

## ศึกษาเปรียบเทียบผลของการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วันกับทุก 7 วัน ต่ออุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจและค่าใช้จ่าย ในหออภิบาลการหายใจอายุรกรรม โรงพยาบาลศิริราช

วันดี ละอองทิพรส\*, วท.บ., กศ.ม.

พวงทอง ศิริพานิช\*\*, พย.บ.

สุวรรณา ศรียงไกล\*, พย.บ.

เยาวลักษณ์ จุฑารัตน์\*, พย.บ.

เชิดชัย นพมณีจำรัสเลิศ\*\*\*, พบ.

\* พยาบาลวิชาชีพ งานการพยาบาลอายุรศาสตร์และจิตเวชศาสตร์ ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช

\*\*หัวหน้าหอผู้ป่วย งานการพยาบาลอายุรศาสตร์และจิตเวชศาสตร์ ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช

\*\*\*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาการบริหารการพยาบาลนอก ภาควิชาอายุรศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราช

### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยภายใน 1 เดือนและอัตราการมีชีวิตของผู้ป่วยเกิน 1 เดือน ภายหลังออกจากหออภิบาลการหายใจ ในผู้ป่วยที่เปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วันและทุก 7 วัน

**วิธีการศึกษา** การศึกษาเป็นแบบ Retrospective interrupted time series with control chart โดยรวบรวมข้อมูลย้อนหลังของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในหออภิบาลการหายใจอายุรกรรม ตั้งแต่เดือนเมษายน 2546 ถึงเดือนมิถุนายน 2547 (15 เดือน) ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วัน และระหว่างเดือนกรกฎาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548 (15 เดือน) ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 7 วัน รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ เพศ อายุ จำนวนวันนอน อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยในหออภิบาลการหายใจ อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยภายใน 1 เดือน และอัตราการมีชีวิตเกิน 1 เดือนภายหลังออกจากหออภิบาลการหายใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติไคสแควร์ และใช้แผนภูมิควบคุม U-control chart ในการประเมินความผันแปรของอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

**ผลการศึกษา** พบว่าผู้ป่วยที่เปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วันเกิดอุบัติการณ์ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 17.38 ครั้งต่อ 1,000 วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ การเปลี่ยนทุก 7 วันเกิดอุบัติการณ์ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 13.67 ครั้งต่อ 1,000 วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ( $p = 0.926$ , Odds Ratio = 0.977, 95% CI = .604-1.582) และจากแผนภูมิ U-control chart พบว่าอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจต่อเดือนของทั้งสองกลุ่ม มีการกระจายอยู่ในเส้นของเขตควบคุมค่าสูงต่ำ และไม่มีรูปแบบผิดปกติจำเพาะ (special cause) นั่นคือไม่พบความเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญทางสถิติของอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ สำหรับตัวแปร เพศ อายุ จำนวนวันนอน อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยในหออภิบาลการหายใจ อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยภายใน 1 เดือน และอัตราการมีชีวิตเกิน 1 เดือน ภายหลังออกจากหออภิบาลการหายใจ ไม่พบความแตกต่างกันทั้งสองกลุ่ม ส่วนค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วันและ 7 วันต่อปี เท่ากับ 550,026.52 บาทและ 195,820.96 บาทตามลำดับ ดังนั้นการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 7 วัน ช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 354,205.56 บาทต่อปี

**สรุปผลการศึกษา** การเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจจากทุก 3 วัน เป็นทุก 7 วัน ไม่มีผลต่อการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจและจำนวนวันนอน แต่กลับทำให้ได้ใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า คุ่มทุน และช่วยลดค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาล

**คำสำคัญ:** ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ เครื่องช่วยหายใจ ปอดอักเสบ

## The Effect of Ventilator Circuit Changes Every 3 and 7 Days on Ventilator-Associated Pneumonia and Health Care Cost in Respiratory Care Unit, Siriraj Hospital.

Wandee la-ongtipparos \*

Puangthong Siripanich \*

Suwanna Sornyingkai \*

Yaowaruk jutharat \*

Cherdchai Nopmaneejumruslers MD\*\*

\*Registered Nurse, Medicine Nursing Division, Nursing Department, Siriraj Hospital, Bangkok

\*\*Assistant Director, Department of Medicine, Faculty of Medicine, Siriraj Hospital, Bangkok

### Abstract

**Objective:** The purpose of this research was to evaluate the effect of ventilator circuit change at 3 days interval versus 7 days interval on the rate of ventilator-associated pneumonia (VAP), cost of ventilator circuit changes and mortality rate.

