

การพัฒนาแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาล โดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง

The Development of Practice Guidelines for Intrahospital Transportation of Critically Ill Patients with Ventilator Using Deming Cycle

สุกัญญา โปยนอก^{1*}, อิดารัตน์ เทศนา², ปวีณสมร ตากรม³, ยุวดี ใจหวัง⁴, กิตติศักดิ์ ศรีศิลป์⁵, และนิพลศุภญา เฉลิมกิตติกุล⁶

Sukanya Poynok^{1*}, Tidarat Tesana², Paweensamorn Taklom³, Yuvadee Chaiwang⁴, Kittisak Srisin⁵

and Nipolsuthaya Chalermkitikul⁶

¹⁻⁶ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน

¹⁻⁶Panyananthaphikkhu Chonprathan Medical Center

*Corresponding Author Email: jury1926@hotmail.com

Received: 19 July 2023

Revised: 28 August 2023

Accepted: 3 September 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อพัฒนาแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลโดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง และ 2. เพื่อศึกษาผลของการใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจต่อการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้าย ได้แก่ ภาวะออกซิเจนในเลือดที่ปลายนิ้วต่ำ ภาวะหายใจลำบาก ความดันโลหิตต่ำ และหัวใจหยุดเต้น เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ มีเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจ และแบบประเมินผลแบบบันทึกข้อมูลการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้าย โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยวิกฤตที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจที่ได้รับการรักษาที่ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน ทั้งเพศชายและหญิง อายุ 18 ปีขึ้นไป ที่มีความจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายภายในโรงพยาบาล ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 74 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ก่อนใช้แนวปฏิบัติและหลังใช้แนวปฏิบัติ กลุ่มละ 37 คน แล้วนำข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกข้อมูลกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติ Mann Whitney U Test ทดสอบความแตกต่างกันของเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจของ 2 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลโดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การประสานงานและการสื่อสารก่อนการเคลื่อนย้ายที่ดี บุคลากรที่ร่วมเคลื่อนย้าย และอุปกรณ์ที่ใช้เคลื่อนย้ายและการติดตามอาการผู้ป่วยระหว่างการเคลื่อนย้ายที่เหมาะสมพร้อมใช้งาน และ 2) ผลการเปรียบเทียบการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลระหว่างกลุ่มใช้แนวปฏิบัติกับกลุ่มเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตแบบปกติ พบว่า เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลกลุ่มใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจต่ำกว่ากลุ่มเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p = .026$)

คำสำคัญ: ผู้ป่วยวิกฤต, เครื่องช่วยหายใจ, วงจรเดมมิง

Abstract

This research consists purposes were 1. to develop a practice guideline for intrahospital transportation of critically ill patients with ventilator using Deming cycle and 2. to study the effect of a practice guideline on adverse events: Oxygen desaturation, Dyspnea, Hypotension and Cardiac arrest. This research is quantitative research.

The research tools were the practice guideline for intrahospital transportation of critically ill patients with ventilator and an assessment form for recording adverse events from intrahospital transportation. The subjects were critically ill patients who were intubated and ventilated at Panyananthaphikkhu Chonprathan Medical Center, both males and females, aged 18 years and over and needed to intrahospital transportation. The sample size was 74 people divided into 2 groups before and after using the guideline: each group of 37 people. The collected data were analyzed using descriptive statistics consisting of percentage, mean, standard deviation, and using Mann Whitney U Test to test the difference in adverse events from intrahospital transportation of critically ill patients with ventilator of 2 groups. Results: 1) The Practice Guidelines for Intrahospital Transportation of Critically Ill Patients with Ventilator Using Deming Cycle consisted of 3 components: good coordination and communication before transportation, Personnel involved in moving and appropriate transport and patient monitoring equipment during transportation are available. 2) The results of comparing the occurrence of adverse events from intrahospital transportation of critically ill patients with ventilators between the practice group and the normal transport group found that the practice guideline for intrahospital transportation of critically ill patients with ventilation was lower than that of the normal transport group at a statistical significance 0.05 level ($p = .026$).

