ประสิทธิผลของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแบบผสมอากาศอัตราการไหลสูง

ภากร ชูพินิจรอบคอบ

รับบทความ: 29 พฤศจิกายน 2565; แก้ไขครั้งที่ 1: 31 มกราคม 2566; แก้ไขครั้งที่ 2: 20 กุมภาพันธ์ 2566; ตอบรับ; 24 กุมภาพันธ์ 2566

บทคัดย่อ

บทนำ: เด็กที่ติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนล่างมักต้องได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนเพื่อป้องกันภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อและช่วยลดอาการหายใจลำบาก การบำบัดด้วยออกซิเจนแบบผสมอากาศอัตราการไหลสูง Heated humidified high flow nasal cannula (HHHFNC) พบว่า ช่วยลดการหายใจลำบาก, อัตราการหายใจ, อัตราการเต้นของหัวใจและเพิ่มค่าออกซิเจนในเลือด ปัจจุบันแนวทางการบำบัดวิธีนี้ในหน่วยงานไม่ชัดเจน การดูแลมีความหลากหลายและเกิดภาวะแทรกซ้อน ดังนั้น ผู้วิจัยได้พัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลโดยการนำเอาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่มีคุณภาพและน่าเชื่อถือมาปฏิบัติเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีต่อไป

วัตถุประสงค์: ศึกษาประสิทธิผลของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC

วิธีดำเนินการวิจัย: กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยเด็ก อายุ 1-5 ปี ที่ติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง จำนวน 60 ราย แบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ 30 ราย เก็บข้อมูลโดยใช้วิธีทบทวนแฟ้มเวชระเบียน (Chart review) และกลุ่มที่ได้รับแนวปฏิบัติฯ จำนวน 30 ราย และบุคลากรทางสุขภาพ 45 ราย เครื่องมือ ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็ก แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรทางสุขภาพ แบบบันทึกสัญญาณชีพและอาการเปลี่ยนแปลง แบบสอบถามความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพ และแนวปฏิบัติการพยาบาลฯ ซึ่งเครื่องมือผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) เท่ากับ 0.98 วิเคราะห์ด้วยสถิติแบบบรรยาย independent t-test และ Mann-Whitney U tests

ผลการศึกษา: 1) ค่าเฉลี่ยของอัตราการหายใจชั่วโมงที่ 1 และ 24 หลังได้รับ HHHFNC ของกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติฯ น้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และ ชั่วโมงที่ 6 และ 12 หลังได้รับ HHHFNC ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>.05) 2) ค่าเฉลี่ยของค่าออกซิเจนในเลือดชั่วโมงที่ 1, 6 และ 12 หลังได้รับ HHHFNC ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>.05) และสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .001 ในชั่วโมงที่ 24 3) ค่าเฉลี่ยของ High flow scores ชั่วโมงที่ 1 และ 24 หลังได้รับ HHHFNC ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>.05) และชั่วโมงที่ 6 และ 12 หลังได้รับ HHHFNC ในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติน้อยกว่ากลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติฯอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 4) จำนวนวันนอนโรงพยาบาลของกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติฯน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายในการนอนโรงพยาบาลในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติน้อยกว่ากลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติฯ 5) ปัญหาในการใช้งานในกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติฯ น้อยกว่า 6) ความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพอยู่ในระดับสูง

สรุป: HHHFNC ลดอาการทางคลินิกได้ตั้งแต่ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับการบำบัด ลดอัตราการหายใจ เพิ่มค่าออกซิเจนในเลือด ลดค่าคะแนน High flow score และบุคลากรทางสุขภาพมีความพึงพอใจ แนวปฏิบัติฯ มีความง่าย, สะดวก, ชัดเจนและความเหมาะสมในสถานการณ์จริงของหน่วยงานและประหยัดเวลาในการพยาบาล

คำสำคัญ: ออกซิเจนแบบผสมอากาศอัตราการไหลสูง, ติดเชื้อทางเดินหายใจ, ผู้ป่วยเด็ก, แนวปฏิบัติทางการพยาบาล, การพยาบาล

หัวหน้างานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี 12120

Corresponding E-mail: yuipakorn@gmail.com

Effectiveness of implementing Evidence-Based Nursing Practice for pediatric patients receiving heated humidified high-flow nasal cannula (HHHFNC)

Pakorn Chupinijrobkob

Received: November 29, 2022; Received in first revision: January 31, 2023; second revision: February 20, 2023; Accepted: February 24, 2023

Abstract

Background: Children with lower tract respiratory infections require oxygen therapy to prevent tissue hypoxia and mitigate dyspnea. Heated humidified high flow nasal cannula (HHHFNC) has been reported to improve clinical outcomes by decreasing respiratory rate, heart rate, and dyspnea and increasing oxygen in the blood. However, HHHFNC oxygen therapy guideline has not been explicitly resulting in various and ineffective nursing care. Therefore, researchers applied was developed a nursing practice guideline based on evidence-based practice and implementing them to improve health outcomes among pediatric patients.

Objective: This research aimed to develop and implement the evidence-based nursing practice (EBNP) guidelines for pediatric patients receiving HHHFNC.

Material and methods: The sample comprised of 60 pediatric patients aged between 1 and 5 years old. Thirty participants were enrolled in the control group (receiving nursing standard care), and 30 were in the treatment group (receiving care as EBNP guidelines). Twenty-two healthcare providers took care of these 60 patients. The instruments included pediatric patient demographic, healthcare provider demographic, high flow scores and vital signs from patient records, parent satisfaction, and healthcare provider satisfaction. Three experts validated all tools. The EBNP was validated by experts, Content validity index (CVI) was 0.98. In addition, descriptive statistics, independent t-test, and Mann-Whitney tests were performed.

