotics) พิจารณาตามเชื้อที่พบบ่อย อัตราการติดเชื้อดื้อยาของหอผู้ป่วยและโรงพยาบาล และความเสี่ยงของการติดเชื้อดื้อยาของผู้ป่วย อาจใช้ผลตรวจย้อมเชื้อเบื้องต้นร่วมพิจารณา อย่างไรก็ตามไม่ควรใช้ค่า procalcitonin หรือค่า c-reactive protein ในการตัดสินใจให้หรือไม่ให้ยาปฏิชีวนะ โดยทั่วไปมีคำแนะนำในการพิจารณาเลือกยาปฏิชีวนะ ดังนี้

1. ยาปฏิชีวนะเบื้องต้น

แนะนำให้ยาที่ครอบคลุมเชื้อ *P. aeruginosa*, *S. aureus* และเชื้อแกรมลบอื่นๆ

- ยาที่แนะนำเบื้องต้น คือ piperacillin-tazobactam, cefepime, levofloxacin, imipenem หรือ meropenem โดยเลือกตามชนิดของเชื้อ และอัตราการดื้อยาของแต่ละที่

- หากเชื้อ *S. aureus* ในหอผู้ป่วยเป็นเชื้อดื้อยา methicillin (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA) มากกว่าร้อยละ 10-20 แนะนำให้ยาปฏิชีวนะเบื้องต้นครอบคลุมเชื้อ MRSA เช่น vancomycin หรือ linezolid ร่วมกับยาสำหรับ *P. aeruginosa* และเชื้อแกรมลบอื่น ๆ

- หากในหอผู้ป่วย หรือโรงพยาบาลมีอัตราการดื้อยาของเชื้อแกรมลบต่อยาที่จะใช้เบื้องต้นน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10 แนะนำให้ใช้ยาปฏิชีวนะเพียงตัวเดียว แต่หากไม่มียาตามคุณสมบัติดังกล่าว แนะนำให้ใช้ยาที่ครอบคลุมเชื้อ *P. aeruginosa* รวม 2 ชนิดจากต่างกลุ่มร่วมกัน คือ ยากลุ่ม beta-lactam 1 ชนิด และยากลุ่ม non-beta-lactam อีก 1 ชนิด (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ยาปฏิชีวนะที่ครอบคลุมเชื้อแกรมลบและเชื้อ *P. aeruginosa* (ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงที่ 11)

Beta-lactam-based agents	Non-beta-lactam-based agents
Antipseudomonal penicillins - Piperacillin-tazobactam	Fluoroquinolones - Ciprofloxacin, levofloxacin
Cephalosporins - Cefepime, ceftazidime	Aminoglycosides* - Amikacin, gentamicin
Carbapenems - Imipenem, meropenem	Polymyxins - Colistin*

*ควรหลีกเลี่ยงการใช้ยากลุ่ม aminoglycosides และ colistin หากยังมียาปฏิชีวนะอื่นที่เชื้อไวต่อยา

2. การปรับยาปฏิชีวนะเมื่อทราบผลเพาะเชื้อ

ควรปรับลดยาตามผลเพาะเชื้อและความไวต่อยา โดยใช้หลักของเภสัชจลนศาสตร์และเภสัชพลศาสตร์ (pharmacokinetics/pharmacodynamics, PK/PD) เช่น ระดับยาในเลือด โดยเฉพาะกรณีเชื้อดื้อยา

3. ระยะเวลาการให้ยาปฏิชีวนะ

ระยะเวลาที่แนะนำในการรักษา คือ 7 วัน อย่างไรก็ตามขึ้นอยู่กับอาการทางคลินิกและภาพถ่ายรังสี โดยอาจใช้ค่า procalcitonin ร่วมกับอาการทางคลินิกในการพิจารณาหยุดยาปฏิชีวนะ หากได้รับยามาแล้ว นานกว่า 7 วัน

การป้องกัน

การดูแลผู้ป่วยในโรงพยาบาลมีมาตรการที่สำคัญเพื่อควบคุมและป้องกันการติดเชื้อ คือ มาตรการป้องกันพื้นฐาน (standard precautions) ซึ่งใช้กับผู้ป่วยทุกคน และทุกที่ในสถานพยาบาล เช่น การทำความสะอาดมือ การใช้อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย และมาตรการป้องกันตามวิธีการแพร่กระจายของเชื้อ (transmission-based precautions) ซึ่งขึ้นกับอาการและเชื้อก่อโรคที่สงสัย นอกจากมาตรการดังกล่าว การป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล เช่น โรคปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจมีการกำหนดแนวทางปฏิบัติเพื่อควบคุมการติดเชื้อ ซึ่งจะช่วยลดอัตราการติดเชื้อ ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลและการเสียชีวิต

1. แนวทางป้องกันโรคปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจในเด็ก²

โดยทั่วไปการป้องกันโรคปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจที่แนะนำในผู้ใหญ่สามารถนำมาปรับใช้กับผู้ป่วยเด็กได้ แต่อย่างไรก็ตาม มีข้อจำกัดของข้อมูล และอุปกรณ์บางชนิดที่ไม่มีสำหรับเด็ก ในปี พ.ศ. 2565 The Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA) ได้ออกแนวทางในการป้องกันโรคปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจสำหรับเด็ก (ไม่รวมทารกแรกเกิด) ดังนี้ (ตารางที่ 3)

1.1 ข้อปฏิบัติที่แนะนำ

1.1.1 หลีกเลี่ยงการใส่ท่อช่วยหายใจที่ไม่จำเป็น หากเป็นไปได้ให้ใช้ noninvasive positive pressure ventilation (NIPPV) หรือ high flow oxygen ผ่าน nasal cannula แทน

1.1.2 ลดระยะเวลาการใช้เครื่องช่วยหายใจ

- ควรมีแนวทางประเมินความพร้อม และขั้นตอนในการหย่าเครื่องหรือถอดท่อช่วยหายใจ ป้องกันภาวะแทรกซ้อนหลังถอดท่อช่วยหายใจและการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ
- ประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องทุกวัน

- รมัดระวังการให้สารน้ำเกินจำเป็น เนื่องจากพบว่าภาวะน้ำเกินเพิ่มความเสี่ยงต่อการใช้เครื่องช่วยหายใจที่นานขึ้น

1.1.3 ดูแลสุขภาพช่องปากตามวัย ในเด็กที่มีฟันให้แปรงฟันด้วยยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ ไม่แนะนำให้ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อ เช่น chlorhexidine

1.1.4 จัดทำหีศีรษะสูงหากไม่มีข้อห้าม ในผู้ใหญ่แนะนำ 30-45 องศา

1.1.5 ดูแลวงจรและสายต่อของเครื่องช่วยหายใจ

- ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนวงจรหรือสายต่อบ่อยกว่าทุก 7 วัน ยกเว้นมีสิ่งสกปรก ชำรุด หรือตามคำแนะนำเฉพาะของอุปกรณ์นั้น ๆ
- ผ้าระวัง และหมั่นเทน้ำออกจากวงจรและสายต่อของเครื่องช่วยหายใจ ระวังไม่ให้น้ำจากสายต่อไหลเข้าสู่ท่อช่วยหายใจของผู้ป่วย

1.1.6 เลือกชนิด ขนาด และดูแลท่อช่วยหายใจอย่างเหมาะสม

- แนะนำให้ใช้ท่อช่วยหายใจชนิดมี cuff หากมีขนาดที่เหมาะสมตามวัยเพื่อป้องกันการสำลัก
- ติดตามแรงดันของ cuff และปริมาณลมเพื่อป้องกันลมรั่วรอบท่อช่วยหายใจ และภาวะหลอดลมตีบหลังถอดท่อช่วยหายใจ โดยทั่วไปแรงดันที่เหมาะสมควรอยู่ที่ 20-25 เซนติเมตรน้ำ
- ตรวจสอบหะในช่องปากทุกครั้งก่อนการเปลี่ยนท่าผู้ป่วย

1.2 ข้อปฏิบัติแนะนำเพิ่มเติม

เนื่องจากข้อมูลสนับสนุนในเด็กยังไม่เพียงพอ ในกรณีที่ไม่สามารถควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลได้ หลังจากปฏิบัติตามข้อปฏิบัติที่แนะนำทั้งหมดแล้ว อาจพิจารณาปฏิบัติเพิ่มเติมดังนี้

1.2.1 ลดการให้ยาระงับความรู้สึกหรือยานอนหลับระหว่างวัน โดยในเด็กโตและผู้ใหญ่อาจมีการหยุดให้ยาระหว่างวันได้ (daily sedative interruptions) เนื่องจากมีข้อมูลว่าช่วยลดระยะเวลาการใช้เครื่องช่วยหายใจ และการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤติ

