

อุบัติการณ์และผลกระทบของการเกิดปอดอักเสบของผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ โรงพยาบาลนครนายก Incidence Rates and Impact of Ventilator-Associated Pneumonia Patients in Nakhon Nayok Hospital

เพ็ญศรี ละออง, รัตนา เอกจริยาวัฒน์*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาย้อนหลัง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุบัติการณ์และผลกระทบของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจด้านอัตราการตาย อัตราผู้ป่วยตาย ระยะเวลาการใช้เครื่องช่วยหายใจ ระยะเวลาที่อยู่ในหอผู้ป่วยหนัก และค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนัก โรงพยาบาลนครนายก ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2552 ถึง 30 มิถุนายน 2552 ได้รับการวินิจฉัยเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจโดยแพทย์ผู้รักษารวบรวมข้อมูลในแบบบันทึกข้อมูลการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และแบบบันทึกค่าใช้จ่ายการรักษาวเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสถิติ หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ในช่วงระยะเวลาที่ศึกษาพบผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจเกิน 48 ชั่วโมง จำนวน 155 ราย เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 33 ราย คิดเป็นอุบัติการณ์ 17.1 ครั้งต่อการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1,000 วัน พบมากในผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี เข้ารับการรักษาด้วยโรคทางระบบประสาทและสมองและได้รับการผ่าตัด มีโรคประจำตัวมาก่อนเข้ารับการรักษาได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจก่อนเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนัก โดยพบว่าเชื้อแบคทีเรียแกรมลบคือ *Pseudomonas aeruginosa* และ *Acinetobacter baumannii* เป็นสาเหตุของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจมากที่สุด และส่วนใหญ่เป็นชนิด late-onset โดยในวันที่ 12.5 ของการใช้เครื่องช่วยหายใจพบเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจมากที่สุด

ผู้ป่วยที่เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจมีอัตราการตาย คิดเป็นร้อยละ 9 ต่อผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจทั้งหมด อัตราผู้ป่วยตาย คิดเป็นร้อยละ 42.4 ต่อจำนวนผู้ป่วยที่เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ระยะเวลาที่ใช้เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยหนักนานเฉลี่ย 27.4 วัน ระยะเวลาที่อยู่ในหอผู้ป่วยหนักนานเฉลี่ย 28.4 วัน ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาเฉลี่ย 26,689.80 บาทต่อการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1 ครั้ง โดยเป็นค่ายาต้านจุลชีพมากถึงร้อยละ 75.3

จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยและทำให้โรงพยาบาลต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมาก บุคลากรที่เกี่ยวข้องควรตระหนักถึงปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น และควรปฏิบัติตามแนวทางการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจอย่างเคร่งครัด

Abstract

The purpose of this retrospective study research were to determined incident and impacts of Ventilator-associated Pneumonia (VAP) including mortality rate, case fatality rate, day of ventilator, length of intensive care unit stay, and direct cost of VAP treatment of patients undergoing mechanical ventilation who were admitted into intensive care unit at Nakhon Nayok Hospital during January 2009 to

* พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ ผู้ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูง (อายุรศาสตร์-ศัลยศาสตร์) หอผู้ป่วยหนัก โรงพยาบาลนครนายก

** พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ หัวหน้าหอผู้ป่วยหนัก โรงพยาบาลนครนายก

June 2009. VAP occurrence was confirmed diagnosis by a physician and collected by the researcher. Data was analyzed using percentage, range, mean and standard deviation.

During the study period, there were 155 mechanically ventilated patients. Thirty – three patients developed VAP. The VAP incidence rate was 17.1 per 1,000 ventilator-days. The most frequently in age over 60 years, in the nervous system and the brain, received operation procedure, underlying disease, intubated endotracheal tube before admission in intensive care unit. The isolated VAP pathogens were *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* respectively. The most were late-onset of VAP, and 12.5 were mode of day after received ventilator.

Mortality rate of VAP cases was 9 per 100 mechanically ventilated patients. Case fatality rate was 42.4 per 100 VAPs patients. The mean length of ventilator days was 27.4 and length of intensive care unit mean stay was 28.4 days. The average cost 26,689.80 Baht per 1 VAP case, and highest cost was antibiotic drugs usage 75.3 percents.

The results of this study indicated serious impacts of VAP to patients and hospitals. Hospital personnel who take care of mechanically ventilated patients need to realize the impacts of VAP and strictly follow VAP prevention guideline.