Result: The study results were as follows 1) the mean score of respiratory rates at the 1st and 24th hours were significantly different between before and after development of EBNP ($p<.05$) but at the 6th and 12th hours were not significantly different, 2) the mean score of oxygen saturation at 1st, 6th and 12th hours were not significantly different between before and after the development of EBNP while at 24th hour were significantly different ($p<.001$), 3) the mean score of high flow scores at 1st and 24th hours were not significantly different between before and after the development of EBNP while, at 6th and 12th hours were significantly different ($p<.05$), 4) the hospital length of stay and medical expenditure were not significantly different between before and after the development of EBNP, 5) Nursing problems had decreased in EBNP group, 6) healthcare provider reported a higher level of satisfaction with EBNP when compared to the standard care.

Conclusion: HHHFNC treatment can improve clinical outcomes in the 1st hour, reduce respiratory rate, heart rate, high flow scores, and enhance healthcare provider satisfaction. EBNP is beneficial in its, clarification, applicability, feasibility, appropriateness, and time saving.

Keywords: Heated humidified high-flow nasal cannula, respiratory infection, pediatric patient, Evidence-based nursing practice, nursing

Head Nurse of Pediatrics ward 1, Thammasat University Hospital, Thammasat University, Pathum Thani 12120

Corresponding E-mail: yuipakorn@gmail.com

บทนำ

การติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจในเด็กเป็นสาเหตุหลักของการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ซึ่งพบได้บ่อยและเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญ โดยเฉพาะการติดเชื้อในทางเดินหายใจส่วนล่างที่ทำให้เด็กป่วยต้องได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนเพื่อป้องกันภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อและช่วยลดอาการหายใจลำบาก

Heated humidified high flow nasal cannula (HHHFNC) เป็นอุปกรณ์ช่วยหายใจแบบไม่รุกล้ำ (Non-invasive) ที่ใช้ออกซิเจนที่มีความเข้มข้นมีอัตราการไหลสูงและมีแรงดันบวกที่ต่อเนื่องเข้าสู่ทางเดินหายใจในช่วงหายใจเข้า โดยใช้การผสมระหว่างอากาศกับออกซิเจนร่วมกับระบบความร้อนและความชื้น ผ่านทางสายออกซิเจนทางจมูก (nasal cannula) ซึ่งสามารถปรับอัตราการไหลของอากาศ (flow) และระดับความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศที่หายใจเข้าได้ (วัดเป็นสัดส่วนของออกซิเจนต่อก๊าซที่หายใจเข้าทั้งหมด (fraction of inspired O_2: FiO_2) ขึ้นกับ flow ของผู้ป่วยและ FiO_2 ที่ผู้ป่วยต้องการ [1-3] ในปัจจุบันการบำบัดด้วยออกซิเจนชนิด HHHFNC ได้รับการยอมรับและนำมาใช้กับผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้น[4] โดยพบว่า มีผลลัพธ์ทางคลินิกที่ดีในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหายใจลำบาก โดยพบว่า ทำให้ผู้ป่วยเด็กหายใจได้ดีขึ้น ช่วยลดอัตราการหายใจ ลดอัตราการเต้นของหัวใจ ลดการหายใจลำบาก และเพิ่มค่าออกซิเจนในเลือดได้ [1-3] ลดการใส่ท่อช่วยหายใจ[5-6] ลดการย้ายเข้าหอผู้ป่วยวิกฤต[5, 7-8] ลดความล้มเหลวของการหย่าท่อช่วยหายใจ ลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล และลดค่ารักษาพยาบาล[2, 4, 9]

จากการทบทวนวรรณกรรมพบงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับการบำบัดด้วยออกซิเจนชนิด HHHFNC ในผู้ป่วยเด็กในประเทศไทยยังมีค่อนข้างน้อย การศึกษาส่วนใหญ่เกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้ออกซิเจนชนิดนี้ ค่าใช้จ่ายเมื่อนอนโรงพยาบาล จำนวนวันนอนโรงพยาบาล เป็นต้น และยังพบว่า การปฏิบัติของพยาบาลยังมีความหลากหลายและพยาบาลบางส่วนยังมีความรู้สึกกังวลในการใช้อุปกรณ์และมีความกังวลเรื่องการเตรียมอุปกรณ์ให้ถูกต้องและครบถ้วน รวมทั้งยังไม่สามารถประเมินความผิดปกติในการทำงานของเครื่องมือได้ พยาบาลใช้ความรู้และประสบการณ์การดูแลที่แตกต่างกัน การเตรียมอุปกรณ์และการต่ออุปกรณ์มีความแตกต่างกัน การปฏิบัติพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยเด็กที่ได้รับออกซิเจนชนิดนี้ยังไม่ชัดเจนและมีแนวทางที่แตกต่างไปของแต่ละหน่วยงาน เช่น การประเมินและติดตามอาการ การใช้เครื่องมือ การหย่าออกซิเจน และการดูแลผิวหนังบริเวณใบหน้าที่ติดสายออกซิเจน เป็นต้น

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้พัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC และศึกษาถึงประสิทธิผลของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC โดยเปรียบเทียบกับการใช้ HHHFNC ในช่วงก่อนและหลังการพัฒนาแนวปฏิบัติฯ โดยผลลัพธ์ทางคลินิกที่ประเมิน ได้แก่ อาการทางคลินิกของผู้ป่วย อัตราการหายใจ ค่าความเข้มข้นออกซิเจนในเลือดและค่าคะแนน High flow score รวมถึงปัญหาในการใช้งาน จำนวนวันนอนโรงพยาบาลและค่ารักษาพยาบาล และความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพต่อแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC เพื่อสร้างแนว

ทางการพยาบาลที่เหมาะสมและเป็นมาตรฐาน ตลอดจนจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาคุณภาพของการบริการพยาบาลและนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพของโรงพยาบาลต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาถึงประสิทธิผลของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC ต่ออาการทางคลินิกของผู้ป่วย อัตราการหายใจ ค่าความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดและค่าคะแนน High Flow score วัดชั่วโมงที่ 0, 1, 6, 12 และ 24 หลังจากได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC

วิธีการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi experimental design)