**Material and Methods:** A retrospective interrupted time series with control chart was conducted at Siriraj Hospital Respiratory Care Unit, Adults who receives mechanical ventilator longer than 7 days were included in the study. The rate of ventilator associated pneumonia was compared between a 3 days and 7 days intervals ventilator circuit change from April 2003 to June 2004 (15 months) and July 2004 to November 2005 (15 months) respectively by using a statistical process control U chart method. Other outcome measure included cost of ventilator circuit changes, length of stay, mortality rate of patient in Respiratory Care Unit, mortality rate within a month and a survival rate of patient over a month after discharge from Respirator Care Unit.

**Result:** There were 2,416 ventilator days and a VAP rate of 17.38 per 1,000 ventilator days in the 3 days circuit exchange group. There were 2,705 ventilator days and a VAP rate of 13.67 per 1,000 ventilator days in the weekly circuit exchange group. There was no statistical difference in the rate of ventilator associated pneumonia between those groups ( $p=0.926$ , odds ratio = 0.977, 95% CI = 0.604-1.582). By using U-control chart, there were distribution of data points within 3 SD limits and no special cause in the statistical process control. No statistically significant difference for sex, age, length of stay, the mortality rate of patient in Respiratory Care Unit, mortality rate within a month and the survival rate of patient over a month after discharge from Respiratory Care Unit. For total costs of ventilator circuit change were 550,026.52 baht per year in the group receiving change every 3 days and 195,820.96 baht per year in the group receiving change every 7 days. That will result in a cost saving of 354,205.56 baht per year.

**Conclusion:** Decreasing the frequency of ventilator circuit changes from 3 days to 7 days interval did not contribute to increase rate of VAP and length of stay. Extending circuit change intervals reduced supply and labor costs.

**Keywords:** Ventilator associated pneumonia, ventilator circuit, Mechanical ventilator, pneumonia

## บทนำ

ผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นระยะเวลานานตั้งแต่ 48 ชั่วโมงขึ้นไป มีโอกาสและความเสี่ยงสูงที่จะเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ventilator associated pneumonia : VAP) (Weber, D.J., & Rutala, W.A., 1999) จากข้อมูลการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลของสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 1995-2000 พบอุบัติการณ์ของการเกิดปอดอักเสบมากเป็นอันดับหนึ่งของการติดเชื้อในหอผู้ป่วยหนัก (National Nosocomial Infections Surveillance, 2000) จากการศึกษาในต่างประเทศพบอุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจอยู่ในช่วง 16.8-25 ครั้ง ต่อ 1,000 วันของการใช้เครื่องช่วยหายใจ (Hayland, D.K., & et al., 1999) สำหรับประเทศไทยได้มีการสำรวจการติดเชื้อในหอภิบาลอายุรศาสตร์โรงพยาบาลศิริราช พบอุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบเท่ากับ 18.8 ครั้งต่อ 1,000 วันของการใช้เครื่องช่วยหายใจ (เทพนิมิตร จุแดง, 2545) จากปัญหาดังกล่าวก่อให้เกิดผลกระทบต่อตัวผู้ป่วยเอง คือ ทำให้ต้องนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาลนานขึ้นเฉลี่ย 4.3-15.2 วัน ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น และยังมีอัตราการตายที่สูงถึงร้อยละ 24-50 (Ibrahim, E.H., & et al., 2000) นอกจากนี้ยังส่งผลให้บุคลากรต้องดูแลผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อ ทำให้มีภาระงานในการดูแลผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้น และอาจเกิดการติดเชื้อจากผู้ป่วยตามมาได้ อีกทั้งทำให้โรงพยาบาลและประเทศต้องสิ้นเปลืองงบประมาณในการรักษาผู้ป่วยที่ติดเชื้อในโรงพยาบาลสูงขึ้น (สมหวัง ด่านชัยวิจิตร, 2539)