ความสำคัญของปัญหา

ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ เป็นภาวะแทรกซ้อนและปัญหาสำคัญพบได้ร้อยละ 8-28 ของผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ (Chastre & Fagon, 2002) โดยเฉพาะในหอผู้ป่วยวิกฤตพบได้ถึงร้อยละ 20-50 ของการติดเชื้อทั้งหมดในโรงพยาบาล (National Nosocomial Infections Surveillance [NNIS], 2004) โดยพบ

อุบัติการณ์ได้ 8–25 ครั้งต่อการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1,000 วัน (Bouza et al., 2006; Zuschncid et al., 2007) ส่วนใหญ่เป็นผู้ที่สูงอายุ ได้รับยาต้านจุลชีพ ยาสเตียรอยด์เป็นเวลานาน เป็นโรคทางระบบหายใจหรือปอดมาก่อน มีภาวะการเจ็บป่วยรุนแรงหรือได้รับการผ่าตัดช่องอกและช่องท้อง (อนุชา อภิสารธนรักษ์, 2548; Rello, Diaz & Rodriguez, 2005; Tejerina et al., 2006) ในหออภิบาลอายุรกรรมโรงพยาบาลศิริราช และหอผู้ป่วยวิกฤต ศัลยกรรมโรงพยาบาลรามธิบดี พบอุบัติการณ์ 14 และ 10.5 ครั้งต่อการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1,000 วัน (Danchaivijitr, Dhiraputra, Santiprasitkul & Judaeng, 2005; Kulvatunyong et al., 2007) ในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรม โรงพยาบาลอุดรธานี ปี 2549-2551 พบอุบัติการณ์ 24.3, 15.8 และ 27.2 ครั้งต่อการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1,000 วัน ตามลำดับ (ภานุ อุดกัลั่น, นันทกา เหล่าอรรค และบุษบา ประสารอิศม, 2552)

ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นสาเหตุการตายที่สำคัญทำให้อัตราตายเพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 60 ของผู้ป่วยที่ติดเชื้อในโรงพยาบาล (Tablan et al., 2004) ในหออภิบาล ประเทศสหรัฐอเมริกาพบอัตราตายร้อยละ 30.5 (Rello et al., 2005) ในหออภิบาลศัลยกรรมและฉุกเฉินโรงพยาบาลศรีนครินทร์ พบอัตราตายร้อยละ 29.3 (สายสมร พลดงนอก และคณะ, 2549) สำหรับอัตราผู้ป่วยตายในผู้ป่วยที่เกิด VAP จะแสดงถึงความรุนแรงของการติดเชื้อที่เกิดขึ้น ซึ่งพบอยู่ระหว่างร้อยละ 10-40 (Collard, Saint & Matthay, 2003) จากการศึกษาโครงการประยุกต์ใช้วิธี Collaborative Quality Improvement ในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในโรงพยาบาลทุติยภูมิและตติยภูมิ 18 แห่ง พบอัตราผู้ป่วยตายร้อยละ 30.5 (Unahalekhaka, Jamulitrat, Chongsuvivatwong & Øvretveit, 2007)

ผู้ป่วยที่เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจจำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจนานมากขึ้น (Fischer, Allen, & Fanconi, 2000) ในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่านานระหว่าง 6-16 วัน (Schleder, 2004) ในประเทศญี่ปุ่น พบนานเฉลี่ย 15.2 วัน และนาน

ถึง 17.8 วัน ถ้าพบเชื้อจุลชีพดื้อยา (Suka, Yoshida, Uno & Takezawa, 2007) ในหอผู้ป่วยอภิบาลการหายใจ อายุศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราช พบนานเฉลี่ย 19.7 วัน (อัมพากรณ์ เทชนางกูร, พรรณิภา สืบสุข, พวงทอง ศิริพานิช และสุริย์ สมประติกุล, 2552) โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ พบนานเฉลี่ย 14.5 วัน และต้องรักษาอยู่ในโรงพยาบาลนานเฉลี่ย 23.6 วัน (ชายชาญ โพธิรัตน์, 2546) การที่ผู้ป่วยต้องใช้เครื่องช่วยหายใจนานขึ้นนั้น จำเป็นต้องใช้เวลารักษาอยู่ในโรงพยาบาลนานมากขึ้นด้วย (Safdar, Dezfollian, Collard & Saint, 2005) ซึ่งส่งผลกระทบต่อโรงพยาบาลและระบบการสาธารณสุข เนื่องจากมีอัตราการครองเตียงสูงขึ้น ทำให้ไม่สามารถรับผู้ป่วยอื่นได้ บุคลากรมีการะงานเพิ่มขึ้น เป็นสาเหตุที่อาจทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง (Bartlett, 2000)

ความสูญเสียด้านเศรษฐกิจเป็นผลกระทบที่สำคัญอีกด้านหนึ่งจากการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยผู้ป่วยที่เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1 ราย ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาเพิ่มขึ้น 27,391- 40,000 เหรียญสหรัฐ (Schleder, 2004) และค่าใช้จ่ายในการรักษาจากเชื้อดื้อยาในหอผู้ป่วยสูงถึง 22,190-66,000 เหรียญสหรัฐต่อผู้ป่วย 1 ราย (Shorr et al., 2006) ในหอผู้ป่วยวิกฤติ โรงพยาบาลอูตรดิตถ์ พบว่าต้องเสียค่ายาต้านจุลชีพเฉลี่ย 42,436 บาทต่อการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1 ครั้ง (ทิพวัลย์ บุญญะสานต์, 2550) และจากการศึกษาในโรงพยาบาลทุติยภูมิและตติยภูมิ จำนวน 18 แห่ง ระยะเวลาเพียง 10 เดือน พบว่าต้องเสียค่าใช้จ่ายยาต้านจุลชีพเป็นเงิน 7,246,300.50 บาท (Unahalekhaka et al., 2007)

