

ผลของการดูดสิ่งคัดหลั่งเหนือกระเปาะยางสำหรับผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ (Supra-Cuff Suctioning) ต่อการเกิดปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วย อายุรกรรมหญิง 100 ปี โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา จังหวัดกาญจนบุรี

Effect of supra-cuff suctioning on ventilator - associated pneumonia in female medical patients with mechanical ventilator,

Phaholpolpayahaseana Hospital, Kanchanaburi

บุษบา เสริมสุข\* และ กัญญา เลียนเครือ\*

Bubsaba Sermsuk\* and Kanya Liankruea\*

\*โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา จังหวัดกาญจนบุรี

Phaholpolpayahaseana Hospital, Kanchanaburi Province

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยที่ได้รับดูแลตามแนวปฏิบัติการป้องกันปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจ (WHAPO) ร่วมกับการดูดสิ่งคัดหลั่งเหนือกระเปาะยางสำหรับผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ (supra - cuff suctioning) กับผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลตามแนวปฏิบัติการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (WHAPO) เพียงอย่างเดียวกลุ่มตัวอย่าง 60 คน เป็นผู้ป่วยอายุรกรรมหญิงที่ใส่เครื่องช่วยหายใจใน 4 วันแรก ที่หอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 100 ปี โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา จังหวัดกาญจนบุรี คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 30 คน ได้รับการดูแลโดยใช้แนวปฏิบัติการป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (WAPHO) และกลุ่มทดลอง 30 คน ได้รับการดูแลโดยใช้แนวปฏิบัติการป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (WAPHO) ร่วมกับการทำ (supra - cuff suctioning) โดยพยาบาลกลุ่มตัวอย่างจำนวน 19 คน ระหว่างเดือน พฤษภาคม 2563 - ตุลาคม 2563 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบบันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย แบบรายงานข้อมูลอุบัติการณ์ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ วิธีการทำ (supra - cuff suctioning) ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย มีค่า IOC = 0.94 วิธีการทำ (supra - cuff suctioning) มีค่า CVI = 1.00 เก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มควบคุมในช่วง วันที่ 16 พฤษภาคม 2563 - วันที่ 15 กรกฎาคม 2563 กลุ่มทดลองในช่วงวันที่ 16 กรกฎาคม - วันที่ 31 ตุลาคม 2563 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนาความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการคำนวณอุบัติการณ์ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มควบคุมเกิด EVAP 6 ครั้ง คิดเป็น 13.33 ครั้ง/1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ กลุ่มทดลองเกิด EVAP 4 ครั้ง คิดเป็น 9.41 ครั้ง /1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า (supra - cuff suctioning) ช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

คำสำคัญ: ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ, (supra - cuff suctioning), แนวปฏิบัติการป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (WAPHO )

### Abstract

The purposes of this quasi-experimental were to compare the incidence of ventilator-associated pneumonia among patients receiving care following the Pneumonitis Prevention Practices associated with ventilator (WHAPO) in combination with supra - cuff suctioning and patients who were cared for according to the Ventilator-Only Prevention of Pneumonia (WHAPO) Practice. The participants were 60 patients on ventilators within the first four day after admission in the female medical units of a hospital during May,2020 to October, 2020 and were selected by purposive sampling. The 30 participants of the control group received the ventilator associated pneumonia prevention Model:WHAPO. On the other hand, the 30 participants of the experimental group received the ventilator associated pneumonia prevention Model : WHAPO combined with (supra - cuff suctioning). The research instrument were general data patient record, the ventilator associated pneumonia prevention Model : WHAPO and (supra - cuff suctioning). Data were analyzed using descriptive statistics, frequency, percentage, mean, standard deviation and the incident rate of ventilator associated pneumonia . The result showed that the incident rate of VAP in control group was 6 times or 13.33 times/1,000 ventilator days. The experimental group was 4 times or 9.41 times/1,000 ventilator days. Therefore, the result of this study showed that (supra - cuff suctioning) can reduce incident rate of VAP among patients on ventilators in the female medical units.

**Keywords:** ventilator-associated pneumonia, (supra - cuff suctioning), the ventilator associated pneumonia prevention Model: WHAPO

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นการติดเชื้อในโรงพยาบาลที่เป็นปัญหาสำคัญในโรงพยาบาลทุติยภูมิและตติยภูมิทุกแห่งส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยและครอบครัวทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม ทำให้โรงพยาบาลสูญเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาผู้ป่วยที่เกิดการติดเชื้อเป็นจำนวนมาก โดยในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าเป็นสาเหตุให้ผู้ป่วยเสียชีวิตมากกว่า 30,000 รายต่อปี ผู้ป่วยต้องนอนในโรงพยาบาลนานขึ้น 9 - 20 วัน ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากการรักษาปอดอักเสบในโรงพยาบาลมากกว่า 1 พันล้านเหรียญสหรัฐในแต่ละปี<sup>1</sup> ในประเทศไทยที่โรงพยาบาลรามาริบัติซึ่งเป็นโรงพยาบาล

