

# ประสิทธิผลของการโค้ชต่อการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และผลลัพธ์ทางคลินิก

ศรีสุดา อัครพลังกุล\* วท.ด. (ระบดวทยาคลินิก)

มงคล สุริเมือง\*\* พย.ม. (การพยาบาลผู้ใหญ่)

## บทคัดย่อ:

การวิจัยแบบกึ่งทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอัตราการปฏิบัติที่ถูกต้องของพยาบาลวิชาชีพในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ventilator-associated pneumonia: VAP) และผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วย ได้แก่ อัตราการเกิด VAP ระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจ อัตราโอกาสถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จ การเจาะท่อหลอดลมคอ ระยะเวลานอนโรงพยาบาล และค่ารักษา ระหว่างกลุ่มอ้างอิงได้รับการดูแลปกติกับกลุ่มทดลองได้รับการโค้ชการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกัน VAP โดยใช้กรอบแนวคิดการโค้ชของแฮส ศึกษาในหอผู้ป่วยอายุรกรรม 4 แห่ง ในโรงพยาบาลแม่สอด จังหวัดตาก เลือกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง เป็นพยาบาลวิชาชีพ 64 ราย ผู้ป่วยที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป จำนวน 150 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) แบบเฝ้าระวัง VAP 2) แบบสังเกตการปฏิบัติ เปรียบเทียบอัตราการปฏิบัติที่ถูกต้องของพยาบาลวิชาชีพในการป้องกัน VAP ระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจ การเจาะท่อหลอดลมคอ ระยะเวลานอนโรงพยาบาล และค่ารักษา โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา สถิติ Wilcoxon's rank-sum และโคสแควร์ อัตราการเกิด VAP ใช้การวิเคราะห์ถดถอยป่วยของอัตราโอกาสถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จใช้การวิเคราะห์ถดถอยของค็อกซ์ (Cox proportional hazards regression model) ผลการศึกษาพบว่า อัตราการปฏิบัติที่ถูกต้องของพยาบาลในการป้องกัน VAP กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มอ้างอิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อัตราการเกิด VAP ในกลุ่มทดลองลดลง 3 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอ้างอิง ค่าเฉลี่ยระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจในกลุ่มทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อัตราโอกาสถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จในกลุ่มทดลองเร็วกว่ากลุ่มอ้างอิง 2.05 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้ป่วยกลุ่มทดลองได้รับการเจาะท่อหลอดลมคอ ระยะเวลานอนโรงพยาบาล และค่ารักษาน้อยกว่ากลุ่มอ้างอิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสรุป การโค้ชพยาบาลวิชาชีพในการใช้แนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิด VAP ทำให้อัตราการปฏิบัติที่ถูกต้องของพยาบาลในการป้องกันการเกิด VAP เพิ่มขึ้น และผลลัพธ์ทางคลินิกดีขึ้น

**คำสำคัญ :** การโค้ช ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ การหย่าเครื่องช่วยหายใจ

\*Corresponding author, พยาบาลป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ กลุ่มการพยาบาล โรงพยาบาลแม่สอด จังหวัดตาก, E-mail:srisopon1@gmail.com

\*\*พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ หอผู้ป่วยวิกฤติผู้ใหญ่ กลุ่มการพยาบาล โรงพยาบาลแม่สอด จ. ตาก

วันที่รับบทความ 27 มกราคม 2563 วันที่แก้ไขบทความ 29 มิถุนายน 2563 วันตอบรับบทความ 2 กรกฎาคม 2563

# Effectiveness of Coaching on Adherence towards Guidelines for Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia and Clinical Outcomes

*Srisuda Assawapalangool\* Ph.D. (Clinical Epidemiology)*

*Mongkol Surimuang\* M.N.S. (Adult Nursing)*

## **Abstract:**

This quasi-experimental research aimed to compare the adherence towards guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia (VAP) and clinical outcomes, including the incidence rate of VAP, the length of intubation, the hazard ratio of successful extubation, tracheostomy incidents, length of hospital stay, and costs of treatment between a reference group (usual care) and the intervention group (coaching following Hass' conceptual framework). The study was conducted in four medical wards in Mae Sot Hospital, Tak Province. Purposive sampling was performed to recruit 64 nurses and 150 ventilated patients aged 15 years or older during the study period. Data collection tools consisted of 1) the Nosocomial Surveillance Form, and 2) an observation checklist. The proportion of accurate nursing practices adhering to guidelines for the prevention of VAP, the duration of mechanical ventilation, tracheostomy incidents, length of hospital stays, and cost of treatment between groups were analyzed using descriptive statistics, Wilcoxon's rank-sum and chi-square test. The VAP incidence rate was estimated using Poisson regression. The hazard ratio of successful extubation along the cohorts was analyzed in a Cox proportional hazards regression model. The results revealed that staff nurses in the intervention group significantly more increased accurate practices adhering towards guidelines for the prevention of VAP than those in the reference group. The VAP incidence rate significantly more decreased three times in the experimental group than the reference group. The mean intubation period significantly decreased among the experimental group. The hazard ratio of successful extubation significantly more increased in the experimental group 2.05 times than in the control group. Tracheostomy, length of hospital stays, and total cost were significantly lower among patients in the experimental group than those in the reference group. In conclusion, coaching staff nurses to adhere to guidelines for the prevention of VAP in this study improved nursing care practice and clinical outcomes.

**Keywords:** Coaching, Ventilator-associated pneumonia (VAP), Weaning from ventilator

---

\*Corresponding author, Infection Control Nurse, Nursing Division, Mae Sot Hospital, Tak Province, E-mail: srisopon1@gmail.com

\*\*Registered Nurse, Adult Intensive Care Unit, Nursing Division, Mae Sot Hospital, Tak Province.

Received January 27, 2020, Revised June 29, 2020, Accepted July 2, 2020

## ประสิทธิผลของการโค้ชต่อการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และผลลัพธ์ทางคลินิก

### ความสำคัญของปัญหา

ผู้ป่วยที่มีภาวะการหายใจล้มเหลวจำเป็นต้องได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจ ภาวะแทรกซ้อนสำคัญที่ตามมาคือ การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ventilator-associated pneumonia: VAP) จากรายงานอุบัติการณ์ VAP จะแตกต่างกันในแต่ละโรงพยาบาล ขึ้นกับวิธีการศึกษา และรูปแบบการรายงาน พบได้ตั้งแต่ 4.25 ครั้งต่อ 1000 วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ<sup>1</sup> ถึง 28.8 ครั้งต่อ 1,000 วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ<sup>2</sup> บางการศึกษาสูงถึงร้อยละ 76 ของผู้ป่วยที่ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจ<sup>3</sup> ผลกระทบของ VAP คือ ระยะเวลาการรักษาในหน่วยบำบัดผู้ป่วยวิกฤต และโรงพยาบาลนานขึ้น<sup>4,5</sup> เพิ่มอุบัติการณ์เกิดเชื้อดื้อยา<sup>4,6</sup> และการใช้ยาต้านจุลชีพที่มีราคาสูง<sup>7</sup> และเพิ่มอัตราการเสียชีวิต<sup>3</sup>

โรงพยาบาลแม่สอด จังหวัดตาก มีผู้ป่วยที่ได้รับการใช้เครื่องช่วยหายใจอยู่ในหอผู้ป่วยสามัญแผนกอายุรกรรมประมาณ 20-35 รายต่อวัน อัตราการเกิด VAP ของโรงพยาบาล นอกหน่วยบำบัดผู้ป่วยวิกฤต 8.71 ครั้งต่อ 1000 วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจใกล้เคียงกับในหน่วยบำบัดผู้ป่วยวิกฤต 9.08 ครั้งต่อ 1000 วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ<sup>8</sup> การปฏิบัติตามแนวปฏิบัติในการป้องกัน VAP พบว่า ช่วยลดอุบัติการณ์การติดเชื้อลงได้<sup>9-11</sup> นอกจากนี้ การกำกับติดตามการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกัน VAP โดยใช้กลยุทธ์หลายวิธียังพบว่าช่วยเพิ่มอัตราการปฏิบัติได้<sup>9-11</sup> แต่หากการกำกับติดตามไม่มีความสม่ำเสมอ การปฏิบัติในเรื่องการป้องกันการติดเชื้อจะลดลง<sup>12</sup> ซึ่งการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติและกระทำอย่างสม่ำเสมอเป็นสิ่งสำคัญ

แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกัน VAP ที่ใช้ในโรงพยาบาลแม่สอดที่ได้จากการทบทวนหลักฐานเชิงประจักษ์<sup>9</sup> ประกอบด้วย การล้างมือ การจัดทำนอนการวัดแรงดันกระเปาะท่อช่วยหายใจ (cuff pressure)

การทำความสะอาดปากฟัน และการดูแลความสะอาดของอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูแลหะ อย่างไรก็ตามยังขาดเรื่องการศึกษาเครื่องช่วยหายใจ จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา พบว่า มีการศึกษาที่สร้างแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อส่งเสริมความสำเร็จในการหะเครื่องช่วยหายใจและแนะนำให้นำไปปฏิบัติในคลินิก<sup>13</sup> ซึ่งสอดคล้องกับบริบทของกลุ่มการพยาบาลโรงพยาบาลแม่สอดที่แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกัน VAP ที่มีอยู่ขาดเรื่องการศึกษาเครื่องช่วยหายใจและการนำไปใช้จริงในคลินิก ดังนั้นผู้วิจัยจึงทบทวนความรู้และปรับปรุงแนวปฏิบัติที่มีอยู่เดิมเพื่อให้ครอบคลุมในเรื่องการหะเครื่องช่วยหายใจร่วมกับใช้การโค้ชพยาบาลวิชาชีพให้มีการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกัน VAP ให้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ หากปฏิบัติได้จริงในคลินิกตามมาตรฐานจะช่วยลดระยะเวลาใส่ท่อช่วยหายใจ ระยะเวลาอนในหน่วยบำบัดผู้ป่วยวิกฤต ระยะเวลาอนโรงพยาบาล<sup>14</sup> และค่ารักษา<sup>15</sup>

จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า การใช้โค้ชในการพัฒนาคุณภาพการพยาบาลผู้ป่วยได้ผลลัพธ์ดีขึ้นในหลายบริบท<sup>16,17</sup> เนื่องจากเป้าหมายหลักของการโค้ช (coaching) คือ การส่งเสริม การพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมจริง เป็นการสื่อสารสองทางระหว่างผู้โค้ชกับผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เป็นการให้ความรู้รายบุคคล เน้นการฝึกปฏิบัติและการมีส่วนร่วมในการวางแผนการปฏิบัติกิจกรรมของตนเอง ได้ตามความเหมาะสม และมีความยืดหยุ่น<sup>18</sup> การโค้ชเป็นกลยุทธ์ในการสอนให้พยาบาลพัฒนาความรู้และฝึกทักษะการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ เพื่อป้องกัน VAP ทำให้ผลลัพธ์ทางคลินิกดีขึ้น คือ อัตราการเกิด VAP ระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจ การได้รับการเจาะคอ ระยะเวลาอนโรงพยาบาล และค่ารักษาลดลง

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อ

1. เปรียบเทียบอัตราการปฏิบัติที่ถูกต้องของพยาบาลวิชาชีพในการป้องกัน VAP ระหว่างกลุ่มอ้างอิงที่ได้รับการดูแลแบบเดิม กับกลุ่มทดลองภายหลังได้รับการโค้ช

2. เปรียบเทียบผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วย ได้แก่ อัตราการเกิด VAP ระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจ อัตราโอกาสถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จ การเจาะท่อหลอดลมคอ ระยะเวลาอนโรงพยาบาล และค่ารักษาของกลุ่มอ้างอิงที่ได้รับการดูแลแบบเดิมกับกลุ่มทดลองภายหลังได้รับการโค้ช

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้กรอบแนวคิดการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่องของ เดมมิ่ง<sup>18</sup> และใช้แนวคิดการโค้ชตามแนวคิดของแฮส<sup>19</sup> เป็นวิธีการในการดำเนินการวิจัย ผู้ป่วยภาวะหายใจล้มเหลวจำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ ตลอดเวลาที่ใช้เครื่องช่วยหายใจอยู่นั้นผู้ป่วยกลุ่มนี้อาจเกิด VAP ทำให้ระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจนานขึ้น ได้รับการเจาะท่อหลอดลมคอ เพิ่มระยะเวลาอนโรงพยาบาล และค่ารักษาพยาบาลเป็นผู้ดูแลที่ใกล้ชิดกับผู้ป่วยมากที่สุด จึงจำเป็นต้องมีการปฏิบัติที่ถูกต้องในการดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจและสามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนดังกล่าว

การวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยนำแนวคิดการโค้ชของแฮส<sup>19</sup> มาเป็นวิธีการในการศึกษา ซึ่งเป็นการให้ความรู้รายบุคคล เน้นการฝึกปฏิบัติ และการมีส่วนร่วมในการวางแผนการปฏิบัติตามความเหมาะสม มีความยืดหยุ่น ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรมในเรื่องแนวปฏิบัติเพื่อป้องกัน VAP จัดทำแผนการโค้ช 4 ขั้นตอน<sup>20</sup> ได้แก่ 1) การสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้โค้ชกับพยาบาล

วิชาชีพเกี่ยวกับแนวปฏิบัติเพื่อป้องกัน VAP และการหย่าเครื่องช่วยหายใจ 2) การประเมินและการวิเคราะห์ปัญหา VAP และการหย่าเครื่องช่วยหายใจโดยให้พยาบาลวิชาชีพมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ 3) การวางแผนการปฏิบัติ และ 4) การประเมินผลการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกัน VAP และผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วย ได้แก่ อัตราการเกิด VAP ระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจ อัตราโอกาสถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จ การเจาะท่อหลอดลมคอ ระยะเวลาอนโรงพยาบาล และค่ารักษาทั้งหมดตลอดระยะเวลาที่ผู้ป่วยรักษาตัวในโรงพยาบาล

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) วกก่อนและหลังการทดลอง

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มผู้ให้บริการ ได้แก่ พยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลแม่สอด ระหว่าง 1 พฤษภาคม 2561-31 ธันวาคม พ.ศ.2561 จำนวน 102 ราย กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พยาบาลวิชาชีพที่เลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) ตามคุณสมบัติที่กำหนด คือ 1) ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยอายุรกรรม 4 แห่งในโรงพยาบาลแม่สอด 2) สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ครบกระบวนการ และ 3) ยินดีและเต็มใจในการวิจัย คำนวณกลุ่มตัวอย่างตามหน่วยของการวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป กำหนดอำนาจการทดสอบ ( $\beta$ ) = .90 ความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) = .05 ทดสอบแบบ one-sided กำหนดค่าอิทธิพล (effect size) ของผลลัพธ์ที่ศึกษา คือ อัตราการปฏิบัติที่ถูกต้องในการป้องกัน VAP จากรายงานงานวิจัยที่ผ่านมา<sup>13</sup> มีการปฏิบัติที่ถูกต้องร้อยละ 75.30 โดยให้ถูกต้องเพิ่มจากเดิมร้อยละ 10 ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเหตุการณ์การปฏิบัติเท่ากับ 309 เหตุการณ์ เก็บเพิ่มร้อยละ 20 ได้ขนาดตัวอย่างการ

## ประสิทธิผลของการใช้ต่อการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และผลลัพธ์ทางคลินิก

สังเกตอย่างน้อย 369 เหตุการณ์ ผู้วิจัยสุ่มสังเกตการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกัน VAP ของพยาบาลวิชาชีพที่ทุกรายแบบมีส่วนร่วม จำนวน 64 ราย อย่างน้อยรายละ 5 เหตุการณ์ ในเวรเข้ารวมได้ เหตุการณ์การปฏิบัติรวม 375 เหตุการณ์

