

การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อดื้อยา

Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae

ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ

Development of WHAPO-CRE Clinical Nursing Practice Guideline
for Prevention of Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae
Infection among Intubated Patients

สุภาพร ศรีพนม (Supaporn Sripanom)* ดร.ดลวิวัฒน์ แสนโสม (Dr.Donwiwat Saensom)**

บทคัดย่อ

การใส่ท่อช่วยหายใจเป็นปัจจัยเสี่ยงทำให้เกิดการติดเชื้อปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator-associated pneumonia: VAP) และติดเชื้อดื้อยา Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE) โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมาเป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ ยังไม่มีแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE และมีอุบัติการณ์ติดเชื้อ CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาอุบัติการณ์เกิด VAP - CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของพยาบาลผู้ใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ ดำเนินการศึกษาในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา ระหว่างเดือนธันวาคม 2561-พฤศจิกายน 2562 แนวปฏิบัติ WHAPO-CRE CNPG พัฒนาโดยใช้รูปแบบการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ของซูกัพ (Soukup, 2000) เป็นกรอบแนวคิด โดยการศึกษาได้นำระยะที่ 1-3 มาใช้ในระยะเวลาที่ 3 คือ การนำแนวปฏิบัติไปทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่เลือกแบบเจาะจง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) พยาบาลวิชาชีพ จำนวน 43 คนและ 2) ผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ จำนวน 56 คน ผลการศึกษา พบว่า แนวปฏิบัติการพยาบาลประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ 1) WHAPO bundle สำหรับป้องกันการเกิด VAP และ 2) CRE Care bundle เพื่อป้องกันการติดเชื้อ CRE ภายหลังการทดลองใช้แนวปฏิบัติ พบว่า อุบัติการณ์การเกิด VAP-CRE ภายใน 4 วันแรก เท่ากับ 0 ครั้ง/1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ และ ภายใน 7 วันแรกเท่ากับ 1 ครั้ง/1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ พยาบาลผู้ใช้แนวปฏิบัติมีความพึงพอใจต่อการใช้นโยบายปฏิบัติการพยาบาลในระดับสูง (ร้อยละ 82.32) แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจที่ได้พัฒนาขึ้นอาจจะสามารถนำไปใช้ในการดูแลผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจเพื่อป้องกันการติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อดื้อยา CRE ได้ ถ้ามีการพัฒนาและปรับปรุงเพิ่มเติมต่อไป

ABSTRACT

Endotracheal intubation is a major risk factor for ventilator-associated pneumonia (VAP) and Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE) infection. Maharat Nakhon Ratchasima Hospital is a tertiary care-level hospital that does not have a clinical nursing practice guideline (CNPG) specifically for CRE infection which results in a sustaining high incidence of VAP caused by CRE infection among intubated patients. This study was conducted to 1) study the incidence of VAP - CRE in intubated patients, and 2) study the satisfaction of nurses who use nursing practice guideline in preventing CRE infection in intubated patients. The study was carried out during December 2018 and November 2019 in

*นักศึกษา หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

the medical department of Maharat hospital. WHAPO-CRE CNPG was developed using an Evidence-based model (Soukup, 2000) as a framework. This study was implemented from phase 1 to 3 of the model. In phase 3, evidence-observed phase, 43 registered nurses and 56 intubated patients were included. Results indicated that WHAPO-CRE CNPG had 2 parts; 1) WHAPO VAP prevention bundle and 2) CRE care bundle. After implementing the CNPG, early-onset VAP-CRE (4 days) was reduced to 0 time/1,000 ventilator-day and late-onset VAP-CRE (7 days) was 1 time/1,000 ventilator-day. Nurses reported a high level of satisfaction in using WHAPO-CRE CNPG (82.32%). It is evident that WHAPO-CRE CNPG might has strong potential to be effective in preventing VAP-CRE among intubated patients and is well accepted by registered nurses who use the CNPG.

คำสำคัญ: แนวปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

Keywords: Clinical nursing practice guideline intubated patients, Ventilator-associated pneumonia

บทนำ

การติดเชื้อดื้อยาในโรงพยาบาลเป็นปัญหาสำคัญที่พบมากในโรงพยาบาลต่าง ๆ โดยเฉพาะการติดเชื้อแบคทีเรีย Enterobacteriaceae มีแนวโน้มที่เพิ่มสูงมากขึ้นเรื่อย ๆ ทั่วโลก (CDC, 2015) โดยพบ CRE ในสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 2009 มีอุบัติการณ์ 2.93 ต่อ 100,000 ประชากร และพบสัดส่วนการติดเชื้อแตกต่างกันตามสถานที่ เช่น 3% ใน ICU จนถึง 30% ใน long-term care facilities (CDC, 2009) ต่อมาในระหว่างปี 2009-2012 พบการติดเชื้อดื้อยาอีก 22 ประเทศในเอเชียโดยพบเชื้อดื้อยา CRE ครั้งแรกในประเทศจีนและต่อมาได้พบอีกหลายประเทศได้แก่ เกาหลี, ไต้หวันและในสิงคโปร์ในปี ค.ศ. 2012 (Ling et al., 2015) Enterobacteriaceae เป็นเชื้อประจำถิ่นที่พบมากในลำไส้มนุษย์และเป็นสาเหตุสำคัญของการติดเชื้อในโรงพยาบาลโดยเฉพาะในผู้ป่วยเป็นกลุ่มเสี่ยง เชื้อแบคทีเรียที่มักก่อให้เกิดปัญหาติดเชื้อดื้อยาที่รุนแรง คือ Carbapenem-resistance Enterobacteriaceae (CRE) ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียวงศ์ Enterobacteriaceae ที่ไม่ตอบสนองต่อยาปฏิชีวนะกลุ่ม Carbapenem โดยผ่านกลไกการดื้อยาดด้วยการสร้างเอนไซม์ carbapenemase มาทำลายยาในกลุ่มนี้

การติดเชื้อ CRE เป็นการติดเชื้อที่เกิดขึ้นใหม่ในโรงพยาบาลและเป็นเชื้อแบคทีเรียที่ยากต่อการรักษา เนื่องจากกลไกการดื้อยาที่เกิดขึ้นของแบคทีเรียที่ย่อยสลายยาในกลุ่ม Carbapenem เชื้อยังมีความทนต่อยาต้านจุลชีพชนิดอื่น ๆ และมีศักยภาพในการแพร่กระจายได้อย่างกว้างขวาง ส่งผลให้ทางเลือกในการใช้ยาปฏิชีวนะรักษาผู้ป่วยที่ติดเชื้อ CRE มีจำกัด (จารุกรณ์, 2551) ในปัจจุบันการติดเชื้อ CRE และการแพร่กระจายเชื้อเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยพบการติดเชื้อได้ทั้งในโรงพยาบาลและในชุมชน เพราะมีปัจจัยเร่งต่าง ๆ เช่น การคมนาคมและการเดินทางที่เป็นไปได้สะดวกทำให้เชื้อดื้อยาจากที่หนึ่งแพร่กระจายได้โดยง่ายและที่สำคัญที่สุด คือการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างไม่เหมาะสม มีการใช้ยาได้หลากหลายช่องทาง นอกจากที่มีการใช้ในโรงพยาบาลและการใช้ยาโดยไม่มีใบสั่งยาจากแพทย์ ส่วนส่งผลให้อุบัติการณ์และความชุกของการติดเชื้อดื้อยา CRE เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะการติดเชื้อในโรงพยาบาล ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงที่พบบ่อย เช่น ผู้สูงอายุ, เจ็บป่วยรุนแรง, มีโรคประจำตัว, ได้รับการทำหัตถการที่ทำลายกลไกป้องกันร่างกาย (invasive procedures), ผ่าตัด, การนอนรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต, เจ็บป่วยเรื้อรังต้องเข้าออกโรงพยาบาลบ่อย ๆ และผู้ที่ได้รับการสอดใส่อุปกรณ์ทางการแพทย์ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจและเครื่องช่วยหายใจ ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อน คือ การติดเชื้อปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator-associated pneumonia: VAP) นอกจากนี้ยังมีปัจจัยภายนอก