1.2.2 ใช้ท่อช่วยหายใจที่มีสายดูดเสมหะบริเวณใต้สายเสียง (endotracheal tubes with subglottic secretion drainage) ในผู้ป่วยเด็กที่คาดว่าจะใช้เครื่องช่วยหายใจนานกว่า 48 หรือ 72 ชั่วโมง อย่างไรก็ตามมีข้อจำกัด เนื่องจากท่อช่วยหายใจชนิดนี้มีขนาดเล็กที่สุด คือ เบอร์ 6.0

1.2.3 พิจารณาทำท่อหลอดลมคอเร็วขึ้น (early tracheostomy) หากมีแนวโน้มต้องใช้เครื่องช่วยหายใจนาน

1.3 ข้อปฏิบัติที่ไม่แนะนำให้ปฏิบัติโดยทั่วไป

การให้โพรไบโอติกส์ (probiotics), การให้ยาลดกรดป้องกันแผลในกระเพาะอาหาร หรือการใช้ท่อช่วยหายใจเคลือบสารฆ่าเชื้อ (silver-coated endotracheal tubes)

ตารางที่ 3 แนวทางป้องกันโรคปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจในเด็ก (ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงที่ 2)

ระดับคำแนะนำ	ข้อปฏิบัติ
แนะนำให้ปฏิบัติ	หลีกเลี่ยงการใส่ท่อช่วยหายใจ หากเป็นไปได้ให้ใช้ noninvasive positive pressure ventilation (NIPPV) แทน มีแนวทางประเมินความพร้อม และขั้นตอนในการหย่าเครื่องหรือถอดท่อช่วยหายใจ ประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องทุกวัน ระมัดระวังการให้สารน้ำเกินจำเป็น ดูแลสุขภาพช่องปากตามวัย จัดทำให้ศีรษะสูง หากไม่มีข้อห้าม เปลี่ยนวงจรหรือสายต่อเครื่องช่วยหายใจเมื่อจำเป็น เผื่อระวัง และหมั่นเทน้ำออกจากวงจรและสายต่อของเครื่องช่วยหายใจ ใช้ท่อช่วยหายใจชนิดมี cuff ติดตามแรงดันของ cuff และปริมาณลม ดูดเสมหะในช่องปากทุกครั้งก่อนการเปลี่ยนท่าผู้ป่วย
แนะนำให้ปฏิบัติเพิ่มเติม	หยุดให้ยาระงับความรู้สึกระหว่างวัน ใช้ท่อช่วยหายใจที่มีสายดูดเสมหะบริเวณใต้สายเสียง พิจารณาการทำท่อหลอดลมคอเร็วขึ้น
โดยทั่วไป ไม่แนะนำ	ยืดระยะเวลาการให้ยาปฏิชีวนะรักษาหลอดลมอักเสบนานขึ้นเพื่อป้องกันปอดอักเสบ ให้ยาปฏิชีวนะเพื่อฆ่าเชื้อในช่องปากและทางเดินอาหาร ให้โพรไบโอติกส์ ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อ เช่น chlorhexidine ทำความสะอาดช่องปาก ให้ยาลดกรดป้องกันแผลในกระเพาะอาหาร ใช้ท่อช่วยหายใจเคลือบสารฆ่าเชื้อ
ไม่มีคำแนะนำ	ใช้สายดูดเสมหะระบบปิด (closed or in-line suctioning)

2. การดำเนินงาน และปฏิบัติตามแนวทางป้องกันโรคปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ^{12,13}

หลักการสำคัญที่จะช่วยให้การพัฒนาการดำเนินงานป้องกันการติดเชื้อสำเร็จ คือ “4E” ประกอบด้วย

2.1 Engagement บุคลากรที่เกี่ยวข้องรวมถึงผู้บริหารเห็นความสำคัญของการป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล ร่วมกันกำหนดแนวทางและเป้าหมายการดำเนินงาน

2.2 Education ให้ความรู้ที่ถูกต้อง ทันสมัยแก่บุคลากร ทั้งในรูปแบบการสอน จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ (workshop) การอภิปรายร่วมกันหรือบทบาทสมมุติ รวมถึงมีแหล่งข้อมูลให้ค้นหาเพิ่มเติมได้

2.3 Execution ดำเนินการปฏิบัติตามแนวทางโดยปรับให้เข้ากับสถานพยาบาล มีการย้ำเตือน เช่น โปสเตอร์ รายการตรวจสอบ (checklists) หรือตั้งเป็นหน้าจอคอมพิวเตอร์

