

การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ ในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรง โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

สุพิศ บุตขุนทอง พย.ม.* สมนึก ไสรงแสง พย.บ.* รัตนา วัฒนศรี พย.บ.*

ทรงพร นารินทร์ พย.บ.* รุ่งนภา คำอ้อย พย.บ.*

บทคัดย่อ

ความเป็นมา : การถอดท่อช่วยหายใจในเด็กโรคปอดอักเสบอย่างรุนแรงมีความยุ่งยากซับซ้อน หากล้มเหลวหรือไม่สำเร็จ อาจทำให้มีการ เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้นหรือถึงแก่ชีวิตได้ การพัฒนา และใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำจะช่วยให้ผู้ป่วยปลอดภัย

วัตถุประสงค์ : เพื่อพัฒนา และศึกษาผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรง โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

วิธีการศึกษา : เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ศึกษาในผู้ป่วยเด็กที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือ พยาบาลหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรมจำนวน 13 ราย กลุ่มที่สอง คือ ผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรง จำนวนทั้งหมด 154 ราย การศึกษาแบ่งออกเป็นสองช่วง ได้แก่ ช่วงที่ 1 ก่อนใช้แนวปฏิบัติ (เมษายน 2561-มีนาคม 2562) ช่วงที่ 2 หลังใช้แนวปฏิบัติ (เมษายน 2563-มีนาคม 2564) เครื่องมือการวิจัยประกอบด้วย 1) แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรง 2) แบบประเมินความยาก-ง่ายในการนำไปใช้ และความเป็นไปได้ในการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการถอดท่อช่วยหายใจ 3) แบบบันทึกการสังเกตการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ 4) แบบประเมินความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพ และ 5) แบบบันทึกผลลัพธ์การปฏิบัติตามแนวทางการพยาบาลป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และสถิติ

ผลการศึกษา : 1.แนวปฏิบัติการพยาบาลที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ด้าน ได้แก่ (1) การประเมินความพร้อมก่อนหย่าเครื่องช่วยหายใจทุกวัน (2) การหย่าเครื่องช่วยหายใจ (3) การประเมินก่อนถอดท่อช่วยหายใจโดยการทดสอบการรู้และใช้แบบประเมิน CALMS criteria (4) การพยาบาลขณะถอดท่อช่วยหายใจ และ (5) การพยาบาลหลังถอดท่อช่วยหายใจ 2.ผลของการใช้แนวปฏิบัติพบว่า แนวปฏิบัติที่พัฒนาขึ้นสามารถปฏิบัติได้ง่ายมาก (คะแนนเฉลี่ย 3.89 ± 0.25) ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการถอดท่อช่วยหายใจ อยู่ในระดับที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ทั้งหมด (คะแนนเฉลี่ย 3.88 ± 0.25) พยาบาลวิชาชีพมีความพึงพอใจโดยรวมต่อการนำไปใช้ระดับมากที่สุด (คะแนนเฉลี่ย 4.69 ± 0.63) เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังใช้แนวปฏิบัติพบว่า ระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจ และระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.001$ และ $p=0.050$ ตามลำดับ) ส่วนอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ ($p=0.070$) อัตราการเกิดภาวะอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนบนเฉียบพลัน ($p=0.604$) และค่าใช้จ่ายเฉลี่ย ($p=0.089$) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปและข้อเสนอแนะ : แนวปฏิบัติการพยาบาลที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในเด็กป่วยด้วยโรคปอดอักเสบรุนแรง และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการพยาบาลได้ จึงเสนอแนะให้ขยายผลนำไปใช้กับผู้ป่วยเด็กที่เป็นโรคปอดอักเสบรุนแรงทุกราย

คำสำคัญ : การใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ แนวปฏิบัติการพยาบาล โรคปอดอักเสบรุนแรง

*โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ : สุนิศา บุตรขุนทอง E-mail : sunisabuth@gmail.com

วันที่รับเรื่อง : 16 มิถุนายน 2565 วันที่ส่งแก้ไข : 17 สิงหาคม 2565 วันที่ตีพิมพ์ : 23 สิงหาคม 2565

DEVELOPMENT OF CLINICAL NURSING PRACTICE GUIDELINES FOR PREVENTION OF REINTUBATION IN PEDIATRIC PATIENTS WITH SEVERE PNEUMONIA IN CHIANGRAI PRACHANUKROH HOSPITAL

Sunisa Buthkhunthong M.N.S.* Somnuek Sotsaeng B.N.S.* Rattana Wattanasri B.N.S.*
Songporn Narin B.N.S.* Rungnapa Khamhoi M.N.S.*

ABSTRACT

BACKGROUND: Extubation in pediatric patients with severe pneumonia is complicated. Extubation failure leads to increased morbidity, cost and mortality. Developing and implementing clinical nursing practice guidelines to prevent reintubation will keep patients safety.

OBJECTIVE: To develop and study the outcomes of Implementing clinical nursing practice guidelines to prevent reintubation in pediatric patients with severe pneumonia in Chiangrai Prachanukroh hospital.

METHODS: This participatory action research was studied in pediatric patients who admitted to the pediatric intensive care unit in Chiangrai Prachanukroh hospital. The sample was selected by purposive sampling with divided into two groups. The first group was the 13 pediatric intensive care unit nurses The second group was 154 pediatric patients with severe pneumonia. This studied was divided into two periods, before and after using the nursing practice guideline (April 2018 to March 2019 and April 2020 to March 2021, respectively). The research instruments consisted of: 1) Clinical nursing practice guidelines for preventing re-intubation in pediatric patients with severe pneumonia 2) The assessment form of difficulty-easy to use and feasibility for implementing the guidelines 3) The observation record form of compliance of practice guidelines 4) The assessment form of registration nurse satisfaction 5) The outcomes record form of clinical nursing clinical practice guidelines for prevention of reintubation in pediatric patients with severe pneumonia. The data were analyzed using descriptive statistics and t-test statistics.

DEVELOPMENT OF CLINICAL NURSING PRACTICE GUIDELINES FOR PREVENTION OF REINTUBATION IN PEDIATRIC PATIENTS WITH SEVERE PNEUMONIA IN CHIANGRAI PRACHANUKROH HOSPITAL

RESULTS: 1. The developed clinical nursing practice guidelines had 5 components which (1) Daily assessment of readiness weaning ventilator (2) Weaning the ventilator (3) Pre extubation assessment CALMS criteria, air leak test (4) Nursing care while extubation and (5) Nursing care after extubation. 2. The results of using the clinical nursing practice guidelines were found very easy to practice (mean 3.89, SD±0.25). The possibility of implementing the guidelines was at the level that could all be implemented (mean 3.88, SD±0.25). The registered nurses had the highest level of overall satisfaction with the implementation (mean 4.69, SD±0.63). Compare treatment outcomes before and after using the developed clinical nursing practice guidelines found the significantly difference in the duration of intubation ($p=0.001$) and length of stays ($p=0.050$). But, the reintubation rate ($p=0.070$), the acute upper airway obstruction rate ($p=0.604$) and the average cost were decreased ($p=0.089$) was not significantly different.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS: The clinical nursing clinical practice guidelines which developed were effective for preventing re-intubation in pediatric patients with severe pneumonia and increased an effective nursing care. Therefore, it is recommended that the results be extended to all pediatric patients with severe pneumonia.

KEYWORDS: reintubation, clinical nursing practice guideline, severe pneumonia

*Chiangrai Prachanukroh hospital.