ขนาดตัวอย่างคำนวณจาก งานวิจัยเรื่องประสิทธิผลของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลทางคลินิกสำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับออกซิเจนที่มีอัตราการไหลสูงในโรงพยาบาลสมุทรปราการ [2] คำนวณค่าขนาดอิทธิพลจากสูตรของแกลส[10] คือ

$$d = \frac{X_E - X_C}{SD_C}$$

d = ขนาดอิทธิพล

X_E= ค่าเฉลี่ยจำนวนวันนอนของกลุ่มทดลอง

X_C= ค่าเฉลี่ยจำนวนวันนอนของกลุ่มควบคุม

SD_C=ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจำนวนวันนอนของกลุ่มควบคุม

$$d = \frac{4.68 - 7.04}{2.01}$$

$$= -1.17$$

จากการคำนวณได้ค่าอิทธิพลขนาดใหญ่ เปิดตารางการคำนวณกลุ่มตัวอย่างของโคเฮน[11] ด้วยการวิเคราะห์แบบ one-tailed test dependent t-test กำหนดอำนาจการทดสอบ (Power analysis) .80, Significance level (α).05 ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม คือ 25 คน เพื่อเป็นการป้องกันการสูญหายของข้อมูลจึงเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 20% แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างละ 30 คน

<u>การเลือกตัวอย่าง/เกณฑ์การคัดเข้า</u>

1.ผู้ป่วยเด็กอายุ 1 ถึง 5 ปีที่เข้ารับการรักษาในงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 ได้รับการวินิจฉัยติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจส่วนล่างและจำเป็นต้องได้รับ HHHFNC

2.บุคลากรทางสุขภาพที่ปฏิบัติงานอยู่ในช่วงที่เก็บข้อมูล ได้แก่ พยาบาลงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 จำนวน 22 ราย (ไม่ใช่พยาบาลกลุ่มทีมพัฒนาแนวปฏิบัติฯ), กุมารแพทย์หรือแพทย์ประจำบ้านที่ให้การรักษาผู้ป่วยเด็กในงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 จำนวน 5 ราย และผู้ช่วยพยาบาลงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 จำนวน 18 ราย รวมทั้งสิ้น 45 ราย

<u>เกณฑ์การคัดออกจากการวิจัยและการถอนอาสาสมัครออกจากการวิจัย</u>

1. บิดา มารดาหรือผู้ปกครองไม่ยินยอมหรือถอนตัวออกจากการวิจัยในขณะที่ทำการทดลอง

2. ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวที่มีผลต่อการใช้ HHHFNC ได้แก่ ผู้ป่วยโรคปอดเรื้อรัง ผู้ป่วยที่ติดออกซิเจน และผู้ป่วยที่มีโรคหัวใจแต่กำเนิด เป็นต้น

3. การถอนผู้ร่วมวิจัยหรือยุติการเข้าร่วมวิจัย เมื่อมีการย้ายผู้ป่วยไปยังหน่วยงานอื่นก่อนการยุติการใช้การบำบัดด้วย HHHFNC

<u>การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง</u>

กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเฉพาะเจาะจงโดยกลุ่มควบคุม ใช้การศึกษาย้อนหลัง ในช่วง

เวลาเดียวกันของปีที่ผ่านมา และกลุ่มทดลองเก็บข้อมูลภายหลังจากการใช้แนวปฏิบัติฯ เป็นระยะเวลา 3 เดือน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ได้แก่

แนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นร่วมกับทีมพัฒนาแนวปฏิบัติฯ และได้ทำการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ความถูกต้องและเหมาะสมโดยผ่านผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสิ้น 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบทางเดินหายใจในเด็ก ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) = 0.98 จากนั้นนำไปจัดทำเป็นคู่มือเพื่อให้กับบุคลากรทางสุขภาพ

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1) แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็ก ที่ประกอบด้วยคำถามทั้งปลายเปิดและปิด เกี่ยวกับ อายุ เพศ การวินิจฉัยโรค โรคประจำตัว ผลภาพวินิจฉัยทางรังสีปอด วันที่เข้ารับการรักษา จำนวนวันที่นอนโรงพยาบาล จำนวนวันที่ต้องได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC การใส่ท่อช่วยหายใจ การย้ายเข้าหอผู้ป่วยวิกฤต และค่ารักษาพยาบาล

2) แบบบันทึกสัญญาณชีพและอาการเปลี่ยนแปลง ลักษณะเป็นตารางบันทึกค่าคะแนน ประกอบด้วย วันที่ เวลา สัญญาณชีพ ได้แก่ อุณหภูมิร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ค่าความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดและค่าคะแนน High flow score ก่อนและหลังได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC โดยแต่ละหัวข้อมีค่าคะแนน 0, 1 และ 2 คะแนน แบ่งค่าระดับความรุนแรงของอาการออกเป็นระดับรุนแรงน้อย (ค่าคะแนนน้อยกว่า 4 คะแนน) ระดับปานกลาง (ค่าคะแนน 4-6 คะแนน) และระดับรุนแรง (ค่าคะแนน 6-10 คะแนน) โดยเครื่องมือนี้ได้สร้างขึ้นโดยคณาจารย์จากภาควิชากุมารเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้ผ่านการทดสอบความตรงและความเที่ยงของเครื่องมือได้ค่าความเที่ยงตรง 0.98 และค่าความไวและความเฉพาะเจาะจง 0.98

3) แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรทางสุขภาพ ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมเป็นคำถามปลายปิดและปลายเปิดประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับอายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง ระยะเวลาปฏิบัติงานและประสบการณ์ในการอบรมเกี่ยวกับการใช้การบำบัดด้วย HHHFNC

4) แบบสอบถามความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพต่อการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับประสิทธิผลของการใช้การบำบัดด้วย HHHFNC ความชัดเจน ความเหมาะสมในการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง ความง่าย ความสะดวก และประหยัดเวลา จำนวน 7 ข้อ โดยแบ่งระดับความพึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และไม่พึงพอใจ ค่าคะแนนความพึงพอใจโดยรวมใช้ประเมินแบบ Rating scale 0-10 คะแนน ค่าคะแนนที่มากกว่า 8 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด ค่าคะแนน 4-8 คะแนน หมายถึงพึงพอใจปานกลาง และต่ำกว่า 4 คะแนน หมายถึงพึงพอใจน้อย คำนวณหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) = 0.98

ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผ่านผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสิ้น 3 ท่าน ได้แก่ กุมาร

แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบทางเดินหายใจในผู้ป่วยเด็ก 1 ท่าน และพยาบาลวิชาชีพที่มีความเชี่ยวชาญและให้การดูแลเด็กโรคระบบทางเดินหายใจ 2 ท่าน จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะและนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) = 0.98

โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในคนจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มธ. สาขาแพทยศาสตร์ เมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2563 หนังสือรับรองเลขที่ MTU-EC-OO-6-238/63 จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการขออนุญาตเก็บข้อมูลและทำการวิจัยในโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติก่อนดำเนินการศึกษาวิจัย การเข้าร่วมงานวิจัยของกลุ่มตัวอย่างเป็นไปด้วยความสมัครใจ ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัยได้ และสามารถบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยหรือยุติการให้ข้อมูลต่าง ๆ ทุกเมื่อ ไม่มีการเปิดเผยชื่อและนามสกุลของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อผู้ปกครองยินยอมให้เด็กเข้าร่วมงานวิจัย ผู้วิจัยให้ผู้ปกครองลงนามยินยอมในการเข้าร่วมงานวิจัยก่อนทำการวิจัย

ขั้นตอนของการดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ตามรูปแบบการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ของ Soukup[12] ได้แก่

ระยะที่ 1 *Evidence-Trigger phase* ระยะนี้เป็นการประเมินสถานการณ์การปฏิบัติการพยาบาลเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC ของพยาบาล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ปัญหาในการปฏิบัติการพยาบาลและวางแผนการพัฒนาแนวทางการปฏิบัติการพยาบาล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลย้อนหลังของกลุ่มควบคุม เป็น Retrospective control โดย การทบทวนแฟ้มเวชระเบียน (chart review) จากบันทึกทางการแพทย์และพยาบาลในกลุ่มผู้ป่วยเด็กที่มีปัญหาติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจส่วนล่างที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC โดยได้รับการพยาบาลตามแนวปฏิบัติตามปกติจนครบ 30 ราย

การเตรียมผู้ช่วยวิจัย ผู้ช่วยวิจัยเป็นพยาบาลวิชาชีพ ปฏิบัติงานในการดูแลผู้ป่วยเด็กที่มีปัญหาทางระบบทางเดินหายใจ ประสบการณ์ทำงานมากกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน ผู้วิจัยจะทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การใช้เครื่องมือเก็บข้อมูล โดยเปิดโอกาสให้ผู้ช่วยวิจัยซักถามข้อสงสัยก่อนการทดลองใช้แบบเก็บข้อมูล ผู้ช่วยวิจัยจะสังเกตผู้ป่วยรายเดียวกันกับผู้วิจัยจำนวน 5 รายและนำค่าจากการสังเกตที่ได้มาคำนวณหาค่าความเที่ยงระหว่างผู้สังเกตได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาคเท่ากับ 1 ซึ่งผู้ช่วยวิจัยจะช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลในกลุ่มทดลอง

ระยะที่ 2 *Evidence- Supported phase* สืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์และประเมินคุณภาพของหลักฐานเชิงประจักษ์โดยการใช้เกณฑ์การประเมินของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2544 โดยผู้สร้างแนวปฏิบัติทั้งสิ้น 7 คน สืบค้นจากฐานข้อมูลอิเลคทรอนิกส์ทางการพยาบาลและวิทยาศาสตร์สุขภาพ ฐานข้อมูลงานวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ออนไลน์ การสืบค้นด้วยมือจากวารสาร หนังสือ และบทความต่างๆ ได้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่น่าเชื่อถือได้ ผลการประเมินหลักฐานที่เกี่ยวข้องและบทความวิชาการที่ผ่านเกณฑ์และมีความน่าเชื่อถือสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ จำนวน 22 เรื่อง เป็น Level A 5 เรื่อง Level B 6 เรื่อง Level C 2 เรื่อง และ level D 9 เรื่อง แล้วนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์สร้างขึ้นใหม่เป็นแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแคนนูลาชนิดที่มีอัตราการไหลขนาดสูง คำนวณหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) = 0.98 โดยแนวปฏิบัติการพยาบาล

ประกอบด้วยขั้นตอนของการเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ได้แก่ การเตรียมเครื่อง HHHFNC สายออกซิเจนแคนูลา ข้อต่อต่างๆ เกจ์ออกซิเจน เป็นต้น การประเมินและติดตามอาการของผู้ป่วย โดยประเมินตั้งแต่ช่วงแรกรับขณะให้การบำบัด และภายหลังจากการบำบัดด้วย HHHFNC การเฝ้าระวังอาการแทรกซ้อนและการพยาบาล เช่น การจัดการละอองน้ำในสายวงจร การดูแล Nose and airway care การยึดตรึงสายออกซิเจน เป็นต้น การตั้งและปรับเครื่อง HHHFNC โดยมีการปรับอัตราการไหลและค่าความเข้มข้นของออกซิเจนตามความรุนแรงของอาการของผู้ป่วย ซึ่งเมื่ออาการคงที่จะเข้าสู่การหย่าเครื่อง HHHFNC

ระยะที่ 3 *Evidence- Observed phase* จัดกิจกรรมการฝึกอบรมให้ความรู้และฝึกการปฏิบัติการใช้ HHHFNC ให้กับบุคลากรพยาบาลคนละ 1 ครั้ง ใช้ระยะเวลาประมาณ 3 ชั่วโมงและมอบคู่มือแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC เพื่อให้ศึกษาและทบทวนในการนำแนวปฏิบัติไปใช้ จากนั้นติดตามภายหลังจากการใช้แนวปฏิบัติฯ เป็นระยะเวลา 3 เดือน