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจมีหลายประการ ทั้งในด้านตัวผู้ป่วย ได้แก่ ความรุนแรงของการเจ็บป่วย ภาวะทุพโภชนาการ อายุ เป็นต้น การได้ยาสเตียรอยด์ ยาลดกรด ยาปฏิชีวนะ ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ รวมทั้งปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวผู้ป่วย ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ น้ำ อาหาร และเครื่องมือทางการแพทย์ต่างๆ เช่น ชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจที่มีการปนเปื้อนเชื้อโรค ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ เนื่องจากภายในชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจจะมีละอองน้ำที่รวมตัวตกค้างอยู่

ภายในสาย ทำให้เชื้อโรคสามารถเจริญเติบโตได้ ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดการติดเชื้อ (Mayhall, C.G., 1999)

สำหรับการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ ได้มีรายงานจากหลายการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 48 ชั่วโมง กับทุก 7 วัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อการเกิด VAP (Dean, H., & et al., 1995; Long, M.N., & et al., 1996) สำหรับระยะเวลามากที่สุดในการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจแต่ละครั้งเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิด VAP นั้นยังไม่ทราบ แต่การเกิด VAP ลดลงเมื่อมีการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจไม่บ่อยครั้ง (Emine, A., & Andreas, V., 2006) สำหรับในประเทศไทย ได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 24 ชั่วโมง 3 วัน 5 วันและ 7 วัน ผลพบว่า ไม่มีความแตกต่างของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในทางตรงข้ามยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ เมื่อมีช่วงระยะเวลาในการเปลี่ยนที่นานขึ้น (นพมาศ พงษ์ประจักษ์, 2534; พิมพ์ชนก ต่องวงศ์ และคณะ, 2549)

จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้น ทางหอภิบาลการช่วยหายใจ (RCU) อายุรกรรม ได้ปรับเปลี่ยนระยะเวลาของการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งเดิมเปลี่ยนทุก 72 ชั่วโมงตามแนวทางปฏิบัติงานกลาง ฝ่ายการพยาบาลโรงพยาบาลศิริราช (work instruction) เป็นเปลี่ยนทุก 7 วัน โดยเริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2547 เป็นต้นมา ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วันและทุก 7 วัน ต่ออุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจและค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนชุดสายต่อดังกล่าว เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่าและเป็นประโยชน์ โดยไม่เพิ่มอุบัติการณ์ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจและค่าใช้จ่าย ของผู้ป่วยที่เปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วันและทุก 7 วัน

2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยภายใน 1 เดือน และอัตราการมีชีวิตของผู้ป่วยเกิน 1 เดือนภายหลังออกจากหออภิบาลการหายใจ ของผู้ป่วยที่ได้รับการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วันและ 7 วัน

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลย้อนหลังแบบ Retrospective interrupted time series with control chart จากรายงานการเฝ้าระวังโรคของหออภิบาลการหายใจ อายุรกรรม โรงพยาบาลศิริราช ระหว่างเดือนเมษายน 2546 ถึง เดือนมิถุนายน 2547 (15 เดือน) ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วันและระหว่างเดือนกรกฎาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548 (15 เดือน) ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 7 วัน และทำการศึกษาอุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ รวมทั้งค่าใช้จ่ายของการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจที่ระยะเวลาต่างกัน การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้แผนภูมิควบคุม U-control chart เพื่อประเมินความผันแปรของอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในกลุ่มที่มีการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วันและทุก 7 วัน

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นรายงานการเฝ้าระวังโรค ในหออภิบาลการหายใจ อายุรกรรม จากศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ โรงพยาบาลศิริราช

กลุ่มตัวอย่าง คือ ข้อมูลการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในหออภิบาลการหายใจ อายุรกรรม จากรายงานการเฝ้าระวังโรค ตั้งแต่เดือนเมษายน 2546 ถึงเดือน กันยายน 2548 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้มี 30 subgroups แบ่งเป็นช่วงการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วัน 15 subgroups และการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 7 วัน อีก 15 subgroups การคำนวณขนาดตัวอย่างในแต่ละ subgroups ได้ใช้ข้อกำหนดของ The American society of testing and material คือ ขนาดตัวอย่างของ subgroups ที่น้อยที่สุดต้องมากกว่าหรือเท่ากับ