โรงพยาบาลนครนายก เป็นโรงพยาบาลทุติยภูมิระดับสูงให้บริการผู้ป่วยทุกสาขา โดยผู้ป่วยที่มีภาวะการหายใจล้มเหลวได้รับเครื่องช่วยหายใจส่วนใหญ่เข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยหนัก จากข้อมูลการเฝ้าระวังการติดเชื้อของโรงพยาบาลพบอุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในปี 2550 -2551 คิดเป็น 15.6 และ 13.8 ครั้งต่อการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1,000 วัน ตามลำดับ ในขณะที่หอผู้ป่วยหนักพบอุบัติการณ์สูงถึง 21.4 และ 22.9

ครั้งต่อการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1,000 วัน ตามลำดับ (คณะกรรมการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ โรงพยาบาลนครนายก, 2551) ซึ่งโรงพยาบาลนครนายก ยังไม่มีการศึกษาถึงผลกระทบการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ผู้วิจัยเป็นพยาบาลผู้ปฏิบัติการชั้นสูงที่ดูแลกลุ่มผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ เห็นความสำคัญของผลกระทบของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ จึงศึกษาอุบัติการณ์และผลกระทบของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถแสดงให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทราบถึงอุบัติการณ์และความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น อันจะก่อให้เกิดความตระหนักและความร่วมมือในการปฏิบัติตามแนวทางการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และใช้เป็นข้อมูลสำหรับผู้บริหารในการกำหนดนโยบายการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในโรงพยาบาลให้มีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาอุบัติการณ์และผลกระทบของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ได้แก่ อัตราตาย อัตราผู้ป่วยตาย ระยะเวลาการใช้เครื่องช่วยหายใจ ระยะเวลาที่อยู่ในหอผู้ป่วยหนัก และค่าใช้จ่ายเฉพาะในการดูแลรักษาปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วยหนัก โรงพยาบาลนครนายก

วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการศึกษาย้อนหลัง (retrospective study design) เพื่อศึกษาอุบัติการณ์และผลกระทบของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยหนัก โรงพยาบาลนครนายก ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือน มิถุนายน 2552

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยที่ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจระยะเวลา 48 ชั่วโมงขึ้นไป โดยไม่มีภาวะปอดอักเสบก่อนเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยหนัก ระหว่างวันที่

1 มกราคม 2552 ถึง 30 มิถุนายน 2552

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกข้อมูลการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ผู้วิจัยพัฒนาจากแบบเฝ้าระวังการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจของ Unahalekhaka et al. (2007) ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไป การรักษาที่ได้รับ อาการและอาการแสดง การตรวจทางห้องปฏิบัติการและการตรวจอื่น สรุปผลการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจโดยแพทย์ผู้รักษา และผลการรักษา

2. แบบบันทึกค่าใช้จ่ายในการรักษาปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากแบบการเก็บค่ารักษาพยาบาลโรงพยาบาลนครนายก ตามอัตราของกรมบัญชีกลาง ประกอบด้วยค่ายา ค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการ และค่าตรวจทางรังสีวิทยา

การรวบรวมข้อมูล

เมื่อได้รับอนุมัติการทำวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยของโรงพยาบาลนครนายกแล้ว ผู้วิจัยสำรวจข้อมูลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจตามระยะเวลาที่กำหนดจากฐานข้อมูลสารสนเทศและเวชระเบียน บันทึกข้อมูลกลุ่มตัวอย่างแต่ละรายลงในแบบบันทึกข้อมูลการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และแบบบันทึกค่าใช้จ่ายในการรักษาปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสถิติ หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เครื่องช่วยหายใจจำนวน 155 ราย เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 33 ครั้ง คิดเป็นเกิดอุบัติการณ์ 17.1 ครั้งต่อการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1,000 วัน พบในผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี เข้ารับการรักษาด้วยโรคระบบประสาทและสมองร้อยละ 51.5 มี

โรคประจำตัวก่อนเข้ารับการรักษาร้อยละ 78.8 ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจจากห้องฉุกเฉินและโรงพยาบาลอื่นก่อนย้ายเข้ารักษาในหอผู้ป่วยหนักร้อยละ 63.6 ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ ร้อยละ 33 ได้รับการผ่าตัดร้อยละ 48.5 พบเชื้อแบคทีเรียแกรมลบเป็นสาเหตุการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจคิดเป็นร้อยละ 97 เป็นเชื้อ *Acinetobacter baumannii* และ *Pseudomonas aeruginosa* ร้อยละ 60.6 และ 55 ตามลำดับ และพบการติดเชื้อของทั้งสองชนิดร่วมกันถึงร้อยละ 33.3 การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นชนิด late onset ร้อยละ 75.8 โดยในวันที่ 10.5 ของการใช้เครื่องช่วยหายใจพบมากที่สุด

2. ผลกระทบของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในด้านต่าง ๆ ได้แก่

2.1 อัตราตาย ผู้ป่วยที่เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเสียชีวิต 14 ราย อัตราตายคิดเป็นร้อยละ 9 จากผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ

2.2 อัตราผู้ป่วยตาย คิดเป็นร้อยละ 42.4 ของผู้ป่วยที่เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

2.2 ระยะเวลาการใช้เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยหนักนานเฉลี่ย 27.4 วัน ในขณะที่กลุ่มผู้ป่วยที่ไม่เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจมีระยะเวลาการใช้เครื่องช่วยหายใจนานเฉลี่ย 8.5 วัน

2.3 ระยะเวลาการรักษาในหอผู้ป่วยหนักนานเฉลี่ย 28.2 วัน ในขณะที่กลุ่มผู้ป่วยไม่เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ มีระยะเวลารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักนานเฉลี่ย 8.9 วัน

2.4 ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาเฉลี่ย 26,689.80 บาทต่อการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1 ครั้ง พบว่าเป็นค่ายาต้านจุลชีพมากที่สุดถึงร้อยละ 75.3

อภิปรายผล

1. อุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 17.1 ครั้งต่อการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1,000 วัน ซึ่งสูงกว่าการศึกษาอื่นเช่น ในหอผู้ป่วยวิกฤติ

361 แห่ง 20 ประเทศในทวีปยุโรป พบอุบัติการณ์ 15 ครั้งต่อการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1,000 วัน (Tejerina et al., 2006) ในหอผู้ป่วยวิกฤติ 28 แห่งของประเทศญี่ปุ่น พบอุบัติการณ์ 12.6 ครั้งต่อการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1,000 วัน (Suka et al., 2007) ในหอผู้ป่วยวิกฤติอายุรกรรม โรงพยาบาลศิริราช พบอุบัติการณ์ 14 ครั้งต่อการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1,000 วัน (Danchaivijitr et al., 2005) ในหอผู้ป่วยวิกฤติศัลยกรรมโรงพยาบาลรามธิบดี พบอุบัติการณ์ 10.5 ครั้งต่อการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1,000 วัน (Kulvatunyou et al., 2007) ซึ่งความแตกต่างของอุบัติการณ์ในแต่ละโรงพยาบาลนั้น อาจเกิดจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายด้านเช่น ความรุนแรงของการเจ็บป่วย โรคประจำตัว เชื้อก่อโรคและความรุนแรงของเชื้อก่อโรค การจัดการกับเครื่องมืออุปกรณ์การแพทย์ และการดูแลรักษาผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจในโรงพยาบาลแต่ละแห่งได้

การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ พบมากในผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี และส่วนใหญ่เข้ารับการรักษาด้วยโรกระบบประสาทและสมองที่มีระดับความรู้สึกตัวลดลง และได้รับการผ่าตัด โดยการผ่าตัดมักได้รับการดมยาสลบ ซึ่งมีโอกาสสำคัญได้ง่ายจากประสิทธิภาพการไอ ขับเสมหะลดลง ซึ่งผู้ป่วยหลังการผ่าตัดมีความเสี่ยงที่สูงขึ้นต่อเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และความเสี่ยงจะเพิ่มขึ้นตามอายุของผู้ป่วยด้วย (Arozullah, Kuri, Henderson & Daley, 2001) โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดบริเวณทรวงอก ช่องท้องส่วนบนและศีรษะมีความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบได้ง่ายกว่าการผ่าตัดบริเวณอื่นถึง 4.7 เท่า (Chastre & Fagon, 2002) ในผู้ป่วยที่ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจจากห้องฉุกเฉินและโรงพยาบาลอื่นก่อนเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยหนัก ทั้งนี้ อาจเนื่องจากการใส่ท่อช่วยหายใจในกรณีฉุกเฉิน การได้รับการช่วยฟื้นคืนชีพและการเคลื่อนย้ายนั้น ผู้ป่วยที่มีระดับความรู้สึกตัวลดลงมีโอกาสสำคัญและทำให้แบคทีเรียที่อยู่ในช่องปากและคอเข้าสู่ปอดได้ง่าย จึงเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบ (Sirgo, Bodi, Diaz & Rello, 2002) รวมถึงผู้ป่วยที่ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำจะเสี่ยงเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจได้ถึงร้อยละ 54.1 (Almuneef et