Corresponding Author: Sunisa Buthkhunthong E-mail: sunisabuth@gmail.com

Accepted date: 16 June 2021 Revise date: 17 August 2022 Publish date : 23 August 2022

ความเป็นมา

โรคปอดอักเสบรุนแรงหรือปอดบวมรุนแรง (severe pneumonia) เป็นการเจ็บป่วยขั้นวิกฤต (critical ill) จนเกิดภาวะหายใจล้มเหลว (respiratory failure) ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเจ็บป่วยและเสียชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยเด็ก การจัดการแก้ไขภาวะวิกฤตอย่างรวดเร็ว และการรักษาผู้ป่วยให้พ้นอันตราย ได้แก่การใส่ท่อและเครื่องช่วยหายใจ แต่อย่างไรก็ตามการรักษาดังกล่าวมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ ปอดแฟบ (atelectasis) ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ventilator associated pneumonia) ปอดแตก (pneumothorax) และหลอดลมบาดเจ็บหรือบวม ทำให้เกิดการตีบแคบอุดกั้นของหลอดลมส่วนบนอย่างเฉียบพลันได้นอกจากนี้การใส่เครื่องช่วยหายใจเป็นเวลานานจะมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนเพิ่มมากขึ้น¹ ดังนั้นพยาบาลจะต้องประเมินและเตรียมความพร้อมในการถอดท่อและเครื่องช่วยหายใจออกจากตัวผู้ป่วยให้เร็วที่สุดในระยะเวลาที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

ความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจ (extubation failure) อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ผู้ป่วยไม่สามารถหายใจเองได้หรือหายใจลำบาก ทำให้ต้องใส่ท่อหายใจซ้ำ (reintubation) และกลับมาใช้เครื่องช่วยหายใจใหม่ภายใน 72 ชั่วโมงหลังถอดท่อช่วยหายใจ ถึงแม้ว่าจะมีการวางแผนในการถอดท่อช่วยหายใจไว้ล่วงหน้า ผลกระทบของการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำหรือใส่ท่อช่วยหายใจนานเกินความจำเป็นนอกจากก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวแล้วยังทำให้ผู้ป่วยนอนในหอผู้ป่วยหนักนานขึ้น อัตราเสียชีวิตในโรงพยาบาลสูงขึ้น และยังเพิ่มค่าใช้จ่ายจากการนอนโรงพยาบาลนาน²⁻³ ดังนั้นจึงต้องเตรียมความพร้อมเพื่อให้ถอดท่อช่วยหายใจได้สำเร็จ โดยเฉพาะในผู้ป่วยเด็กที่มีการติดเชือปอดอย่างรุนแรงจะมี

ความยุ่งยากซับซ้อนมาก เนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่จะเป็นเด็กเล็กอายุน้อยกว่า 5 ปี ซึ่งลักษณะทางกายวิภาค และการเจริญเติบโตพัฒนาการทางระบบหายใจเจริญไม่เต็มที่ ท่อทางเดินหายใจมีขนาดเล็ก ตีบแคบ และมีโอกาสเกิดภาวะหลอดคอบวมหลังถอดท่อช่วยหายใจ (post extubation laryngeal edema) จาก mucosa บริเวณ cricoid ring หลวมมาก ทำให้บวมได้ง่าย เมื่อบวมแล้วไม่สามารถขยายออกภายนอกได้ เพราะมีกระดูกล้อมรอบทุกด้าน⁴ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอาการอย่างรวดเร็วและรุนแรง จนเกิดภาวะหายใจล้มเหลว (respiratory failure) หัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน (acute heart failure) รวมทั้งเกิดสารพิษต่อสมอง (toxic encephalopathy) พร้อม ๆ กัน⁵ นอกจากนี้ เด็กโรคปอดอักเสบรุนแรงส่วนใหญ่มักจะมีโรคประจำตัวร่วมด้วย⁶ เช่น โรคสมองพิการ (cerebral palsy) โรคลมชัก (epilepsy) โรคหัวใจพิการแต่กำเนิด (congenital heart disease) โดยมีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคปอดอักเสบใน ICU⁷ ดังนั้นการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคปอดอักเสบรุนแรงทั้งที่มีโรคร่วมและไม่มีโรคร่วมจึงต้องให้การดูแลรักษาอย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าการใช้เครื่องช่วยหายใจจะช่วยเพิ่มอัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยเหล่านี้ แต่ก็สามารถนำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวข้างต้นได้² โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ มีผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบอายุตั้งแต่ 1 เดือน ถึง 5 ปี ในปี 2559 ถึง 2561 จำนวน 840 ราย 737 ราย และ 869 ราย ตามลำดับ และอัตราตายสูงมากกว่าอัตราเฉลี่ยของประเทศไทย ในปี 2559 ถึง 2561 ร้อยละ 0.71, 1.31 และ 0.58 ตามลำดับ หอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรมได้มีการพัฒนาแนวทางการดูแลผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ

ตั้งแต่ปี 2558 ได้แก่แนวทางการประสานงานและ
ส่งต่อจากโรงพยาบาลเครือข่ายเพื่อลดภาวะแทรกซ้อน
จากการส่งต่อ เช่น ท่อช่วยหายใจเลื่อนหลุด แนว
ทางการป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใส่เครื่องช่วย
หายใจ และมีการพัฒนาแนวปฏิบัติร่วมกับแพทย์กุมาร
เวชศาสตร์โรคติดเชื้อมีการนิเทศติดตามประเมินผลทุก
เดือน และร่วมกับกุมารแพทย์เวชศาสตร์โรคระบบ
ทางเดินหายใจและเวชบำบัดวิกฤต จัดทำแนวทางการ
ประเมินความพร้อมผู้ป่วยก่อนถอดท่อช่วยหายใจ
ขณะถอดท่อช่วยหายใจ และหลังถอดท่อช่วยหายใจ แต่
ยังพบปัญหาว่ามีอัตราใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำสูง จากการ
เก็บรวบรวมข้อมูลในหอผู้ป่วยปี 2560 และ 2561
ผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ 97 และ 134 ราย พบต้อง
ใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ 20 และ 22 รายตามลำดับ คิดเป็น
ร้อยละ 20.62 และ 16.42 จากการวิเคราะห์ปัญหา
พบว่าสาเหตุ อันดับแรก คือ upper airway obstruction
นอกจากนี้ ยังพบปัญหาเกิดจากมีเสมหะปริมาณมาก ไอน้ำ
ไม่แรงทำให้เกิดทางเดินหายใจอุดตัน พยาบาลที่ดูแล
ผู้ป่วยเป็นผู้ประเมินความพร้อมก่อนลดการใช้
เครื่องช่วยหายใจ และรายงานอาการให้แพทย์ทราบเพื่อ
ร่วมกันตัดสินใจ จากการนิเทศติดตามการประเมินก่อน
ถอดท่อช่วยหายใจ พบปัญหา วิธีการประเมินปริมาณ
เสมหะและแรงในการไอมีความหลากหลาย ไม่เป็น
แนวทางเดียวกัน ไม่มีการประเมิน air leak test ส่วน
การพยาบาลขณะถอดท่อช่วยหายใจ เช่น วิธีการถอด
ท่อช่วยหายใจ และการดูแลผู้ป่วยหลังถอดท่อช่วย
หายใจที่ต้องให้ออกซิเจนแบบการบำบัดด้วยออกซิเจน
HFNC (high-flow nasal cannula) มีความแตกต่างกัน
ตามประสบการณ์ของแต่ละบุคคล จากปัญหาดังกล่าว
ทีมผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อ
ป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคปอด
อักเสบรุนแรงใหม่โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมี
ส่วนร่วม (participatory action research : PAR) ตาม
แนวคิดของ Kemmis & Mc Taggart⁸ เพื่อให้พยาบาล

ผู้ปฏิบัติมีส่วนร่วมในการพัฒนา โดยบูรณาการความรู้
เชิงประจักษ์ไปสู่การปฏิบัติที่เหมาะสม ลดความ
หลากหลายของการปฏิบัติ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีต่อ
ผู้ป่วย ช่วยให้ผู้ป่วยปลอดภัยจากการถอดท่อช่วยหายใจ
ลดการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ และลดการเกิด
ภาวะแทรกซ้อน