1 /U bar และขนาดที่เหมาะสมคือ 4 /U bar (U bar = อัตราเฉลี่ยของการเกิด VAP / 1000 ventilator days) โดยอัตราการเกิด VAP เฉลี่ยในช่วงเดือนมกราคม – สิงหาคม 2546 ที่หออภิบาลการหายใจ อายุรกรรม เท่ากับ 15/1,000 ventilator days ขนาดตัวอย่างของ subgroup ที่เหมาะสมคือ 1/0.015 – 4/0.015 ซึ่งเท่ากับ 67-267 ventilator days โดยจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นพบว่า ในช่วงมกราคม-สิงหาคม 2546 มีการใช้เครื่องช่วยหายใจโดยเฉลี่ย 174 ventilator days ต่อเดือน ซึ่งมีจำนวนขนาดตัวอย่างของ subgroup ที่เพียงพอ ดังนั้นในการศึกษานี้จึงใช้ข้อมูลต่อเดือน (subgroup) ในทุกผลลัพธ์ที่ประเมินด้วย U-control chart โดยเก็บข้อมูลอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจต่อเดือน ในช่วงการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วัน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2546 ถึงเดือนมิถุนายน 2547 (15 เดือน) และช่วงการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 7 วัน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548 (15 เดือน)

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการภายหลังได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลย้อนหลังเกี่ยวกับการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (VAP) ในหออภิบาลการหายใจ อายุรกรรม จากศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ โรงพยาบาลศิริราช ระหว่างเดือนเมษายน 2546 ถึงเดือนมิถุนายน 2547 (15 เดือน) ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วัน และระหว่างเดือนกรกฎาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548 (15 เดือน) ซึ่งเป็นช่วงของการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 7 วัน ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ เพศ จำนวนวันนอน (length of stay) จำนวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตในหออภิบาลการหายใจ รวมทั้งจำนวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตภายใน 1 เดือนและมีชีวิตเกิน 1 เดือน ภายหลังออกจากหออภิบาลการหายใจ

2. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วัน และ ทุก 7 วัน จากเจ้าหน้าที่หน่วย utilization management

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ จำนวนวันนอน จำนวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตในหออภิบาลการหายใจ รวมทั้งจำนวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตภายใน 1 เดือน และมีชีวิตเกิน 1 เดือน ภายหลังจากออกจากหออภิบาลการหายใจ อายุรกรรม นำมาแจกแจงความถี่ โดยนำเสนอในรูปตารางแสดงจำนวนและร้อยละ

2. คำนวณหาอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจต่อ 1,000 วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ จากสูตรการหาอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจของศูนย์ควบคุมและป้องกันโรค สหรัฐอเมริกา (Beck, H.D., & Gastmeier, P., 2003)

อัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

$$= \frac{\text{จำนวนครั้งของการติดเชื้อ} \times 1,000}{\text{จำนวนวันรวมที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ}}$$

3. เปรียบเทียบอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในผู้ป่วยที่เปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วัน และทุก 7 วัน โดยใช้สถิติไคสแควร์ (Chi - square test)

4. ประเมินความผันแปรของอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยใช้แผนภูมิควบคุม U-control chart

5. เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วันและทุก 7 วัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ค่าใช้จ่ายลงทุน ได้แก่ ราคาชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ Humidifier และ Bacteria filter นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยในกิจกรรมการถอดเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจในแต่ละครั้ง

5.2 ค่าใช้จ่ายค่าดำเนินการ ประกอบด้วย

5.2.1 ค่าใช้จ่ายค่าวัสดุ ได้แก่ การ sterile ชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ Humidifier และ Bacteria filter ของหน่วยจ่ายกลางการทำลายเชื้อ

5.2.2 ค่าวัสดุสิ้นเปลือง ได้แก่ ผ้า sterile, ถังมือ sterile นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยในกิจกรรมการถอดเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจในแต่ละครั้ง

5.3 ค่าใช้จ่ายค่าแรง ได้แก่ เงินเดือน เวลาการทำงาน นำมาคำนวณต้นทุนค่าแรงในกิจกรรมการถอดเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจในแต่ละครั้ง

การคำนวณทางสถิติทั้งหมดกำหนดให้ค่า p-value < 0.05 ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ การวิเคราะห์ทางสถิติใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สถิติสำเร็จรูป SPSS for window version 11.0 และ Minitab