ประชากรกลุ่มผู้รับบริการ เป็นผู้ป่วยที่มีภาวะการหายใจล้มเหลวใส่ท่อช่วยหายใจรายใหม่ที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาลแม่สอด กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ป่วยภาวะการหายใจล้มเหลวใส่ท่อช่วยหายใจรายใหม่ที่เลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) ตามคุณสมบัติที่กำหนด คือ 1) ผู้ป่วยที่มีภาวะการหายใจล้มเหลวใส่ท่อช่วยหายใจรายใหม่ ระหว่างระยะเวลาที่ศึกษา และ 2) อายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไปที่ได้รับการรักษาด้วยการใช้เครื่องช่วยหายใจแผนกอายุรกรรม คำนวณกลุ่มตัวอย่างอ้างอิงจากการศึกษาที่ผ่านมา<sup>9</sup> ซึ่งลดอัตราการเกิด VAP จาก 12.97 ครั้ง เหลือ 7.58 ครั้ง ต่อ 1000 วันเครื่องช่วยหายใจ ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่าการทดลองนี้ซึ่งรวมการหย่าเครื่องช่วยหายใจเข้าไปในแนวปฏิบัติภายใต้แนวคิดการใส่จะสามารลดอัตราการเกิด VAP จาก 12.97 ครั้ง เหลือไม่เกิน 5.00 ครั้ง ต่อ 1000 วันเครื่องช่วยหายใจที่ระดับนัยสำคัญ .05 ทดสอบแบบทางเดียว (one-sided test) อำนาจการทดสอบ 0.90 สัดส่วนของผู้ป่วยทั้งก่อนและหลังทดลองเท่ากันคือ 1:1 จะต้องเก็บข้อมูลผู้ป่วยไม่น้อยกว่า 58 ราย การศึกษานี้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลผู้ป่วยเพิ่ม 2.5 เท่า เพื่อให้จำนวนผู้ป่วยและระยะเวลาการดำเนินการเพียงพอต่อการสังเกตการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกัน VAP ให้ครบอย่างน้อยรายละ 5 เหตุการณ์ ในการศึกษาครั้งนี้มีผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลในช่วงเดือน พฤษภาคม ถึงธันวาคม พ.ศ. 2561 จำนวน 150 ราย แบ่งเป็นกลุ่มละ 75 ราย

เกณฑ์การคัดออก พยาบาลวิชาชีพและผู้ป่วยเข้าร่วมโครงการวิจัยไม่ครบตามที่กำหนด

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

1.1 แนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิด VAP คณะผู้วิจัยสร้างจากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 1) การล้างมือ 2) การจัดท่านอน 3) การวัด cuff pressure 4) การทำความสะอาดปากฟันอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง 5) การดูแลความสะอาดของอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูดเสมหะ และ 6) การประเมินความพร้อมการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

การใส่การประเมินการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ได้แก่ 1) ไม่ได้รับยาหย่อนกล้ามเนื้ออย่างน้อย 8 ชั่วโมงก่อนการประเมิน 2) ไม่ได้รับยากดระดับความรู้สึกตัวแบบหยุดต่อเนื่องทางหลอดเลือดดำ 3) ความดันโลหิตค่าบน (systolic blood pressure) อยู่ระหว่าง 90-160 มิลลิเมตรปรอท (mmHg) 4) ไม่มีหรือได้รับยากระตุ้นความดันโลหิตปริมาณเล็กน้อย ได้แก่ โดปามีน (dopamine) หรือโดบูตามีน (dobutamine) น้อยกว่า 5 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อนาที (mcg/kg/min) หรือ นอร์อีพิเนฟริน (norepinephrine) น้อยกว่า 4 mcg/min 5) อัตราการเต้นของหัวใจน้อยกว่า 120 ครั้งต่อนาที 6) อัตราการหายใจ (RR) น้อยกว่า 35 ครั้งต่อนาที 7) อุณหภูมิกายไม่ถึง 38°C 8) ความอิ่มตัวของออกซิเจนวัดผ่านผิวหนัง (SpO<sub>2</sub>) มากกว่า 90% ขณะที่ใช้ความเข้มข้นออกซิเจน (FiO<sub>2</sub>) น้อยกว่า 40% มีระดับฮีโมโกลบิน (hemoglobin) มากกว่า 8 g/dL 10) ใช้ positive end expiratory pressure (PEEP) น้อยกว่า 7 เซนติเมตรน้ำ (cmH<sub>2</sub>O) 11) สามารถหายใจได้ tidal volume (TV) เกิน 5 ml/kg และ 12) มีค่า rapid shallow breathing index (RSBI) (RR/TV) น้อยกว่า 105 breaths/min/L

ขั้นตอนการหยาเครื่องช่วยหายใจ ประกอบด้วย  
1) ปรับ mode ventilator เป็น CPAP PEEP 5 cmH<sub>2</sub>O pressure support เท่ากับ 0 cmH<sub>2</sub>O นาน 5 นาที จากนั้น วัด tidal volume ให้  $\geq 5$  cc/kg คำนวณ rapid shallow breathing index ให้  $< 105$  breaths/min/L 2) ปรับ mode ventilator CPAP, PEEP 5 cmH<sub>2</sub>O, pressure support 5 cmH<sub>2</sub>O นาน 30 นาที 3) On O<sub>2</sub> T-piece 6 L/min นาน 1 ชั่วโมง 4) ใส่ระวางสัญญาณชีพเตือนภาวะหายใจล้มเหลว 5) ทดสอบ cuff leak test เมื่อ positive และ 6) ถอดท่อช่วยหายใจออก ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (content validity) ของแนวปฏิบัติจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ได้แก่ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ 1 ท่าน อายุรแพทย์ 1 ท่าน พยาบาลควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล 2 ท่าน พยาบาลวิชาชีพที่มีประสบการณ์ในการพยาบาลผู้ป่วยวิกฤต 1 ท่าน ได้ค่าความตรงตามเนื้อหา (content validity index) เท่ากับ .80 ผู้วิจัย 2 คน ทดลองใช้ประเมินพยาบาลวิชาชีพจำนวน 10 ราย ได้ค่า interrater reliability เท่ากับ 1.0

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ เพศ เชื้อชาติ การติดเชื้อ แกร็บ โรคประจำตัว VAP ระยะเวลาการใส่ท่อทางเดินหายใจ การถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จ การเจาะท่อหลอดลมคอ จำนวนวันนอนโรงพยาบาล และคำรักษารวมทั้งหมดตลอดระยะเวลาที่ผู้ป่วยรักษาตัวในโรงพยาบาล บันทึกข้อมูลโดยผู้วิจัยจากเวชระเบียน ลักษณะเป็นแบบเติมคำตอบแบบปลายปิดและปลายเปิด แบบบันทึกข้อมูลตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ได้ค่าความตรงตามเนื้อหา เท่ากับ .8 ผู้วิจัย 2 คน ทดลองใช้บันทึกข้อมูลผู้ป่วยจำนวน 10 ราย ได้ค่า interrater reliability เท่ากับ 1.0

2.2 แบบบันทึกการสังเกตการปฏิบัติของ

พยาบาลในการป้องกันการเกิด VAP ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ ประกอบด้วย กิจกรรม 6 หมวด ได้แก่ การล้างมือ การจัดท่านอน การวัด cuff pressure การทำความสะอาดปากฟันอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง การดูแลความสะอาดของอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูดเสมหะ และการประเมินความพร้อมการหยาเครื่องช่วยหายใจ ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ได้ค่าความตรงตามเนื้อหา เท่ากับ .8 ผู้วิจัย 2 คน ทดลองสังเกตการปฏิบัติของพยาบาลวิชาชีพจำนวน 10 ราย ได้ค่า interrater reliability เท่ากับ 1.0

2.3 การวินิจฉัยการเกิด VAP ในงานวิจัยนี้ใช้เกณฑ์ของสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทยและสมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2550

## การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของโรงพยาบาลแม่สอด เลขที่ MSHP REC No.035/2561 ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการวิจัย และขอความยินยอมทั้งวาจาและลายลักษณ์อักษร การนำเสนอข้อมูลการรายงานผลการวิจัย ทำในภาพรวม ตัวอย่างทุกรายมีสิทธิในการปฏิเสธหรือบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยโดยไม่ต้องชี้แจงเหตุผลและไม่มีผลกระทบใด ๆ

## ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลในกลุ่มอ้างอิงก่อน แล้วจึงทำการวิจัยในกลุ่มทดลอง

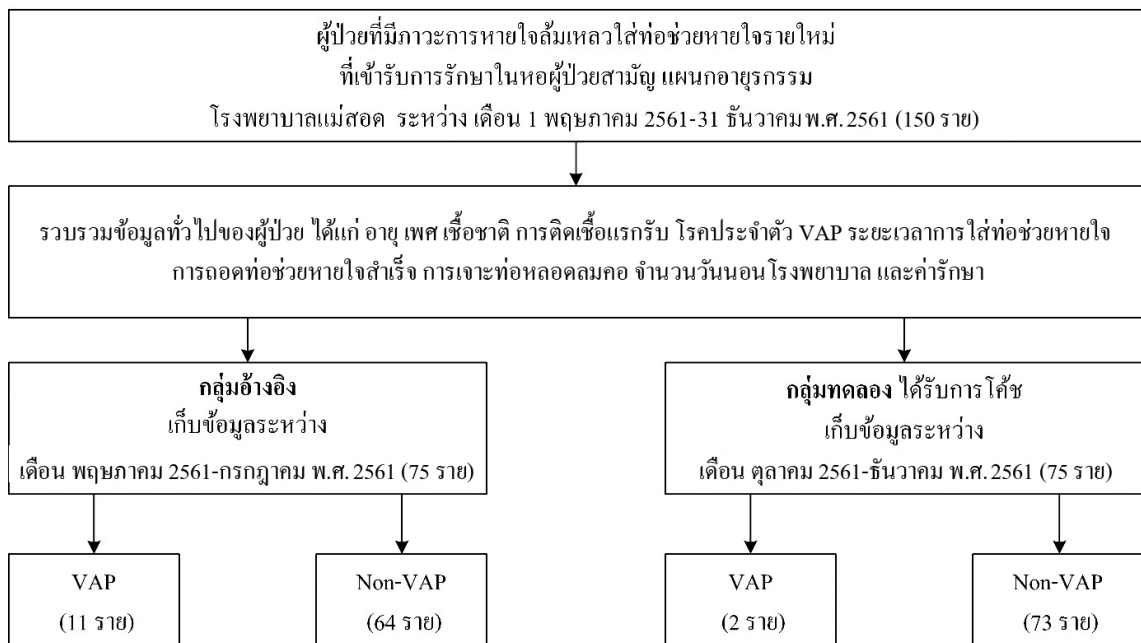
กลุ่มอ้างอิง ได้รับการพยาบาลตามปกติ ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจทุกรายตามเกณฑ์คัดเข้า ติดตามจนผู้ป่วยถอดท่อช่วยหายใจ

**ประสิทธิผลของการใช้ชุดอุปกรณ์ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และผลลัพธ์ทางคลินิก**

ผู้ดำเนินการวิจัยมี 2 คน คือพยาบาลป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ และ พยาบาลประจำแผนกผู้ป่วยวิกฤต ทั้ง 2 ราย ผ่านการอบรมหลักสูตรเฉพาะทางการพยาบาลผู้ป่วยวิกฤต เข้าไปเก็บข้อมูลหอผู้ป่วยอายุรกรรม 4 แห่ง เรียงตามลำดับ 1, 2, 3, และ 4 หนึ่งในผู้วิจัยทำการสุ่มสังเกตพยาบาลกลุ่มตัวอย่างโดยการจับสลากชื่อแบบไม่ใส่คืน ในเวรเช้า (เวรเช้ามีพยาบาล 4-5 คนต่อหอผู้ป่วย) สังเกตเหตุการณ์เดียวกัน ผลการสังเกตทุกครั้งสอดคล้องกัน

กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการโค้ชพยาบาลเรื่องการใช้นโยบายปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิด VAP ในหอผู้ป่วย

อายุรกรรม 4 แห่ง เรียงตามลำดับ 1, 2, 3, และ 4 ในทุกเวรเช้าระหว่างเดือน สิงหาคม-กันยายน 2561 กิจกรรมหลักของโค้ชได้แก่ การให้ความรู้ตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิด VAP ที่เตียงผู้ป่วยขณะปฏิบัติงานจริง และการฝึกปฏิบัติเรื่องการหย่าเครื่องช่วยหายใจให้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพยาบาลวิชาชีพทุกราย มีการติดตามการปฏิบัติตามตลอดช่วงที่ดำเนินการโค้ชจนครบ 2 เดือน เดือนตุลาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2561 ทีมผู้วิจัยได้ยุติการโค้ช รวบรวมข้อมูลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจทุกรายตามเกณฑ์คัดเข้า ติดตามจนผู้ป่วยถอดท่อช่วยหายใจ ร่วมกับการสุ่มสังเกตการปฏิบัติของพยาบาลด้วยวิธีการเดียวกับกลุ่มอ้างอิง (แผนภาพที่ 1)



**แผนภาพที่ 1** แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปประเภทนามบัญญัติด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ และทดสอบลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลชนิดต่อเนื่องด้วยวิธี Shapiro-Wilk test วิเคราะห์หาแนวโน้มสู่ส่วนกลางด้วยค่ามัธยฐานหรือค่าเฉลี่ย ตลอดจนวิเคราะห์ขนาดการกระจายตัวด้วยส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์หรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามลักษณะการกระจายตัวของข้อมูล สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะต่อเนื่องในการศึกษานี้ ได้แก่ อายุ ระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจ ระยะเวลานอนโรงพยาบาล และค่ารักษา มีการแจกแจงไม่ปกติ จึงใช้สถิติ Wilcoxon's rank-sum ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบ

ผู้วิจัยวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลไม่ต่อเนื่องระหว่างกลุ่มได้แก่ เพศ เชื้อชาติ การติดเชื้อแรกเริ่ม โรคประจำตัว อัตราการปฏิบัติที่ถูกต้องของพยาบาลวิชาชีพในการป้องกัน VAP และการเจาะท่อหลอดลมคอ โดยใช้การทดสอบไคสแควร์ (Chi-square test) และทำการเปรียบเทียบอัตราการเกิด VAP โดยใช้การ

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา (N=150)

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มอ้างอิง (n = 75)		กลุ่มทดลอง (n = 75)		ค่าสถิติ	p-value
	n	%	n	%		
อายุ (ปี)						
≤ 40	11	14.67	12	16.00		
41-60	25	33.33	25	33.33		
> 60	39	52.00	38	50.67		
Median (IQR)	62 (46, 73)		61 (46, 73)		z = 0.07	.940
เพศ						
หญิง	37	49.33	37	49.33	$\chi^2 = 0.00$	1.000
ชาย	38	50.67	38	50.67		

วิเคราะห์ถดถอยปีวซอง และเปรียบเทียบอัตราโอกาสถดถอยต่อช่วยหายใจสำเร็จใช้การวิเคราะห์ถดถอยของค็อกซ์ (Cox proportional hazards regression model) ภายหลังการทดสอบ proportional hazards assumptions

### ผลการวิจัย

การศึกษานี้กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยที่มีภาวะการหายใจล้มเหลวใส่ท่อช่วยหายใจรายใหม่ที่ได้รับการรักษาในหอผู้ป่วยสามัญ โรงพยาบาลแม่สอด ระหว่าง 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2561-31 ธันวาคม พ.ศ. 2561 จำนวน 150 ราย กลุ่มอ้างอิงได้รับการดูแลตามปกติกับกลุ่มทดลองได้รับการโค้ช กลุ่มละ 75 ราย ลักษณะทั่วไปของกลุ่มอ้างอิงเทียบกับกลุ่มทดลองได้แก่ ค่ามัธยฐานอายุ 62 ปี (IQR = 46, 73) และ 61 ปี (IQR = 46, 73) เปรียบเทียบด้วยสถิติ Wilcoxon's rank-sum พบว่าไม่แตกต่างกัน (z = 0.07, p-value = .940) เพศ เชื้อชาติ การติดเชื้อเมื่อแรกเริ่ม และโรคประจำตัว เมื่อเปรียบเทียบด้วยสถิติ Chi-square พบว่าไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 1



ประสิทธิผลของการใช้ชุดการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และผลลัพธ์ทางคลินิก

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา (N=150) (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มอ้างอิง (n = 75)		กลุ่มทดลอง (n = 75)		ค่าสถิติ	p-value
	n	%	n	%		
เชื้อชาติ						
ต่างชาติ	26	34.67	24	32.00	$\chi^2 = 0.12$	.729
ไทย	49	65.33	51	68.00		
มีการติดเชื้อเมื่อแรกรับ	20	26.67	24	32.00	$\chi^2 = 0.51$	0.473
โรคประจำตัว						
โรคไตวายเรื้อรัง	10	13.33	8	10.67	$\chi^2 = 0.25$	.615
โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง	17	22.67	19	25.33	$\chi^2 = 0.15$	.702
โรคหลอดเลือดสมอง	19	25.33	11	14.67	$\chi^2 = 2.67$	.102
โรคเบาหวาน	2	2.67	1	1.33	$\chi^2 = 0.34$	.560
โรคหัวใจ	3	4.00	9	12.00	$\chi^2 = 3.26$	.071