al., 2004) เนื่องจากการใส่ท่อช่วยหายใจแต่ละครั้งทำให้เกิดการระคายเคืองและบาดเจ็บบริเวณช่องปากและคอ การกำจัดเชื้อจุลชีพและการไอลดลง เป็นผลให้แบคทีเรียเข้ามาอาศัยอยู่มากขึ้น (อะเคื้อ อุณหะเลขกะ, 2548) เชื้อแบคทีเรียแกรมลบเป็นสาเหตุทำให้เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจมากที่สุด เช่นเดียวกับการศึกษาและงานวิจัยต่างๆ ที่พบว่า 3 อันดับแรกเป็นเชื้อชนิดเดียวกัน คือ *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* และ *Acinetobacter baumannii* (Danchaivijitr et al., 2005) สอดคล้องกับการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา ที่พบว่าเชื้อแบคทีเรียแกรมลบเป็นสาเหตุสำคัญและพบเป็นอันดับแรกคือเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* (Parker et al., 2008) ซึ่งเชื้อเหล่านี้มีอยู่ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม สามารถแบ่งตัวและเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วในน้ำหรือที่มีความชื้นที่มีออกซิเจนและอุณหภูมิเหมาะสม และสามารถเจริญเติบโตได้ในอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องช่วยหายใจเป็นระยะเวลานาน ซึ่งการศึกษานี้พบส่วนมากเป็นชนิด late-onset นั้น โดยเชื้อแบคทีเรียแกรมลบชนิดดังกล่าวนี้เป็นสาเหตุของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในระยะที่ใช้เครื่องนานกว่า 4 วัน (อะเคื้อ อุณหะเลขกะ, 2548) สอดคล้องกับการศึกษาในโรงพยาบาลลำพูน ของนิมิต อินันแก้ว (2546) ที่พบว่าผู้ป่วยเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจชนิด late-onset ถึงร้อยละ 70

2. ผลกระทบของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

2.1 อัตราตาย คิดเป็นร้อยละ 9 ซึ่งต่ำกว่าการศึกษาในหอผู้ป่วยวิกฤติศัลยกรรมโรงพยาบาลรามธิบดี พบอัตราตายระหว่างร้อยละ 40-46.1 (Kulvatunyou et al., 2007) และในหอผู้ป่วยวิกฤติศัลยกรรมและฉุกเฉินโรงพยาบาลศรีนครินทร์ที่พบอัตราตายร้อยละ 29.3 (สายสมร พลดงนอก และคณะ, 2549) ทั้งนี้ในบริบทของหอผู้ป่วยวิกฤติแต่ละแห่งมีความซับซ้อนและความรุนแรงของโรคแตกต่างกัน ซึ่งการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจจะทำให้โรคเดิมมีความรุนแรงมากขึ้นและเป็นสาเหตุสำคัญทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิต

(Rello et al., 2005) ซึ่งอาจเป็นทั้งสาเหตุโดยตรงหรือเป็นสาเหตุส่งเสริมให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ (Garcia-Martin et al., 2001)

2.2 อัตราผู้ป่วยตาย คิดเป็นร้อยละ 42.4 เช่นเดียวกับการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา พบอัตราผู้ป่วยตายจากปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจระหว่างร้อยละ 33-50 (Chastre & Fagon, 2002; Niederman et al., 2005) ขณะที่โรงพยาบาลอูตรดิตถ์ ในปี พ.ศ. 2549 พบอัตราผู้ป่วยตายสูงถึงร้อยละ 80-90 ของผู้ป่วยปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจทั้งหมด (ทิพวัลย์ บุญญะสานต์, 2550) และจากการศึกษาของ ธฤติ สาตรศิลป์ (2551) ในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร พบว่าอัตราผู้ป่วยตายคิดเป็นร้อยละ 31.6 อาจเนื่องมาจากการศึกษาในหอผู้ป่วยหนัก ผู้ป่วยภาวะวิกฤตเมื่อเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ จึงทำให้มีความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้นและมีโอกาสเสียชีวิตสูง ทั้งนี้โรงพยาบาลแต่ละแห่งอาจมีอัตราผู้ป่วยตายที่แตกต่างกัน เนื่องจากปัจจัยด้านตัวผู้ป่วยและปัจจัยด้านการรักษาซึ่งเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญ รวมถึงการวินิจฉัยและแนวทางการรักษาและการใช้ยาต้านจุลชีพที่เหมาะสมในการรักษาปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจแต่แรกของแต่ละโรงพยาบาล

2.3 ระยะเวลาการใช้เครื่องช่วยหายใจนานเฉลี่ย 27.4 วัน ซึ่งสูงกว่าการศึกษาในหอผู้ป่วยอภิบาลการหายใจอายุรศาสตร์โรงพยาบาลศิริราช ที่ผู้ป่วยมีระยะเวลาการใช้เครื่องช่วยหายใจ 19.7 วัน (อัมพากรณ์ เตชธนากร และคณะ, 2552) ในบริบทของหอผู้ป่วยวิกฤตในแต่ละโรงพยาบาลอาจมีความแตกต่างกัน ซึ่งการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจทำให้ผู้ป่วยหยุดการใช้เครื่องช่วยหายใจได้ยาก จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจยาวนานขึ้น (Safdar et al., 2005) และ การใช้เครื่องช่วยหายใจระยะเวลายาวนานนั้น ก็จะเป็นความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจได้อีก โดยผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจระยะเวลา 10 วัน จะเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจได้ร้อยละ 6.5 และอัตราเสี่ยงจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 19 หากผู้ป่วยใช้