#### ผลการวิจัย

- ข้อมูลทั่วไป

กลุ่มที่มีการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วันและทุก 7 วัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทั้งสองกลุ่มทั้งในด้านเพศ อายุ จำนวนวันนอน อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยในหออภิบาลการหายใจ รวมทั้งอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยภายใน 1 เดือนและอัตราการมีชีวิตของผู้ป่วยเกิน 1 เดือน ภายหลังจากออกจากหออภิบาลการหายใจ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูล	การเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ		p-value
	เปลี่ยนทุก 3 วัน (n=265)	เปลี่ยนทุก 7 วัน (n=238)	
เพศ n (%)			
ชาย	149 (56.2)	137(56.6)	.76
หญิง	116 (43.8)	101(41.7)	
อายุ (mean $\pm$ SD)	61.48 (19.22)	59.67(20.83)	.31
จำนวนวันนอน (LOS) (mean $\pm$ SD)	11.98(16.93)	13.25(15.61)	.38
ผู้ป่วยที่เสียชีวิตในหออภิบาลการหายใจ n (%)	82(30.94)	83(34.8)	.34
ผู้ป่วยที่เสียชีวิตภายใน 1 เดือน หลังออกจากหอ อภิบาลการหายใจ n (%)	53(20)	43(18.06)	.58
ผู้ป่วยที่มีชีวิตเกิน 1 เดือน หลังออกจากหอภิบาล การหายใจ n (%)	130(49.06)	112(47.06)	.65

- อุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ พบว่ากลุ่มที่ได้รับการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วัน (เมษายน 2546-มิถุนายน 2547) มีจำนวนครั้งของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจทั้งหมด 42 ครั้ง จากจำนวนวันรวมที่ใช้เครื่องช่วยหายใจทั้งหมด 2,416 วัน คิดเป็นอุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบต่อ 1,000 วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจเท่ากับ 17.3

กลุ่มที่ได้รับการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 7 วัน (กรกฎาคม 2547- กันยายน 2548) มีจำนวนครั้งของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจทั้งหมด 37 ครั้ง จากจำนวนวันรวมที่ใช้เครื่องช่วยหายใจทั้งหมด 2,705 วัน คิดเป็นอุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบต่อ 1,000 วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจเท่ากับ 13.67 และเมื่อนำมาทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (  $p= 0.926$ , Odds Ratio=0.977, 95% CI .604-1.582 ) ดังแสดงในตารางที่ 2

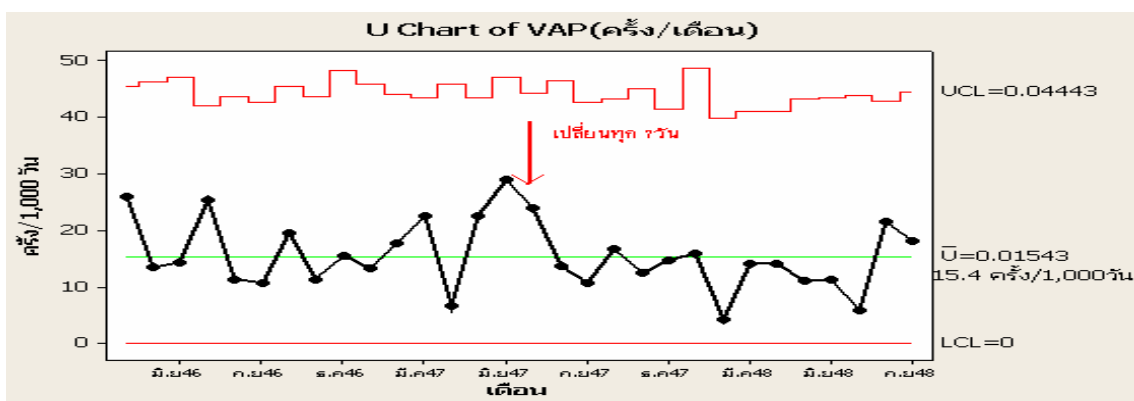
ตารางที่ 2 อุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจต่อ 1,000 วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ จำแนกตามระยะเวลาในการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ

การเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ	จำนวนวันรวมที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ (วัน)	จำนวนครั้งของการเกิด VAP (ครั้ง)	อุบัติการณ์เกิด VAP (1,000 Ventilator day)	(p-value)
เปลี่ยนทุก 3 วัน	2,416	42	17.38	0.926
เปลี่ยนทุก 7 วัน	2,705	37	13.67	