Keyword: Critically Ill Patients, Ventilator, Deming Cycle

บทนำ

ผู้ป่วยวิกฤตเป็นผู้ป่วยที่กำลังประสบภาวะคุกคามต่อชีวิตที่มีผลกระทบต่อการทำหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย มีการทำหน้าที่ของอวัยวะบกพร่องหรือล้มเหลวซึ่งมีความเสี่ยงสูงต่อการเสียชีวิตจึงมีความต้องการการดูแลรักษาที่เร่งด่วน (เยวลักษณะ โทธิธรา และธัญญาสิริ ธัญญสวัสดิ์, 2563) การดูแลรักษาจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีขั้นสูงและการดูแลจากทีมสหสาขาวิชาชีพที่มีความเชี่ยวชาญเพื่อให้ผู้ป่วยปลอดภัยจากภาวะวิกฤต และเนื่องจากภาวะเจ็บป่วยวิกฤตที่รุนแรงและซับซ้อนมักจะทำให้ผู้ป่วยมีความจำเป็นต้องได้รับการเคลื่อนย้ายด้วยเหตุผลจำเป็นหลายอย่าง เช่น เพื่อไปตรวจวินิจฉัยพิเศษต่าง ๆ เพื่อเข้าห้องผ่าตัด เพื่อเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนัก (Intensive Care Unit: ICU) เพื่อไปรับการรักษาในโรงพยาบาลที่มีศักยภาพสูงกว่า เป็นต้น อย่างไรก็ตามอาจเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายที่อาจจะส่งผลกระทบต่อชีวิตผู้ป่วยได้ ที่ผ่านมามีการศึกษาถึงปัญหาความยุ่งยากขณะเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤต เช่น การศึกษาของประเทศบราซิลพบว่าเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ขณะเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตร้อยละ 39.9 จากเหตุการณ์เหล่านี้ร้อยละ 44.1 เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผู้ป่วย ร้อยละ 23.5 เกี่ยวข้องกับความล้มเหลวของอุปกรณ์ ร้อยละ 19.7 เกี่ยวข้องกับความล้มเหลวของทีม และร้อยละ 12.7 เกิดจากความล่าช้าในการเคลื่อนย้าย (Gimenez et al., 2017) สำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2557 โรงพยาบาลขอนแก่นพบเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตจากหอผู้ป่วยทั่วไปเข้าหอผู้ป่วยหนักเฉลี่ยกรณีอุบัติเหตุถึง 45 ครั้ง จากจำนวนผู้ป่วย 329 ราย เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ได้แก่ ภาวะออกซิเจนในเลือดที่ปลายนิ้วต่ำ ความดันโลหิตต่ำ และหัวใจหยุดเต้น (ปิยรัตน์ วงศ์นายโกฏ และดลวิวัฒน์ แสนโส, 2560) จากปัญหาดังกล่าว ทำให้โรงพยาบาลส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤต ทั้งนี้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการดูแลผู้ป่วยโดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ป่วยเป็นเป้าหมายสูงสุด (สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน), 2565) ในประเทศจีน Lu, Zhang, Zhu, Ye, and Li (2022) พัฒนาคูณภาพการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตจากหน่วยอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (Emergency Department) ไปยังหอผู้ป่วยหนัก

โดยใช้แนวคิดระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) ควบคู่กับแนวคิดวงจรเดมมิงโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาและเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้าย พบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายลดลงจาก 39 นาที เหลือเพียง 27 นาที และประสิทธิภาพของกระบวนการเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 33.3 เป็นร้อยละ 42.9 นอกจากนี้ ประเทศอเมริกาได้พัฒนาแนวปฏิบัติสำหรับการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตภายในและระหว่างโรงพยาบาลโดยเสนอแนะว่าโรงพยาบาลควรมีแนวปฏิบัติในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตภายในและระหว่างโรงพยาบาลที่ชัดเจนเป็นลายลักษณ์อักษร ควรเป็นการพัฒนาโดยทีมสหสาขาวิชาชีพและควรได้รับการประเมินและปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอ แนวปฏิบัติควรครอบคลุม 3 ประเด็น ได้แก่ การประสานงานและการสื่อสารก่อนการเคลื่อนย้าย บุคลากรที่ร่วมเคลื่อนย้าย และอุปกรณ์ที่ใช้เคลื่อนย้ายและการติดตามอาการผู้ป่วยระหว่างการเคลื่อนย้าย (Warren, Fromm, Orr, Rotello, Horst, and American College of Critical Care Medicine, 2004)

ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน เป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ สังกัดมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ มีเตียงบริการในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรมและศัลยกรรมรวมทั้งสิ้น จำนวน 16 เตียง ในปี พ.ศ. 2564 มีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตจากหอผู้ป่วยทั่วไปเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยวิกฤต จำนวน 307 ครั้ง เกือบทั้งหมดใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจแบบมีอบีบ (Ambu Bag) ยกเว้นกรณีผู้ป่วยโควิด-19 จึงจะยืมเครื่องช่วยหายใจแบบเคลื่อนย้ายจากหน่วยอุบัติเหตุและฉุกเฉิน ซึ่งมีเพียง 2 เครื่อง ทำให้พบเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ จำนวน 3 ครั้ง รวมถึงพบเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตไปตรวจพิเศษ ระหว่างหอผู้ป่วยสามัญไปยังต่างแผนก หรือระหว่างหอผู้ป่วยสามัญกับห้องผ่าตัด จำนวน 3 ครั้ง นอกจากนี้ยังพบเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตออกนอกโรงพยาบาลเพื่อไปรับการรักษาในโรงพยาบาลอื่นที่มีศักยภาพสูงกว่า จำนวน 1 ครั้ง เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ เช่น กรณีผู้ป่วยย้ายจากหน่วยการพยาบาลผู้ป่วยอายุรกรรมรวมไปยังหน่วยการพยาบาลผู้ป่วยวิกฤต อายุรกรรม ขณะลงเตียงเกิดหัวใจหยุดเต้น (Cardiac Arrest) จากการเหตุการณ์นี้ ผู้เกี่ยวข้องทั้งแพทย์ พยาบาลประจำหอผู้ป่วย พยาบาลผู้ดูแลเครื่องช่วยหายใจ และช่างเครื่องมือแพทย์ได้ร่วมกันทบทวนปัญหาเพื่อหาสาเหตุราก พบปัญหาไม่มีแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจทำให้ขาดการสื่อสารที่ถูกต้องและการประสานงานที่ดีระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำให้พยาบาลขาดความรู้รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายมีจำนวนไม่เพียงพอและลักษณะไม่เหมาะกับการใช้งาน

ดังนั้น ทีมผู้วิจัยในฐานะฝ่ายการพยาบาลเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตดังกล่าวข้างต้น จึงมีแนวคิดในการพัฒนาแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจโดยความร่วมมือกับหน่วยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ องค์กรแพทย์ หน่วยการพยาบาลผู้ป่วยใน หน่วยบริการเครื่องมือแพทย์ หน่วยกู้ชีพ และหน่วยบริการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง (Deming Cycle) (ณัฏฐ์ณพัชร อ่อนตาม, 2562) ในการขับเคลื่อนการพัฒนา ซึ่งเป็นแนวคิดในการพัฒนาประสิทธิภาพและคุณภาพในการดำเนินงานขององค์กร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาล โดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจต่อการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้าย

การบทวนวรรณกรรม

การวิจัยนี้ มีความเกี่ยวข้องกับพัฒนาแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาล โดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง ภายใต้หลักการการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาล โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ เพื่อให้การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยเป็นไปอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ผู้ป่วย ทีมแพทย์จะตรวจสอบสภาพร่างกายของผู้ป่วยวิกฤต เช่น การสูญเสียประสิทธิภาพของปอดและหัวใจ ซึ่งจะช่วยในการตัดสินใจเลือก