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ การพยาบาลในการป้องกันการเกิด VAP ถูกต้อง การพยาบาลในการป้องกันการเกิด VAP ด้วยสถิติ Chi-square กลุ่มทดลองมีอัตราการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ มากกว่ากลุ่มอ้างอิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้ง 6 หมวด (15 ข้อ)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการปฏิบัติที่ถูกต้องในการป้องกันการเกิด VAP ระหว่างกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มทดลอง ด้วยสถิติ Chi-square

รายการการปฏิบัติ	กลุ่มอ้างอิง (n = 375 ครั้ง)		กลุ่มทดลอง (n = 375 ครั้ง)		$\chi^2$	p-value
	จำนวนครั้งที่ ปฏิบัติถูกต้อง	ร้อยละการ ปฏิบัติถูกต้อง	จำนวนครั้งที่ ปฏิบัติถูกต้อง	ร้อยละการ ปฏิบัติถูกต้อง		
<b>การล้างมือ</b>						
1. ล้างมือก่อนและหลังให้การ	191	50.93	273	72.80	38.00	< .001
<b>พยาบาล</b>						
2. มี alcohol-based hand rub	281	74.93	313	83.47	8.29	.004
<b>ให้ใช้ได้สะดวก</b>						
<b>การจัดทำนอน</b>						
3. จัดทำนอนศีรษะสูง 30	232	61.87	300	80.00	29.90	< .001
-45 องศา						

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการปฏิบัติที่ถูกต้องในการป้องกันการเกิด VAP ระหว่างกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มทดลอง ด้วยสถิติ Chi-square (ต่อ)

รายการการปฏิบัติ	กลุ่มอ้างอิง (n = 375 ครั้ง)		กลุ่มทดลอง (n = 375 ครั้ง)		$\chi^2$	p-value
	จำนวนครั้งที่ปฏิบัติถูกต้อง	ร้อยละการปฏิบัติถูกต้อง	จำนวนครั้งที่ปฏิบัติถูกต้อง	ร้อยละการปฏิบัติถูกต้อง		
<b>การวัด cuff pressure</b>						
4. ปรับให้อยู่ระหว่าง 25-30 cm H <sub>2</sub> O ทุก 12 ชั่วโมง	191	50.93	273	72.80	38.00	< .001
<b>การทำความสะอาดปากฟันอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง</b>						
5. ช่องปากผู้ป่วยสะอาด ไม่มีการบ	233	62.13	268	71.47	7.36	.007
6. พลาสเตอร์ยึดท่อหลอดลมคอสะอาด ไม่มีการบ	219	58.40	293	78.13	33.70	< .001
<b>การดูแลความสะอาดของอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูดเสมหะ</b>						
7. ปิดฝาขวด NSS สำหรับล้างสาย suction	215	57.33	294	78.40	38.158	< .001
8. เชี่ยนวันหมดอายุบนขวด NSS สำหรับล้างสาย suction (ไม่เกิน 24 ชั่วโมง)	234	62.40	306	81.60	34.286	< .001
9. เก็บถุงมือ sterile สำหรับ suction ในภาชนะมีฝาปิดมิดชิด	234	62.40	300	80.00	28.324	< .001
10. เก็บสาย suction ตามหลักการปราศจากเชื้อ	235	62.67	297	79.20	24.858	< .001
11. เก็บสายยางที่เชื่อมต่อกับสายดูดเสมหะและท่อหุ้มปลายสายถูกต้องตามหลักการปลอดเชื้อ	280	74.67	335	89.33	27.326	< .001
12. ปิดฝาจาก Ambu - bag	283	75.47	348	92.80	42.199	< .001
13. หัวเตียงวางอุปกรณ์สะอาดไม่มีฝุ่นละออง	286	76.27	348	92.80	39.201	< .001
14. สายวงจรช่วยหายใจไม่มีคราบเสมหะและน้ำขัง	263	70.13	344	91.73	56.690	< .001

ประสิทธิผลของการใช้ต่อการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และผลลัพธ์ทางคลินิก

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการปฏิบัติที่ถูกต้องในการป้องกันการเกิด VAP ระหว่างกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มทดลอง ด้วยสถิติ Chi-square (ต่อ)

รายการการปฏิบัติ	กลุ่มอ้างอิง (n = 375 ครั้ง)		กลุ่มทดลอง (n = 375 ครั้ง)		$\chi^2$	p-value
	จำนวนครั้งที่ปฏิบัติถูกต้อง	ร้อยละการปฏิบัติถูกต้อง	จำนวนครั้งที่ปฏิบัติถูกต้อง	ร้อยละการปฏิบัติถูกต้อง		
<b>ประเมินความพร้อมการหยาเครื่องช่วยหายใจ</b>						
15. ประเมินความพร้อมการหยาเครื่องช่วยหายใจทุกเวรติกก่อนส่งเวร	84	22.40	357	95.20	410.19	< .001

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเกิด VAP ด้วยสถิติถดถอยปัวของ อัตราการเกิด VAP ของผู้ป่วยในกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มอ้างอิง (4.09 และ 11.87 ครั้งต่อ 1000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ ตามลำดับ)

อัตราอุบัติการณ์ (incidence rate ratio: IRR) VAP ของกลุ่มทดลองต่อกลุ่มควบคุม เท่ากับ 0.168 95% CI = 0.035-0.803) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบอัตราการเกิด VAP ระหว่างกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มทดลอง (N = 150)

ตัวแปร	กลุ่มอ้างอิง (n = 75)	กลุ่มทดลอง (n = 75)	Incidence rate ratio: IRR	95% CI	p-value
จำนวนการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (VAP) (ครั้ง)	11	2			
จำนวนวันเครื่องช่วยหายใจ	927	489			
อัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ต่อ 1,000 วันเครื่องช่วยหายใจ)	11.87	4.09	0.168	0.035-0.803	.025

เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจ ด้วยสถิติ Wilcoxon's rank-sum พบว่า ค่ามัธยฐานระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจในกลุ่มทดลองคือ 4 วัน (IQR = 1, 10) น้อยกว่ากลุ่มอ้างอิงซึ่งมีค่าดังกล่าวเท่ากับ 12 วัน (IQR = 9, 14) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $z = 5.59$ ,  $p < .001$ ) ค่ามัธยฐานระยะเวลาอนโรงพยาบาลของกลุ่มทดลองน้อยกว่าคือ 12 วัน (IQR = 6, 9) เทียบกับ 18 วัน (IQR = 13, 18) ของกลุ่มอ้างอิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $z = 3.88$ ,  $p < .001$ ) มัธยฐานค่า

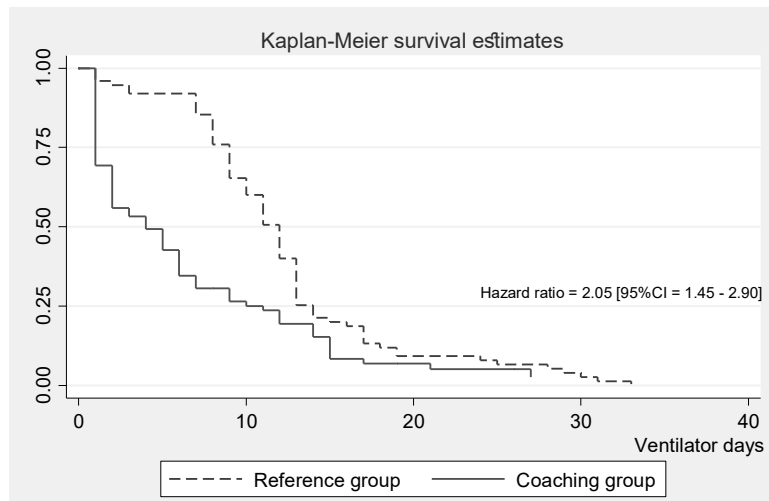
รักษาของกลุ่มทดลองคือ 49,389 บาท (IQR = 29,585 บาท และ 92,095 บาท) เทียบกับกลุ่มอ้างอิงคือ 96,650 บาท (IQR = 64,304 บาท และ 162,022 บาท) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $z = 4.56$ ,  $p < .001$ ) และผู้ป่วยในกลุ่มทดลองได้รับการเจาะท่อหลอดลมค่อนน้อยกว่า (ร้อยละ 4 เทียบกับร้อยละ 16) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $\chi^2 = 6.00$ ,  $p = .014$ ) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลลัพธ์ทางคลินิกในผู้ป่วยระหว่างระหว่างกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มทดลอง (N = 150)