ที่สามารถแพร่เชื้อได้ จากมือของบุคลากรทางการแพทย์ที่ปนเปื้อนเชื้อและไม่ได้ทำความสะอาดมือก่อนและหลังให้การพยาบาลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องช่วยหายใจ จึงทำให้เกิดการติดเชื้อและผู้ป่วยจะต้องได้รับยาปฏิชีวนะในการรักษาและต้องใช้ระยะเวลารักษายาวนานขึ้นเนื่องจากยาปฏิชีวนะตัวเก่าที่เคยใช้ไม่ได้ผล จนต้องเปลี่ยนใช้ยาปฏิชีวนะตัวใหม่ในกลุ่ม Carbapenem ในการรักษาการติดเชื้อซึ่งมีราคาแพงและมีอันตรายเพราะเป็นยาที่มีฤทธิ์ข้างเคียงสูง เช่น พิษต่อไตและตับ ทำให้ผู้ป่วยเสี่ยงต่อการได้รับอันตรายจากผลข้างเคียงของยามากกว่ายาที่ใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการติดเชื้อทั่วไปและมีค่าใช้จ่ายในการรักษาเพิ่มขึ้น (เสงี่ยมและพรทิพย์, 2550) และอาจทำให้มีโอกาที่จะเกิด VAP ที่มีสาเหตุจากเชื้อ CRE (VAP-CRE) ตามไปด้วย

การติดเชื้อดื้อยา VAP-CRE มีการแพร่กระจายได้หลายช่องทาง เช่น การหายใจเอาละอองที่มีเชื้อจุลินทรีย์เข้าไปในปอด การติดเชื้อจากคนสู่คนผ่านการสัมผัสกับผู้ป่วยที่ติดเชื้อหรือ colonization โดยเฉพาะการติดต่อผ่านการสัมผัสโดยตรงผ่านมือที่ไปสัมผัสกับเนื้อเยื่อ ของเหลว บาดแผลหรืออุจจาระ การปนเปื้อนเชื้อจากอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจและอุปกรณ์การพ่นยา ซึ่งเชื้อจะแพร่กระจายเข้าสู่ปอดโดยเดินทางไปกับอากาศในท่อช่วยหายใจและเข้าสู่ปอดได้ นอกจากนี้เชื้ออาจมาจากกระเพาะอาหารและการสูดสำลัก ทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อแบคทีเรียไปตามระบบเลือดและระบบน้ำเหลือง ทำให้เกิดการติดเชื้อในร่างกาย (สถาบันบำราศนราดูร กรมควบคุมโรค, 2552) การพยาบาลผู้ป่วยผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งการแพร่กระจายเชื้อจุลินทรีย์ผ่านมือของบุคลากร (contact precaution) พบได้บ่อยที่สุดกว่าวิธีทางอื่น โดยการติดเชื้อดื้อยา CRE ทำให้ผู้ป่วยมีอัตราการเสียชีวิตสูงขึ้น 4 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่ติดเชื้อไม่ดื้อยาและยังทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสเสียชีวิตเพิ่มขึ้น

การพยาบาลการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE เป็นแนวปฏิบัติทางคลินิกที่พัฒนาอย่างเป็นระบบเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติเกี่ยวกับการป้องกันการติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อดื้อยา CRE ชุดของกิจกรรมการพยาบาลที่พัฒนามาจากหลักฐานเชิงประจักษ์และจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบมาวิเคราะห์สังเคราะห์เพื่อใช้ในการป้องกันการติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อดื้อยา CRE

โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา เป็นโรงพยาบาลศูนย์ระดับตติยภูมิขนาด 1,500 เตียงให้บริการผู้ป่วยในเขตจังหวัดนครราชสีมาและเขตการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอีสานตอนใต้ นครชัยบุรินทร์ ผู้ป่วยที่มารับบริการส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยวิกฤตและเจ็บป่วยรุนแรง จึงต้องมีการใส่อุปกรณ์ทางการแพทย์ในการช่วยชีวิตและทำให้มีโอกาเสี่ยงต่อการติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อได้ ซึ่งพบเชื้อดื้อยามีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น จาก 245 ราย ในปี 2559 เป็น 838 ราย ในปี 2560 และ 852 ราย ในปี 2561 ตามลำดับ และเกิดในผู้ป่วยที่ได้รับการสอดใส่อุปกรณ์ทางการแพทย์ท่อช่วยหายใจมากที่สุด จากการทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยที่ติดเชื้อในโรงพยาบาลพบว่า ในปี พ.ศ. 2559 มีผู้ป่วยติดเชื้อ VAP 387 ราย โดยเป็น VAP ที่มีสาเหตุจาก CRE (VAP-CRE) 1 ราย (0.25%) ปีพ.ศ. 2560 มี VAP 347 ราย เป็น VAP-CRE 25 ราย (7.2%) และในปี พ.ศ. 2561 เป็น VAP 281 ราย โดยเป็น VAP-CRE 29 ราย (10.3%)

การดูแลผู้ป่วยที่ใส่ท่อและเครื่องช่วยหายใจที่โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา มีการดูแลผู้ป่วยตามหลักฐานเชิงประจักษ์ โดยใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลและการดูแลผู้ป่วยตาม WHAP bundle ตั้งแต่ปี 2556 จนถึงปัจจุบัน ประกอบด้วย W : Wean patient, H : Hand Hygiene, A : Aspiration precaution และ P : Prevent contamination circuit โดยผู้ป่วยใส่เครื่องช่วยหายใจจะได้รับการดูแลตามมาตรฐาน มีการควบคุมกำกับและประเมินการปฏิบัติของบุคลากรโดยใช้ check list ตรวจสอบการดูแลผู้ป่วยตาม WHAP bundle โดยพบอัตราการติดเชื้อ VAP ในปี 2556-2560 อยู่ระหว่าง 4.1-6.98 ต่อ 1,000 ventilator-days ตามลำดับ ซึ่งพบว่าการดูแลผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจดังกล่าวยังไม่มีการดูแลสุขวิทยาช่องปากอย่างมีประสิทธิภาพและการป้องกันสำคัญโดยการดูดสิ่งคัดหลั่งเหนือกระเปาะยางสำหรับผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ (supra-cuff suctioning) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิด VAP และกิจกรรมการดูแลเพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อดื้อ