- การใช้แผนภูมิควบคุม U-control chart ประเมินความผันแปรของอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยนำข้อมูลอัตราการเกิด VAP ต่อเดือน (ในทุกผลลัพธ์ที่ประเมินด้วย SPC U-chart) เริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน 2546 ถึงเดือนกันยายน 2548 รวม 30 เดือน นำมาเขียนลงในแผนภูมิ U-control chart โดยมีค่า  $\bar{U}$  ของอัตราการเกิด VAP เท่ากับ 0.01543 (15.4 ครั้ง/1,000 วัน) ส่วนค่า UCL (upper control limit) และ LCL (lower control limit) อยู่ที่  $\pm 3$  sigma จากค่า  $\bar{U}$  ผลการประเมิน

พบว่าข้อมูลมีการกระจายอยู่ใน 3 sigma ซึ่งถือว่าอัตราการติดเชื้อ มีการกระจายปกติ โดยเป็นการติดเชื้อที่เกิดขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง และเกิดจาก common cause variable ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าอุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในช่วงระหว่างที่มีการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วันและทุก 7 วัน มีการกระจายอยู่ในระดับปกติ โดยไม่พบความแตกต่างของการเกิด VAP ที่เพิ่มขึ้นผิดปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภาพดังแสดงในรูปที่ 1

รูปที่ 1 การแสดง U-control chart ของอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในช่วงระหว่างเดือนเมษายน 2546 ถึง กันยายน 2548 (ลูกศรที่ชี้ลงเป็นช่วงที่เริ่มต้นมีการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจเป็นทุก 7 วัน)



- ค่าใช้จ่ายของการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจในกิจกรรมการถอดเปลี่ยน 1 ครั้ง ต้นทุนของกิจกรรมดังกล่าว ได้แก่ ค่าแรง ค่าวัสดุสิ้นเปลือง ค่าต้นทุนการส่ง sterile และค่าวัสดุรวมเป็นราคา (บาท/ครั้ง) เท่ากับ 719.93 บาท และจากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วัน คิดเป็นจำนวนที่เปลี่ยน

764 ครั้ง/ปี เสียค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดต่อปีเท่ากับ 550,026.52 บาท และการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 7 วัน คิดเป็นจำนวนที่เปลี่ยน 272 ครั้งต่อปี เสียค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดต่อปีเท่ากับ 195,820.96 บาท ซึ่งช่วยลดต้นทุนในการถอดเปลี่ยนเท่ากับ 354,205.56 บาท ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าใช้จ่ายของการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ จำแนกตามระยะเวลาในการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ

การเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ	ค่าใช้จ่ายของการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจต่อครั้ง (บาท)	จำนวนการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจต่อปี (ชุด)	ค่าใช้จ่ายรวมทั้งต่อปี (บาท)	สรุปค่าใช้จ่ายที่ช่วยประหยัด ต่อปี (บาทต่อปี)
เปลี่ยนทุก 3 วัน	719.93 บาท	764 ชุด	550,026.52 บาท	354,205.56 บาท
เปลี่ยนทุก 7 วัน	719.93 บาท	272 ชุด	195,820.96 บาท	

### วิจารณ์

การใช้แผนภูมิควบคุม U-control chart เพื่อประเมินความผันแปรของอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในผู้ป่วยที่ได้รับการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วันและทุก 7 วัน ทำให้ทราบว่าอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจต่อเนื่อง มีการกระจายอยู่ภายในเส้นของเขตควบคุมค่าสูงต่ำ และไม่มีรูปแบบผิดปกติจำเพาะ (special cause) แสดงว่าไม่พบความเปลี่ยนแปลงของอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจที่มีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจที่ระยะเวลาต่างกัน รวมทั้งอุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน ( $p = .926$ , Odds Ratio=0.977, 95% CI = .604 - 1.582) ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษาที่พบว่าการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจไม่มีความจำเป็นต้องเปลี่ยนทุกวัน แต่ควรเพิ่มระยะเวลาในการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจนานกว่า 48 ชั่วโมง หรือเปลี่ยนเมื่อมี