เครื่องช่วยหายใจนาน 20 วัน (Blinkhorn, 1998) และถ้าระยะเวลานานมากกว่า 21 วัน มีความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจถึงร้อยละ 64 (สายสมร พลตงนอก และคณะ, 2549)

2.4 ระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในหอผู้ป่วยหนักนานเฉลี่ย 28.2 วัน สอดคล้องกับการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาที่พบว่า การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจทำให้ระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่โรงพยาบาลนานขึ้น 6.1-28.5 วัน (Metha & Neiderman, 2002; Micek, Ward, Fraser & Kollef, 2004) และการศึกษาในหออภิบาลโรงพยาบาลรามาริบัติ และโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าระยะเวลาที่ผู้ป่วยเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจอยู่ในโรงพยาบาลนานเฉลี่ย 32 และ 23.6 วันตามลำดับ (ชายชาญ โพธิรัตน์, 2546; Kunvatunyong et al., 2007) ทั้งนี้เนื่องจากผู้ป่วยมีอาการเจ็บป่วยที่รุนแรงเมื่อเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจทำให้มีพยาธิสภาพหลายอย่างร่วมกัน ความรุนแรงของการเจ็บป่วยเพิ่มขึ้น จึงต้องรักษาปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจร่วมกับการเจ็บป่วยเดิม และสภาพร่างกายของผู้ป่วยที่อ่อนแอทำให้ขบวนการดูดซึมการเผาผลาญและการขับออกของยาลดลง ส่งผลถึงประสิทธิภาพของการตอบสนองต่อการรักษาช้าลง ต้องใช้เวลาในการรักษานานขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของทีเจอรินาและคณะ (2006) ที่พบว่าโรคเดิมและระดับความรุนแรงของโรคสูงมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มระยะเวลาการใช้เครื่องช่วยหายใจทำให้ผู้ป่วยอยู่ในหอผู้ป่วยหนักนานขึ้น แต่ในการคิดระยะเวลารักษาในหอผู้ป่วยหนักอาจมีความแตกต่างกันตามนโยบายและการบริหารจัดการตามโครงสร้างของแต่ละโรงพยาบาลด้วย

2.5 ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ พบว่าเป็นค่ายาต้านจุลชีพมากที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาในหอผู้ป่วยวิกฤตโรงพยาบาลอูตรดิตถ์ ของทิพวัลย์ บุญญะสานต์ (2550) พบว่าค่าใช้จ่ายในการรักษาปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจที่เป็นค่ายาต้านจุลชีพเฉลี่ย 42,436 บาทต่อการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1 ครั้ง และการศึกษา

ของธฤติ สาทศิลป์ (2551) พบว่าค่าใช้จ่ายในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครเฉลี่ยสูงถึง 48,503.50 บาทต่อการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 1 ครั้ง และร้อยละ 81.5 เป็นค่ายาต้านจุลชีพ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการติดเชื้อที่มีความรุนแรงและติดต่อทางด้านจุลชีพหลายชนิด ทำให้แพทย์ต้องปรับเปลี่ยนยาต้านจุลชีพให้เหมาะสมกับชนิดของเชื้อจุลชีพและแบบแผนความไวของเชื้อ ซึ่งการใช้ยาต้านจุลชีพร่วมกัน 2 ชนิดขึ้นไปจะได้ผลดีกับการติดเชื้อแบคทีเรียแกรมลบหลายชนิดเหมาะสมกับโรงพยาบาลที่พบอัตราการติดเชื้อคือยาเป็นจำนวนมาก (อนุชา อภิสารธนรักษ์, 2548) โดยยาต้านจุลชีพที่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อสูงก็เป็นยาที่มีราคาแพงเพิ่มขึ้นด้วย อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายที่เป็นค่ายาต้านจุลชีพแต่ละการศึกษานั้นไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ เนื่องจากแบบแผนการใช้ยาต้านจุลชีพและความไวของเชื้อต่อต้านจุลชีพมีความแตกต่างกันในแต่ละโรงพยาบาล อีกทั้งวิธีการคิดค่าใช้จ่ายรายอาจไม่เท่ากันในโรงพยาบาลถึงแม้จะคิดจากราคาต้นทุนก็ตาม

ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นปัญหาการติดเชื้อที่สำคัญในโรงพยาบาลทั่วโลก และโรงพยาบาลทุกระดับในประเทศไทย ความแตกต่างของอุบัติการณ์ในแต่ละโรงพยาบาลอาจเกิดจากปัจจัยหลายประการ และผลกระทบที่กล่าวมาเป็นเพียงส่วนหนึ่งของปัญหาด้านเศรษฐกิจเท่านั้น แต่ในความเป็นจริง การที่ผู้ป่วยต้องอยู่โรงพยาบาลนานขึ้น หากต้องทำงานก็ทำให้เสียรายได้จากการขาดงาน อาจสูญเสียโอกาสความก้าวหน้าในชีวิต ญาติหรือผู้ใกล้ชิดต้องมาดูแลผู้ป่วยขณะอยู่โรงพยาบาลก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเดินทาง สูญเสียรายได้จากการขาดงานที่ต้องประกอบอาชีพเพื่อมาดูแลผู้ป่วย เกิดความเครียด มีความวิตกกังวลสูงและส่งผลกระทบต่อครอบครัวอย่างชัดเจน และจะรุนแรงอย่างยิ่งหากผู้ป่วยเป็นหัวหน้าครอบครัว ซึ่งผลกระทบเหล่านี้ไม่สามารถนำมาคำนวณเป็นตัวเงินอย่างชัดเจนได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการพัฒนาแนววิธีปฏิบัติใน