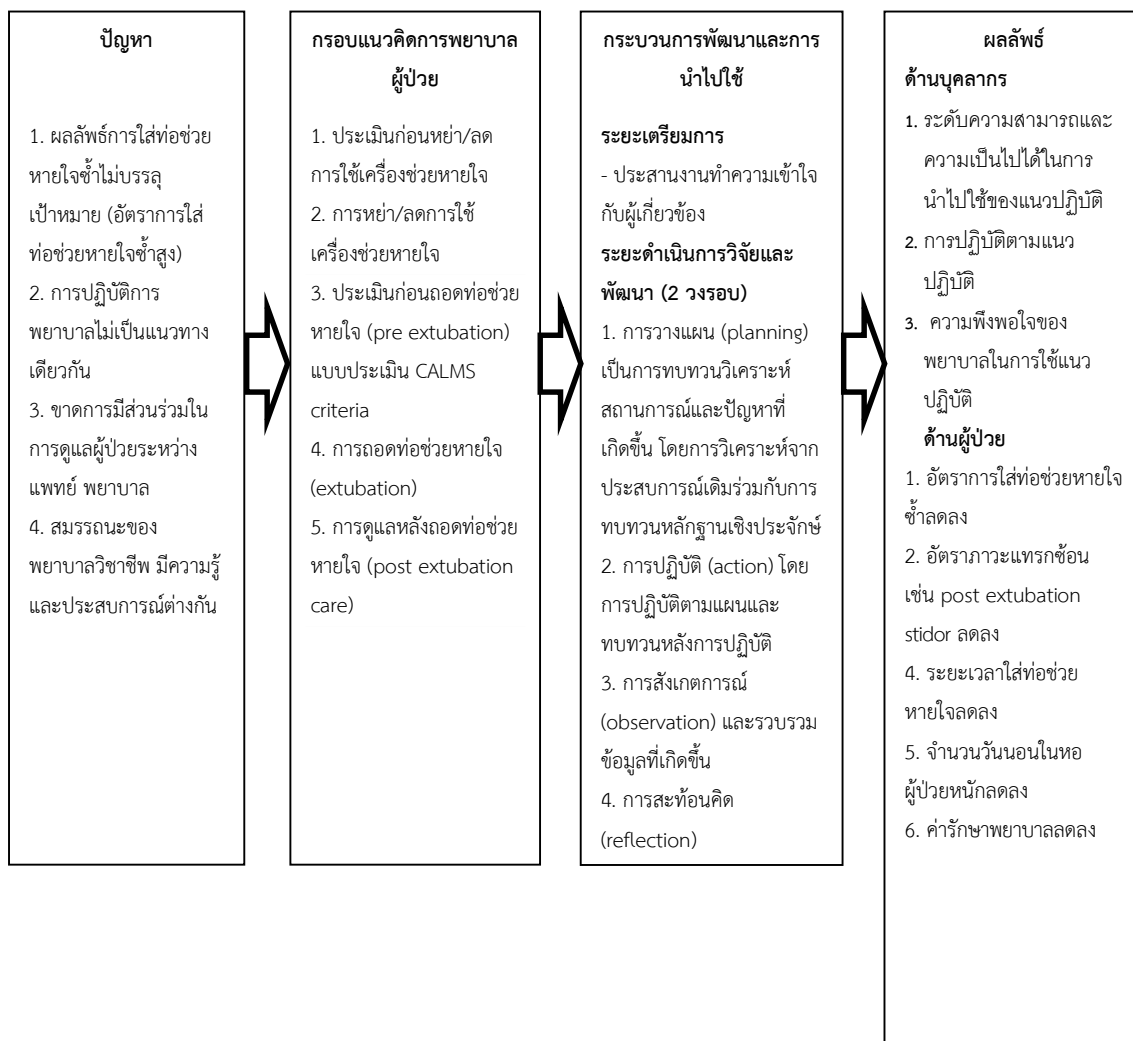
วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการ
ใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรง
โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์
2. เพื่อศึกษาผลลัพธ์การใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลใน
การป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคปอด
อักเสบรุนแรง โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

กรอบแนวคิด

เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม
(participatory action research : PAR) ของ Kemmis
& Mc Taggart ประกอบด้วย 2 วงรอบ วงรอบละ 4
ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวางแผน (planning) เป็นการ
ทบทวนวิเคราะห์สถานการณ์และปัญหาที่เกิดขึ้น โดย
การวิเคราะห์จากประสบการณ์เดิมร่วมกับการทบทวน
หลักฐานเชิงประจักษ์สืบค้นตามกรอบ PICO จัดระดับ
ความน่าเชื่อถือและคุณภาพตามเกณฑ์ของ Melnyk &
Fineout-Overholt⁹ (2) การปฏิบัติ (action) โดยการ
ปฏิบัติตามแผนและทบทวนหลังการปฏิบัติ (3) การ
สังเกตการณ์ (observation) และรวบรวมข้อมูลที่
เกิดขึ้นและ (4) การสะท้อนคิด (reflection) ของการ
พัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลของบุคลากร โดย
สอบถามความพึงพอใจ และประเมินผลลัพธ์ที่เกิดกับ
ผู้ป่วยในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็ก
โรคปอดอักเสบรุนแรง (รูปที่ 1)

การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ
ในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรง โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์



รูปที่ 1 กรอบแนวคิด การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ
ในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรง (severe Pneumonia)

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory action research)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ บุคลากรที่ปฏิบัติงาน หมุนเวียนประจำหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม และผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรง โรงพยาบาล เชียงรายประชานุเคราะห์

กลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่ม ที่ 1 ได้แก่ พยาบาลวิชาชีพหอผู้ป่วยหนักกุมารเวช กรรม จำนวน 13 ราย กุมารแพทย์และแพทย์ ปฏิบัติงานเพิ่มวุฒิบัตรที่ปฏิบัติงานหมุนเวียนประจำ หอผู้ป่วย จำนวน 16 ราย เป็นผู้พิจารณาการหย่า เครื่องช่วยหายใจและถอดท่อช่วยหายใจ กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรงที่เข้ารับการ รักษาในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม โรงพยาบาล เชียงรายประชานุเคราะห์ เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบ เจาะจงจำนวนทั้งหมด 154 ราย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มก่อนใช้แนวปฏิบัติจำนวน 105 ราย ในช่วงเมษายน 2561- มีนาคม 2562 โดยศึกษาจาก เวชระเบียนย้อนหลัง กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มหลังใช้แนว ปฏิบัติจำนวน 49 ราย ในช่วงเมษายน 2563 - มีนาคม 2564

เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมโครงการวิจัย

ผู้ป่วยเด็กที่มีอายุตั้งแต่ 1 เดือนถึง 5 ปีได้รับ การวินิจฉัยโรคปอดอักเสบรุนแรงมีภาวะหายใจ ล้มเหลว ทั้งที่ไม่มีโรคร่วมหรือมีโรคร่วม และแพทย์ พิจารณาให้ถอดท่อช่วยหายใจ

เกณฑ์การคัดออกจากโครงการวิจัย

ผู้ป่วยที่ถอดท่อช่วยหายใจขณะแรกรับเข้าหอ ผู้ป่วย ผู้ป่วยที่ไม่เข้าเกณฑ์ถอดท่อช่วยหายใจ เช่นโรค

เดิมยังไม่ดีขึ้น แพทย์แจ้งว่ามีความเสี่ยงในการถอดท่อ ช่วยหายใจไม่สำเร็จ พิจารณาให้ถอดท่อช่วยหายใจ หรือแพทย์เปลี่ยนใส่ Tracheostomy แทน ผู้ป่วย Palliative care ไม่สมัครอยู่ refer หรือถึงแก่กรรม และผู้ปกครองของผู้ป่วยเด็กขอถอนตัวในระหว่าง ดำเนินโครงการวิจัย

ขั้นตอนการศึกษา

แบ่งขั้นตอนการศึกษา เป็น 2 ระยะ คือ ระยะ เตรียมการ และระยะการดำเนินการวิจัย (2 วงรอบ) ดังนี้

1. ระยะเตรียมการ การวิเคราะห์สถานการณ์ และปัญหา ในช่วงเดือนเมษายน 2562 - พฤษภาคม 2562 โดย 1) จัดสนทนากลุ่มย่อย กับพยาบาลวิชาชีพ 2 ครั้ง ประกอบด้วยหัวหน้าหอผู้ป่วย พยาบาลวิชาชีพ ผู้ผ่านการอบรมเฉพาะทางการพยาบาลผู้ป่วยวิกฤต เด็ก พยาบาลวิชาชีพในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม รวม 13 คน และสนทนากลุ่มย่อยในแต่ละเดือนกับ กุมารแพทย์และแพทย์ปฏิบัติงานเพิ่มวุฒิบัตร รวม 16 คน 2) ประเมินความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการใส่ท่อ ช่วยหายใจซ้ำ 3) ทบทวนข้อมูลการใส่ท่อช่วยหายใจ ซ้ำจากเวชระเบียนย้อนหลัง
2. ระยะดำเนินการวิจัย (research phase) พัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลตามขั้นตอนการ วางแผน (plan) การปฏิบัติตามแผน (action) การ สังเกตการณ์ (observation) และการสะท้อนคิด (reflection) ในช่วงเดือนมิถุนายน 2562 - มีนาคม 2564 พัฒนา 2 วงรอบ ดังนี้