ความจำเป็น เช่น อุปกรณ์ชำรุดหรือเบื่อนสิ่งคัดหลั่งต่างๆ เป็นต้น (Dean, H., & et al., 1995 ; Long, M.N., & et al., 1996; Jame, B.F., & et al., 1998; Marin, H.K., & et al., 1995; Stam, A.M., 1998) ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาพบว่า ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ มาจากการที่ผู้ป่วยสูดสำลักเอาเชื้อโรคที่ colonized บน oropharynx และบริเวณกระเพาะอาหาร ล้ำไส้เข้าไป มากกว่าที่จะเกิดจากการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ (Emine, A., & Andreas, V., 2006) นอกจากนี้การเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจที่บ่อยเกินไป ยังทำให้เพิ่มความเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อที่อยู่ในอากาศ หรือจากตัวบุคลากรที่ทำหน้าที่เปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ ทำให้เชื้อโรคเข้าสู่ระบบหายใจ และก่อให้เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจตามมาได้ ส่วนการศึกษาเรื่องค่าใช้จ่ายพบว่า การเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายทั้งหมด 719.93 บาท ต่อการเปลี่ยนชุดสายต่อ 1 ครั้ง ดังนั้นหากยืดระยะเวลาในการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจจากทุก 3 วันเป็นทุก



7 วัน สามารถลดค่าใช้จ่ายได้ถึง 354,206.56 บาท/ปี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาทั้งในและนอกประเทศที่พบว่าการยืดระยะเวลาเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ จะช่วยลดค่าใช้จ่ายได้ (Marin,H.K., & et al., 1995; Mayhall,C.G., 1999; พิมพ์ชนก ต่ดวงศ์ และคณะ, 2006; สมหวัง ด่านชัยวิจิตร, 2539)

### ข้อจำกัดของการศึกษา

เนื่องจากการเป็นการศึกษาวิจัยย้อนหลังแบบ Retrospective ดังนั้นผลการศึกษาก็เป็นการสรุปผลจากข้อมูลที่มีอยู่ การบันทึกข้อมูลของทั้งสองช่วงเวลาไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ทำให้ขาดปัจจัยหลายอย่างที่สามารถพยากรณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ยาที่กดภูมิคุ้มกัน ความรุนแรงของโรค การใช้อุปกรณ์ต่างๆ เช่น Heated wire ใน ventilator circuit เป็นต้น สำหรับสถานที่เก็บข้อมูลวิจัย รวมทั้งนโยบายการรับผู้ป่วยในสองช่วงเวลานั้น เหมือนเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด ดังนั้นผลการศึกษาคั้งนี้อาจไม่ชัดเจนเพียงพอ คงต้องทำการศึกษาแบบ Prospective ต่อไป การวิจัยในอนาคตควรเพิ่มระยะเวลาให้มากขึ้นในการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งทิศทางและแนวโน้มอาจเป็นการไม่เปลี่ยนเลย หรือเปลี่ยนล้างทำความสะอาดเท่าที่จำเป็น

### ข้อเสนอแนะ

การนำผลการศึกษาไปใช้ในสถาบันอื่นนั้น ควรต้องคำนึงถึงมาตรฐานการดูแลอื่นๆ ร่วมด้วย เพื่อควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเกิด VAP ได้ เช่น การล้างมือก่อนและหลังการสัมผัสผู้ป่วย การให้ผู้ป่วยนอนศีรษะสูง 30-45 องศา การทำความสะอาดภายในช่องปาก การ blow cuff pressure ให้ได้ปริมาณที่เหมาะสม การเติมน้ำใน humidifier แบบระบบปิด การเช็ดข้อต่อต่างๆ ของชุดสายต่อด้วย 70% alcohol เมื่อมีการ disconnect เช่น ดูดเสมหะหรือพ่นยา เป็นต้น มาตรฐานการดูแลเหล่านี้ควรปฏิบัติร่วมด้วยอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันการเกิด VAP ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และสำหรับผู้ป่วยที่มีเสมหะมากหรือ

มี active hemoptysis อาจไม่เหมาะสมต่อการนำแนวทางปฏิบัตินี้ไปใช้ เนื่องจากมีเสมหะหรือเลือดไหลเป็อน circuit ทำให้ต้องถอดเปลี่ยนล้างทำความสะอาดบ่อยขึ้น

### สรุป

การเพิ่มระยะเวลาในการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจจากทุก 3 วันเป็นทุก 7 วัน นอกจากไม่ทำให้เกิดอุบัติการณ์ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเพิ่มขึ้น และสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายและต้นทุนในการใช้อุปกรณ์การแพทย์ได้ เป็นการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า

### กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยต้องขอขอบคุณโครงการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย (R2R: Routine to Research) คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้ ผศ.นพ.เชิดชัย นพคุณจันทร์สโรต ที่เป็นผู้จุดประกายให้มีการเริ่มต้น รวมทั้งให้คำแนะนำช่วยเหลือการทำวิจัยเป็นอย่างดี คุณเทพนิมิตร จุแดง พยาบาลหน่วยโรคติดเชื้อ โรงพยาบาลศิริราช ที่เอื้อเฟื้อในเรื่องการเก็บข้อมูล VAP คุณสุดใจ สมิทธิการ พยาบาลหน่วยงานบริหารทรัพยากรสุขภาพ ที่ช่วยเหลือในเรื่องการคิดคำนวณค่าใช้จ่ายของการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ในหออภิบาลการหายใจอายุกรรม และสุดท้ายต้องขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โครงการ R2R ทุกท่านที่ช่วยติดต่อประสานงาน ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

- Beck, H.D., Gastmeier, P. (2003). Clinical or epidemiologic diagnosis of nosocomial pneumonia: Is there any difference ?. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 31(6), 331-5.
- Dean, H., Edward, B., David, R., Robert, M.K.(1995). Weekly ventilator circuit change. *Anesthesiology*, 82(4), 903-11.

- Emine, A., & Andreas, V. (2006). Ventilator associated pneumonia and infection control. Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials, 5, 7-25.
- Hayland, D.K., Cook, D.J., Griffith, L., Keenan, & S.P. Brun-Buisson. (1999). The attributable morbidity and mortality of ventilator associated pneumonia in the Critically ill patient. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 159, 1249-56.
- Ibrahim, E.H., Hill, C., Fraser, V., & Kollef, M.H. (2000). The occurrence of ventilator-associated pneumonia (VAP) in a community hospital: Risk factors and clinical outcome. Chest, 118, 87<sub>s</sub>-91<sub>s</sub>.
- Jame, B.F., Sally, A.K., Linda, B., Doris, S., Charles, G.A.(1998). Extending ventilator circuit change interval beyond 2 days reduces the likelihood of ventilator-associated pneumonia. Chest, 113 (2), 405-11.
- Long, M.N., Wickstrom, G., Grimes, A., Benton, C.F, Belcher, B., Stamm AM. (1996). Prospective randomized study of ventilators-associated pneumonia in patients with versus three ventilator circuit changes per week. Infect Control Hospital Epidemiology, 17(1), 14-9.
- Marin, H.K., Steven, D.S., Victoria, J.F., Patricia, S., Denise, M.M., Ellen,T., et al. (1995). Mechanical ventilation with or without 7- day circuit changes. Annals of Internal Medicine, 123 (3), 168-74.
- Mayhall, C.G. (1999). Hospital epidemiology and infection control (2<sup>nd</sup> ed.). USA: Williams & Wilkins.
- National Nosocomial Infections Surveillance. (2000). System report data summary (January 1992-April 2000). American Journal of Infection Control, 28(6): 429-48.
- Stam, A.M.(1998) Ventilator-associated pneumonia and frequency of circuit changes. Am J Infect Control, 26(1) : 71-3.
- Weber, D.J., Rutala, W.A.(1999). Nosocomial infection associated with respiratory therapy. In: Mayhall CG, eds. Hospital epidemiology and infection control. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Williams & Welkins, 959-72.
- เทพนิมิตร จุแดง. (2545). ปอดอักเสบในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษานในหออภิบาลอายุรศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราช. จุลสารชมรมควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลแห่งประเทศไทย, 12(1), 2-13.
- นพมาศ พงษ์ประจักษ์. (2534). ผลการเปลี่ยนอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจทุก 24 ชั่วโมงต่ออุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบจากการติดเชื้อในโรงพยาบาล ในกลุ่มผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ. วิทยาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล.
- พิมพ์ชนก ต่อวงศ์ วารุณี ฟองแก้ว สุสันทา ยิ้มแย้ม และชายชาญ โพรรัตน์. (2006). อุบัติการณ์ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจและค่าใช้จ่ายของการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจและเครื่องทำความชื้น. จุลสารชมรมควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลแห่งประเทศไทย, 16(1): 15-30.
- สมหวัง ด้านชัยวิจิตร. (2539). หลักการควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล. ใน สมหวัง ด้านชัยวิจิตร และ ทิววรรณ ตั้งตระกูล (บรรณาธิการ). วิธีการปฏิบัติเพื่อป้องกันโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.