วิธีการเคลื่อนย้ายที่เหมาะสม 2) การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ต้องเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย เช่น เครื่องช่วยหายใจ วาล์วและท่อสำหรับการช่วยหายใจ และอุปกรณ์เคลื่อนย้ายผู้ป่วย 3) การเฝ้าระวังและดูแล ทีมแพทย์จะต้องเฝ้าระวังสภาพผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะการตรวจสอบค่าวัดทางชีวภาพ เช่น การวัดความดันเลือดและออกซิเจนในเลือด เพื่อประเมินความเสี่ยงและปรับการรักษาต่อไป 4) การเคลื่อนย้าย หลังจากผู้ป่วยได้รับการเชื่อมต่อกับเครื่องช่วยหายใจและอุปกรณ์อื่น ๆ และสภาพผู้ป่วยมีความสมบูรณ์ การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจะเริ่มต้นโดยการย้ายผู้ป่วยจากที่เตียงไปยังตะเข็บที่ใช้ในการขนส่ง 5) การติดตามผู้ป่วย หลังจากการเคลื่อนย้ายเสร็จสิ้น ทีมแพทย์จะต้องติดตามสภาพผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด เพื่อตรวจสอบความเสี่ยงและปรับปรุงการรักษาต่อไป เป็นต้น

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ เชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประกอบด้วย

1.1 ประชากร ได้แก่ ผู้ป่วยวิกฤตที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจที่เข้ารับการรักษาที่ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน ทั้งเพศชายและหญิง อายุ 18 ปีขึ้นไป ที่มีความจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายภายในโรงพยาบาล จำนวน 426 ราย

1.2 กลุ่มตัวอย่าง กำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*power การทดสอบ t-test กำหนดขนาดอิทธิพล (Effect Size) เท่ากับ 0.80 ความน่าจะเป็นความคลาดเคลื่อนในการทดสอบประเภทที่หนึ่ง (α) เท่ากับ 0.05 อำนาจการทดสอบ ($1 - \alpha$) เท่ากับ 0.95 (Faul, Erdfelder, Lang, and Buchner, 2007) ผลการคำนวณได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม อย่างน้อยกลุ่มละ 37 คน ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 74 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มก่อนใช้แนวปฏิบัติซึ่งได้รับการดูแลเคลื่อนย้ายด้วยวิธีปกติ และกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติซึ่งได้รับการดูแลเคลื่อนย้ายโดยใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลที่พัฒนาโดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง กลุ่มละ 37 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 แบบประเมินแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจ ได้แก่ เครื่องมือ AGREE II ซึ่งเป็นเครื่องมือประเมินคุณภาพแนวทางปฏิบัติ (สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์, 2556) ประกอบด้วย 6 หมวด ได้แก่ หมวดที่ 1 ขอบเขตและวัตถุประสงค์ หมวดที่ 2 การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย หมวดที่ 3 ความเข้มงวดของขั้นตอนการจัดทำ หมวดที่ 4 ความชัดเจนของการนำเสนอ หมวดที่ 5 การนำไปใช้ และหมวดที่ 6 ความเป็นอิสระของบรรณาธิการ รวมทั้งสิ้น 23 หัวข้อ การประเมิน และการประเมินคะแนนภาพรวมอีก 2 ข้อ ประกอบด้วยการให้คะแนนคุณภาพในภาพรวมของแนวทางปฏิบัติ และการแนะนำว่าสมควรนำแนวทางปฏิบัติไปใช้งานหรือไม่ ใช้ระบบการให้คะแนน 7 ระดับ (1-ไม่เห็นด้วยเป็นอย่างมาก ถึง 7-เห็นด้วยเป็นอย่างมาก) ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน

2.2 แบบบันทึกข้อมูลการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายมี 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย อายุ และเพศ ตอนที่ 2 เป็นข้อมูลการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้าย ได้แก่ ภาวะออกซิเจนในเลือดที่ปลายนิ้วต่ำ (Oxygen desaturation) ภาวะหายใจลำบาก (Dyspnea) ความดันโลหิตต่ำ (Hypotension) และหัวใจหยุดเต้น (Cardiac arrest) และสรุปว่าเกิดหรือไม่เกิด สร้างเครื่องมือแบบบันทึกข้อมูลนี้จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายที่พบได้บ่อย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือการวิจัย ณ ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ การเก็บข้อมูลแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะก่อนใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

วิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลที่พัฒนาโดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง และระยะหลังใช้แนวปฏิบัติ โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้าย รายละเอียด ดังนี้

3.1 ระยะก่อนใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลที่พัฒนาโดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง จำนวน 37 คน เก็บข้อมูลเดือนตุลาคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2564 เป็นการเก็บข้อมูลย้อนหลังโดยการทวนทวนข้อมูลในเวชระเบียนผู้ป่วยและใช้แบบบันทึกข้อมูลการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้าย

3.2 ระยะหลังใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลที่พัฒนาโดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง จำนวน 37 คน เก็บข้อมูลเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2565 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2566 เป็นการเก็บข้อมูลแบบไปข้างหน้าโดยการทวนทวนข้อมูลในเวชระเบียนผู้ป่วยและใช้แบบบันทึกข้อมูลการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้าย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ด้วยสถิติ Nonparametric ด้วยเทคนิค The Mann-Whitney U Test ซึ่งเป็นการทดสอบความแตกต่างกันของการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจของ 2 กลุ่ม โดยเนื่องจากข้อมูลมีการกระจายตัวไม่เป็นโค้งปกติ

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเชิงพรรณนา ประกอบด้วย ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการเปรียบเทียบโดยการทดสอบแซด (z- test)

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลโดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาล โดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง

ผลการวิจัยพบว่า พัฒนาแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาล โดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง สามารถสรุปขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1.1 ขั้นตอนการวางแผน (Plan)

1.1.1 รวบรวมข้อมูลความเสี่ยงที่อยู่ในระบบความเสี่ยงของโรงพยาบาลและไม่อยู่ในระบบความเสี่ยงของโรงพยาบาล

1.1.2 ทบทวนปัญหาโดยทำ RCA ร่วมกับผู้เกี่ยวข้องทั้งแพทย์ พยาบาลประจำหอผู้ป่วย พยาบาลผู้ดูแลเครื่องช่วยหายใจ และช่างเครื่องมือแพทย์

1.1.3 สืบหาข้อมูลเครื่องช่วยหายใจที่มีบริการที่หน่วยเครื่องมือแพทย์ด้านจำนวนและคุณสมบัติที่เอื้อต่อการเคลื่อนย้าย ได้แก่ น้ำหนักเครื่อง และความสะดวกในการถอดเครื่องออกจากฐานรองรับเครื่อง พบว่า เครื่องช่วยหายใจชนิด SV300 สามารถปลดจากฐานได้ง่าย น้ำหนักเครื่องไม่มากเกินไป จึงมีคุณสมบัติที่เอื้อต่อการเคลื่อนย้ายมากที่สุด

1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติ (Do)

1.2.1 ทบทวนแนวทางปฏิบัติ (Guideline) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปว่า แนวปฏิบัติควรครอบคลุม 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) การประสานงานและการสื่อสารก่อนการเคลื่อนย้าย โดยกำหนดโค้ด “เปลเขียว” 2) บุคลากรที่ร่วมเคลื่อนย้าย ได้แก่ แพทย์ พยาบาล ช่างเครื่องมือแพทย์ และพนักงานเปล 3) อุปกรณ์ที่ใช้เคลื่อนย้ายและการติดตามอาการผู้ป่วยระหว่างการเคลื่อนย้าย ได้แก่ เครื่องช่วยหายใจชนิด SV300 และ Ambu Bag พร้อมสายต่อออกซิเจน เครื่องวัดค่าออกซิเจนในเลือด เครื่อง

ตรวจวัดการเต้นของหัวใจและเครื่องกระตุ้นหัวใจ เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำที่มีแบตเตอรี่เต็ม เพลนอนที่เหมาะสมกับการเคลื่อนย้าย (เปลเขียน) หัวออกซิเจนที่ต่อเครื่องช่วยหายใจได้ถึงออกซิเจนขนาด 1.5 คิว และลิฟต์