พัฒนางรอบที่ 1

1. การวางแผน (plan) และวิเคราะห์สถานการณ์จัดวางแผนเปลี่ยนเรียนรู้ครั้งที่ 1 กับพยาบาลวิชาชีพจำนวน 13 คน เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์การดูแลผู้ป่วย พบว่าปัญหาอุปสรรคยังขาดความรู้และทักษะเทคนิคการถอดท่อช่วยหายใจ เสนอแนะให้มีการปรับเพิ่มการประเมิน cough strength (Semi-objective scale) ประเมิน air leak test และการพยาบาลผู้ป่วยหลังถอดท่อช่วยหายใจ ด้วยออกซิเจน High-Flow Nasal Cannula (HFNC) ซึ่งเริ่มมีการบำบัดด้วยออกซิเจนวิธีนี้มากขึ้น ส่วนใหญ่พยาบาลมีประสบการณ์น้อยในการดูแลผู้ป่วย ส่วนด้านผู้ป่วย มีระดับความรุนแรง และความยากแตกต่างกัน มีปัญหาถอดท่อช่วยหายใจไม่สำเร็จ เช่น หายใจมีเสียง stridor กล้องเสียงบวมหลังถอดท่อช่วยหายใจ ไม่มีแรงไอ มีเสมหะมาก ทำให้ต้องพ่นยาหลายครั้งและต้องใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ

2. การปฏิบัติตามแผน (action) เป็นการพัฒนาและร่วมจัดทำแนวปฏิบัติการพยาบาลฯ ทีมวิจัยทบทวนหลักฐานเชิงประจักษ์จำนวน 14 เรื่อง ประกอบด้วย การวิเคราะห์หอนุมาน (meta-analysis) จำนวน 1 เรื่อง (ระดับ 1) การทบทวนอย่างเป็นระบบจำนวน 4 เรื่อง (ระดับ 1) และแนวปฏิบัติที่ได้จากหลักฐานเชิงประจักษ์ จำนวน 1 เรื่อง (ระดับ 2) งานวิจัยกึ่งทดลองที่มีการสุ่มจำนวน 3 เรื่อง (ระดับ 3) และงานวิจัยเชิงสำรวจ จำนวน 4 เรื่อง (ระดับ 4) โดยสืบค้นตามกรอบ PICO จัดระดับความน่าเชื่อถือและคุณภาพตามเกณฑ์ของ Melnyk & Fineout-Overholt⁹ ได้องค์ความรู้ที่สำคัญ ดังนี้

1) การทดสอบความพร้อมในแต่ละวันเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพที่สุด ร่วมกับการประเมินการหยุดใช้ระบบประสาททุกวัน ระดับความรู้สึกตัวดีเพียงพอ (GCS $\geq$ 8) มีแรงที่จะไอเองได้^{2,10}

2) การเตรียมความพร้อมการประเมินและเฝ้าระวังอาการก่อนถอดท่อช่วยหายใจ เทคนิคเฉพาะในการลดการใช้เครื่องช่วยหายใจ (weaning) คือ ค่อย ๆ ลดการใช้เครื่องช่วยหายใจ เป็น synchronized IMV (SIMV) with pressure-support (PS) ventilation ปรับ PS ลงจนถึงเกณฑ์ตามขนาดของ ETT^{2,11}

3) การวัด air leak test แบบต่อเนื่องเป็นช่วงเวลา เป็นปัจจัยทำนายการถอดต้นทางเดินหายใจส่วนบนหลังจากการถอดท่อช่วยหายใจ^{2,11}

4) การให้ออกซิเจน HFNC ในเด็กเล็กช่วยลดการหายใจเอาคาร์บอนไดออกไซด์กลับเข้าไปใหม่ และช่วยลดแรงต้านในการหายใจเข้า ส่งผลให้อาการหอบเหนื่อยดีขึ้น ซึ่งแนะนำว่าอาจจะมีประสิทธิภาพได้ดีหลังถอดท่อช่วยหายใจเทียบเท่ากับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับ CPAP¹² ทีมวิจัยจัดทำแนวปฏิบัติให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

3. การสังเกตการณ์ (observation) นำแนวปฏิบัติที่พัฒนาใหม่ไปลงมือปฏิบัติทดลองใช้กับผู้ป่วยเด็กที่มีคุณสมบัติตรงกับเกณฑ์คัดเข้าร่วมกันพิจารณากับแพทย์ พยาบาลที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติถึงความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการนำไปใช้

4. การสะท้อนคิด (reflection) ศึกษาผลลัพธ์ และประเมินการปฏิบัติการพยาบาลก่อนนำแนวปฏิบัติไปใช้จริง ผลการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลพบว่า การประเมิน air leak test (ALT) มีการประเมินแตกต่างกัน พยาบาลยังขาดความชำนาญในการเตรียมและประกอบอุปกรณ์เครื่อง HFNC รวมทั้งการแก้ปัญหาเมื่อเครื่องมีเสียง alarm ข้อความที่แสดงข้อผิดพลาด

พัฒนางรอบที่ 2

ปรับปรุงแนวปฏิบัติการพยาบาล และจัดทำเป็นแนว
ปฏิบัติการพยาบาลฉบับสมบูรณ์

1. การวางแผน (plan) และวิเคราะห์
สถานการณ์ นำผลการศึกษาในช่วงทดลองมาปรับ
เนื้อหา และภาษาเพิ่มเติม ภายหลังการปรับปรุงแล้ว
ทีมผู้วิจัยจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่พยาบาลวิชาชีพ
ทุกคน จัดให้มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และฝึก
ทักษะก่อนการนำแนวปฏิบัติไปใช้จริง มีการใช้แบบ
ประเมินความยาก-ง่ายในการนำไปใช้ ความเป็นไปได้
ในการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการถอดท่อช่วยหายใจ
และประเมินความพึงพอใจของแนวปฏิบัติ ดังนี้

1.1 แบบประเมินความยาก-ง่ายของการนำไปใช้ และ
ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการถอด
ท่อช่วยหายใจ มีค่าคะแนนและการแปลผล ได้แก่ -
ความยาก-ง่ายของการนำไปใช้ มีค่าคะแนน 1 ถึง 4
โดย 1 คะแนน หมายถึง สามารถปฏิบัติการดูแลและ
จัดการผู้ป่วยในหัวข้อนั้นยากมาก 2 คะแนน หมายถึง
สามารถปฏิบัติการดูแลและจัดการผู้ป่วยในหัวข้อนั้นยาก
3 คะแนน หมายถึง สามารถปฏิบัติการดูแลและ
จัดการผู้ป่วยในหัวข้อนั้นง่ายและ 4 คะแนน หมายถึง
สามารถปฏิบัติการดูแลและจัดการผู้ป่วยในหัวข้อนั้น
ง่ายมาก

การแปลความหมายพิจารณาจากค่าเฉลี่ย
(Mean) ของคะแนน คือ ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.00 อยู่ใน
ระดับง่ายมาก ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 อยู่ในระดับง่าย
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 อยู่ในระดับยาก และค่าเฉลี่ย
1.00–1.50 อยู่ในระดับยากมาก

ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติตามแนว
ปฏิบัติการถอดท่อช่วยหายใจ มีค่าคะแนน 1 ถึง 4
โดย 1 คะแนน หมายถึง สามารถนำแนวปฏิบัติไปใช้
ดูแลและจัดการผู้ป่วยในหัวข้อนั้นไม่ได้ 2 คะแนน
หมายถึง สามารถนำแนวปฏิบัติไปใช้ดูแลและจัดการ

ผู้ป่วยในหัวข้อนั้นได้บางส่วน 3 คะแนน หมายถึง
สามารถนำแนวปฏิบัติไปใช้ดูแลและจัดการผู้ป่วยใน
หัวข้อนั้นได้เกือบหมด และ 4 คะแนน หมายถึง
สามารถนำแนวปฏิบัติไปใช้ดูแลและจัดการผู้ป่วย
ในหัวข้อนั้นได้ทั้งหมด

การแปลความหมายพิจารณาจากค่าเฉลี่ย
(Mean) ของคะแนนคือ ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 – 4.00
มีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติได้
ทั้งหมด ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.50 มีความเป็นไปได้
ในการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการถอดท่อช่วยหายใจ
ได้เกือบทั้งหมด ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50 มีความ
เป็นไปได้ในการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการถอดท่อช่วย
หายใจได้บางส่วน และค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.50
ไม่มีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการ
ถอดท่อช่วยหายใจ