ยาอย่างไม่ครอบคลุมครบถ้วนตามมาตรฐานการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโดยการคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มที่มีปัจจัยเสี่ยงตั้งแต่แรกเริ่มและเฝ้าระวังเชิงรุก นอกจากนี้โรงพยาบาลยังไม่มีแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจซึ่งเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่มีสัดส่วนการติดเชื้อ CRE มากที่สุด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ที่ประกอบด้วย การดูแลตามมาตรฐานในการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อดื้อยา ร่วมกับการดูแลผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจเพื่อให้ได้แนวปฏิบัติการพยาบาลการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา WHAPO-CRE ที่มีประสิทธิภาพในการดูแลและป้องกันการเกิด VAP-CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจและให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลอย่างเหมาะสม นำไปสู่การพยาบาลและดูแลผู้ป่วยได้ถูกต้องตามมาตรฐานวิชาชีพและพัฒนาคุณภาพการพยาบาลในการป้องกันการติดเชื้อดื้อยาภายในโรงพยาบาล

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาอุบัติการณ์เกิด VAP - CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ
2. ศึกษาความพึงพอใจของพยาบาลผู้ใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and development) โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ (Soukup, 2000) เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ (WHAPO-CRE CNPG) และศึกษาความเป็นไปได้ในการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลไปใช้ (feasibility test) ดำเนินการการศึกษาระหว่างเดือน ธันวาคม 2561 – พฤศจิกายน 2562 โดยมีประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มพยาบาล คือ พยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมาทุกคนที่สมัครใจเข้าร่วมการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE และผ่านการอบรมการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล ฯ จำนวนรวม 43 คน
2. กลุ่มผู้ป่วย คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา ระหว่างเดือน ตุลาคม 2562 – พฤศจิกายน 2562 คัดเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงตามคุณสมบัติ (purposive sampling) คือเป็นผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมชายและหญิงอายุ 18 ปีขึ้นไป ที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจ ไม่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นปอดอักเสบและไม่มีการติดเชื้อดื้อยามาก่อนและมีระดับความรู้สึกตัวให้ความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยด้วยตนเองหรือกรณีที่มีภาวะง่วงซึม ซึมมาก หมดสติ ผู้วิจัยจะขอความยินยอมโดยผู้แทนโดยชอบธรรมตามกฎหมายเป็นผู้ให้การยินยอม ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 56 คน

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ปฏิบัติตามการวิจัยอย่างเคร่งครัด ตามหลักการแห่งปณิญาเฮลซิงกิของแพทยสมาคมโลก เรื่องหลักการจริยธรรมสำหรับการศึกษาวิจัยทางการแพทย์ ที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์และได้ขออนุมัติดำเนินการศึกษาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หมายเลขใบอนุญาต HE 622118 และได้รับอนุมัติดำเนินการศึกษาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของ โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมาหมายเลขใบอนุญาต 047/2019 หลังจากนั้นจึงได้ดำเนินการศึกษาในโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกรายได้รับ

การชี้แจงให้ทราบวัตถุประสงค์ของการศึกษา วิธีการศึกษา แจ้งให้ทราบข้อมูลที่ได้จะเก็บเป็นความลับและใช้เพื่อการศึกษาและการพัฒนางานเท่านั้น ข้อมูลจะถูกวิเคราะห์และรายงานเป็นภาพรวมและขอความยินยอมอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ตัวอย่างที่ศึกษามีสิทธิ์ที่จะปฏิเสธหรือถอนตัวออกจากการศึกษานี้เมื่อใดก็ได้โดยไม่ต้องชี้แจงเหตุผลและจะไม่มีผลกระทบต่อกลุ่มตัวอย่าง

วิธีดำเนินการศึกษา

แนวปฏิบัติการพยาบาลฯ WHAPO-CRE CNPG พัฒนาโดยใช้รูปแบบในการพัฒนาหลักฐานเชิงประจักษ์ของศูนย์ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูง ประเทศสหรัฐอเมริกา (The Center for Advanced Nursing Practice Evidence-based Practice Model; Soukup, 2000) โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลและระยะที่ 2 การนำไปใช้

ระยะที่ 1 การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาล โดยการศึกษานี้จะดำเนินการ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาปัญหาทางคลินิก (Evidence-triggered phase) เป็นกระบวนการค้นหาปัญหา ระบุปัญหาทางคลินิกที่สนใจและต้องการแก้ไข โดยมีที่มาของปัญหาดังนี้

1.1 ที่มาของปัญหาจากการปฏิบัติงาน (Practice triggers) ซึ่งปัญหาจากการปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมชายและหญิง พบว่า การดูแลผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจในโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา ผู้ป่วยจะได้รับการดูแลตาม WHAP bundle ซึ่งประกอบด้วย W : Wean patient, H : Hand Hygiene, A : Aspiration precaution และ P : Prevent contamination circuit ทั้งนี้ การดูแลดังกล่าวยังไม่ครอบคลุมการดูแลสุขวิทยาช่องปากของผู้ป่วยอย่างครอบคลุมและมีประสิทธิภาพและไม่มีการป้องกันสำคัญซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิด VAP นอกจากนี้ ยังขาดกิจกรรมในการป้องกันการติดเชื้อ CRE บางประการทำให้การดูแลไม่เป็นไปตามมาตรฐาน CRE Care bundle โดยเฉพาะในเรื่องการป้องกันการติดเชื้อดื้อยาจากอุปกรณ์ทางการแพทย์ นอกจากนี้ยังไม่มีแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ (VAP-CRE) จึงทำให้อุปกรณ์ CRE เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ

1.2 ที่มาของปัญหาจากการศึกษาค้นคว้า (Knowledge triggers) ผลการศึกษาค้นคว้าและการทบทวนวรรณกรรม งานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อดื้อยา VAP-CRE ในโรงพยาบาล สำหรับบุคลากรทางการแพทย์ ควรปฏิบัติตามแนวทางการป้องกันการติดเชื้อ โดยเริ่มต้นที่การทำความสะอาดมือ การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อจากการสัมผัส (Contact Precaution) ที่เหมาะสมโดยจัดแยกผู้ป่วย CRE ไว้ในห้องแยกหรืออยู่ร่วมกับผู้ป่วยที่ติดเชื้อ CRE รายอื่น ผู้ไม่ติดเชื้อต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกายก่อนเข้าไปห้องหรือดูแลผู้ป่วย CRE ปฏิบัติการดูแลผู้ป่วยที่มีการใส่อุปกรณ์ทางการแพทย์ เช่น ท่อช่วยหายใจและเครื่องช่วยหายใจตามมาตรฐานในการป้องกันการติดเชื้อ VAP และถอดอุปกรณ์ทางการแพทย์ออกโดยเร็วที่สุดเมื่อหมดความจำเป็นในการใช้ (CDC, 2015) นอกจากนี้ ในการป้องกันการเกิด VAP ต้องปฏิบัติให้ครอบคลุมตาม WHAPO bundle กล่าวคือ เพิ่มการดูแลสุขวิทยาช่องปาก (Oral hygiene) เข้าไปใน WHAP Bundle รวมถึงการทำความสะอาดสิ่งแวดล้อมและอุปกรณ์ทางการแพทย์อย่างถูกต้องเหมาะสมในการป้องกันการติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อดื้อยา CRE (CDC, 2015; WHO, 2017)

ขั้นที่ 2 การค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง (Evidence supported phase) ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 สืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องและทันสมัย ใช้เกณฑ์คัดเลือกงานวิจัยตาม PICO framework โดยใช้คำสืบค้น ได้แก่ “การป้องกันการติดเชื้อปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ” “การป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ใหญ่” “แนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ” “ventilator-associated pneumonia” “CRE prevention in adult patients” “prevention and control of CRE” ลงตีพิมพ์ตั้งแต่ ค.ศ.