1.2.2 จัดทำร่างแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจ โดยประชุมผู้เกี่ยวข้องทุกระดับเพื่อระดมความคิดเห็นและสรุปเป็นข้อตกลงร่วม

1.2.3 จัดเตรียมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

1.2.4 นำเสนอร่างแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจต่อคณะกรรมการการดูแลผู้ป่วยในเพื่อให้พิจารณาเห็นชอบ

1.2.5 นำแนวปฏิบัติฯ ลงสู่การปฏิบัติ โดยประชุมชี้แจงและซ้อมปฏิบัติจริง

1.2.6 จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสื่อสารการใช้แนวปฏิบัติ

1.2.7 ติดตามนิเทศหน้างานโดยใช้กิจกรรม Ventilator round

1.3 ขั้นตอนการตรวจสอบ (Check) หลังเริ่มใช้แนวปฏิบัติ เดือนมิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2565 ได้รวบรวมข้อมูลปัญหาข้อขัดข้อง และนำมาวิเคราะห์และวางแผนดำเนินการแก้ไข

1.4 ขั้นตอนการปรับปรุง (Action) เป็นการนำแนวปฏิบัติที่ได้ดำเนินการแก้ไขแล้วลงสู่การปฏิบัติจริงอีกครั้งและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจต่อการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายภายในโรงพยาบาล จำแนกตามรูปแบบการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยใช้สถิติ Mann Whitney U Test

ผลการวิจัยพบว่า การวิเคราะห์เปรียบเทียบการใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจต่อการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายภายในโรงพยาบาล จำแนกตามรูปแบบการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย โดยใช้สถิติ Mann Whitney U Test ดังแสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลระหว่างกลุ่มใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจกับกลุ่มเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตแบบปกติ

รูปแบบการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย	n	Mean Rank	Sum of Ranks	z	Asymp.Sig. (2-tailed)
เคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตแบบปกติ	37	40.50	1498.50		
ใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจ	37	34.50	1276.50	-2.231	.026*
รวม			74		

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการเปรียบเทียบการใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจต่อการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายภายในโรงพยาบาล ได้แก่ ภาวะออกซิเจนในเลือดที่ปลายนิ้วต่ำ ภาวะหายใจลำบาก ความดันโลหิตต่ำ และหัวใจหยุดเต้น ภายในโรงพยาบาลระหว่างกลุ่มใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจกับกลุ่มเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตแบบปกติ โดยใช้สถิติ Mann Whitney U Test พบว่า เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการ

เคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลของกลุ่มที่ใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจต่ำกว่ากลุ่มที่ใช้เคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p = .026$)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลโดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาล โดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง พบว่า การพัฒนาแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลโดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนการวางแผน เป็นการรวบรวมข้อมูลความเสี่ยง ทบทวนปัญหาร่วมกับผู้เกี่ยวข้อง และสำรวจข้อมูลเครื่องช่วยหายใจที่มีคุณสมบัติที่เอื้อต่อการเคลื่อนย้าย 2) ขั้นตอนการปฏิบัติ ได้แก่ ทบทวนแนวทางปฏิบัติและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จัดทำร่างแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจโดยระดมความคิดเห็นและสรุปเป็นข้อตกลงร่วม จัดเตรียมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง นำเสนอร่างแนวปฏิบัติและซ้อมปฏิบัติจริง จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสื่อสารการใช้แนวปฏิบัติ และติดตามนิเทศงาน 3) ขั้นตอนการตรวจสอบ ได้รวบรวมปัญหาข้อขัดข้องนำมาวิเคราะห์และวางแผนดำเนินการแก้ไข และ 4) ขั้นตอนการปรับปรุง โดยนำแนวปฏิบัติที่แก้ไขแล้วลงสู่การปฏิบัติจริงอีกครั้งและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์