ผลลัพธ์ทางคลินิก	กลุ่มอ้างอิง (n = 75)		กลุ่มทดลอง (n = 75)		ค่าสถิติ	p-value
	n	%	n	%		
ระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจ (วัน)						
≤ 7	6	8.00	49	65.33		
7-14	53	70.67	15	20.00		
> 14	16	21.33	11	14.67		
Median (IQR)	12 (9, 14)		4 (1, 10)		z = 5.59	< .001
การเจาะท่อหลอดลมคอ	12	16.00	3	4.00	$\chi^2 = 6.00$	.014
ระยะเวลาอนโรงพยาบาล (วัน) : Median (IQR)	18 (13, 38)		12 (6, 19)		z = 3.8	< .001
ค่ารักษา (บาท) :	96,650		49,389		z = 4.56	< .001
Median (IQR)	(64,304, 162,022)		(29,585, 92,095)			

เมื่อเปรียบเทียบอัตราโอกาสรอดต่อช่วยหายใจสำเร็จด้วยสถิติถดถอยของค็อกซ์ (Cox proportional hazards regression model) อัตราโอกาสรอดต่อช่วยหายใจสำเร็จของผู้ป่วยในกลุ่มทดลองเร็วกว่ากลุ่ม

อ้างอิง 2.05 เท่า โอกาสนี้อยู่ระหว่าง 1.45-2.90 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Hazard ratio 2.05, 95% CI 1.45-2.90, p < .001) ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 Kaplan-Meier survival estimates แสดงอัตราโอกาสรอดต่อช่วยหายใจสำเร็จของผู้ป่วยระหว่างกลุ่มทดลองได้รับการโค้ช (เส้นทึบ) เทียบกับกลุ่มอ้างอิงก่อนการโค้ช (เส้นประ)

## ประสิทธิผลของการโค้ชต่อการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และผลลัพธ์ทางคลินิก

### อภิปรายผล

อัตราการปฏิบัติที่ถูกต้องในการป้องกันการเกิด VAP ของพยาบาลวิชาชีพกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการโค้ช มีความถูกต้องเพิ่มมากขึ้นจากเดิมในกลุ่มอ้างอิงซึ่งยังไม่ได้รับการโค้ชแต่ให้การพยาบาลตามมาตรฐานเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อธิบายได้ว่าเมื่อดำเนินการวิจัยโดยใช้กรอบแนวคิดการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง<sup>18</sup> อย่างเป็นขั้นตอนตามรูปแบบการวิจัย ที่ได้เก็บข้อมูลพื้นฐานในกลุ่มอ้างอิงก่อน จากนั้นทีมวิจัยได้ดำเนินการในกลุ่มทดลองโดยใช้แนวคิดการโค้ชของ แอส<sup>19</sup> โค้ชพยาบาลวิชาชีพให้มีความรู้และการใช้แนวปฏิบัติเพื่อป้องกัน VAP และการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งการโค้ชเป็นการให้ความรู้รายบุคคล เปิดโอกาสให้พยาบาลวิชาชีพผู้รับการโค้ชมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นทุกขั้นตอน เน้นให้ฝึกปฏิบัติอย่างมีความรู้ความเข้าใจในแนวปฏิบัติเพื่อป้องกัน VAP และการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มทดลองในขณะที่พร้อมจะเรียนรู้สร้างสัมพันธภาพที่ดี ระหว่างผู้ดำเนินการวิจัยกับพยาบาลที่ปฏิบัติหน้างานทำให้เกิดความไว้วางใจและมีความมั่นใจ

ผู้วิจัยชี้แนะเกี่ยวกับแนวปฏิบัติเพื่อป้องกัน VAP และการหย่าเครื่องช่วยหายใจที่พัฒนาขึ้นจากหลักฐานเชิงประจักษ์<sup>13,21</sup> บริเวณข้างเตียงของผู้ป่วยที่กำลังใช้เครื่องช่วยหายใจอยู่ทุกวันเพื่อให้เห็นความสำคัญของการฝึกปฏิบัติกิจกรรม และสามารถประเมินและวิเคราะห์ปัญหาการปฏิบัติของตนเองร่วมกับผู้วิจัยได้<sup>22</sup> โดยมีการตั้งวัตถุประสงค์ร่วมกัน คือ ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกัน VAP และการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เมื่อผู้ป่วยพร้อม ทำให้กลุ่มทดลองเกิดความรู้สึกรอยากรเรียนรู้และเมื่อผู้ป่วยสามารถถอดท่อช่วยหายใจได้จริงและไม่เกิด VAP จะเป็นสิ่งที่สามารถประจักษ์แจ้งทำให้ผู้ปฏิบัติเห็นผลลัพธ์และความสำคัญของการวางแผนการปฏิบัติและการปฏิบัติที่ถูกต้องตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกัน VAP และการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

ผู้วิจัยยังได้ทำการกระตุ้นให้กลุ่มทดลองมีส่วนร่วมในการวางแผนการปฏิบัติกิจกรรมของตนเองได้ตามความเหมาะสมของผู้ป่วยที่ได้รับมอบหมาย มีความยืดหยุ่นเหมาะสมตามอาการแสดงทางคลินิกของผู้ป่วยแต่ละราย หลังจากที่กลุ่มทดลองได้ฝึกปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกัน VAP และการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้ถูกต้อง ผู้วิจัยได้ติดตามผู้ป่วยและสังเกตการปฏิบัติของกลุ่มทดลองอย่างใกล้ชิด ร่วมกับการให้ข้อมูลย้อนกลับ กระตุ้นให้กลุ่มทดลองมีการประเมินผลการปฏิบัติ เนื่องจากมีการศึกษาพบว่า สาเหตุที่บุคลากรไม่ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกัน VAP คือการขาดความรู้<sup>23</sup> ได้รับการฝึกฝนที่ไม่เพียงพอ<sup>24</sup> ทั้งนี้การให้ความรู้และการสร้างเสริมความมั่นใจของผู้ปฏิบัติ ช่วยให้เกิดความร่วมมือในการปฏิบัติได้<sup>21</sup> องค์ความรู้เรื่องการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความซับซ้อน เริ่มตั้งแต่การประเมินความพร้อมของผู้ป่วยขั้นตอนการหย่าเครื่องช่วยหายใจและการเฝ้าระวังสัญญาณเตือนภาวะหายใจล้มเหลวที่ผู้ปฏิบัติการหย่าเครื่องช่วยหายใจต้องเฝ้าระวัง ได้แก่  $SpO_2 < 90\%$  ขณะที่ใช้ออกซิเจน  $FiO_2 \geq 0.5$  หายใจเร็วขึ้น  $> 35$  ครั้ง/นาที ชีพจรเร็วขึ้น  $> 140$  ครั้ง/นาที หรือเปลี่ยนแปลงเกินร้อยละ 20 ความดันโลหิตซิสโตลิกน้อยกว่า 80 หรือมากกว่า 180 มิลลิเมตรปรอทหรือเปลี่ยนแปลงเกินร้อยละ 20<sup>25</sup> ทั้งนี้ผู้ปฏิบัติการจะรายงานแพทย์ทราบและงดการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยรายนั้น ๆ รอความพร้อมสำหรับการหย่าเครื่องช่วยหายใจในโอกาสต่อไป

แนวคิดการโค้ชของแอสซึ่งเน้นการให้ความรู้รายบุคคล เน้นการฝึกปฏิบัติและการมีส่วนร่วมในการวางแผนการปฏิบัติกิจกรรมของตนเองได้ตามความเหมาะสม มีความยืดหยุ่น ช่วยในการแก้ไขปัญหาทางการพยาบาลที่มีความซับซ้อนได้<sup>18</sup> มีรายงานการศึกษาที่นำแนวคิดการโค้ชไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการพยาบาลผู้ป่วยเรื่องอื่น ๆ แล้วได้ผลลัพธ์ดีขึ้น เช่น การดูแลระบบทางเดินหายใจเพื่อป้องกัน VAP โดย