การป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

2. ควรมีการศึกษาถึงผลกระทบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจและพัฒนาการดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจทั้งหมดในโรงพยาบาล

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลนครนายกที่อนุมัติให้ทำการวิจัย และแพทย์ทุกท่านที่ให้คำแนะนำในการดำเนินงาน ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่งานเวชระเบียนและผู้ป่วยทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาภรณ์ ตัวงแพ่ง อาจารย์ประจำคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาที่ให้คำปรึกษาโครงการวิจัย ทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- คณะกรรมการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อโรงพยาบาลนครนายก. (2552). **รายงานผลการเฝ้าระวังการติดเชื้อ โรงพยาบาลนครนายก**. เอกสารอัดสำเนา.
- ชายชาญ โพธิรัตน์. (2546). Hospital – Acquired Pneumonia : What the internist should know. **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2546, คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**. เชียงใหม่: หจก. ธนบรรณการพิมพ์.
- ทิพวัลย์ บุญญะศานต์. (2550). ผลของกระบวนการทบทวนโดยกลุ่มเพื่อนต่อการปฏิบัติการดูแล สมหะในท่อช่วยหายใจของพยาบาลในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม. **วารสารโรงพยาบาลอุตรดิตถ์**, 22(2), 63-73.
- ธฤติ สาทศิลป์. (2551). **ผลกระทบของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการพยาบาลด้านการควบคุมการติดเชื้อ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นิมิต อินันแก้ว. (2546). ปอดอักเสบจากการติดเชื้อในโรงพยาบาลลำพูน. **ลำปางเวชสาร**, 24(2), 80-90.
- ภาณุ อุดกลั่น, นันทกา เหล่าอรรค และบุษบา ประสาร

- อริคม. (2552). **อุบัติการณ์ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรม 1 โรงพยาบาลอุดรธานี**. Available online <http://gotoknow.org/blog/panuodklun/21/07/09>.
- สายสมร พลดงนอก, ทวนทอง พันธะโร, ศิริลักษณ์ อนันต์ณัฐศิริ, อมรรัตน์ ภาวระราช, รัตดาพร ศิริแสง และตระกูล จินดาทองคู่. (2549). Advance Course in Infection Control Update & Practical Aspects. **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2549**, สมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย.
- อนุชา อภิสารธนรักษ์. (2548). โรคปอดอักเสบที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาล (Hospital – acquired Pneumonia). ในพรณทิพย์ ฉายากุล และคณะ, **ตำราโรคติดเชื้อเล่ม 2**. กรุงเทพฯ: โฮลิสติกพับลิชชิ่ง.
- อะเคื้อ อุณหเลขกะ. (2548). **การติดเชื้อในโรงพยาบาล: ระบาดวิทยาและการป้องกัน** (พิมพ์ครั้งที่ 2). เชียงใหม่: มิ่งเมือง.
- อัมพารณ์ เตชธนากร, พรณิภา สืบสุข, พวงทอง ศิริพานิช และสุรีย์ สมประดีกุล. (2552). ภาวะปอดอักเสบติดเชื้อจากการใช้เครื่องช่วยหายใจและการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ. **เอกสารประกอบการประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากงานประจำสู่งานวิจัย R2R: เพิ่มคุณค่าพัฒนาคน พัฒนาริการ ครั้งที่ 2**, สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข
- Arozullah, A. M., Kuri, S. F., Henderson, W. G. & Daley, J. (2001). Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after major noncardiac surgery. **Annals of Internal Medicine**, 135, 847-857.
- Bartlett, J. G. (2000). **Management of Respiratory tract infections** (2nd ed.). Pennsylvania: Lippincott Williams & Wilkins.
- Blinkhorn, R. J. (1998). Hospital-acquired pneumonia. In Baum, G.L., Crapo, J. D., Cell, B. R. & Karlinsky, J. B. **Pulmonary diseases** (6th ed.). USA:Lippincott-Raven.
- Bouza, E., Hortal, J., Munoz, P., Pascau, J., Pérez, M. J. & Hiesmayr, M. (2006). Postoperative infections after major heart surgery and prevention of ventilator-associated pneumonia: a one-day European prevalence study (ESGNI- 008). **Journal of Hospital Infections**, 64, 224-230.
- Chastre, J., & Fagon, J. (2002). Ventilator-associated Pneumonia. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, 165, 867–903.
- Collard, H. R., Saint, S. & Matthay, M. A. (2003). Prevention of ventilator-associated pneumonia: An evidence-based systematic review. **Annals of Internal Medicine**, 138, 494-501.
- Danchaivijitr S, Dhiraputra C, Santiprasitkul S. Judaeng T. (2005). Prevalence and impact of nosocomial infections in Thailand 2001. **Journal of The Medical Association of Thailand**, 88, S1-9.
- Fischer, J. E., Allen, P. & Fanconi, S. (2000). Delay of extubation in neonates and children after cardiac surgery impact of ventilatory-associated pneumonia. **Intensive Care Medicine**, 26, 942-949.
- Garcia-Martin, M., Lardelli-Claret, P., Jimenez-Moleon, J. J., Bueno-Cavanillas, A., Lunde-del-Castillo, J. D. & Galvez-Vargas, R. (2001). Proportion of hospital deaths potentially attributable to nosocomial infection. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, 22(11), 708-714.
- Kulvatunyou, N., Boonbrawomrattanakul, A., Soonthonkit, Y., Kochasanee, C. &