2.4 Evaluation ประเมินผลทั้งการดำเนินงานและผลลัพธ์ นำมาวิเคราะห์ และเสนอแนะหน่วยงาน เพื่อพัฒนาปรับปรุงร่วมกันต่อไป

สรุป

โรคติดเชื้อจะเกิดขึ้นได้ต้องประกอบด้วย เชื้อก่อโรค การแพร่กระจายและผู้รับเชื้อ ซึ่งผู้ป่วยในโรงพยาบาลมีความเสี่ยงที่จะสูญเสียการป้องกันการติดเชื้อ ทั้งจากภาวะเจ็บป่วย และจากอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้ เช่น ท่อช่วยหายใจ โรคปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นการติดเชื้อในโรงพยาบาลที่พบบ่อย มีการศึกษาจำนวนมากเพื่อหาวิธีลดอัตราการติดเชื้อ และรวบรวมเป็นแนวทางปฏิบัติ อย่างไรก็ตาม ส่วนที่สำคัญที่สุดของการป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล คือ ความตระหนักของบุคลากร และการนำแนวทางป้องกันดังกล่าวไปปฏิบัติ โดยสามารถปรับได้ตามข้อจำกัดและความเหมาะสมของแต่ละสถานพยาบาล

เอกสารอ้างอิง

1. WHO.int [Internet]. World Health Organization (WHO). Global report on infection prevention and control [cited 2023 April 23]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240051164>.
2. Klompas M, Branson R, Cawcutt K, 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: 687-713.
3. Srinivasan R, Asselin J, Gildengorin G, Wiener-Kronish J, Flori HR. A prospective study of ventilator-associated pneumonia in children. *Pediatrics* 2009; 123: 1108-15.

4. Chomton M, Brossier D, Sauthier M, et al. Ventilator-Associated Pneumonia and Events in Pediatric Intensive Care: A Single Center Study. *Pediatr Crit Care Med* 2018; 19: 1106-13.
5. Vijay G, Mandal A, Sankar J, Kapil A, Lodha R, Kabra SK. Ventilator Associated Pneumonia in Pediatric Intensive Care Unit: Incidence, Risk Factors and Etiological Agents. *Indian J Pediatr* 2018; 85: 861-6.
6. Osman S, Al Talhi YM, AlDabbagh M, Baksh M, Osman M, Azzam M. The incidence of ventilator-associated pneumonia (VAP) in a tertiary-care center: Comparison between pre- and post-VAP prevention bundle. *J Infect Public Health* 2020; 13: 552-7.
7. Foglia E, Meier MD, Elward A. Ventilator-associated pneumonia in neonatal and pediatric intensive care unit patients. *Clin Microbiol Rev* 2007; 20: 409-25.
8. CDC.gov [Internet]. United States: Centers for Diseases Control and Prevention, National Healthcare Safety Network (NHSN). Pneumonia (ventilator-associated [VAP] and non-ventilator-associated pneumonia [PNEU]) event [updated January 2023; cited 2023 April 23]. Available from: <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/6pscvapcurrent.pdf>.
9. คณะทำงานจัดทำคู่มือการติดเชื้อในโรงพยาบาล ปี พ.ศ.2561. การติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ. ใน: กำธร มาลาธรรม, ยงค์รงค์รุ่งเรือง, บรรณาธิการ. คู่มือการวินิจฉัยการติดเชื้อในโรงพยาบาล. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ ฯ: อักษรกราฟฟิคแอนดดีไซน์; 2561. หน้า 21-32.
10. Garland JS. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in neonates. *Clin Perinatol* 2010; 37: 629-43.
11. Kalil AC, Metersky ML, Klompas M, et al. Management of Adults With Hospital-acquired and Ventilator-associated Pneumonia: 2016 Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clin Infect Dis* 2016; 63: e61-e111.
12. Rosenthal VD, Álvarez-Moreno C, Villamil-Gómez W, et al. Effectiveness of a multidimensional approach to reduce ventilator-associated pneumonia in pediatric intensive care units of 5 developing countries: International Nosocomial Infection Control Consortium findings. *Am J Infect Control* 2012; 40: 497-501.
13. de Neef M, Bakker L, Dijkstra S, Raymakers-Janssen P, Vileito A, Ista E. Effectiveness of a Ventilator Care Bundle to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia at the PICU: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatr Crit Care Med* 2019; 20: 474-80.