กำหนดเป็นชุดของการปฏิบัติพบว่า ผู้ปฏิบัติให้ความร่วมมือมากขึ้น<sup>26</sup> และการใช้วิธีการโค้ชกับผู้ปกครองเด็กป่วยโรคหอบหืดส่งผลให้ผู้ปกครองมีการปฏิบัติที่ถูกต้องในการดูแลเด็กมากขึ้น<sup>17</sup> รวมทั้งการศึกษาที่นำการโค้ชไปใช้กับพยาบาลในการป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินปัสสาวะในผู้สูงอายุในสถานพยาบาลพักฟื้นระยะยาวทำให้พยาบาลมีส่วนร่วมในการปฏิบัติที่ถูกต้องมากขึ้น<sup>16</sup>

กลุ่มพยาบาลวิชาชีพที่ได้รับการโค้ชเรื่องการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิด VAP มีการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิด VAP และการหย่าเครื่องช่วยหายใจเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่อยู่ในระยะนี้มีอัตราโอกาสอดท่อช่วยหายใจสำเร็จเร็วกว่า ได้รับการเจาะท่อหลอดลมคอระยะเวลานานอนโรพยาบาลและคำรักษาน้อยกว่าระยะก่อนได้รับการโค้ช อธิบายได้ว่าหลังได้รับการโค้ชอัตราการปฏิบัติที่ถูกต้องในการป้องกันการเกิด VAP ของพยาบาลวิชาชีพเพิ่มขึ้นทำให้ผู้ป่วยได้รับการประเมินและการปฏิบัติถูกต้องตามมาตรฐานการป้องกันการติดเชื้อตลอดจนการหย่าเครื่องช่วยหายใจซึ่งทำได้เทียบเคียงกับการปฏิบัติของพยาบาลวิชาชีพในแผนกหอผู้ป่วยวิกฤติที่มีอัตรากำลังและอุปกรณ์เพียงพอจึงจะประสบความสำเร็จ<sup>27,28</sup>

ในการศึกษานี้มีการประเมินความพร้อมการถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยทุกรายและเริ่มการหย่าเครื่องช่วยหายใจอย่างเป็นขั้นตอน ในหอผู้ป่วยสามัญ ปฏิบัติการโดยพยาบาลวิชาชีพ เรื่องดังกล่าวมีความซับซ้อนเมื่อใช้แนวคิดการโค้ชซึ่งเป็นการให้ความรู้รายบุคคลเปิดโอกาสให้พยาบาลวิชาชีพมีส่วนร่วมในการซักถามเน้นการฝึกปฏิบัติตามผู้โค้ชในทุกขั้นตอนทำให้สามารถปฏิบัติได้อย่างมั่นใจและถูกต้อง สอดคล้องกับการศึกษาในผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลตามแนวปฏิบัติโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ในการดูแลผู้ป่วยหย่าเครื่องช่วยหายใจถอดท่อช่วยหายใจได้เร็วขึ้น<sup>27,29</sup> ถูกเจาะท่อ

หลอดลมคอลดลง แม้ปัจจุบันจะมีการแนะนำในให้เจาะท่อหลอดลมคอเร็วขึ้นกว่าเดิมจาก 3 สัปดาห์เป็น 2 สัปดาห์ภายหลังใส่ท่อช่วยหายใจ<sup>30</sup>

การใช้รูปแบบต่าง ๆ หลายวิธีในการส่งเสริมเพื่อให้พยาบาลมีการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิด VAP และการหย่าเครื่องช่วยหายใจทำให้อัตราการเกิด VAP ลดลงเนื่องจากทุกวิธีล้วนมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนากลุ่มเป้าหมายให้มีความรู้และเพิ่มทักษะในการปฏิบัติที่ถูกต้อง การโค้ชเป็นอีกหนึ่งในกระบวนการที่สามารถช่วยพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติ<sup>18</sup> การศึกษานี้ภายหลังการโค้ชพยาบาลวิชาชีพมีการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิด VAP และการหย่าเครื่องช่วยหายใจเพิ่มมากขึ้น จึงสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่าภายหลังมีการส่งเสริมให้พยาบาลมีการพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติรูปแบบต่าง ๆ เช่น การให้ความรู้ เรื่องแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิด VAP จึงทำให้อัตราอุบัติการณ์ VAP ลดลง<sup>10,22,31</sup> ทั้งนี้อุบัติการณ์ VAP ที่ลดลงอยู่ระหว่าง 2-6 เท่า แตกต่างกันไปในแต่ละการศึกษา<sup>26,31,32</sup> ระยะเวลานอนโรพยาบาลลดลง<sup>14</sup> และคำรักษาลดลง<sup>15</sup>

จุดแข็งของการวิจัยนี้คือ มีการโค้ชการใช้แนวปฏิบัติเพื่อป้องกัน VAP ซึ่งได้จากหลักฐานเชิงประจักษ์ร่วมกับ การประเมินและการหย่าเครื่องช่วยหายใจควบคู่กันไปทำได้ผลลัพธ์ที่ดีตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งอัตราการปฏิบัติที่ถูกต้องเพิ่มขึ้น อุบัติการณ์ VAP ลดลงผลลัพธ์ทางคลินิกดีขึ้น เนื่องจากการตรวจสอบการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกัน VAP เพียงอย่างเดียวโดยปราศจากขั้นตอนการหย่าเครื่องช่วยหายใจอย่างเป็นระบบ เป็นเพียงการยี่ระยะเวลาก่อนเกิด VAP ออกไป หากยังไม่สามารถถอดท่อช่วยหายใจออกผู้ป่วยย่อมมีโอกาสเกิด VAP ได้ตลอดเวลา การทบทวนผู้ป่วยที่ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจจำนวน 2,450 ราย ในโรงพยาบาลที่ศึกษา พบว่า ผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ 6-30 วันขึ้นไปเสี่ยงต่อการเกิด VAP เพิ่มขึ้น 9.11 เท่า

## ประสิทธิผลของการโค้ชต่อการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และผลลัพธ์ทางคลินิก

(RR =9.11, 95% CI 4.47–18.61,  $p < .001$ ) ผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ >30 วันขึ้นไปเสี่ยงต่อการเกิด VAP เพิ่มขึ้น 16.58 เท่า (RR =16.58, 95% CI 6.12–44.88,  $p < .001$ )<sup>8</sup> ดังนั้นการลด VAP โดยการหยาเครื่องช่วยหายใจทันทีเมื่อผู้ป่วยมีสภาพพร้อมจึงน่าจะแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับบริบทของโรงพยาบาลแม่สอดซึ่งมีผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจนอกหอผู้ป่วยวิกฤตประมาณ 20–35 รายต่อวัน

### ข้อจำกัด

การวิจัยนี้ในส่วนของปฏิบัติ ข้อมูลได้จากการสังเกตซึ่งเก็บข้อมูลเฉพาะเวรเช้าไม่ครอบคลุมการปฏิบัติตลอดทั้งวัน และอาจเกิด Hawthorne effect ได้นอกจากนี้การเป็นผู้โค้ชเป็นคุณลักษณะเฉพาะที่ยังเป็นโอกาสในการพัฒนาให้ผู้บริหารระดับกลางและพยาบาลหัวหน้าเวรสามารถพัฒนาเพื่อให้สามารถปฏิบัติได้

### ข้อเสนอแนะ และแนวทางการนำผลการวิจัยไปใช้

การโค้ชการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิด VAP และการหยาเครื่องช่วยหายใจทำให้อัตราการปฏิบัติที่ถูกต้องของพยาบาลในการป้องกันการเกิด VAP เพิ่มขึ้น อัตราการเกิด VAP ลดลง ผู้ป่วยลดท่อช่วยหายใจเร็วขึ้น อาจพิจารณาใช้ร่วมกับกลยุทธ์อื่น ๆ เพื่อให้การปฏิบัติคงอยู่อย่างยั่งยืน

### ข้อเสนอแนะในการศึกษาการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาติดตามผลของการโค้ชการใช้แนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิด VAP ในระยะยาว นำการโค้ชใช้ร่วมกับกลยุทธ์อื่น ๆ เพื่อให้การปฏิบัติคงอยู่อย่างยั่งยืนและศึกษากับขนาดตัวอย่างที่ใหญ่ขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