จากขั้นตอนทั้งหมดทำให้ได้แนวปฏิบัติที่ครอบคลุม 3 ประเด็น ประกอบด้วย การประสานงานและการสื่อสารก่อนการเคลื่อนย้าย บุคลากรที่ร่วมเคลื่อนย้าย และอุปกรณ์ที่ใช้เคลื่อนย้ายและการติดตามอาการผู้ป่วยระหว่างการเคลื่อนย้าย คุณภาพประเมินแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจด้วยเครื่องมือ AGREE II ประกอบด้วย 6 รวมทั้งสิ้น 23 หัวข้อ และการประเมินคะแนนภาพรวม 2 ข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน พบว่า คะแนนคุณภาพอยู่ในระดับสูง เท่ากับ 90.39 และแนะนำให้ใช้แนวปฏิบัติที่พัฒนาขึ้นไป

2. เพื่อศึกษาผลของการใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจต่อการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้าย พบว่า เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลกลุ่มใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจต่ำกว่ากลุ่มเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลโดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลโดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง ประกอบด้วย การประสานงานและการสื่อสารก่อนการเคลื่อนย้ายโดยใช้โค้ด “เปิ้ลเขียว” บุคลากรที่ร่วมเคลื่อนย้ายที่มีแพทย์เป็นผู้นำ และอุปกรณ์ที่ใช้เคลื่อนย้ายโดยเฉพาะเครื่องช่วยหายใจชนิด SV300 ซึ่งสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย “เปิ้ลเขียว” ซึ่งมีการเตรียมความพร้อมใช้และมีชั้นสำหรับวางเครื่องช่วยหายใจ และการติดตามอาการผู้ป่วยระหว่างการเคลื่อนย้ายด้วยเครื่องติดตามสัญญาณชีพต่าง ๆ อย่างครบถ้วน เครื่องซ็อตไฟฟ้าหัวใจที่พร้อมใช้ ทำให้เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลกลุ่มใช้แนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจต่ำกว่ากลุ่มเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับการศึกษาที่มีมาก่อนของ Jiang, Wang, Zhang, Wang, and Meng (2016) ศึกษาผลของการพัฒนาการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตภายในโรงพยาบาล 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย ก่อนเคลื่อนย้าย ได้แก่ การ

ประเมินความพร้อมของผู้ป่วย สัญญาณชีพ และความเสี่ยง ระหว่างเคลื่อนย้าย ได้แก่ การเฝ้าระวังและติดตามอาการโดยตรวจสอบการทำงานของเครื่องมือต่าง ๆ ให้ทำงานอย่างปกติ และหลังจากการเคลื่อนย้าย ได้แก่ การประเมินอาการผู้ป่วย การบันทึกข้อมูลการส่งต่อและการจัดการระหว่างเคลื่อนย้ายและการติดตามต่อเนื่องหลังจากการเคลื่อนย้ายจนอาการคงที่ พบว่าการพัฒนาการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตภายในโรงพยาบาล ทำให้พยาบาลมีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน ผู้ป่วยปลอดภัยโดยพบว่าการพัฒนาการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตภายหลังพัฒนาดำเนินการพัฒนามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ระดับความพึงพอใจของผู้ป่วยสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับการศึกษาที่มีมาก่อนของ Lu, Zhang, Zhu, Ye, and Li (2022) ได้ศึกษาผลของการพัฒนาคุณภาพการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตโดยใช้แนวคิดระบบการผลิตแบบโตโยต้าควบคู่กับแนวคิดวงจรเดมมิง พบว่า เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการเคลื่อนย้ายหลังพัฒนาดำเนินการพัฒนามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อค้นพบ หรือองค์ความรู้ใหม่