2010-2019 สืบค้นจากระบบฐานข้อมูลทาง Electronic ได้แก่ CINAHL, OVID, Cochrane, Proquest และ Pub med จำนวน 28 เรื่อง นำมาใช้ได้จริง 17 เรื่อง

2.2 ประเมินคุณภาพของหลักฐานเชิงประจักษ์และจัดระดับความน่าเชื่อถือ (Levels of evidence, Grades of recommendation) พบว่า (1a, A) 9 เรื่อง , (1a, B) 1 เรื่อง, (1b, A) 2 เรื่อง, (1b, B) 3 เรื่องและ (1d, A) 2 เรื่อง ประเมินความเป็นไปได้ของการนำหลักฐานเชิงประจักษ์ไปใช้ โดยประเมินหลักฐานเชิงประจักษ์ตามหลักเกณฑ์ของสถาบัน Joanna Briggs Institute (2014) จนได้งานวิจัยที่มีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ได้ เป็นแนวปฏิบัติในการป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และการป้องกันการติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อดื้อยา CRE จำนวน 17 เรื่อง จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์งานวิจัยและสรุปสังค้นพบและสาระสำคัญเพื่อใช้ในการพัฒนาแนวปฏิบัติฯ

ขั้นที่ 3 พัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาล ฯ (WHAPO-CRE CNPG) โดยสังเคราะห์ข้อสรุปที่ได้จากงานวิจัยและจำแนกเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปัจจัยเสี่ยงการติดเชื้อดื้อยา CRE, แนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ, แนวทางการดูแลสุขวิทยาช่องปาก, และแนวทางการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อดื้อยาในโรงพยาบาล สังเคราะห์ได้ 3 เรื่อง จากนั้นนำเนื้อหาที่สังเคราะห์มาพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนคือ การดูแลผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจและการดูแลตามมาตรฐานในการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อดื้อยา ดังนี้

ส่วนที่ 1 WHAPO เป็นแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อดื้อยาสำหรับการดูแลผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ 5 ด้าน มาจากงานวิจัย systematic review Ventilator- associated pneumonia bundled strategy : an evidence –base practice รายละเอียดดังนี้

1. W=wean patient เป็นกิจกรรมสนับสนุนให้มีการเลิกใช้เครื่องช่วยหายใจและถอดอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องออกจากผู้ป่วยโดยเร็วที่สุดเมื่อหมดความจำเป็นในการใช้ โดยพยาบาลประเมินความพร้อมในการเลิกใช้เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยทุกวัน และเมื่อมีการหย่าเครื่องช่วยหายใจจะติดตามทั้งขณะหย่าเครื่องช่วยหายใจและหลังถอดเครื่องช่วยหายใจ

2. H = Hand Hygiene เป็นการทำความสะอาดมือแบบ Hygienic hand washing ด้วยน้ำยา 4% Chlorhexidine หรือ Alcohol hand rub ตามขั้นตอนการทำความสะอาดมือ ประยุกต์ให้เข้ากับการดูแลผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจคือ การทำความสะอาดมือก่อนและหลังการดูดเสมหะ ล้างมือก่อนและหลังการสัมผัสผู้ป่วยและข้อต่ออุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ และการทำความสะอาดมือตามหลัก 5 Moments

3. A = Aspiration Precautions เป็นการป้องกันการสำลักเชื้อโรคเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนล่าง ประกอบด้วย การยกหัวเตียงสูง 30-45 องศาตลอดเวลาก่อนและหลังการมีเหตุจำเป็น, ดูดเสมหะบริเวณเหนือ cuff of Endotracheal tube ออกให้หมดก่อนปล่อยลมออกจาก cuff ทุกครั้ง, ระบายหยดน้ำในสาย circuit ทิ้งก่อนจัดทำผู้ป่วย, วัด cuff pressure เวนละ 1 ครั้ง ให้ความดันมีแรงดันอยู่ระหว่าง 20-30 cmH₂O, ตรวจสอบตำแหน่งของสายยางให้อาหารก่อนให้อาหารทุกครั้ง, วัด gastric residual volumes (gastric content), การพลิกตะแคงตัว

4. P = Prevent Contamination เป็นการป้องกันการปนเปื้อนเชื้อจากอุปกรณ์และข้อต่อต่างๆ ของเครื่องช่วยหายใจและการปนเปื้อนจากมือของบุคลากรสุขภาพโดยการเปลี่ยน ventilator circuits ตามแนวปฏิบัติที่กำหนด เทน้ำที่ค้างใน circuit โดยล้างมือก่อนและหลังการเทน้ำทุกครั้งและดูดเสมหะเท่าที่จำเป็น ดูดเสมหะด้วยหลักปราศจากเชื้อและล้างมือก่อนและหลังสัมผัสผู้ป่วย

5. O = Oral care ทำความสะอาดช่องปากและฟันให้ผู้ป่วย โดยการแปรงฟันวันละ 2 ครั้งและใช้ 0.12 % Chlorhexidine solution เช็ดฟันและภายในช่องปากผู้ป่วยทุก 4 ชั่วโมง สลับกับการแปรงฟัน

ส่วนที่ 2 CRE Care bundle เป็นแนวทางการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อจากผู้ติดเชื้อดื้อยา CRE ที่พัฒนาขึ้น โดยประยุกต์จากแนวทางการป้องกันการติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อดื้อยาตามหลักฐานเชิงประจักษ์ National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (CDC) Facility Guidance for Control of Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE) November 2015 Update - CRE Toolkit (Levels of evidence 1a , Grades of recommendation A) และ Guidelines for the prevention and control of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae, Acinetobacter baumannii and Pseudomonas aeruginosa in health care facilities (Levels of evidence 1a , Grades of recommendation A) (CDC, 2015; WHO, 2017) และจากงานป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยมา ประกอบด้วย การดูแลตามมาตรฐานในการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อดื้อยา 10 หมวด คือ 1) การสื่อสารเมื่อพบผู้ติดเชื้อ 2) การแยกผู้ป่วย จัดสถานที่และอุปกรณ์ทางการแพทย์ 3) การทำความสะอาดมือ 4) การใช้เครื่องป้องกันร่างกาย 5) ใช้ 2% Chlorhexidine เช็ดตัวผู้ป่วย 6) การทำลายเชื้อในอุปกรณ์การแพทย์และเครื่องใช้ต่าง ๆ 7) การทำความสะอาดเครื่องใช้และสิ่งแวดล้อม 8) การจัดการผ้าเปื้อน 9) คำแนะนำในการเยี่ยมผู้ป่วยติดเชื้อดื้อยา และ 10) การเคลื่อนย้าย/การส่งต่อผู้ป่วย และกิจกรรมในการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อดื้อยา CRE ตามมาตรฐานสากลเพิ่มอีก 3 ด้าน คือ การแยกผู้ป่วย คัดกรองผู้ป่วย (Screening contact of CRE) โดยคัดกรองผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยตั้งแต่แรกรับโดยใช้แบบคัดกรอง CRE Risk assessment form เพื่อค้นหาความเสี่ยง, การเฝ้าระวังการติดเชื้อโดยการค้นหาเชิงรุก (Active surveillance testing) และการส่งเพาะเชื้อจากสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบคุณสมบัติของ WHAPO-CRE CNPG โดยนำแนวปฏิบัติการพยาบาล ฯ ที่พัฒนาขึ้นไปตรวจสอบความครอบคลุมถูกต้องของเนื้อหา และความถูกต้องด้านภาษาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน คือ อายุรแพทย์เฉพาะทางโรคติดเชื้อ 1 ท่าน, อาจารย์พยาบาลสาขาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ (หน่วยวิกฤต) 2 ท่าน, พยาบาลประจำการหอผู้ป่วยอายุรกรรม 1 ท่านและพยาบาลป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล (ICN) 1 ท่าน