ระยะที่ 4 *Evidence-Based phase* ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยประเมินผลลัพธ์ของการใช้แนวปฏิบัติฯ ด้วยการใช้การประเมินและการตอบแบบสอบถาม ใช้แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็ก แบบบันทึกสัญญาณชีพและอาการเปลี่ยนแปลงและค่าคะแนน High flow score โดยเก็บข้อมูลอัตราการหายใจ ค่าออกซิเจนในเลือดและค่า High flow score ประเมินชั่วโมงที่ 0, 1, 6, 12 และ 24 หลังจากได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC หรือถี่กว่านั้นหากอาการของผู้ป่วยไม่คงที่ และเก็บข้อมูลของบุคลากรทางสุขภาพ โดยใช้แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรทางสุขภาพแบบสอบถามความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพต่อการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็กเล็กวิเคราะห์โดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด/สูงสุด
2. ข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรทางสุขภาพ วิเคราะห์โดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด/สูงสุด
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็กระหว่างกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติก่อนใช้แนวปฏิบัติและภายหลังการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลด้วยสถิติไคสแควร์ (Chi-square test)
4. เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจและค่าออกซิเจนในเลือดและค่าคะแนน High flow score ของผู้ป่วยเด็กระหว่างกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติก่อนใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล ด้วยสถิติ Independent t-test เปรียบเทียบความแตกต่างของทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง หากไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติใช้สถิติ Mann-Whitney U test
5. ความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพต่อการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล วิเคราะห์โดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด/สูงสุด

ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ในกลุ่มควบคุมเป็นเพศหญิงและในกลุ่มทดลองส่วนใหญ่เป็นเพศชาย กลุ่มควบคุมส่วนใหญ่ป่วยด้วยโรคปอดอักเสบ ร้อยละ 83.3 (25 ราย) และในกลุ่มทดลองป่วยด้วยโรคปอดอักเสบทั้งหมด จำนวนวันที่นอนโรงพยาบาลที่น้อยที่สุดคือ 3 วันทั้งในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองและมากที่สุดคือ 13 วัน และ 15 วัน ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองตามลำดับ ทั้งสองกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนวันที่ได้รับ HHHFNC น้อยที่สุดคือ 1 วัน มากที่สุดคือ 9 วัน จำนวนวันที่ได้รับ HHHFNC เฉลี่ย 4.1 วัน และ 3.4 วัน ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ตามลำดับ โดยเมื่อเปรียบเทียบจำนวนวันที่ได้รับ HHHFNC ของทั้งสองกลุ่มตัวอย่าง พบว่า มีจำนวนวันที่ได้รับ HHHFNC ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในกลุ่มควบคุมพบภาวะแทรกซ้อนคือมีน้ำในสายออกซิเจนจำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 26.7 และในกลุ่มทดลองพบว่า มีเพียง 1 ราย คือ ผิวหนังบริเวณจมูกและใบหน้าเป็นแผล ผู้ป่วยเด็กทั้งในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองส่วนใหญ่ไม่มีความต้องการในการใส่ท่อช่วยหายใจ ผู้ป่วยเด็กในกลุ่มทดลอง พบว่า ส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวเป็นหอบหืด (Asthma) ซึ่งพบว่ามีโรคประจำตัวมากกว่าในกลุ่มควบคุม ในกลุ่มควบคุมได้รับ HHHFNC/ Airvo-2 ร้อยละ 56.7 และได้รับ HHHFNC with blender ร้อยละ 43.3 ในกลุ่มทดลองได้รับ HHHFNC/ Airvo-2 ร้อยละ 96.7 และได้รับ HHHFNC with blender ร้อยละ 3.3 กลุ่มควบคุมเกิดละอองน้ำในสายออกซิเจนมากที่สุด ร้อยละ 30 และในกลุ่มทดลองพบปัญหานี้ร้อยละ 3.3 (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็ก

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มควบคุม (n = 30)		กลุ่มทดลอง(n = 30)		p-value¥
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เพศ					
ชาย	14	46.7	21	70	.067
หญิง	16	53.3	9	30	
อายุ (ปี)					
1	15	50	14	46.7	.889
2-3	13	43.3	13	43.3	
>3-5	2	6.7	3	10	
การวินิจฉัยโรค					
Pneumonia	25	83.3	30	100	.020
Bronchiolitis	5	16.7	0	0	
จำนวนวันนอนโรงพยาบาล					
3	2	6.7	10	33.3	.147
4-7	20	66.7	15	50	
>7	8	26.6	5	16.7	
จำนวนวันนอนโรงพยาบาลเฉลี่ย	6.7		5.33		

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มควบคุม (n = 30)		กลุ่มทดลอง(n = 30)		p-value¥
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
จำนวนวันที่ได้รับ HHHFNC					
≤ 3	12	40	18	60	.154
4-5	13	43.3	9	30	
> 5	5	16.7	3	10	
จำนวนวันที่ได้รับ HHHFNC เฉลี่ย	4.1		3.4		
สิทธิการรักษา					
ข้าราชการ	1	3.3	1	3.3	.375
บัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า	28	93.3	28	93.3	
ชำระเงินเอง	1	3.3	1	3.3	
ภาวะแทรกซ้อนจากการได้รับ HHHFNC					
ไม่มี	18	60	29	96.7	.002
ผิวหนังบริเวณจมูกและใบหน้าเป็นแผล/แห้ง	4	13.3	1	3.3	
มีน้ำในสายออกซิเจน/ สำลัก	8	26.7	0	0	
ความต้องการใส่ท่อช่วยหายใจ					
ไม่มี	26	86.7	28	93.3	.640
มี	4	13.3	2	6.7	
โรคประจำตัว					
ไม่มี	22	73.3	13	43.3	.018
มี	8	26.7	17	56.7	
ผลตรวจภาพรังสีปอด					
ปกติ	3	10	1	3.3	.215
Infiltration	24	80	29	96.7	
Atelectasis	1	3.3	0	0	
hyperaeration	2	6.7	0	0	
ชนิดของออกซิเจน HHHFNC ที่ได้รับ					
HHHFNC/ Airvo-2	17	56.7	29	96.7	.002
HHHFNC with blender	13	43.3	1	3.3	
ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะได้รับ O2 HHHFNC					
ไม่มี	19	63.3	29	96.7	.007
หม้อน้ำแตก/รั่ว	1	3.3	0	0	
ข้อต่อเลื่อนหลุด	1	3.3	0	0	
มีละอองน้ำในสายออกซิเจน	9	30	1	3.3	