1.2 แบบสังเกตการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการถอดท่อ
ช่วยหายใจ บันทึกเป็นปฏิบัติ และไม่ปฏิบัติ

1.3 แบบประเมินความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพ มี
ค่าคะแนน 1 ถึง 5 โดย 1 คะแนน หมายถึง พึงพอใจ
น้อยที่สุด 2 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อย 3 คะแนน
หมายถึง พึงพอใจปานกลาง 4 คะแนน หมายถึง พึง
พอใจมาก และ 5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
การแปลความหมายพิจารณาจากค่าเฉลี่ย (Mean)
ของคะแนน คือ

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย และ
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

2.การปฏิบัติตามแผน (action) นำแนวปฏิบัติการพยาบาลสู่การปฏิบัติจริง

3.สังเกตการณ์ (observation) ติดตามประเมินผลเป็นระยะๆ ประชุมพยาบาลและทีมแพทย์ประจำหอผู้ป่วยในแต่ละเดือน และจัดทำเป็นกิจกรรมพัฒนาคุณภาพ นิเทศติดตามประเมินการปฏิบัติทุกราย

4.การสะท้อนคิด (reflection) ทำการศึกษาผลลัพธ์ (out comes) เพื่อติดตามประสิทธิผลของแนวปฏิบัติการพยาบาล โดยรายงานผลกับคณะกรรมการการดูแลผู้ป่วยเด็ก (patient care team: PCT) เพื่อให้เห็นความสำคัญของการพัฒนาและให้ความร่วมมือ ใช้ระยะเวลาติดตามผลการดำเนินการ 1 ปี ระหว่าง เมษายน 2563 ถึง มีนาคม 2564

ประเมินผลลัพธ์ด้านความสำเร็จการถอดท่อช่วยหายใจของผู้ป่วย ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาใส่ท่อช่วยหายใจวันนอนและค่ารักษาเฉลี่ยในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม และภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรงที่ทีมวิจัยพัฒนาขึ้น ได้รับการตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ประกอบด้วย กุมารแพทย์เวช-ศาสตร์โรคระบบทางเดินหายใจและเวชบำบัดวิกฤต 1 ท่าน อาจารย์พยาบาลสาขากุมารเวชกรรม 1 ท่าน พยาบาล APN สาขากุมารเวชกรรม 1 ท่าน และพยาบาลหัวหน้าหอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 2 ท่าน แก้ไขปรับปรุงด้านภาษาและเนื้อหาให้ตรงตามความเห็นที่สอดคล้องกัน ซึ่งมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้และมีความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 0.98

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล 1) แบบประเมินความยาก-ง่าย และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ของแนวปฏิบัติ 2) แบบบันทึกการสังเกตการณ์

ปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพ 4) แบบบันทึกผลลัพธ์การปฏิบัติตามแนวทางการพยาบาลป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรง

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรง นำไปหาความเชื่อมั่นโดยนำไปทดลองใช้ในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม จำนวน 15 ราย ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85
2.แบบประเมินความยาก-ง่าย ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ของแนวปฏิบัติ และแบบประเมินความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพ ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ประกอบด้วย กุมารแพทย์เวชศาสตร์โรคระบบทางเดินหายใจและเวชบำบัดวิกฤต 1 ท่าน อาจารย์พยาบาลสาขากุมารเวชกรรม 1 ท่าน พยาบาล APN สาขากุมารเวชกรรม 1 ท่าน และพยาบาลหัวหน้าหอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 2 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินกับวัตถุประสงค์ (IOC : Index of Item Objective Congruence) ได้ค่า IOC = 1

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยจากเวชระเบียน โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง และประเมินการปฏิบัติการพยาบาลจากการสังเกต

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์เนื้อหาจากการมีส่วนร่วมในการสนทนากลุ่ม ส่วนข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยใช้สถิติเชิงพรรณนา นำเสนอด้วยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลทั้งสองกลุ่ม โดยใช้สถิติ Independent t-test, Rank-sum test, Fisher exact probability test และ Chi-square ที่ระดับนัยสำคัญ $p < 0.05$

การพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ รหัสโครงการ EC CRH 019/62 IN

ผลการศึกษา

1. ผลการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรง จากการวางแผน (plan) และวิเคราะห์สถานการณ์จัดวางแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับพยาบาลวิชาชีพจำนวน 13 คน เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์การดูแลผู้ป่วย พบว่าแนวปฏิบัติมีความถูกต้องตามหลักการที่ได้มาจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ได้องค์ความรู้ที่สำคัญ ดังนี้

1) การทดสอบความพร้อมในแต่ละวันเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพที่สุด ร่วมกับการประเมินการหยุดใช้ระบบประสาททุกวัน ระดับความรู้สึกตัวดีเพียงพอ (GCS > 8) มีแรงที่จะไอเองได้^{2,10}

2) การเตรียมความพร้อมการประเมินและเฝ้าระวังอาการก่อนถอดท่อช่วยหายใจ เทคนิคเฉพาะในการลดการใช้เครื่องช่วยหายใจ (weaning) คือ ค่อย ๆ ลดการใช้เครื่องช่วยหายใจ เป็น synchronized IMV (SIMV) with pressure-support (PS) ventilation ปรับ PS ลงจนถึงเกณฑ์ตามขนาดของ ETT^{2,11}

3) การวัด air leak test แบบต่อเนื่องเป็นช่วงเวลา เป็นปัจจัยทำนายการถอดทันทางเดินหายใจ ส่วนบนหลังจากการถอดท่อช่วยหายใจ^{2,11}

4) การให้ออกซิเจน HFNC ในเด็กเล็กช่วยลดการหายใจเอาคาร์บอนไดออกไซด์กลับเข้าไปใหม่ และช่วยลดแรงต้านในการหายใจเข้า ส่งผลให้อาการหอบเหนื่อยดีขึ้น ซึ่งแนะนำว่าอาจจะมีประสิทธิภาพได้ดีหลังถอดท่อช่วยหายใจเทียบเท่ากับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับ

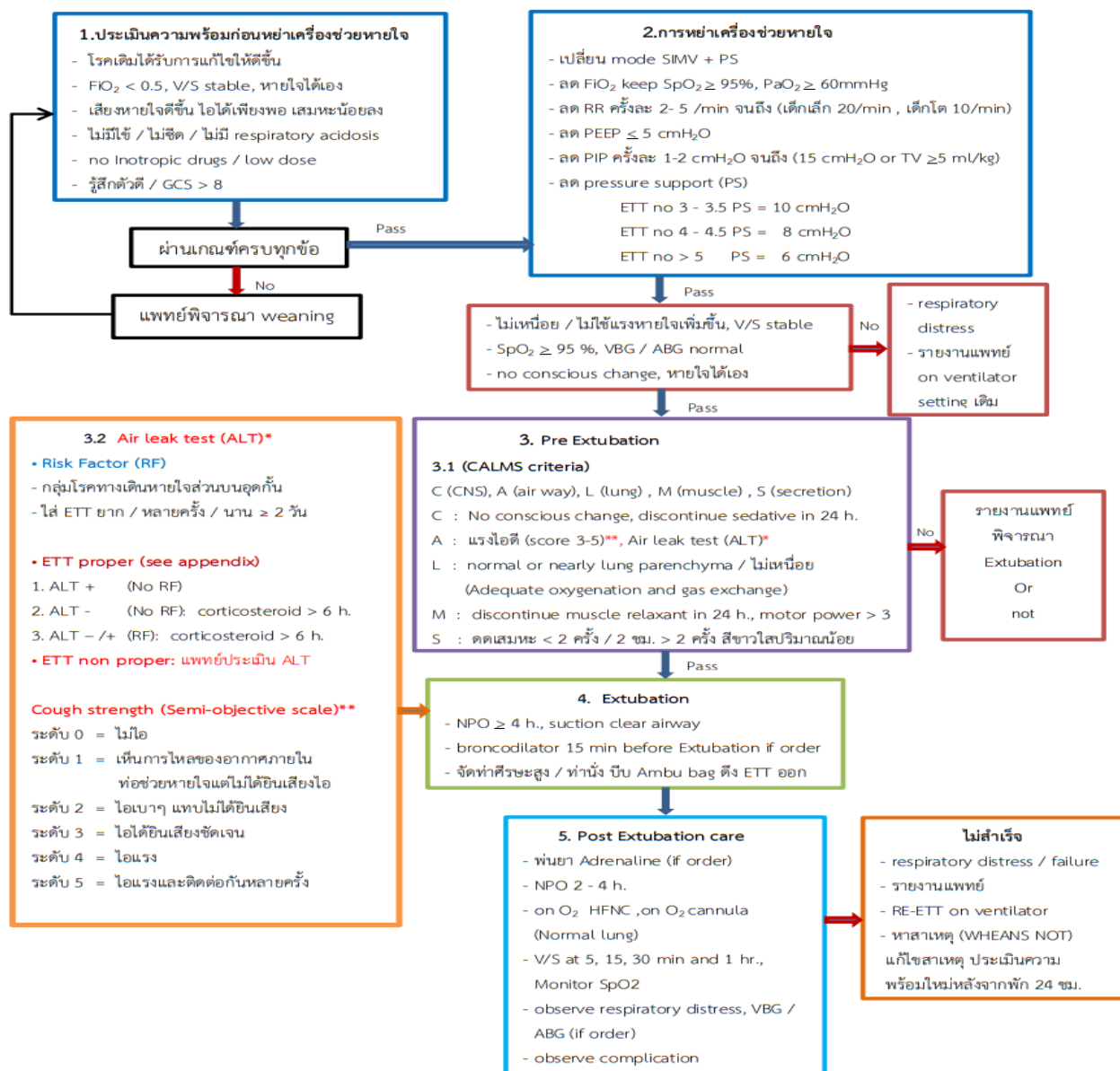
CPAP¹² ซึ่งแนวปฏิบัติมีองค์ประกอบสำคัญ 5 ด้าน ได้แก่ 1) การประเมินก่อนหย่าเครื่องช่วยหายใจ 2) การประเมินขณะหย่าเครื่องช่วยหายใจ 3) การประเมินก่อนถอดท่อช่วยหายใจ (pre extubation) ตามแบบประเมิน CALMS criteria และ air leak test 4) การถอดท่อช่วยหายใจ (extubation) และ 5) การดูแลหลังถอดท่อช่วยหายใจ (post extubation care) รายละเอียดของแนวปฏิบัติ (รูปที่ 2)

2. ผลลัพธ์การใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรง โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ มีดังนี้

2.1 ด้านบุคลากร

- ความยาก-ง่ายของการนำไปใช้ อยู่ในระดับง่ายมาก (mean 3.89, SD±0.25)
- ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการถอดท่อช่วยหายใจ อยู่ในระดับสามารถนำไปปฏิบัติได้ทั้งหมด (mean 3.88, SD±0.25)
- การปฏิบัติตามแนวปฏิบัติพบว่าการประเมินความพร้อมก่อนหย่าเครื่องช่วยหายใจ และการหย่าเครื่องช่วยหายใจ พยาบาลปฏิบัติ ร้อยละ 100 รองลงมาได้แก่ การถอดท่อช่วยหายใจร้อยละ 92.00 การดูแลหลังถอดท่อช่วยหายใจ ร้อยละ 89.80 ส่วนการประเมินก่อนถอดท่อช่วยหายใจ (CALMS criteria และการประเมิน air leak test) มีการปฏิบัติ ร้อยละ 73.46 (ตารางที่ 1)

ความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพต่อการใช้นโยบายปฏิบัติการพยาบาลฯ พบว่าความพึงพอใจโดยรวมต่อการนำไปใช้ระดับมากที่สุด (mean 4.69±0.63) (ตารางที่ 2)



รูปที่ 2 แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรง

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรงที่ได้รับการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการพยาบาล (N=49)

รายการกิจกรรม	ปฏิบัติ		ไม่ปฏิบัติ	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. การประเมินความพร้อมก่อนหย่าเครื่องช่วยหายใจ	49	100.00	0	0
2. การหย่าเครื่องช่วยหายใจ	49	100.00	0	0
3. การประเมินก่อนถอดท่อช่วยหายใจ (CALMS criteria และการประเมิน air leak test)	36	73.46	9	26.53
4. การถอดท่อช่วยหายใจ	45	92.00	4	8.00
5. การดูแลหลังถอดท่อช่วยหายใจ	44	89.80	5	10.20

ตารางที่ 2 ระดับความพึงพอใจต่อการนำไปใช้ของผู้ใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ
ในผู้ป่วยเด็กปอดอักเสบรุนแรง (N= 13)

หัวข้อ	ความพึงพอใจ		
	Mean	±SD	แปลผล
1. แนวปฏิบัติมีเนื้อหาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.69	±0.63	พึงพอใจมากที่สุด
2. แนวปฏิบัติมีเนื้อหาที่ทันสมัย และน่าเชื่อถือ	4.77	±0.60	พึงพอใจมากที่สุด
3. เนื้อหาของแนวปฏิบัติมีความครอบคลุมการพยาบาลทุกด้าน	4.69	±0.63	พึงพอใจมากที่สุด
4. แนวปฏิบัติมีประสิทธิภาพ ป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำได้ดี	4.69	±0.63	พึงพอใจมากที่สุด
5. ความพึงพอใจโดยรวมต่อการในการนำไปใช้	4.69	±0.63	พึงพอใจมากที่สุด

2.2 ด้านผู้ป่วย

เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังใช้
แนวปฏิบัติพบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยในการใส่ท่อช่วย
หายใจ และจำนวนวันนอนเฉลี่ยในหอผู้ป่วยหนัก

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอัตราการใส่
ท่อช่วยหายใจซ้ำ อัตราการเกิดภาวะอุดกั้นทางเดิน
หายใจส่วนบน และอัตราการรักษาพยาบาลเฉลี่ย ไม่
แตกต่างกัน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ

ตัวแปร	ก่อน (N=105)		หลัง (N=49)		t	p-value
	Mean	±SD	Mean	±SD		
1. อัตราการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ	0.62	±0.44	0.06	+0.24	1.82	0.070
2. อัตราการเกิดการอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนบน	0.80	±2.11	0.63	±1.13	0.52	0.604
3. ระยะเวลาเฉลี่ยในการใส่ท่อช่วยหายใจ (วัน)	5.16	±4.89	3.56	±3.09	2.09	0.001*
4. จำนวนวันนอนเฉลี่ยในหอผู้ป่วยหนัก (วัน)	8.38	±11.78	6.11	±4.05	1.41	0.050*
5. อัตราการรักษาพยาบาลเฉลี่ย	65,412	±74,464	45,958	±63,123	1.58	0.089

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษานี้ได้พัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรง ซึ่งมีองค์ประกอบ 5 ด้าน ได้แก่ (1) การประเมินความพร้อมก่อนหย่าเครื่องช่วยหายใจทุกวัน (2) การหย่าเครื่องช่วยหายใจ (3) การประเมินก่อนถอดท่อช่วยหายใจโดยการทดสอบการรั่วและใช้แบบประเมิน CALMS criteria (4) การพยาบาลขณะถอดท่อช่วยหายใจ และ (5) การพยาบาลหลังถอดท่อช่วยหายใจ โดยผลของการใช้พบว่า แนวปฏิบัติที่พัฒนาขึ้นสามารถปฏิบัติได้ง่ายมาก ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติตามอยู่ในระดับที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ทั้งหมด พยาบาลวิชาชีพมีความพึงพอใจโดยรวมต่อการนำไปใช้ระดับมากที่สุด และผลลัพธ์ของการปฏิบัติพบว่า ระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจ และระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล ก่อนและหลังการใช้แนวปฏิบัติดังกล่าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อัตราการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ อัตราการเกิดภาวะอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนบนเฉียบพลัน อัตราการเกิดปอดแฟบ และค่าใช้จ่ายเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาประเด็นสำคัญสามารถอภิปราย และเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่น ๆ ได้ดังนี้

1.แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรงพบว่ามีความเหมาะสมดีมาก เนื่องจากทีมวิจัยได้พัฒนาแนวปฏิบัติภายใต้กรอบแนวคิดการวิจัยและพัฒนาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR) บูรณาการร่วมกับการทบทวนหลักฐานเชิงประจักษ์สืบค้นตามกรอบ PICO จัดระดับความน่าเชื่อถือและคุณภาพตามเกณฑ์ของ Melnyk & Fineout-Overholt⁹ ซึ่งเป็นกระบวนการการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แพทย์และพยาบาลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดูแลผู้ป่วย มีส่วนร่วมในการพัฒนาแนวปฏิบัติ นอกจากนี้ทีมวิจัยและพยาบาลที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน

สืบค้นและคัดเลือกงานวิจัยที่มีคุณภาพ ระดับความน่าเชื่อถือทางการพยาบาล ได้แนวปฏิบัติประกอบด้วย 5 ด้านได้แก่ 1) การประเมินก่อนหย่าเครื่องช่วยหายใจ 2) การหย่าเครื่องช่วยหายใจ 3) การประเมินก่อนถอดท่อช่วยหายใจ (pre extubation) ตามแบบประเมิน CALMS criteria และ air leak test 4) การถอดท่อช่วยหายใจ (extubation) และ 5) การดูแลหลังถอดท่อช่วยหายใจ (post extubation care) ได้องค์ความรู้ที่สำคัญดังนี้

1) การทดสอบความพร้อมในแต่ละวันเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพที่สุด ร่วมกับการประเมินการหยุดใช้ระบบประสาททุกวัน ระดับความรู้สึกตัวดีเพียงพอ (GCS $\geq$ 8) มีแรงที่จะไอเองได้^{2,10}

2) การเตรียมความพร้อมการประเมินและเฝ้าระวังอาการก่อนถอดท่อช่วยหายใจ เทคนิคเฉพาะในการลดการใช้เครื่องช่วยหายใจ (weaning) คือ ค่อยๆ ลดการใช้เครื่องช่วยหายใจ เป็น synchronized IMV (SIMV) with pressure-support (PS) ventilation ปรับ PS ลงจนถึงเกณฑ์ตามขนาดของ ETT^{2,11}

3) การวัด air leak test แบบต่อเนื่องเป็นช่วงเวลา เป็นปัจจัยทำนายการอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนบนหลังจากการถอดท่อช่วยหายใจ^{2,11}

4) การให้ออกซิเจน HFNC ในเด็กเล็กช่วยลดการหายใจเอาคาร์บอนไดออกไซด์กลับเข้าไปใหม่ และช่วยลดแรงต้านในการหายใจเข้า ส่งผลให้อาการหอบเหนื่อยดีขึ้น ซึ่งแนะนำว่าอาจจะมีประสิทธิภาพได้ดีหลังถอดท่อช่วยหายใจเทียบเท่ากับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับ CPAP¹² แต่ยังไม่พบการศึกษาการให้ออกซิเจน HFNC ในผู้ป่วยเด็กหลังถอดท่อช่วยหายใจก่อนนำแนวปฏิบัติไปใช้จริง ผู้วิจัยจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับพยาบาลในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรมทุกคน และเมื่อนำแนวปฏิบัติไปใช้ มีการติดตามประเมินผลการใช้แนวปฏิบัติโดยหัวหน้า รองหัวหน้าหอผู้ป่วยและหัวหน้าเวรทุกราย จึงทำให้นำแนวปฏิบัติมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2. ผลลัพธ์ของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรงที่พัฒนาขึ้น ดังนี้

2.1 ด้านบุคลากร จากการให้ผู้ร่วมวิจัยได้เข้ามามีส่วนร่วมในการวิจัย ตามระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ตั้งแต่การวางแผน การปฏิบัติ การสังเกตการณ์และการสะท้อนคิด ทำให้ผู้ร่วมวิจัยรู้สึกถึงการเป็นเจ้าของ มีส่วนร่วมในการคิดวิเคราะห์ การค้นหาเชิงวิชาการจากหลักฐานเชิงประจักษ์ การปฏิบัติตามแผน มีการแลกเปลี่ยนรู้ อย่างสม่ำเสมอ และการสะท้อนคิดกลับไปกลับมาจนเกิดผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ส่งผลต่อระดับความสามารถในการปฏิบัติได้ง่ายมาก และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ของแนวปฏิบัติส่วนใหญ่ได้ทั้งหมด จากผลการปฏิบัติของพยาบาลที่พบว่า พยาบาลให้การดูแลผู้ป่วยโดยการประเมินความพร้อมทุกวัน ทุกเวร และมีการลดการใช้เครื่องช่วยหายใจอย่างเป็นระบบทีละขั้นตอน ถึงร้อยละ 100 และความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพต่อการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลฯ ผลการศึกษา พบว่า รูปแบบที่ใช้มีความมีความชัดเจน มีประสิทธิภาพ และเหมาะสม สำหรับความพึงพอใจโดยรวมต่อการนำไปใช้ระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยที่ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนาระบบการบริการพยาบาลผู้ป่วยวัณโรค โรงพยาบาลระนอง พบว่าการนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการดูแลผู้ป่วยพบว่า ผู้ป่วยมีอัตราการกลับมารักษาซ้ำลดลง และความพึงพอใจของผู้ป่วยวัณโรค และทีมสหสาขาวิชาชีพเพิ่มขึ้น¹³

2.2 ด้านผู้ป่วย

2.2.1 ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และจำนวนวันนอนเฉลี่ยในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากแนวปฏิบัติทางการพยาบาลฯ ที่พัฒนาขึ้นมีการดูแล

อย่างครอบคลุมในประเด็นสำคัญ 5 ด้าน ได้แก่ 1) การประเมินก่อนหย่าเครื่องช่วยหายใจ 2) การหย่าเครื่องช่วยหายใจ 3) การประเมินก่อนถอดท่อช่วยหายใจ (pre extubation) ตามแบบประเมิน CALMS criteria และ air leak test 4) การถอดท่อช่วยหายใจ (extubation) และ 5) การดูแลหลังถอดท่อช่วยหายใจ (post extubation care) มีการติดตามประเมินการปฏิบัติการพยาบาลทุกราย เป็นแนวปฏิบัติที่เน้นบทบาทอิสระของพยาบาลที่มีการดูแลผู้ป่วยอย่างมีประสิทธิภาพ จากผลการปฏิบัติของพยาบาลที่พบว่า พยาบาลให้การดูแลผู้ป่วยโดยการประเมินความพร้อมทุกวัน ทุกเวร และมีการลดการใช้เครื่องช่วยหายใจอย่างเป็นระบบทีละขั้นตอน ถึงร้อยละ 100 ทำให้ลดระยะเวลาใส่ท่อช่วยหายใจและการถอดท่อช่วยหายใจอย่างถูกวิธี มีการดูแลให้ออกซิเจน HFNC หลังถอดท่อช่วยหายใจ จากการศึกษาการให้ออกซิเจน HFNC หลังถอดท่อช่วยหายใจ ลดการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำเมื่อเทียบกับการให้ออกซิเจนตามปกติ¹⁴⁻¹⁵ และพบว่าการบำบัดด้วย HFNC พบประสบความสำเร็จในการรักษาในผู้ป่วยที่เป็นโรค Severe Bacterial Pneumonia สามารถลด RR, HR และ SpO₂ หลังใช้ HFNC เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนใช้ HFNC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$)¹⁶ และผู้ป่วยทารกที่ได้รับ HFNC ช่วยลดการหายใจเอาคาร์บอนไดออกไซด์ กลับเข้าไปใหม่ และช่วยลดแรงต้านในการหายใจเข้า ทำให้อาการหอบเหนื่อยดีขึ้น สัญญาณชีพของผู้ป่วยทารกที่มีปัญหาระบบทางเดินหายใจดีขึ้น¹² ทำให้จำนวนวันนอนในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรมลดลงส่งผลให้ค่ารักษาลดลง