4.1 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของ WHAPO-CRE CNPG โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่านประเมินข้อความที่ละข้อว่า แนวปฏิบัติการพยาบาล ฯ WHAPO-CRE CNPG สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่สร้างวัดหรือไม่ แล้วคำนวณ Index of item-objective congruence (IOC) = 0.97

4.2 ประเมินคุณภาพของแนวปฏิบัติฯ โดยใช้เครื่องมือ Appraisal of Guideline for Research & Evaluation II (AGREE II) ซึ่งแบ่งประเมินทั้งหมด 6 หมวด จำนวน 23 ข้อคำถาม คือ หมวดที่ 1 ขอบเขตและวัตถุประสงค์ หมวดที่ 2 การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย หมวดที่ 3 ความเข้มงวดของขั้นตอนการจัดทำ หมวดที่ 4 ความชัดเจนในการนำเสนอ หมวดที่ 5 การนำไปใช้และหมวดที่ 6 ความเป็นอิสระของบรรณาธิการ ได้ผลรวมคุณภาพแนวปฏิบัติเท่ากับ 92.8% หลังจากนั้นได้ปรับปรุงแก้ไขแนวปฏิบัติการพยาบาล ฯ ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

ระยะที่ 2 การนำไปใช้

ขั้นที่ 5 การนำไปทดลองใช้ (Evidence observed phase)

นำแนวปฏิบัติการพยาบาลการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยพยาบาลวิชาชีพที่เป็นผู้ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยหนักระบบทางเดินหายใจ (Respiratory Intensive Care Unit: RCU) และหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรมชาย 7 ชั้น (Medical Intensive Care Unit: MICU-LT) โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยมา ระหว่างเดือน ตุลาคม-พฤศจิกายน 2562 โดยดำเนินการใน 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขึ้นเตรียมความพร้อม

1.1 จัดทำสื่อการสอน แนวปฏิบัติการพยาบาลการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ (WHAPO-CRE CNPG), คู่มือแนวปฏิบัติการพยาบาลฯ, บอร์ดให้ความรู้และโปสเตอร์เกี่ยวกับเนื้อหาและขั้นตอนการใช้งาน WHAPO-CRE CNPG

1.2 จัดประชุมชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ WHAPO-CRE CNPG ให้กับหัวหน้าหอและตัวแทนพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วย RCU และหอผู้ป่วย MICU-LT เพื่อขอความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยและคัดเลือกอาสาสมัครพยาบาล การปกปิดข้อมูลส่วนบุคคลไว้เป็นความลับ สิทธิของอาสาสมัครที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวออกจากงานวิจัยและเชิญให้พยาบาลสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย ชี้แจงวัตถุประสงค์ของงานวิจัย การดำเนินการวิจัยแนวปฏิบัติการพยาบาลการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจแก่อาสาสมัครหอผู้ป่วยที่เข้าร่วมโครงการและระยะเวลาเข้าร่วมงานวิจัยและเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นและซักถาม

1.3 ตรวจสอบความเข้าใจของพยาบาลในการใช้ WHAPO-CRE CNPG โดยการซักถามย้อนกลับเกี่ยวกับการดูแลผู้ป่วยตาม WHAPO-CRE CNPG สามารถตอบได้ถูกต้อง

1.4 พยาบาลที่ผ่านการอบรมการใช้ WHAPO-CRE CNPG ฝึกทดลองใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลฯ โดยทดลองใช้กับผู้ป่วยจริงที่ใส่ท่อช่วยหายใจในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมจำนวน 10 รายและประเมินโดยแบบ check list ตามกิจกรรม WHAPO-CRE CNPG จนสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง

1.5 ประเมินสัดส่วนของการปฏิบัติตามขั้นตอนและเนื้อหา WHAPO-CRE CNPG ของพยาบาลผู้ใช้แนวปฏิบัติฯ

1.6 ดำเนินการปรับปรุง แก้ไขแนวปฏิบัติการพยาบาลฯ ตามข้อเสนอแนะของพยาบาลวิชาชีพผู้ทดลองใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลฯ

2. ขึ้นดำเนินการใช้ WHAPO-CRE CNPG

2.1 จัดประชุมเพื่อทำความเข้าใจในการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลฯ (WHAPO-CRE CNPG) ให้กับหัวหน้าหอและพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม 2 หอ ได้แก่ หอผู้ป่วย RCU และหอผู้ป่วย MICU-LT จำนวน 43 คน โดยจัดประชุม 2 ครั้ง เกี่ยวกับแนวปฏิบัติการพยาบาลการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ตาม WHAPO-CRE bundle ตามกิจกรรมที่กำหนดใน CNPG และบรรยายและสาธิตการทำความสะอาดช่องปากและขั้นตอนการแปรงฟันและทำความสะอาดช่องปากผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจและการทำคูดึงหลังเหนื่อกระเปาะสำหรับผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ (supra-cuff suctioning) ผู้วิจัยตรวจสอบความเข้าใจในการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการพยาบาลฯ และเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น ซักถามและตอบข้อซักถาม เมื่ออาสาสมัครพยาบาลเข้าใจในแนวปฏิบัติการพยาบาลฯ ระเบียบร้อย พร้อมแจกคู่มือและได้ติดโปสเตอร์ไว้ประจำหอผู้ป่วยและจัดบอร์ดให้ความรู้เพื่อให้พยาบาลได้ทบทวนความรู้สม่ำเสมอและกระตุ้นเตือนให้พยาบาลปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการพยาบาลฯ โดยติดไว้ที่บริเวณเตียงผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจและบริเวณอ่างล้างมือภายในหอผู้ป่วยทุกจุด โดยเก็บข้อมูลการเกิด VAP-CRE ในกลุ่มทดลองหอผู้ป่วย RCU และ MICU-LT ในช่วงเวรเช้า เวลา 8.00 – 16.00 น. เพื่อไม่ให้เป็นภาระรบกวนอาสาสมัคร

2.2 เมื่อมีผู้ป่วยรับใหม่ที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป ไม่มีภาวะปอดอักเสบและไม่มีติดเชื้อดื้อยา เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยและมีคุณสมบัติตรงตามการวิจัย ผู้วิจัยทำการประเมินคุณสมบัติของผู้ป่วยรายนั้น หากผ่านเกณฑ์และสามารถเข้าร่วมงานวิจัยได้ ผู้วิจัยแนะนำตนเอง สร้างสัมพันธภาพกับผู้ป่วยและญาติ ชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย วิธีการ ขั้นตอนเข้าร่วมการศึกษาและสิทธิต่าง ๆ ให้ผู้ป่วยและญาติทราบก่อนเข้าร่วมการวิจัย และปกปิดความลับของผู้ป่วย ผู้ป่วยที่มีระดับความรู้สึกตัวดี ผู้วิจัยอ่านเอกสารชี้แจงให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบ เมื่อผู้ป่วยให้

ความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยด้วยตนเอง จึงให้ผู้ป่วยเซ็นชื่อในหนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัยและกรณีที่ผู้ป่วยมีภาวะง่วง ซึม ซึมมาก หมดสติ ผู้วิจัยจะขอความยินยอมโดยผู้แทนโดยชอบธรรมตามกฎหมายเป็นผู้ให้การยินยอมและหากญาติยินดี เข้าร่วมการวิจัย จึงให้ญาติเซ็นชื่อในหนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย หากมีการรับใหม่ผู้ป่วยใส่ท่อและเครื่องช่วยหายใจ นอกเวลาราชการ ผู้วิจัยดำเนินการชี้แจงรายละเอียดงานวิจัยในเวรเช้าวันต่อมาหรือในวันเวลาราชการ รวมถึงการดูแล การเซ็นใบยินยอมจากผู้ป่วยหรือญาติแทนผู้ป่วย

2.3 ผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย หลังจากนั้น แขนวป้ายโปสเตอร์ WHAPO-CRE CNPG ที่ป้าย เตียงผู้ป่วย เป็นสัญลักษณ์ในการสื่อสารระหว่างทีมบุคลากรพยาบาลและเริ่มการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลการป้องกันการ ติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วย WHAPO-CRE CNPG

2.4 พยาบาลวิชาชีพที่ผ่านการอบรมแนวปฏิบัติการพยาบาล ฯ WHAPO-CRE CNPG ให้การดูแลผู้ป่วยที่ใส่ ท่อช่วยหายใจตามแนวปฏิบัติการพยาบาลฯ WHAPO-CRE CNPG เก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง คำนวนโดยใช้สูตร ค่าเฉลี่ย และผลต่างของค่าเฉลี่ยที่กำหนดค่าจากการศึกษางานวิจัย “Successful control of an outbreak of *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase - producing *K. pneumoniae* a Long-term Acute Care Hospital” (Munoz-Price et al., 2010) ค่าสัดส่วนกลุ่มก่อนใช้แนวปฏิบัติฯ เกิด CRE infection มีค่า 21% กลุ่มหลังการใช้แนวปฏิบัติฯ เกิด CRE infection 3% และป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง 10% ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 56 ราย ตามเกณฑ์การ คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่การวิจัย (Inclusion criteria) และมีเกณฑ์การคัดออก (Withdrawal criteria) ได้แก่ เป็นผู้ป่วย ที่แพทย์สั่งถอดท่อช่วยหายใจออกหรือยุติการใช้เครื่องช่วยหายใจก่อนการประเมินผลการใช้ CNPG, ผู้ป่วยดึงท่อช่วย หายใจออกเองหรือท่อช่วยหายใจหลุดเอง ก่อนการประเมินผลการใช้ CNPG และผู้ป่วยที่มีอาการหนักรุนแรงมากขึ้นและ แพทย์พิจารณาให้ออกจากการวิจัยหรือผู้ป่วยเสียชีวิตหลังใส่ท่อช่วยหายใจไม่ถึง 2 วัน เมื่อเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ แบบเฝ้าระวังการวินิจฉัยการติดเชื้อปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (VAP-CRE) ภายใน 4 วันแรกหลังใส่ท่อช่วย หายใจ (Early-onset VAP-CRE) และภายหลังใส่ท่อช่วยหายใจ 7 วัน (Late-onset VAP-CRE) จนครบ 56 ราย จึงสิ้นสุด การเก็บข้อมูล

3. ประเมินผลการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลฯ WHAPO-CRE CNPG

เก็บข้อมูลหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลฯ ในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม โดยเก็บข้อมูลอุบัติการณ์การเกิด VAP ที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อ CRE (VAP-CRE) ในวันที่ 4 และวันที่ 7 ของการใส่เครื่องช่วยหายใจและประเมินความ คิดเห็นและความพึงพอใจของพยาบาลต่อแนวปฏิบัติการพยาบาลฯ WHAPO-CRECNPG จากนั้นสรุปผลการพัฒนาแนว ปฏิบัติการพยาบาลฯ WHAPO-CRE CNPG แล้วนำไปประเมินความเป็นไปได้ในการใช้แนวปฏิบัติและปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้แนวปฏิบัติที่ดีที่สุดและเป็นที่ยอมรับต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย คือ แนวปฏิบัติการพยาบาลการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ ท่อช่วยหายใจ WHAPO-CRE CNPG ที่พัฒนาขึ้น และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่แบบเฝ้าระวังการ วินิจฉัยการติดเชื้อปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (VAP-CRE) และแบบประเมินความพึงพอใจของพยาบาลในการ ใช้ WHAPO-CRE CNPG

1. เครื่องมือแบบเฝ้าระวังการวินิจฉัยการติดเชื้อปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (VAP-CRE) ตรวจสอบ คุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ได้ค่า Content validity index (CVI) =1.0 และตรวจสอบ

ความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการตรวจสอบความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater Reliability) ได้ $r = 0.7$ และทำการตรวจสอบความเที่ยงภายในตัวผู้ประเมิน (Intra-rater Reliability) ได้ $r = 0.74$

2. เครื่องมือประเมินความพึงพอใจของพยาบาลผู้ใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล ฯ WHAPO-CRE CNPG มี 6 ข้อ ประกอบด้วย 1. ความยากง่ายในการนำไปใช้ 2. ความสะดวกในการใช้ 3. ความสามารถในการใช้ดูแลผู้ป่วยได้จริง 4. ความคุ้มค่าในการเปลี่ยนแปลงสู่การปฏิบัติ 5. มีคุณค่าในการเพิ่มคุณภาพการพยาบาล 6. ความพึงพอใจโดยรวม ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านและคำนวณ index of item-objective congruence ได้ $IOC = 0.9$ และหาความเชื่อมั่นชนิด internal consistency โดยให้พยาบาลทำแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 20 คน ได้ค่า Cronbach's Alpha = 0.81

ผลการวิจัย

1. ผลของแนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ พบว่าอุบัติการณ์เกิด VAP - CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจภายหลังการใช้ WHAPO-CRE CNPG กับผู้ป่วย 56 ราย พบว่าอุบัติการณ์การเกิด VAP ที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อ CRE ภายใน 4 วันแรกหลังใส่ท่อช่วยหายใจ (Early-onset VAP-CRE) เท่ากับ 0 ครั้ง/1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ และอุบัติการณ์การเกิด VAP ที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อ CRE ภายหลังใส่ท่อช่วยหายใจ 7 วัน (Late-onset VAP-CRE) เท่ากับ 1 ครั้ง/1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ

2. พยาบาลผู้ใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ (WHAPO - CRE CNPG ระบุว่ามีความพึงพอใจต่อการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจในระดับสูง ด้วยค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในภาพรวมร้อยละ 82.32 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าพยาบาลมีความพึงพอใจที่แนวปฏิบัติใช้อย่างไม่ยุ่งยากซับซ้อน (ร้อยละ 80.46) แนวปฏิบัติมีความสะดวกในการใช้งาน (ร้อยละ 81.86) แนวปฏิบัติสามารถนำไปใช้ได้จริงในการดูแลผู้ป่วย (ร้อยละ 83.25) แนวปฏิบัติมีความคุ้มค่าในการเปลี่ยนแปลงไปสู่การปฏิบัติ (ร้อยละ 81.39) และแนวปฏิบัติมีคุณค่าในการเพิ่มคุณภาพการพยาบาล (ร้อยละ 83.72)