หมายเหตุ ¥ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ Chi-Square Test

ตารางที่ 2 แสดงค่าใช้จ่ายตลอดการนอนโรงพยาบาลและค่าใช้จ่ายช่วงที่ได้รับออกซิเจน HHHFNC

ค่าใช้จ่าย	กลุ่มควบคุม (n = 30)			กลุ่มทดลอง (n = 30)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
ค่าใช้จ่ายตลอดการนอนโรงพยาบาล	11,662	70,001	25,788	12,144	240,886	37,790
ค่าใช้จ่ายช่วงที่ได้รับออกซิเจน HHHFNC	4,425	34,717	18,073	6,927	50,092	24,563

จากตารางที่ 2 พบว่า เมื่อพิจารณาค่าใช้จ่ายในการรักษาในกลุ่มทดลองมีค่าใช้จ่ายมากกว่ากลุ่มควบคุม

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรทางสุขภาพ

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่างบุคลากรทางสุขภาพ (n = 45)	
	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	45	100
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานในสาขากุมารเวชกรรม		
0-3 ปี	17	37.7
>3-5 ปี	18	40
>5 ปี	10	22.3
ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	17	37.7
พยาบาลศาสตรบัณฑิต/ปริญญาตรี	23	51.1
พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต/ปริญญาโท	0	0
แพทยศาสตรบัณฑิต	5	11.2
การได้รับการอบรม/ประชุมวิชาการ		
เคย	45	100
ประสบการณ์เกี่ยวกับการบำบัดด้วย HHHFNC ในผู้ป่วยเด็ก		
เคย	45	100
ประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหาในการบำบัดด้วย HHHFNC		
เคย	35	77.7
ไม่เคย	10	22.3

จากตารางที่ 3 พบว่า ข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรทางสุขภาพ ได้แก่ พยาบาลประจำงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 จำนวน 22 ราย (ไม่ใช่พยาบาลกลุ่มทีมพัฒนาแนวปฏิบัติฯ), กุมารแพทย์หรือแพทย์ประจำบ้านที่ให้การรักษาผู้ป่วยเด็กในงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 จำนวน 5 รายและผู้ช่วยพยาบาลที่ประจำงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 จำนวน 18 ราย ที่ปฏิบัติงานอยู่ในช่วงที่เก็บข้อมูล โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงทั้งหมด อายุงานอยู่ใช่วง 3-5 ปีเป็นส่วนใหญ่ ทั้งหมดได้รับการอบรมและมีประสบการณ์ในการใช้ HHHFNC และส่วนใหญ่เคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหาในการใช้ HHHFNC

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบอัตราการหายใจ ค่าออกซิเจนในเลือด ค่าคะแนน High flow score และอัตราการเต้นของหัวใจชั่วโมงที่ 0, 1, 6, 12 และ 24 หลังได้รับ HHHFNC ของผู้ป่วยเด็กระหว่างกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติก่อนใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลและกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลด้วยสถิติ Independent t-test และ สถิติ Mann-Whitney U test

การประเมินการตอบสนองต่อการรักษา	กลุ่มผู้ป่วยที่เปรียบเทียบ						t	*p*-value
	กลุ่มควบคุม			กลุ่มทดลอง				
	Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD		
ค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ								
ชั่วโมงที่ 0	32	64	44.98±9.08	30	68	48.27±9.187	.642	.610
ชั่วโมงที่ 1	28	60	46±9.02	24	66	40.13±10.17	2.364	.021
ชั่วโมงที่ 6	24	66	39.73±9.15	24	56	38.07±8.78	0.720	.475
ชั่วโมงที่12	26	70	40.27±10.95	26	62	36.07±7.87	.000	1.000
ชั่วโมงที่24	26	54	39.4±7.83	24	68	37.73±8.86	2.162	.035
ค่าเฉลี่ยค่าออกซิเจนในเลือด								
ชั่วโมงที่ 0	92	99	94.33±1.30	92	99	94.98±1.87	.362	.762
ชั่วโมงที่ 1	92	100	97.90±2.39	93	100	98.67±1.90	.000	1.000
ชั่วโมงที่ 6	95	100	98.37±1.564	96	100	99.23±1.25	1.414	.667
ชั่วโมงที่12	95	100	98.40±1.79	95	100	99.20±1.47	1.225	.667
ชั่วโมงที่24	95	100	98.47±1.79	98	100	99.90±0.40	4.267	.000
ค่าเฉลี่ยค่าคะแนน HF score								
ชั่วโมงที่ 0	4	8	5.2±1.11	4	8	5.6±1.09	2.224	.031
ชั่วโมงที่ 1	0	5	2.83±1.234	2	8	4.03±1.586	1.225	.667
ชั่วโมงที่ 6	0	4	2±0.214	1	6	3.47±1.332	4.523	.000
ชั่วโมงที่ 12	0	6	1.87±0.261	1	6	2.97±1.771	2.645	.010
ชั่วโมงที่ 24	0	3	1.33±0.168	0	7	2.33±1.605	1.225	.667