การวิจัยนี้ ได้องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับการพัฒนาแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลโดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนการวางแผน เป็นการรวบรวมข้อมูลความเสี่ยง ทบทวนปัญหาพร้อมกับผู้เกี่ยวข้อง และสำรวจข้อมูลเครื่องช่วยหายใจที่มีคุณสมบัติที่เอื้อต่อการเคลื่อนย้าย 2) ขั้นตอนการปฏิบัติ ได้แก่ ทบทวนแนวทางปฏิบัติและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จัดทำร่างแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจโดยระดมความคิดเห็นและสรุปเป็นข้อตกลงร่วม จัดเตรียมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง นำเสนอร่างแนวปฏิบัติและซ้อมปฏิบัติจริง จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสื่อสารการใช้แนวปฏิบัติ และติดตามนิเทศหน่วยงาน 3) ขั้นตอนการตรวจสอบ ได้รวบรวมปัญหาข้อขัดข้องนำมาวิเคราะห์และวางแผนดำเนินการแก้ไข และ 4) ขั้นตอนการปรับปรุง โดยนำแนวปฏิบัติที่แก้ไขแล้วลงสู่การปฏิบัติจริงอีกครั้งและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

ควรนำรูปแบบกระบวนการพัฒนาแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลโดยใช้แนวคิดวงจรเดมมิงไปปรับใช้กับการพัฒนางานอื่น ๆ ต่อไป และควรนำแนวปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยวิกฤตด้วยเครื่องช่วยหายใจภายในโรงพยาบาลที่ได้ไปแลกเปลี่ยนกับโรงพยาบาลอื่น ๆ เพื่อปรับใช้กับผู้ป่วยต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรดำเนินการศึกษาเชิงทดลองในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความจำเพาะมากขึ้น เช่น ผู้ป่วยศัลยกรรมประสาท หรือผู้ป่วยอายุรกรรม เป็นต้น เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่มีความชัดเจนมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ณัฐธันธ์ อ่อนตาม. (2562). เทคนิคการบริหารงานแบบ PDCA (Deming Cycle). *วารสารสมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย*, 1(3), 39-46.
- ปิยรัตน์ วงศ์หนายโกฏ และดลวิวัฒน์ แสนโสม. (2560). การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยภายในโรงพยาบาลสำหรับผู้ป่วยวิกฤตศัลยกรรมอุบัติเหตุ. *ในการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยบัณฑิตศึกษาระดับชาติและนานาชาติ*, 686-698.
- เยาวลักษณ์ โพธิธรา และธัญญาสิริ ฉันทสวัสดิ์. (2563). ผลของการใช้แบบประเมินผู้ป่วยภาวะวิกฤตตามแนวคิดแผนคัสโน กระบวนวิชาชีพปฏิบัติการพยาบาล. *พยาบาลสาร*, 47(2), 463-475.

- สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน). (2565). *มาตรฐานโรงพยาบาลและบริการสุขภาพ ฉบับที่ 5*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี: สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน).
- สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์. (2556). *เครื่องมือการประเมินคุณภาพแนวทางปฏิบัติสำหรับการวิจัยและการประเมินผล (ฉบับภาษาไทย) (Appraisal of Guideline for Research & Evaluation II; AGREE II)*. ม.ป.ท.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175–191.
- Gimenez, F. M. P., Camargo, W. H. B. D., Gomes, A. C. B., Nihei, T. S., Andrade, M. W. M., Valverde, M. L. D. A., Campos, L.D., Grion, D.C., Festti, J., & Grion, C.M.C. (2017). *Analysis of adverse events during intrahospital transportation of critically ill patients*. Critical care research and practice, (6847124). doi: 10.1155/2017/6847124
- Jiang, X., Wang, J., Zhang, W., Wang, X. J., & Meng, X. H. (2016). Safe transport combined with prospective nursing intervention in intra-hospital transport of emergency critically ill patients. *Int J Clin Exp Med*, 9(7), 13166-13171.
- Lu, K. K., Zhang, M. M., Zhu, Y. L., Ye, C., & Li, M. (2022). Improving the quality of emergency intrahospital transport for critically ill patients by using Toyota production system methods. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, (15), 1111–1120.
- Warren, J., Fromm Jr, R. E., Orr, R. A., Rotello, L. C., Horst, H. M., & American College of Critical Care Medicine. (2004). Guidelines for the inter-and intrahospital transport of critically ill patients. *Critical care medicine*, 32(1), 256-262.