ระดับตติยภูมิพบว่า อุบัติการณ์การเกิด VAP 3.07–3.42 ครั้ง ต่อ 1,000 วันของการใช้เครื่องช่วยหายใจ<sup>2</sup> หนึ่งในห้าอันดับแรกของหอผู้ป่วยที่เกิด VAP คือหอผู้ป่วยวิกฤตและกึ่งวิกฤต ซึ่งพบอุบัติการณ์สูงในหอผู้ป่วยวิกฤต ศัลยกรรมโดยพบ 3.14–7.83 ครั้ง ต่อ 1,000 วันของการใช้เครื่องช่วยหายใจ<sup>2</sup>

ปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ventilator associated pneumonia[VAP]) เป็นการติดเชื้อของปอดที่เกิดในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจมาแล้วมากกว่า 2 วันขึ้นไปจนถึง 2 วันหลังถอดท่อช่วยหายใจ<sup>1</sup> แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ early - onset (เกิดภายใน 4 วัน หลังการใส่เครื่องช่วยหายใจ) และ late-onset

(เกิดตั้งแต่วันที่ 5 หลังการใส่เครื่องช่วยหายใจ)<sup>3-4</sup> ปัจจัยที่ก่อให้เกิดปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ventilator - associated pneumonia [VAP]) ประกอบด้วย 1) ปัจจัยด้านผู้ป่วย (host related factors) เช่น สูงอายุ มีโรคประจำตัวเรื้อรัง มีภาวะทุพโภชนาการนอนโรงพยาบาลนาน เป็นต้น 2) ปัจจัยด้านการสอดใส่อุปกรณ์การแพทย์ (device related factors) ที่สำคัญได้แก่ การใส่ท่อช่วยหายใจ และการใช้เครื่องช่วยหายใจ ซึ่งการใส่ท่อช่วยหายใจก่อให้เกิด VAP ได้สูงถึงร้อยละ 20 เนื่องจากท่อช่วยหายใจทำให้ผู้ป่วยสูญเสียการกลืนและความสามารถในการไอเอาเสมหะออก ส่วนการใช้เครื่องช่วยหายใจทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิด VAP สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการใช้เครื่องช่วยหายใจ 6-21 เท่า ความเสี่ยงต่อการเกิด VAP จะเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ต่อวัน และ 3) ปัจจัยด้านบุคลากรทางการแพทย์ (personnel related factors) ส่วนมากเกี่ยวข้องกับกระบวนการดูแลที่บุคลากรปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือละเลยการปฏิบัติที่ถูกต้อง<sup>5-7</sup> การใส่ท่อช่วยหายใจมีกลไกที่นำไปสู่การเกิด VAP 3 กลไก ได้แก่ 1) การขัดขวางการขับเสมหะจากการใส่ท่อช่วยหายใจ เนื่องจากท่อช่วยหายใจขัดขวางการทำงานของ bronchoconstriction reflex ที่ช่วยให้ mucous ขับสิ่งแปลกปลอมไปสู่บริเวณ pharynx ร่วมกับการทำงานของ mucociliary 2) การเกิด colonization ใน oropharynx ซึ่งพบบ่อยภายหลังจากใส่ท่อช่วยหายใจ endotracheal tube (ET) และเกิด biofilm ของแบคทีเรียที่ผิวด้านในของ ET หลังจากใส่ ET เพียง 1 ชั่วโมง 3) เกิดการสะสมของสิ่งคัดหลั่งเหนื่อ ET Cuff จากทางเดินหายใจส่วน

บนที่มีแบคทีเรียจำนวนมากเมื่อมีการสำลัก (micro aspiration) ลงสู่ปอดก็จะนำไปสู่การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (VAP)<sup>8</sup>

การดูดสิ่งคัดหลั่งเหนื่อกระเปาะยางสำหรับผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ (supra - cuffsuctioning) เป็นการดูดสิ่งคัดหลั่งเหนื่อกระเปาะยางท่อช่วยหายใจ (ET cuff) ลดการเกิด micro aspirate ของสิ่งคัดหลั่งเหนื่อกระเปาะยางท่อช่วยหายใจ (ETT cuff) สู่ทางเดินหายใจส่วนล่างซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิด VAP จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่า การดูดสิ่งคัดหลั่งเหนื่อกระเปาะยางสำหรับผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ (supra-cuff suctioning) มีบทบาทสำคัญในการช่วยชะลอและลดอุบัติการณ์การเกิด VAP ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิด VAP 48% ลดความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตในหอผู้ป่วยหนักได้ 1.05 เท่า ลดอัตราการตายในโรงพยาบาลได้ 4% และลดจำนวนวันนอนโรงพยาบาลได้ 4%<sup>9</sup> ดังนั้นการดูดเสมหะและสิ่งคัดหลั่งบริเวณเหนื่อกระเปาะยางท่อช่วยหายใจ (ET cuff) จึงมีความสำคัญและจำเป็นในการดูแลผู้ป่วยใส่เครื่องช่วยหายใจ เพราะช่วยกำจัดปัจจัยเสี่ยงหลักในการเกิด VAP

โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา พบอุบัติการณ์การเกิด VAP มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี จากข้อมูลปี 2560-2562 พบ 4.77, 4.8 และ 9.09 ครั้งต่อ 1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจตามลำดับ<sup>10</sup> ซึ่งแนวปฏิบัติการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ที่ใช้ในโรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา คือ WHAPO คณะกรรมการป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนามีการดำเนินการปรับปรุงพัฒนาแนว

ปฏิบัติในการป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (VAP) : WHAPO มาหลายครั้งแต่ยังไม่สามารถลดการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (VAP) ลงได้อย่างยั่งยืน หอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 100 ปี เป็นหอผู้ป่วยสามัญอายุรกรรมที่มีบทบาทหน้าที่ในการดูแลผู้ป่วยอายุรกรรมทั่วไป และผู้ป่วยหนักที่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ มีเตียงที่รับผู้ป่วยหนักจำนวน 8 เตียง มีการนำแนวปฏิบัติป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (VAP): WHAPO ที่โรงพยาบาลกำหนดมาใช้ในการดูแลผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจมาโดยตลอด แต่จากผลลัพธ์การให้บริการยังพบว่าอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (VAP) ในปี 2560-2562 มีแนวโน้มสูงขึ้น (2.56,9.4 และ 11.19 ตามลำดับ) ผู้วิจัยในฐานะหัวหน้าหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 100 ปี จึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัย โดยการนำวิธีการทำ (supra – cuff suctioning) มาใช้ในการดูแลผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ ใช้ร่วมกับการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ : WHAPO เพื่อลดจากการสูดสำลักสิ่งคัดหลั่งเหนือ ET cuff ลงสู่ทางเดินหายใจส่วนล่าง ช่วยลดอุบัติการณ์ความเสี่ยงในการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (VAP) ลดอัตราการเสียชีวิต ลดจำนวนวันใส่เครื่องช่วยหายใจและลดจำนวนวันนอนโรงพยาบาลของผู้ป่วย

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในผู้ป่วยที่ได้รับดูแลตามแนวปฏิบัติการป้องกันปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจ (WHAPO) ร่วมกับการดูดสิ่งคัดหลั่งเหนือกระเปาะยางสำหรับผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ (supra - cuff suctioning) กับผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลตามแนวปฏิบัติการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (WHAPO) เพียงอย่างเดียว

## สมมติฐานการวิจัย

ผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลตามแนวทางการปฏิบัติการป้องกันปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจ (WHAPO) ร่วมกับการทำ Supra - cuff suctioning มีอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจน้อยกว่าผู้ป่วยที่ได้รับดูแลตามแนวปฏิบัติการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (WHAPO) เพียงอย่างเดียว

## ขอบเขตการวิจัย

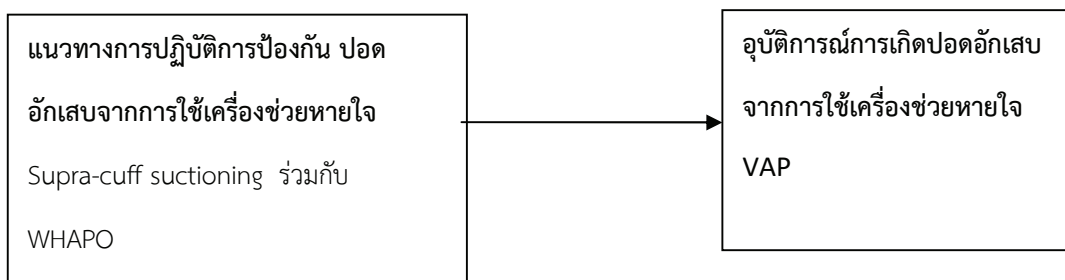
การวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะในผู้ป่วยวิกฤติอายุรกรรม เพศหญิง ที่ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจ และเข้าพักรักษาตัวในหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 100 ปี ระหว่างวันที่ 16 พฤษภาคม 2563 - วันที่ 31 ตุลาคม 2563

## กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรม แนวคิดทฤษฎี กำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการทำวิจัยได้ดังนี้

ตัวแปรต้น

ตัวแปรตาม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design) แบบ 2 กลุ่ม วัดผลหลังการทดลอง (Two - Group Posttest only Design)

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**ประชากร** ประกอบด้วย 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้ป่วยผู้ใหญ่วิกฤติอายุรกรรมที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ 4 วันแรก ที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 100 ปี โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา ตั้งแต่วันที่ 16 พฤษภาคม 2563 - วันที่ 31 ตุลาคม 2563 จำนวน 103 ราย 2) พยาบาลวิชาชีพประจำหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา จำนวน 19 คน

**กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ 1) ผู้ป่วยผู้ใหญ่วิกฤติที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ 4 วันแรก ที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 100 ปี โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา ตั้งแต่วันที่ 16 พฤษภาคม 2563 - วันที่ 31 ตุลาคม 2563 จำนวน 60 ราย ขนาดกลุ่มตัวอย่างใช้ตามหลัก การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเชิงทดลอง ให้ใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 20 คน<sup>11</sup> และ ทฤษฎีแนวโน้มค่ากลาง จึงกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 30 ราย และกลุ่มทดลอง 30 ราย คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงตาม คุณสมบัติ (purposive sampling) โดยมีเกณฑ์คัดเข้า (inclusion criteria ) คือ 1) ผู้ป่วยอายุ 15 ปีขึ้นไป 2) ผู้ป่วยแผนกอายุรกรรมได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจผ่าน endotracheal tube ใน 4 วันแรก 3) ผู้ป่วยหรือผู้แทนโดยชอบธรรมสมัครใจและ ยินดีเข้าร่วมการศึกษามีเกณฑ์คัดออก (exclusion criteria) คือ 1) ผู้ป่วยติดเชื้ทางเดินหายใจ ก่อน 2 วันแรกหลังใส่เครื่องช่วยหายใจตามเกณฑ์ clinical criteria 2) ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ว่าเป็น acute respiratory distress syndrome ก่อน 2 วันแรก หลังใส่เครื่องช่วยหายใจ 3) ผู้ป่วยหรือ ผู้แทนโดยชอบธรรมขอยุติการเข้าร่วมการศึกษา 4) ผู้ป่วยเสียชีวิต หรือย้ายออกจากหอผู้ป่วยด้วย กรณีต่างๆ เช่น ไม่สมัครใจอยู่รักษา ส่งไปรักษา ที่โรงพยาบาลอื่น ส่งไปรักษาที่หอผู้ป่วยอื่นก่อน 2 วันแรกของการใส่เครื่องช่วยหายใจผ่าน ETT โดย กลุ่มควบคุมได้รับการดูแลโดยใช้ แนวปฏิบัติเพื่อ ป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ: WAPHO โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา ส่วนกลุ่มทดลองได้รับการดูแลโดยใช้แนวปฏิบัติ เพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ: WAPHO โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา

ร่วมกับการทำ (supra –cuff suctioning)

2) พยาบาลกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) และสมัครใจเข้าร่วมโครงการจำนวน 19 คน เป็นพยาบาลวิชาชีพทุกคนที่ปฏิบัติงานที่หอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 100 ปี โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา จังหวัดกาญจนบุรี ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาวิจัยคือ เดือน พฤษภาคม 2563 - ตุลาคม 2563

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ เครื่องมือในการทดลอง และเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. เครื่องมือในการทดลอง ประกอบด้วย

1.1 แนวทางการดูแลหะเหื้อ กระเปาะยางสำหรับผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ (supra-cuff suctioning) ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยดัดแปลงจากแนวทางการดูแลหะเหื้อ กระเปาะยางสำหรับผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ (supra-cuff suctioning) ของเบญจมาศ ทำเจริญตระกูล และดลวิวัฒน์ แสนโสม และได้รับการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน คำนวณหา content validity Index (CVI) ได้ 1.00

1.2 แนวปฏิบัติการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ: WHAPO โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา ซึ่งจัดทำโดยคณะกรรมการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อของโรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา และได้รับการอนุมัติและประกาศใช้เป็นแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจทั่วทุกหน่วยงานในโรงพยาบาล

W = Wean การหย่าเครื่องช่วยหายใจให้เร็วที่สุด

H = Hand Hygiene การทำความสะอาด

สะอาดมือก่อนและหลังกิจกรรมดูแลผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ A = Aspiration Precaution ป้องกันการสูดสำลัก P = Prevent Contamination การดูแลอุปกรณ์เกี่ยวกับการพยาบาล O = Oral care การทำความสะอาดปากและฟัน วันละ 3 ครั้ง

2. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ชุด

2.1 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วย ได้แก่ 1) แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ได้แก่ เพศ อายุ การวินิจฉัยโรค วันรับเข้ารักษาในหอผู้ป่วยผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 100 ปี วันใส่ท่อช่วยหายใจ ยาที่ได้รับช่วงที่มีการใส่ท่อช่วยหายใจ วันถอดท่อช่วยหายใจ ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยคำนวณค่า index of item objective congruence (IOC) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ได้คะแนน IOC 0.94 2) ข้อมูลของอุบัติการณ์เกิดปอดอักเสบของผู้ป่วยใช้ รายงานสถิติการติดเชื้อของหน่วยป้องกันและควบคุม การติดเชื้อโรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา คำนวณตาม สูตรของศูนย์ควบคุมโรคสหรัฐอเมริกา<sup>1</sup> ดังนี้

$$\text{อุบัติการณ์ เกิด VAP} = \frac{\text{จำนวนครั้งของการเกิด VAP ในระยะเวลาการศึกษา} \times 1,000}{\text{จำนวนวันรวมของการใช้ เครื่องช่วยหายใจในระยะเวลาการศึกษา}}$$

**การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง** การวิจัยนี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา เลขที่ 2020/21 ผู้วิจัยดำเนินการชี้แจงวัตถุประสงค์ รายละเอียดของโครงการวิจัย ตลอดจนประโยชน์และความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นก่อนการตัดสินใจเข้าร่วม

โครงการวิจัย หากกลุ่มตัวอย่างพบปัญหาหรือ มีข้อสงสัยสามารถสอบถามผู้วิจัยได้ และกลุ่มตัวอย่างสามารถปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัยเมื่อใดก็ได้ไม่มีผลกระทบใดๆ ข้อมูลที่ได้ผู้วิจัยเก็บเป็นความลับ และนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวม กลุ่มตัวอย่างหรือผู้แทนยินยอมให้ทำการวิจัย

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** การเตรียมผู้ร่วมวิจัยโดยผู้วิจัยฝึกทักษะการทำ (supra-cuff suctioning) แก่พยาบาลวิชาชีพทุกคนที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 100 ปี จนมีทักษะและสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องพร้อมทั้งมีเอกสารแนวทางวิธีการปฏิบัติ การทำ (supra-cuff suctioning) ไว้สำหรับศึกษาที่หอผู้ป่วยด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติที่กำหนด

2. พยาบาลผู้ร่วมวิจัย ใช้แนวปฏิบัติการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ : WHAPO ของโรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนาในกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยที่เป็นกลุ่มควบคุมที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 100 ปี ในระหว่างวันที่ 16 พฤษภาคม 2563 - วันที่ 15 กรกฎาคม 2563 โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่วันแรกของการใส่ ETT และเก็บข้อมูลการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในวันที่ 2- 4 หลังใส่ ETT

3. พยาบาลผู้ร่วมวิจัย ใช้วิธีปฏิบัติการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ : WHAPO ของโรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา ร่วมกับการทำ (supra-cuff suctioning) ในกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยที่เป็นกลุ่มทดลองในระหว่างวันที่ 16 กรกฎาคม 2563-วันที่ 31 ตุลาคม 2563 โดยเก็บข้อมูล ตั้งแต่วันแรกของการใส่ ETT

และเก็บข้อมูลการเกิด VAP ในวันที่ 2-4 หลังใส่ ETT

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ใช้สถิติเชิงบรรยาย ด้วยค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วยการวิเคราะห์หาอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจต่อ 1,000 วันใส่เครื่องช่วยหายใจ

### ผลการวิจัย

1. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มควบคุมจำนวน 30 คน เป็นเพศหญิง ร้อยละ 100 อายุระหว่าง 43-90 ปี ค่าเฉลี่ย อายุ 69.53 ปี (SD = 12.61) ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 61-70 ปี ร้อยละ 33.33 รองลงมาอายุระหว่าง 71-80 ปี ร้อยละ 30 การวินิจฉัยโรค sepsis ร้อยละ 26.66 รองลงมาเป็น congestive Heart failure ร้อยละ 20 ได้รับยาปฏิชีวนะ ร้อยละ 93.33 จำนวนวันใส่เครื่องช่วยหายใจ 2-4 วัน ร้อยละ 80 ค่าเฉลี่ย 4.7 วัน (SD=4.46) กลุ่มทดลองจำนวน 30 คน ร้อยละ 100 อายุระหว่าง 41-80 ปี ค่าเฉลี่ย อายุ 68.43 ปี (SD = 12.40) ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 61-70 ปี ร้อยละ 30 รองลงมาอายุระหว่าง 71-80 ปี ร้อยละ 26.66 การวินิจฉัยโรค sepsis และ congestive heart failure อย่างละเท่าๆกัน ร้อยละ 23.33 ได้รับยาปฏิชีวนะ ร้อยละ 90 จำนวนวันใส่เครื่องช่วยหายใจ 2-4 วัน ร้อยละ 76.67 ค่าเฉลี่ย 4.26 วัน (SD=3.12) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (N=60)

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มควบคุม (N=30)		กลุ่มทดลอง (N=30)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ				
หญิง	30	100	30	100
อายุ (ปี)				
41-50	2	6.67	3	10
51-60	3	10	5	16.67
61-70	10	33.33	9	30
71-80	9	30	8	26.66
มากกว่า 80	6	20	5	16.67
	X=69.53	SD = 12.61	X=68.433	SD = 12.40
การวินิจฉัยโรค				
Stroke	5	16.67	3	10
COPD	4	13.33	5	16.67
Asthma	5	16.67	6	20
Congestive Heart Failure	6	20	7	23.33
Sepsis	8	26.66	7	23.33
Other	2	6.67	2	6.67
การได้รับยาปฏิชีวนะ				
ได้รับ	28	93.33	27	90
ไม่ได้รับ	2	6.67	3	10
จำนวนวันที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ				
2-4 วัน	24	80	23	76.67
5-10 วัน	2	6.67	4	13.33
11-20 วัน	4	13.33	3	10
	X=4.7	SD = 4.46	X=4.26	SD = 3.12

### ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างพยาบาลวิชาชีพ

เพศหญิงร้อยละ 100 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 24-30 ปี ร้อยละ 73.68 อายุเฉลี่ย 28.4 ปี (SD = 4.73) มีการศึกษาระดับปริญญาตรี

ร้อยละ 100 มีประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วยใส่เครื่องช่วยหายใจน้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 57.90 เฉลี่ย 7 ปี (SD =4.7) ดังรายละเอียดในตารางที่ 2



ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของพยาบาลวิชาชีพ (N=19)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
หญิง	19	100
<b>อายุ (ปี)</b>		
24-30	14	73.68
มากกว่า 30	5	26.32
อายุต่ำที่สุด 24 ปี อายุสูงสุด 45 ปี อายุเฉลี่ย 28.4 ปี SD 4.73		
<b>ระดับการศึกษา</b>		
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	19	100
<b>ประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ (ปี)</b>		
น้อยกว่า 5 ปี	11	57.90
มากกว่า 5 ปี	8	42.10
ประสบการณ์น้อยสุด 2 ปี มากสุด 20 ปี เฉลี่ย 7 ปี SD 4.7		

2. อุบัติการณ์การเกิด ปอดอักเสบ ใช้เครื่องช่วยหายใจส่วนกลุ่มทดลองเกิด EVAP จากการใช้เครื่องช่วยหายใจ : early-onset 4 ครั้งคิดเป็น 9.41 ครั้ง/1,000 วัน ใช้เครื่องช่วย VAP การประเมินการเกิดปอดอักเสบที่สัมพันธ์ หายใจ เมื่อเปรียบเทียบอุบัติการณ์การเกิด VAP กับเครื่องช่วยหายใจในวันที่ 2-4 หลังใส่เครื่อง ระหว่างผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มพบว่าผู้ป่วยกลุ่มควบคุม มีอุบัติการณ์การเกิด VAP สูงกว่ากลุ่มทดลอง ดัง ช่วยหายใจพบว่าในกลุ่มควบคุมเกิด EVAP 6 ครั้งคิดเป็นอุบัติการณ์ 13.33 ครั้ง/1,000 วัน แสดงใน ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 อุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ : EVAP ในผู้ป่วยกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (N= 60)

	จำนวนการเกิด VAP (ครั้ง)	จำนวน Ventilator Day (วัน)	VAP Incidence/ 1000 ventilator day
กลุ่มควบคุม ( N=30)	6	450	13.33
กลุ่มทดลอง ( N=30)	4	425	9.41

### อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจาก การใช้เครื่องช่วยหายใจระหว่างผู้ป่วยวิกฤตอายุร กรรมหญิงที่ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจ และ ได้รับการดูแลโดยใช้แนวปฏิบัติการป้องกันการ

ติดเชื้อในโรงพยาบาล : WAPHO ร่วมกับการดูดสิ่ง คัดหลังเหนือกระเปาะยางของผู้ป่วยใส่ท่อช่วย หายใจ (supra-cuff suctioning) กับผู้ป่วย วิกฤตอายุรกรรมหญิงที่ได้รับการใส่เครื่องช่วย หายใจ ที่ได้รับการดูแลโดยใช้แนวปฏิบัติการ ป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล : WAPHO

เพียงอย่างเดียวกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยวิกฤต อายุรกรรมหญิงที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 30 คน และกลุ่มทดลอง 30 คน ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 61-70 ปี การวินิจฉัยโรคส่วนใหญ่เป็น Sepsis รองลงมาเป็น congestive heart failure ได้รับยา antibiotic เป็นส่วนใหญ่ มีระยะเวลาวันใส่เครื่องช่วยหายใจ 2-4 วัน เป็นส่วนใหญ่ ผลการวิจัยพบว่าการใช้แนวปฏิบัติการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ WHAPO ร่วมกับการดูดเสมหะเหนือกระเปาะสำหรับผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ (supra - cuff suctioning) ช่วยลดอุบัติการณ์การเกิด VAP ได้ดีกว่าการใช้แนวปฏิบัติ WHAPO เพียงอย่างเดียว กล่าวคือกลุ่มทดลองเกิด VAP 4 ครั้ง (incidence 9.41/1000 ventilator-day) ในขณะที่กลุ่มควบคุมเกิด VAP 6 ครั้ง (incidence 13.33/1,000 ventilator-day) ซึ่งสามารถอภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานดังนี้

ผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลตามแนวปฏิบัติการป้องกันปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจ (WHAPO) ร่วมกับการดูดสิ่งคัดหลั่งเหนือกระเปาะอย่างสำหรับผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ (supra-cuff suctioning) มีอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจน้อยกว่าผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลตามแนวปฏิบัติ การป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (WHAPO) เพียงอย่างเดียว อธิบายได้ว่าการใส่ท่อช่วยหายใจจะไปขัดขวางกลไก การไอ การขับเสมหะ ลดการทำงานของ microciliary reflex ลดการทำงานของ glottis และ larynx แต่เพิ่มการหดเกร็งของหลอดลม และทำให้สูญเสียกลไกการป้องกันเชื้อสู่ทาง

เดินหายใจตามธรรมชาติจึงเป็นเหตุให้ติดเชื้อทางเดินหายใจได้ง่ายขึ้นหลังใส่ท่อช่วยหายใจ นอกจากนี้การใส่ท่อช่วยหายใจยังทำให้เกิดการบาดเจ็บของเยื่อบุทางหลอดลมซึ่งจะเพิ่มความเสี่ยงเกิดการติดเชื้อทางเดินหายใจและการใส่ท่อช่วยหายใจจะทำให้สภาพแวดล้อมในช่องปากเอื้อต่อการที่เชื้อก่อโรคมักมีการเพิ่มจำนวนและเกิดการ colonization ใน oropharynx และใน nasal sinuses โดยเชื้อแบคทีเรียจาก oropharynx, sinus cavities, ช่องจมูก, dental plaque และ gastrointestinal content จะปนอยู่กับน้ำลายและสิ่งคัดหลั่งของทางเดินหายใจและไหลลงไปสะสมเหนือกระเปาะยางท่อช่วยหายใจ (ET cuff) โดยที่ผู้ป่วยไม่สามารถขับสิ่งคัดหลั่งนี้ออกจากร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพและเมื่อเกิดการรั่วของสิ่งคัดหลั่งรอบๆ กระเปาะยางท่อช่วยหายใจ (ETcuff) เช่น การสำลัก (microaspiration) เมื่อผู้ป่วยไอหรือเมื่ออากาศในกระเปาะยางท่อช่วยหายใจ (ET cuff pressure) ต่ำเกินไป (เช่น น้อยกว่า 20 mmHg) สิ่งคัดหลั่งที่อุดมไปด้วยแบคทีเรียและเชื้อราจะไหลลงสู่ทางเดินหายใจส่วนล่างและนำไปสู่การเกิด VAP<sup>๑</sup> ในแนวปฏิบัติ WAPHO ยังไม่มีแนวปฏิบัติในการป้องกันการสูดสำลักเชื้อก่อโรคทางเดินหายใจส่วนล่าง และยังมีวิธีการปฏิบัติในการระบายสิ่งคัดหลั่งที่บริเวณเหนือกระเปาะยางท่อช่วยหายใจ (ET cuff) ดังนั้นการดูดสิ่งคัดหลั่งเหนือกระเปาะยางท่อช่วยหายใจ (supra -cuff suctioning) ซึ่งเป็นการดูดสิ่งคัดหลั่งเหนือกระเปาะยาง จึงเป็นการช่วยระบายสิ่งคัดหลั่งเหนือกระเปาะยางท่อช่วยหายใจ (ET cuff) ลดการเกิด microaspiration ของสิ่งคัดหลั่งผ่านรอบๆ

กระเปาะยางท่อช่วยหายใจ (ETT cuff) ลงสู่ทางเดินหายใจส่วนล่าง ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่นำไปสู่การเกิด VAP ดังนั้นเมื่อนำการดูดสิ่งคัดหลั่งเหนือกระเปาะยางสำหรับผู้ช่วยหายใจ (supra-cuff suctioning) มาใช้ร่วมกับแนวปฏิบัติ WAPHO จึงทำให้สามารถชะลอและลดอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยได้มากกว่าการใช้แนวปฏิบัติ WAPHO เพียงอย่างเดียว ที่ผ่านมาระยะเวลาที่ผ่านมาพบว่าการใช้แนวปฏิบัติป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ: WHAPO มาโดยตลอดทั่วทั้งองค์กร แต่พบว่าอุบัติการณ์การเกิด VAP มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี จากข้อมูลปี 2560-2562 พบ 4.77, 4.8 และ 9.09 ครั้งต่อ 1,000 วัน ใช้เครื่องช่วยหายใจตามลำดับ<sup>10</sup> เช่นเดียวกับอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (VAP) ของหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิงที่มีแนวโน้มสูงขึ้น (2.56, 9.4 และ 11.19 ในปี 2560-2562 ตามลำดับ) เมื่อนำการดูดสิ่งคัดหลั่งเหนือกระเปาะยางสำหรับผู้ช่วยหายใจ (supra-cuff suctioning) มาใช้ร่วมกับการใช้แนวปฏิบัติ WHAPO เดิมพบว่าการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจน้อยกว่าการใช้แนวปฏิบัติ WHAPO เพียงอย่างเดียวซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาที่พบว่า (supra-cuff suctioning) ช่วยลดอุบัติการณ์และความเสี่ยงการเกิด VAP<sup>12-14</sup>

### ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ด้านปฏิบัติการพยาบาล สร้างเสริมให้บุคลากรมีความตระหนักในการป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และมีการนำวิธีการทำ supra-cuff suctioning มาใช้ในการปฏิบัติเพื่อลดความเสี่ยงและอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจแต่ทั้งนี้การนำ supra-cuff suctioning ไปใช้จะต้องมีการฝึกทักษะให้พยาบาลผู้ใช้ทุกคนให้มีความรู้และทักษะเพื่อให้เกิดความมั่นใจ ไม่เกิดความวิตกกังวลในการปฏิบัติและไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนแก่ผู้ป่วยและควรมีการติดตามประเมินและตรวจสอบการปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอและให้คำปรึกษา ฝึกทักษะเพิ่มในกรณีที่ปฏิบัติได้ไม่ถูกต้องหรือครบถ้วนเนื่องจากเป็นกิจกรรมการพยาบาลใหม่ซึ่งผู้ปฏิบัติยังไม่คุ้นชินการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องอาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนแก่ผู้ป่วยได้
2. ด้านการบริหารการพยาบาล นำผลวิจัยไปใช้ในการกำหนดนโยบาย และพัฒนาคุณภาพการดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ
3. ด้านการศึกษาวิจัย การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบวัดผลหลังการทดลองและศึกษาเฉพาะ early-onset VAP เท่านั้นควรมีการศึกษาใน late-onset VAP เพื่อพัฒนาและปรับให้เหมาะสมกับการใช้ในผู้ป่วยแต่ละประเภท

## เอกสารอ้างอิง

1. CDC. Pneumonia (ventilator-associated [VAP] and non-ventilator-associated pneumonia [PNEU]) event. New englandjournal of medicine2018; 379: 1732-44.
2. Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Infection Control Committee. Surveillance database of Ramathibodi Hospital, 2013. Ramathibodi Hospital (Thailand): MahidolUniversity;2013.
3. Hariger DM. Pneumonia associated a ventilator mechanical. Pulmoa RJ2009; 2 : 37-45
4. TrouilletJL,Chastre J, VuagnatA,Joly –Guillou ML, CombauxD,Dombret MC, et al. Ventilator –associated Pneumonia caused by potential drug resistant bacteria. AmmJRespirCrit Care Med1998;157(2):531
5. อະเคื้อ อุดมหลักษณ์. แนวทางการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล.เชียงใหม่: มิ่งเมือง นวัตกรรม;2560.
6. Girard, T. D., Kress, J. P., Fuchs, B. D., Thomason, J. W. W., Schweickert, W. D, & Ely, E. W. Efficacy and safety of a patient sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (awakening and breathing controlled trial) : a randomized controlled trial Lancet 2008; 371: 128-134.
7. Michael, K., Richard, B., Eric, C. E., Linda, R. G., Michael, D. H., Grace, L., Shelley, S.M., Lisa, L. M., Gregory, P. P., Kathleen, S., Deborah, S. Y., & Sean, M. B. (2014). Strategies to prevent ventilator associated pneumonia in acute care hospitals :2014 update. Infection control and hospital epidemiology 2014; 35(8): 915-936.
8. เบลูจมาศ ทำเจริญตระกูล และดลวิวัฒน์ แสนโสม.การดูดสิ่งคัดหลั่งเหนือกระเปาะยางสำหรับผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ (supra –cuff suctioning): นวัตกรรมเพื่อป้องกันปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจ. วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา.2561;24(1):130-142.
9. Frost, S. A., et al. Subglottic secretion drainage for preventing ventilator associated pneumonia: A meta-analysis. Australian Critical Care 2013; 26(4):180-188.
10. กลุ่มงานการพยาบาลด้านการป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา. รายงานอัตราการติดเชื้อในโรงพยาบาล ปีงบประมาณ 2562.กาญจนบุรี; โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา;2562
11. สุวิมล ว่องวานิช และนงลักษณ์ วิรัชชัย.แนวทางการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์.กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย;2546.
12. เบลูจมาศ ทำเจริญตระกูล และดลวิวัฒน์ แสนโสม.ผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยแผนกอายุรกรรม. วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา 2562;25 (1):25-40.

13. Jena,S. et al. Comparison of suction above cuff and standard endotracheal tubes in neurological patients for the incidence of ventilator-associated pneumonia and in-hospital outcome: A randomized controlled pilot study. Indian Journal of Critical Care Medicine 2016; 20(5): 264-266.
14. Ranjan,N.Chaudhary,U.Chaudhry,D.&Ranjan, P.K.Ventilator-associated pneumonia in a tertiary care intensive care unit: Analysis of incidence, risk factors and mortality. Indian Journal of Critical Care Medicine 2014; 18(4):200-204.