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการหายใจของผู้ป่วยเด็กชั่วโมงที่ 1 และ 24 หลังได้รับ HHHFNC ของกลุ่มทดลองหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการพยาบาลตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แต่ ค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจของผู้ป่วยเด็ก ชั่วโมงที่ 6 และ 12 หลังได้รับ HHHFNC ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>.05) ในส่วนของค่าเฉลี่ยของค่าออกซิเจนในเลือดของผู้ป่วยเด็กชั่วโมงที่ 1, 6 และ 12 หลังได้รับ HHHFNC ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>.05) แต่ค่าเฉลี่ยของค่าออกซิเจนในเลือดของผู้ป่วยเด็กที่ชั่วโมงที่ 24 ในกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .001 และค่าเฉลี่ยของ High flow score ชั่วโมงที่ 1 และ 24 หลังได้รับ HHHFNC ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>.05) แต่ชั่วโมงที่ 6 และ12 หลังได้รับ HHHFNC ในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติน้อยกว่ากลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละระดับความพึงพอใจบุคลากรทางสุขภาพต่อการใช้แนวปฏิบัติฯ (n= 45)

ข้อคำถาม	ระดับความพึงพอใจ จำนวน (ร้อยละ) n = 45			
	พึงพอใจมาก	พึงพอใจปานกลาง	พึงพอใจน้อย	ไม่พึงพอใจ
ความง่ายต่อการนำไปปฏิบัติ	38 (84.4)	7 (15.6)		
ความสะดวก	27 (60)	18 (40)		
ประหยัดเวลา	40 (88.9)	5 (11.1)		
มีความชัดเจน	32 (71.1)	23 (28.9)		
ความเหมาะสมในสถานการณ์จริงของหน่วยงาน	34 (75.5)	11 (24.5)		
สามารถลดความรุนแรง/อาการดีขึ้นหลังใช้ ลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจและลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล	40 (88.9)	5 (11.1)		
สามารถลดค่าใช้จ่ายในการนอนโรงพยาบาล	23 (51.1)	32 (48.9)		
ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความพึงพอใจ (rating scale)		**8.7**		

จากตารางที่ 5 พบว่า บุคลากรทางสุขภาพมีความพึงพอใจระดับมากต่อการใช้แนวปฏิบัติฯ เกี่ยวกับ “สามารถลดความรุนแรง/อาการดีขึ้นหลังใช้ ลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจและลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล” และ “ประหยัดเวลา” (ร้อยละ 88.9) และพบว่า เกือบครึ่งหนึ่งของบุคลากรทางสุขภาพมีความพึงพอใจระดับปานกลางเกี่ยวกับ“สามารถลดค่าใช้จ่ายในการนอนโรงพยาบาล” (ร้อยละ 48.9)

อภิปรายผลและสรุปผล

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็กของกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติและกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล พบว่ามีความคล้ายคลึงกันในหลายด้าน ทั้งอายุ จำนวนวันนอนโรงพยาบาล จำนวนวันที่ได้รับออกซิเจน HHHFNC และความต้องการการใส่ท่อช่วยหายใจเมื่อทดสอบทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ด้านอายุของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อายุ 1 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเจ็บป่วยได้บ่อย การวินิจฉัยโรคส่วนใหญ่เป็นโรคปอดอักเสบและรองลงมาคือ โรคหลอดลมฝอยอักเสบเฉียบพลัน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลในประเทศไทยที่พบความชุกของโรคปอดบวมประมาณร้อยละ 45-50 ของเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีที่มาด้วยโรคติดเชื้อเฉียบพลันในทางเดินหายใจส่วนล่าง[13] และจากข้อมูลการวินิจฉัยโรคที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นโรคปอดอักเสบมากที่สุด สอดคล้องกันกับข้อมูลของผลตรวจภาพรังสีปอดที่พบว่า มี Infiltration มากที่สุด[14] สอดคล้องกับการศึกษาของอัจจิมาวดี พงศ์ดารา[15] ที่พบโรคหลัก คือ โรคปอดอักเสบ แต่ต่างจากการศึกษาของ Franklin, et al.[16] ซึ่งเป็นโรคหลอดลมฝอยอักเสบมากที่สุด

เมื่อพิจารณาถึงจำนวนครั้งที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลของกลุ่มควบคุม พบว่าส่วนใหญ่มีประวัติการรักษาในโรงพยาบาลมาก่อน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของกลุ่มทดลองที่พบว่า ส่วนใหญ่มีโรคประจำตัว โดยเฉพาะโรคหอบหืด เมื่อพิจารณาความต้องการการใส่ท่อช่วยหายใจ พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มนั้นส่วนใหญ่ไม่มีความต้องการใส่ท่อช่วยหายใจ อาจเนื่องมาจากสถานที่ที่เข้าเก็บข้อมูลเป็นหน่วยงานที่รับผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะวิกฤตและมี

ระบบของการประเมินและคัดกรองผู้ป่วยก่อนที่จะเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยที่ค่อนข้างแม่นยำ มีการปรึกษาแพทย์เฉพาะทางก่อนการรับเข้ารักษา ซึ่งหากมีอาการหนักหรือมีแนวโน้มที่อาการจะแย่ลงจะได้เข้ารับการรักษาที่หอผู้ป่วยวิกฤตกุมารเวชกรรม ดังนั้น จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้กลุ่มผู้ป่วยเกือบทั้งหมดไม่มีความต้องการใส่ท่อช่วยหายใจ อีกทั้งเมื่อได้รับ HHHFNC แล้วอาการของกลุ่มตัวอย่างมีแนวโน้มดีขึ้น โดยเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจในปีงบประมาณ 2561-2562 พบว่า มีอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจที่ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษาที่พบว่า หลังได้รับ HHHFNC มีอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจที่ลดลง [17-19]