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

แนวปฏิบัติการพยาบาลการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจพัฒนาขึ้นโดยนำหลักฐานเชิงประจักษ์ของของซูกัพ (Soukup, 2000) เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาเนื่องจากเป็นรูปแบบที่มีกระบวนการชัดเจนครอบคลุม เน้นการพัฒนาที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในองค์กรและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลไปทดลองใช้ เพื่อเป็นการยืนยันว่าแนวปฏิบัติการพยาบาลที่สร้างขึ้นมีมาตรฐานสามารถนำไปใช้ได้จริง ซึ่งก่อนดำเนินการศึกษาโรงพยาบาลยังไม่มีการจัดทำแนวปฏิบัติการพยาบาลดังกล่าวในการดูแลผู้ป่วยให้ครอบคลุมการป้องกันการติดเชื้อ VAP-CRE เมื่อทดลองใช้และประเมินความเป็นไปได้ในการนำ WHAPO-CRE CNPG ลงสู่การปฏิบัติ หลังการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลฯ จะเป็นการยืนยันว่าได้แนวปฏิบัติที่ดีที่สุดและเป็นที่ยอมรับในการนำไปปฏิบัติต่อไป WHAPO-CRE CNPG ได้ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขโดยผู้เชี่ยวชาญจากสหวิชาชีพที่เกี่ยวข้องและมีคุณภาพดี และภายหลังจากที่แก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จึงได้นำไปใช้ในการดูแลผู้ป่วยวิกฤตที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุกรรม

ภายหลังการทดลองใช้ WHAPO-CRE CNPG พบว่าอุบัติการณ์การเกิด VAP ที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อ CRE ในช่วง 4 วันแรก (Early-onset VAP-CRE) ที่ใส่ท่อช่วยหายใจลดลงเท่ากับศูนย์ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่พยาบาลผู้ดูแลผู้ป่วยดำเนินการตามกิจกรรมที่กำหนดในแนวปฏิบัติ โดยมีกิจกรรมที่ดูแลสุขภาพช่องภาพเพิ่มเติมจากแนวปฏิบัติเดิมของโรงพยาบาล และได้มี

การเพิ่มกิจกรรมที่ป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรคตามมาตรฐานการป้องกันการติดเชื้อ CRE ด้วย อย่างไรก็ตาม เมื่อติดตามอุบัติการณ์ VAP-CRE ถึงวันที่ 7 ภายหลังการใส่ท่อช่วยหายใจ (Late-onset VAP-CRE) พบว่ามีอุบัติการณ์เกิด VAP-CRE 1 ครั้ง/1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ ทั้งนี้ อาจมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย เช่น สภาวะสุขภาพของผู้ป่วยวิกฤตที่ลดลงเมื่อเจ็บป่วยเป็นระยะเวลานานขึ้นซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ (เบญจมาศและดลวิวัฒน์, 2561) ที่พบว่าความเสี่ยงการติดเชื้อ VAP จะเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยเมื่อระยะเวลาที่ผู้ป่วยต้องใส่ท่อช่วยหายใจนานขึ้นจะเพิ่มความเสี่ยงในการเกิด VAP-CRE แนวปฏิบัติการพยาบาล ฯ WHAPO-CRE CNPG ที่ใช้ในการศึกษานี้มีองค์ประกอบบางส่วนที่เป็นมาตรฐานปกติของโรงพยาบาล และได้เพิ่มองค์ประกอบการดูแลสุขวิทยาช่องปากอย่างมีประสิทธิภาพโดยการแปรงฟันวันละ 2 ครั้ง ทำความสะอาดช่องปากด้วยน้ำยาทำความสะอาดช่องปากทุก 4 ชม.อย่างมีประสิทธิภาพและการป้องกันสำลักโดยการดูดสิ่งคัดหลั่งเหนือกระเปาะยางสำหรับผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ (supra-cuff suctioning) เป็นกิจกรรมใหม่ที่น่าสนใจในการดูแลผู้ป่วย ซึ่งการป้องกันการสำลักเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิด VAP ที่สำคัญ ตรวจสอบตำแหน่งของสายยางให้อาหาร, การประเมินอาหารตกค้างในกระเพาะอาหาร ที่จะทำให้เกิดอุบัติการณ์การติดเชื้อ VAP ลดลง การติดเชื้อดื้อยา CRE พบมากที่สุดในผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ อันเป็นสาเหตุให้เกิด VAP-CRE ดังนั้นการป้องกันการเกิด VAP จึงจำเป็นต้องมีความจำเพาะมากขึ้นเพื่อให้ครอบคลุมการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ด้วยจึงได้มีการเพิ่มกิจกรรมการดูแลผู้ป่วยในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อดื้อยาเพื่อให้ครอบคลุมปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ เพื่อให้ครอบคลุมครบถ้วนตามมาตรฐานการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโดยการคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มที่มีปัจจัยเสี่ยงตั้งแต่แรกรับและเฝ้าระวังเชิงรุก

หลังนำแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อดื้อยา Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ (WHAPO - CRE CNPG) ไปใช้ พยาบาลมีความพึงพอใจต่อการใช้นโยบายปฏิบัติการพยาบาลการป้องกันการติดเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจในระดับสูง ด้วยค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในภาพรวมร้อยละ 82.32 โดยระบุว่านโยบายปฏิบัติใช้อย่างไม่ยุ่งยากซับซ้อนมีความสะดวกในการใช้สามารถนำไปใช้ได้จริงในการดูแลผู้ป่วยมีความคุ้มค่าในการเปลี่ยนแปลงไปสู่การปฏิบัติและรู้สึกรู้ว่าแนวปฏิบัติมีคุณค่าในการเพิ่มคุณภาพการพยาบาล ทั้งนี้ เนื่องจากแนวปฏิบัติการพยาบาลได้พัฒนามาจากปัญหามาตรับบริบทของโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา โดยพยาบาลผู้ปฏิบัติการและหัวหน้าหอผู้ป่วยมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะทำให้พยาบาลผู้ปฏิบัติงานรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาล ฯ และเห็นความสำคัญของการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการพยาบาล ฯ มากขึ้น อย่างไรก็ตาม คณะกรรมการพิจารณาของแนวปฏิบัติการพยาบาล ฯ โดยรวม และคณะกรรมการพิจารณาในรายข้อยังอยู่ในเกณฑ์ไม่ถึงร้อยละ 90 ซึ่งยังมีคะแนนไม่สูงมากนัก เนื่องจากพยาบาลมีภาระงานมาก การทำ supra cuff suction ต้องฝึกอบรมให้พยาบาลที่เข้าร่วมโครงการฝึกจนเกิดความมั่นใจจึงนำไปใช้ เนื่องจากเป็นกิจกรรมใหม่อาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่อผู้ป่วย หรือพยาบาลยังไม่มั่นใจเกิดความวิตกกังวลจนไม่ปฏิบัติตามกิจกรรม ซึ่งเป็นข้อจำกัดอีกทั้งผู้ป่วยบางรายมีภาวะวิกฤตรุนแรงและสภาพการเจ็บป่วยของผู้ป่วยบางรายเป็นอุปสรรคในการนำนโยบายปฏิบัติ จึงเป็นข้อจำกัดอาจทำให้บางครั้งพยาบาลไม่สะดวกในการปฏิบัติตาม WHAPO - CRE CNPG ได้ครบถ้วนทุกข้อ จึงควรติดตามและตรวจสอบการปฏิบัติตามอย่างต่อเนื่องเพื่อให้พยาบาลตระหนักในความสำคัญและเกิดความร่วมมือในการปฏิบัติ ดังนั้นจึงต้องมีการทบทวนแนวปฏิบัติการพยาบาล ฯ อีกครั้งเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมตามบริบทของหน่วยงาน หากต้องมีการนำแนวปฏิบัติการพยาบาล ฯ ดังกล่าวไปขยายผลใช้ในหน่วยงานอื่น ๆ ของโรงพยาบาลต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมาที่อนุเคราะห์สถานที่ บุคลากร และวัสดุ อุปกรณ์ในการดำเนินการศึกษา ขอบพระคุณ ทนตแพทย์หญิง วีรยา คล้ายพึ้ง วิทยากรรับเชิญให้ความรู้การดูแลช่องปากในผู้ป่วยที่ใส่ท่อ