- Lertsithichi, P. (2007). Incidence of ventilator-associated pneumonia after the institution of an educational program on VAP prevention. **Journal of The Medical Association of Thailand**, 90(1), 89-95.
- Metha, R. M. & Niederman, M. S. (2002). Nosocomial pneumonia. **Current Opinion in Infections Diseases**, 15(4), 387-394.
- Micek, S. T., Ward, S., Fraser, V. J. & Kollef, M. H. (2004). A randomized control trial of an antibiotic discontinuation policy for clinically suspected ventilator-associated pneumonia. **Chest**, 125, 1791-1799.
- National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS). (2004). System Report, data summary from January 1992 through June 2004. **American Journal of Infection Control**, 32, 470-485.
- Niederman, M. S., Craven, D. E., Bonten, M. J., Zias N., Chroneou, A., Chastre, J., Craig, W. A., Fagon, J. Y., Hall, J., Jacoby, G. A., Kollef, M. H., Luna, C. M., Mandell, L. A., Torres, A. & Wunderink, R. G. (2005). American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America (ATS/IDSA): Guidelines for the management of adults with hospital acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, 171, 388-416.
- Parker, C. M., Kutsogiannis, J., Muscedere, J., Cook, D., Dodek, P., Day, A. G. & Heyland, D. K. (2008). Ventilator-associated pneumonia caused by multidrug-resistant organisms or *Pseudomonas aeruginosa*: prevalence, incidence, risk factors, and outcomes. **Journal of Critical Care**, 23(1), 18-26.
- Rello, J., Diaz, E. & Rodriguez, A. (2005). Advances in the management of pneumonia in the intensive care unit: review of current thinking. Critical Care Department, Joan XXIII University Hospital, University Rovirai Virgili, Tarragona, Spain. **Clinical Microbiology and Infection Diseases**, 11(5), 30-38.
- Safdar, N., Dezfollian, C., Collard, H. R. & Saint, S. (2005). Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: A systematic review. **Critical Care Medicine**, 33(10), 2184-2193.
- Schleder, B. J. (2004). Taking charge of hospital-acquired pneumonia. **Nursing Practitioner**, 29(3), 50-53.
- Shorr, A. F., Tabak, Y. P., Gupta, V., Johannes, R. S., Liu, Z. Y. & Kollef, M. H. (2006). Morbidity and cost burden of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in early onset ventilated-associated pneumonia. **Critical Care**, 10(3), Available online <http://www.ccforum.com/content/10/3/R97>.
- Sirgo, G., Bodi, M., Diaz, E. & Rello, J. (2002). Pneumonia in head-injured and severe trauma patients. **Seminar Respiratory Critical Care Medicine**, 23(5), 435-441.
- Suka, M., Yoshida, K., Uno, H. & Takezawa, J. (2007). Incidence and outcomes of ventilator-associated pneumonia Japanese Intensive Care Units : The Japanese Nosocomial Infection Surveillance System. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, 28(3), 307-313.
- Tablan, O. C., Anderson, L. J., Besser, R., Bridges, C. & Hajjeh, R. (2004). Guidelines for

preventing healthcare-associated pneumonia, 2003 recommendations of the CDC and the healthcare infection control practices advisory committee. **Respiratory Care**, 49(8), 926-939.

Tejerina, E., Frutos-Vivar, F., Restrepo, M. I., Anzueto, A., Abroug, F., Palizas, F., Gonzalez, M., D'Empaire, G., Apezteguia, C. & Esteban, A. (2006). Incidence, risk factors, and outcome of ventilator-associated pneumonia. **Journal of Critical Care**, 21(1), 56-65.

Unahalekhaka, A., Jamulitrat, S., Chongsuvivatwong, V. & Øvretveit, J. (2007). Using a Collaborative to reduce ventilator-associated pneumonia in Thailand. **The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety**, 33(7), 387-394.

Zuschncid, I., Schwab, F., Geffers, C., Behnke, M., Ruden, H. & Gastmeier, P. (2007). Trends in ventilator-associated pneumonia rates within the German Nosocomial Infection Surveillance System (KISS). **Infection Control and Hospital Epidemiology**, 28(3), 314-318.