1. Xu Y, Lai C, Xu G, Meng W, Zhang J, Hou H, et al. Risk factors of ventilator-associated pneumonia in elderly patients receiving mechanical ventilation. *Clin Interv Aging*. 2019;14:1027–38. doi:10.2147/CIA.S197146.
2. Sosa-Hernandez O, Matias-Tellez B, Estrada-Hernandez A, Cureno-Diaz MA, Bello-Lopez JM. Incidence and costs of ventilator-associated pneumonia in the adult intensive care unit of a tertiary referral hospital in Mexico. *Am J Infect Control*. 2019;47(9):e21–e5. doi:10.1016/j.ajic.2019.02.031.
3. Gadani H, Vyas A, Kar AK. A study of ventilator-associated pneumonia: Incidence, outcome, risk factors and measures to be taken for prevention. *Indian J Anaesth*. 2010;54(6):535–40. doi:10.4103/0019-5049.72643.
4. Arvanitis M, Anagnostou T, Kourkoumpetis TK, Ziakas PD, Desalermos A, Mylonakis E. The impact of antimicrobial resistance and aging in VAP outcomes: experience from a large tertiary care center. *PLoS One*. 2014;9(2):e89984. doi: 10.1371/journal.pone.0089984.
5. Muscedere J, Sinuff T, Heyland DK, Dodek PM, Keenan SP, Wood G, et al. The clinical impact and preventability of ventilator-associated conditions in critically ill patients who are mechanically ventilated. *Chest*. 2013;144(5):1453–60. doi:10.1378/chest.13-0853.
6. Meagher AD, Lind M, Senekjian L, Iwuchukwu C, Lynch JB, Cuschieri J, et al. Ventilator-associated events, not ventilator-associated pneumonia, is associated with higher mortality in trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg*. 2019;87(2):307–14. doi:10.1097/ta.0000000000002294.
7. Werarak P, Kiratisin P, Thamlikitkul V. Hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia in adults at Siriraj Hospital: etiology, clinical outcomes, and impact of antimicrobial resistance. *J Med Assoc Thai*. 2010;93:126–38.

8. Infection Control Unit: Mae Sot Hospital. Health care associated infection; HAI surveillance. 2558-2560. (in Thai)
9. Kawinam P, Ngeugngam T, Assawapalanggool S. Effect of the development for promotional program for the implementation of ventilator associated pneumonia prevention-guidelines. *Journal of Nursing Division*. 2017;44(3):34-57. (in Thai)
10. Ritklar L, Saiphoklang N. Results of promoting the clinical nurse practice guidelines for mechanically ventilated patients and incidence of ventilator-associated pneumonia in a medical ward at Thammasat University Hospital. *Nursing Journal*. 2015;42:95-104. (in Thai)
11. Watcharanat P, Namvongprom A, Pakdevong N. The effectiveness of nursing care protocol on ventilator associated-pneumonia in patients with mechanical ventilator. *Kuakarun Journal of Nursing*. 2015;22(1): 144-55. (in Thai)
12. Harbarth S, Pittet D, Grady L, Zawacki A, Potter-Bynoe G, Samore MH, et al. Interventional study to evaluate the impact of an alcohol-based hand gel in improving hand hygiene compliance. *Pediatr Infect Dis J*. 2002;21(6):489-95. doi:10.1097/00006454-200206000-00002.
13. Wongrostrai Y, Panpakdee O, Monkong S. Clinical nursing practice guideline for successful weaning from mechanical ventilation. *Ramathibodi Nursing Journal*. 2008;14 (3):347-65. (in Thai)
14. Hirzallah FM, Alkaissi A, do Céu Barbieri-Figueiredo M. A systematic review of nurse-led weaning protocol for mechanically ventilated adult patients. *Nurs Crit Care*. 2019;24(2):89-96. doi:10.1111/nicc.12404.
15. Sedwick MB, Lance-Smith M, Reeder SJ, Nardi J. Using evidence-based practice to prevent ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Nurse*. 2012;32(4):41-51. doi:10.4037/ccn2012964.
16. Kumkoom I, Kasatpibal N, Chitreecheur J. Effects of coaching on nurses' knowledge and practices regarding urinary tract infection prevention in older persons in long-term care facilities. *Nursing Journal*. 2017;44(Special issue 1, December):1-10. (in Thai)
17. Suksawat S, Lamchang S, Jintrawet U. Effect of coaching on care practices among parents of children with asthma. *Nursing Journal*. 2012;39(4):1-15. (in Thai)
18. Deming WE. *Out of the crisis*. 1 ed. Massachusetts: MIT Press; 2000. p. 524.
19. Haas SAW. Coaching. *Developing key players*. *J Nurs Adm*. 1992;22(6):54-8.
20. Keyt H, Faverio P, Restrepo MI. Prevention of ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit: a review of the clinically relevant recent advancements. *Indian J Med Res*. 2014;139(6):814-21.
21. Álvarez-Lerma F, Sánchez García M. "The multimodal approach for ventilator-associated pneumonia prevention"-requirements for nationwide implementation. *Ann Transl Med*. 2018;6(21):420. doi:10.21037/atm.2018.08.40.
22. McBeth CL, Montes RS, Powne A, North SE, Natale JE. Interprofessional approach to the sustained reduction in ventilator-associated pneumonia in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Nurse*. 2018;38(6):36-45. doi:10.4037/ccn2018121.
23. Akin Korhan E, Hakverdioglu Yont G, Parlar Kilic S, Uzelli D. Knowledge levels of intensive care nurses on prevention of ventilator-associated pneumonia. *Nurs Crit Care*. 2014;19(1):26-33. doi:10.1111/nicc.12038.
24. Atashi V, Yousefi H, Mahjobipoor H, Yazdannik A. The barriers to the prevention of ventilator-associated pneumonia from the perspective of critical care nurses: a qualitative descriptive study. *J Clin Nurs*. 2018;27(5-6): e1161-e70. doi:10.1111/jocn.14216.
25. Boles JM, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J*. 2007;29(5):1033-56. doi:10.1183/09031936.00010206.
26. Lim KP, Kuo SW, Ko WJ, Sheng WH, Chang YY, Hong MC, et al. Efficacy of ventilator-associated pneumonia care bundle for prevention of ventilator-associated pneumonia in the surgical intensive care units of a medical center. *J Microbiol Immunol Infect*. 2015;48(3):316-21. doi:10.1016/j.jmii.2013.09.007.



**ประสิทธิผลของการโค้ชต่อการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ  
และผลลัพธ์ทางคลินิก**

27. Tonnelier JM, Prat G, Le Gal G, Gut-Gobert C, Renault A, Boles JM, et al. Impact of a nurses' protocol-directed weaning procedure on outcomes in patients undergoing mechanical ventilation for longer than 48 hours: a prospective cohort study with a matched historical control group. *Crit Care*. 2005;9(2):R83-9. doi:10.1186/cc3030.
28. Danckers M, Grosu H, Jean R, Cruz RB, Fidellaga A, Han Q, et al. Nurse-driven, protocol-directed weaning from mechanical ventilation improves clinical outcomes and is well accepted by intensive care unit physicians. *J Crit Care*. 2013;28(4):433-41. doi:10.1016/j.jcrc.2012.10.012.
29. Blackwood B, Alderdice F, Burns K, Cardwell C, Lavery G, O'Halloran P. Use of weaning protocols for reducing duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients: cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2011;342:c7237. doi:10.1136/bmj.c7237.
30. Craven DE, Grgurich PE, Craven KS, Balaguera H. Hospital-acquire and ventilator-associated pneumonia. In: Jarvis WR, editor. *Bennett & Brachman's hospital infections*. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer; 2014. p. 485-500.
31. Khan R, Al-Dorzi HM, Al-Attas K, Ahmed FW, Marini AM, Mundekadan S, et al. The impact of implementing multifaceted interventions on the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Am J Infect Control*. 2016;44(3):320-6. doi:10.1016/j.ajic.2015.09.025.
32. Landelle C, Nocquet Boyer V, Abbas M, Genevois E, Abidi N, Naimo S, et al. Impact of a multifaceted prevention program on ventilator-associated pneumonia including selective oropharyngeal decontamination. *Intensive Care Med*. 2018;44(11):1777-86. doi:10.1007/s00134-018-5227-4.