ช่วยหายใจ, นพ. ศิริชัย วิวัฒน์โรจนกุล, ดร. อติพร สำราญบัว, อาจารย์เบญจมาศ ทำเจริญตระกูล, นางสาวพุลทรัพย์ วัชรคุปต์และนางสาวศรณทิพย์ กระจำโพธิ์ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไขแนวปฏิบัติการพยาบาล การป้องกันการติดเชื้อเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ รวมทั้งพยาบาลวิชาชีพทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือ สนับสนุนจนทำให้แนวปฏิบัติการพยาบาลป้องกันการติดเชื้อเชื้อดื้อยา CRE ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ ครั้งนี้สำเร็จ ลงได้ในที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- จารุภรณ์ วิศาลสวัสดิ์. การดื้อยาในกลุ่ม Carbapenem ของเชื้อแบคทีเรียแกรมลบชนิดดื้อต่อยาต้านจุลชีพหลายขนาน ในโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา. วารสารโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา 2550; 32(3): 19-28.
- เบญจมาศ ทำเจริญตระกูลและดลวิวัฒน์ แสนโสม. ผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันปอดอักเสบที่ สัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยแผนกอายุรกรรม. วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา [วารสารออนไลน์] 2561; 25(1): 25-42.
- วีรวรรณลูวิระ. การดื้อยาปฏิชีวนะของแบคทีเรีย. สงขลานครินทร์เวชสาร [วารสารออนไลน์] 2549; 24(5): 453-459.
- ศิริรัตน์ วีรภักดีและคณะ. การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลสำหรับการป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินปัสสาวะ จากการศึกษาสายสวนปัสสาวะ. วารสารกองการพยาบาล [วารสารออนไลน์] 2553; 37: 51-65.
- เสี่ยม สุกุณีและพรทิพย์ คำอ้วน. โรคติดเชื้อในโรงพยาบาลในแผนกกุมารเวชกรรมของโรงพยาบาลขอนแก่น. วารสารขอนแก่นสาร [วารสารออนไลน์] 2550; 31: 144-155.
- สถาบันบำราศนราดูร กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการวินิจฉัยการติดเชื้อในโรงพยาบาล. นนทบุรี: อักษรกราฟิคแอนด์ดีไซน์; 2561.
- Centers for Disease Control and Prevention. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2009, Device-associated Module [serial online] 2010 [cited 2015 Mar 3]. Available from: http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/dataStat/NHSNReport_DataSummaryfor2010.pdf
- Centers for Disease Control and Prevention. Facility Guidance for Control of Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE) November 2015 Update-CRE Toolkit. [cite 2018 November, 15]. Available from: <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/cre/CRE-guidance-508.pdf>
- Claudia MD, de Maio Carrilho et al. A prospective study of treatment of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae infections and risk factors associated with outcome. BMC infection disease [serial online] 2016 [cited 2018 December 15]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5096338>.
- Hadiseh H, Sina F, Samaneh A. Multi-drug resistant ventilator – associated pneumonia : risk factor and outcome. Canadian Journal of Infection Control [serial online] 2018 [cited 2018 December 15]. Available from: https://ipac-canada.org/photos/custom/CJIC/IPAC_Spring2018_Hosamirudsari.pdf
- Latania K, Logan, Robert A. Weinstein. The Epidemiology of Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae: The Impact and Evolution of a Global Menace. The Journal of infectious disease [serial online] 2017; 215(1): 28-36.

- Loona AF, Voor in 't holt, a Margreet CV. A Systematic Review and Meta-analyses of the Clinical Epidemiology of Carbapenem-Resistant *Enterobacteriaceae*. Antimicrobial Agents and Chemotherapy [serial online] 2018; 62 (1): 1730-1735.
- Luigi SL, Elisabeth P. Infection control and risk factors for acquisition of carbapenemase-producing enterobacteriaceae. A 5year (2011–2016) case-control study. Antimicrobial resistance and infection control[serial online] 2020; 9(28): 1-10.
- Mariappan S, et.al. Carbapenemase-producing *Enterobacteriaceae*: Risk factors for infection and impact of resistance on outcomes. International Journal of Applied Basic Medical research [serial online] 2017; 7(1): 32-39.
- Marko P, et al. Risk Factors for Carbapenem Resistant *Enterobacteriaceae* Infection. American Journal of Infection control [serial online] 2017; 45(6): 1-14.
- Moi LL, et al. Risk factors for acquisition of carbapenem resistant Enterobacteriaceae in an acute tertiary care hospital in Singapore. Antimicrob Resist Infect Control [serial online] 2015; (23): 4-26.
- National Guideline Clearinghouse. Prevention of Ventilator-associated Pneumonia. Health Care Protocol [serial online]2011. [cited 2018 November 1]. Available from: <http://www.guideline.gov/content.aspx?=guideline+ventilator+associ>.
- Satlin MJ, Walsh TJ. Multidrug-resistant Enterobacteriaceae, Pseudomonas aeruginosa, and vancomycin-resistant Enterococcus: Three major threats to hematopoietic stem cell transplant recipients. Transplant Infect ion Disease [serial online] 2017; 19(6): 1-29.
- Shanthi Mariappan et al. Carbapenemase-producing *Enterobacteriaceae*: Risk factors for infection and impact of resistance on outcomes. International Journal of Applied Basic Medical research [serial online] 2017; 7(1): 32-39.
- Soukup SM. The Center for Advanced Nursing Practice evidence-based practice model : promoting the scholarship of practice. The Nursing clinics of North America [serial online] 2000; 35(2): 301-309.
- Thomas H, McConville1 et al. Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae colonization (CRE) and subsequent risk of infection and 90-day mortality in critically ill [serial online] 2017 [cited 2018 December 12]. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186195> October 12,)
- Tuon FF, Graf M, Merlini R. Risk factors for mortality in patients with ventilator-associated pneumonia caused by carbapenem-resistant Enterobacteriaceae. The Brazilian Journal of Infectious Diseases [serial online] 2017; 21(1): 1-6.
- World Health Organization. Guidelines for the prevention and control of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae, Acinetobacter baumannii and Pseudomonas aeruginosa in health care Facilities [serial online] 2015 [cite 2018 December,15]. Available from: <http://who.int/iris/bitstream/handle/10665/259462/9789241550178>



Yamamoto N, et al. Prevalence of, and risk factors for, carriage of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae among hospitalized patients in Japan. Journal hospital of hospital infection [serial online] 2017; 97(3): 212-217.