2.2.2 อัตราการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ อัตราการเกิดการอุดตันทางเดินหายใจส่วนบน และอัตราการรักษาพยาบาลเฉลี่ยถึงแม้จะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ก็มีแนวโน้มที่ลดลง เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้มีอายุเฉลี่ยเพียง 1 ปี 2 เดือน ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพและการเจริญเติบโตของระบบทางเดินหายใจยังพัฒนาไม่เต็มที่ มีท่อทางเดินหายใจที่มีขนาดเล็กมาก และมีโอกาสบวมได้ง่ายมากจาก mucosa บริเวณ cricoid ring หลวมและเมื่อเกิดอาการบวมก็จะไม่สามารถขยายได้เนื่องจากมีกระดูกล้อมรอบทุกด้าน⁴ ประกอบกับการอักเสบของเนื้อปอดอย่างรุนแรง ทำให้มีเสมหะคั่งค้างจำนวนมากทำให้เกิดการตีบแคบของทางเดินหายใจได้ง่าย เด็กที่ใส่ท่อช่วยหายใจเป็นเวลานาน (มากกว่า 36–48 ชั่วโมง) อายุน้อย (อายุน้อยกว่า 24 เดือน) หรือน้ำหนักทารกน้อยกว่า 5 กก. มีโอกาสเกิดทางเดินหายใจอุดตันหลังถอดท่อช่วยหายใจ มีผลกระทบถึงหนึ่งในสามของผู้ป่วยที่ต้องใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ¹⁷ ส่งผลให้การรักษาพยาบาลในส่วนของภาวะแทรกซ้อนยังคงมีอยู่ ดังนั้นการเตรียมพร้อมก่อนถอดท่อช่วยหายใจทุกด้าน¹⁸ โดยเฉพาะการประเมินตามเกณฑ์ CALMS criteria และการประเมิน air leak test ในขั้นตอนที่ 3 จึงมีความสำคัญมาก แต่พบว่าพยาบาลมีการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติฯ เพียงร้อยละ 73.46 จำเป็นต้องมีการนิเทศและพัฒนาความรู้และทักษะของพยาบาลในการประเมินเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นเรื่องใหม่ที่พยาบาลอาจจะยังไม่ชำนาญ และในการให้ถอดท่อช่วยหายใจเป็นบทบาทของแพทย์ในการถอดท่อช่วยหายใจ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องประสานความร่วมมือในการประเมินความพร้อมให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน อย่างไรก็ตามการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติในการประเมินความพร้อมในการถอดท่อช่วยหายใจ และแนวปฏิบัติในการดูแลหลังการถอดท่อช่วยหายใจช่วยให้ถอดท่อช่วย

หายใจได้สำเร็จ¹⁹⁻²¹ ซึ่งจากการใช้แนวปฏิบัติ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจ คือ การดูแลผู้ป่วยให้ได้รับออกซิเจน HFNC การหยุดยา sedative เพื่อให้ผู้ป่วยตื่นเพียงพอ มี airway reflexes ความรู้สึกตัว glasgow coma score (GCS) > 8 จะถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จมากกว่าผู้ที่มี GCS < 8 ถึงแม้ผู้ที่มี GCS < 8 ก็อาจถอดท่อได้¹¹ แต่ GCS > 8 คะแนน ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก²² และการดูแลผู้ป่วยให้ได้รับออกซิเจน HFNC อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ลดการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ จากผลอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ อัตราการเกิดการอุดตันทางเดินหายใจส่วนบน และอัตราการรักษาพยาบาล ดังกล่าวมีแนวโน้มลดลง

ข้อจำกัด

กลุ่มตัวอย่างหลังใช้แนวปฏิบัติมีจำนวนน้อยกว่าก่อนใช้แนวปฏิบัติเนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 จึงส่งผลให้จำนวนผู้ป่วยลดลง

ข้อเสนอแนะและการนำผลวิจัยไปใช้

1. ทีมทางคลินิกควรนำแนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรงไปใช้ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการดูแลผู้ป่วย
2. แนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรงสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยเด็กโรคอื่นๆ ที่มีภาวะหายใจล้มเหลวและใส่ท่อช่วยหายใจได้
3. หอผู้ป่วยหนักอื่นๆสามารถนำแนวคิดการพัฒนาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม การใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ไปใช้ในการพัฒนาแนวปฏิบัติทางคลินิกอื่น ๆ ได้

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากทีมการดูแลผู้ป่วยเด็ก หอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม และทีม PCT กุมารเวชกรรม โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ผู้ทรงคุณวุฒิของโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ คณะกรรมการวิจัย โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ตลอดจนผู้บริหารที่สนับสนุนให้เกิดการพัฒนาแนวปฏิบัติในการป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบรุนแรงในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

REFERENCES

1. Nascimento MS, Prado C, Troster EJ, Valério N, Alith MB, Lourenco de Almeida JF. Risk factors for post-extubation stridor in children: the role of orotracheal cannula. Einstein (Sao Paulo). 2015;13(2):226-31.
2. Valenzuela J, Araneda P, Cruces P. Weaning from mechanical ventilation in paediatrics. State of the art. Arch Bronconeumol. 2014;50(3):105-12.
3. Laham J, Breheny P. Extubations in the PICU – Where are we now?. J Intensive Crit Care. 2017;3(3):1-2.
4. Bunburaphong T. Respiratory care in clinical practice. 6th ed. Bangkok: Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University; 2016.
5. Li W, An X, Fu M, Li C. Emergency treatment and nursing of children with severe pneumonia complicated by heart failure and respiratory failure: 10 case reports. Exp Ther Med. 2016;12(4):2145-9.
6. The Thai Society of Pediatric Respiratory and Critical Care Medicine, The Royal College of Pediatricians of Thailand and Pediatric Society of Thailand. Clinical guidelines for acute respiratory infection in children 2019. Bangkok: Beyond Enterprise; 2019.
7. Araya S, Lovera D, Zarate C, Apodaca S, Acuña J, Sanabria G, et al. Application of a prognostic scale to estimate the mortality of children hospitalized with community-acquired pneumonia. Pediatr Infect Dis J. 2016;35(4):369-73.
8. Kemmis S, McTaggart R. The action research planner. 3rd ed. Geelong: Deakin University Press; 1988.
9. Melnyk BM, Fineout-Overholt E. Evidence-based practice in nursing & healthcare: a guide to best practice. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019.
10. Kneyber MCJ, de Luca D, Calderini E, Jarreau PH, Javouhey E, Lopez-Herce J, et al. Recommendations for mechanical ventilation of critically ill children from the Paediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference (PEMVECC). Intensive Care Med. 2017;43(12):1764-80.
11. Newth CJ, Venkataraman S, Willson DF, Meert KL, Harrison R, Dean JM, et al. Weaning and extubation readiness in pediatric patients. Pediatr Crit Care Med. 2009;10(1):1-11.

12. Mikalsen IB, Davis P, Qymar K. High flow nasal cannula in children: a literature review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2016;24:93.
13. Satcha T, Nakarit K. The development of nursing service system for tuberculosis patients in Ranong hospital. *Journal of Nursing Division* 2012;39(2):22-36.
14. Sricharoenchai T. High flow nasal cannula uses. In: Staworn D, Piyavechviratana K, Poonyathawon S, editors. *ICU everywhere*. Bangkok: The Thai Society of Critical Care Medicine; 2018.p.18-41.
15. Hernández G, Vaquero C, González P, Subira C, Frutos-Vivar F, Rialp G, et al. Effect of postextubation high-flow nasal cannula vs conventional oxygen therapy on reintubation in low-risk patients: a randomized clinical trial. *JAMA.* 2016;315(13):1354-61.
16. Yurtseven A, Saz EU. The effectiveness of heated humidified high-flow nasal cannula in children with severe bacterial pneumonia in the emergency department. *J Pediatr Res.* 2020;7(1):71-6.
17. Khemani RG, Hotz J, Morzov R, Flink R, Kamerkar A, Ross PA, et al. Evaluating risk factors for pediatric post-extubation upper airway obstruction using a physiology-based tool. *Am J Respir Crit Care Med.* 2016;193(2):198-209.
18. Khemani RG, Hotz J, Morzov R, Flink RC, Kamerkar A, LaFortune M, et al. Pediatric extubation readiness tests should not use pressure support. *Intensive Care Med.* 2016;42(8):1214-22.
19. Artime CA, Hagberg CA. Tracheal extubation. *Respir Care.* 2014;59(6):991-1005.
20. Nickson C. Extubation assessment in the ICU. 2020 Nov 3. In: *Life in the fastlane* [Internet]. Cadogan M, Nickson C, editors. [cited 2022 Apr 27]. [about 2 screens]. Available from: <https://litfl.com/extubation-assessment-in-the-icu>
21. Thille AW, Richard JC, Brochard L. The decision to extubate in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;187(12):1294-302.
22. Kerdpitak S, Thampanichawat W, Nookong A. Factors related to success of weaning from mechanical ventilation in pediatric patients: a preliminary study. *J Nurs Sci.* 2014;32(2):32-40.