ชนิดของ HHHFNC ทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันเนื่องจากการเก็บข้อมูลในช่วงปีที่แตกต่างกัน ซึ่งในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติใช้เครื่อง Airvo-2 เครื่อง Modified HHHFNC และเครื่อง HHHFNC with blender ซึ่งกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลนั้นในช่วงที่ทำการเก็บข้อมูลทางโรงพยาบาลได้นำเข้าเครื่อง HHHFNC ชนิด Airvo-2 เพิ่มขึ้น เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคอุบัติใหม่ COVID-19 ทำให้มีการจัดซื้อและเตรียมเครื่องไว้เพื่อใช้กับผู้ป่วยเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงทำให้การใช้งานเครื่อง HHHFNC with blender และเครื่อง Modified HHHFNC ลดลง ซึ่งถือว่าเป็นข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้ และเมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการนอนโรงพยาบาลในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติมีค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายในการนอนโรงพยาบาลและค่าใช้จ่ายช่วงที่ได้รับ HHHFNC น้อยกว่ากลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล เมื่อวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยพบว่า ในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ ส่วนใหญ่ใช้เป็นเครื่อง O_2HHHFNC ชนิด Modified ซึ่งมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่า O_2HHHFNC ชนิด AirVo-2 และราคาของสาย O2 cannula ชนิด Modified มีราคาถูกกว่า O_2HHHFNC ชนิด AirVo-2 สอดคล้องกับการศึกษาของ Itdhiamornkulchai, et al.[20] อีกทั้งเนื่องจากหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวและจำเป็นที่ต้องใช้ยา จึงมีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ ดังนั้น จึงถือเป็นข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้ที่จะทำให้การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายได้ไม่ชัดเจน

ผลลัพธ์ต่อผู้ป่วยเด็ก

จากผลการศึกษาพบว่าการใช้ HHHFNC สามารถลดอาการเหนื่อยของผู้ป่วยได้ตั้งแต่ชั่วโมงแรกหลังจากการบำบัด โดยพบว่าในทั้งสองกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจที่ลดลง ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดที่สูงขึ้น ค่าเฉลี่ยคะแนน High flow score ที่ลดลง และค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจลดลงด้วยเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่ผลลัพธ์ของการใช้การบำบัดด้วย HHHFNC พบว่า มีผลลัพธ์ทางคลินิกที่ดีในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหายใจลำบาก[21-22]

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ วัดชั่วโมงที่ 0, 1, 6, 12 และ 24 หลังจากได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC ในกลุ่มที่ได้รับแนวปฏิบัติการพยาบาลโดยการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ฯ มีค่าเฉลี่ยของอัตราการหายใจน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ โดยเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญชั่วโมงที่ 1 และ 24 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอัจจิมาวดี พงศ์ดารา[15] ที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ HHHFNC ในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหายใจลำบากจำนวน 13 ราย โดยพบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะเริ่มมีอัตราการหายใจลดลงในชั่วโมงที่ 2 หลังเริ่มการ

รักษา , Bressan, et al.[23] ที่ศึกษาผลของการใช้ HHHFNC ในผู้ป่วยทารกที่ป่วยด้วยโรคหลอดลมอักเสบเฉียบพลันได้รับ HHHFNC จำนวน 27 ราย พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับ HHHFNC มีอัตราการหายใจเฉลี่ยลดลง 13-20 ครั้งต่อนาที ในชั่วโมงที่ 3 หลังได้รับการรักษา (p-value <. 001) และการศึกษาของ Monteverde, et al.[24] ที่ได้ศึกษาในเด็กอายุน้อยกว่า 18 เดือนที่ได้รับ HHHFNC และมีการติดเชื้อในทางเดินหายใจส่วนล่าง พบว่าสามารถลดอัตราการหายใจได้ในชั่วโมงแรกหลังได้รับการบำบัด

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดและค่า High flow score พบว่า ค่าออกซิเจนในเลือดมากกว่า 95% และ ค่า High flow score น้อยกว่า 4 คะแนนตั้งแต่ชั่วโมงแรกทั้ง 2 กลุ่ม เมื่อวัดชั่วโมงที่ 6, 12 และ 24 หลังได้รับ HHHFNC โดยพบว่า ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากว่าในทางปฏิบัติการใช้ HHHFNC เป้าหมายจะต้องเพิ่มอัตราการไหลของก๊าซและความเข้มข้นของออกซิเจนจนกระทั่งผู้ป่วยไม่มีอาการหายใจลำบากและค่าความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดมากกว่า 95% ดังนั้น ทั้ง 2 กลุ่มจึงมีผลการรักษาที่ดีและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ HHHFNC ได้แก่ ปัญหาเรื่องข้อต่อรั่วหลุด ปัญหาการแตกของหม้อน้ำและภาวะที่มีละอองน้ำอยู่ในสายออกซิเจน ผู้วิจัยจึงจัดทำแนวปฏิบัติการพยาบาลฯนี้ขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งหลังจากการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลนี้ พบว่า จำนวนวันนอนโรงพยาบาลเฉลี่ยของกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติแม้จะไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ที่ผ่านมายังไม่เคยมีการศึกษาเปรียบเทียบแบบนี้ มีเพียงการศึกษาที่ พบว่า HHHFNC ลดจำนวนวันนอนโรงพยาบาลเมื่อเทียบกับการให้ Low flow oxygen[2, 23, 25] จึงอนุมานได้ว่าการให้การบำบัดด้วย HHHFNC อย่างมีแบบแผนช่วยลดจำนวนวันนอนโรงพยาบาลได้ ในการศึกษาครั้งนี้มีจุดเด่น คือ เมื่อพิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่อง HHHFNC ของทั้งสองกลุ่มตัวอย่าง ทำให้ปัญหาที่พบมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ภาวะแทรกซ้อนจากการได้รับ HHHFNC ในกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลมีน้อยกว่าในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติมาก โดยพบว่า ในกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลมีเพียง 1 ราย ที่มีผิวหนังบริเวณใบหน้าเป็นแผลจากการติดแนบสายแคนนูลาและปัญหาที่เกิดขึ้นพบว่า มีละอองน้ำในสายออกซิเจน (ใช้เครื่อง Modified high flow with blender) 1 ราย ดังนั้นจากการศึกษาครั้งนี้ทำให้พบว่า การใช้เครื่อง HHHFNC ชนิด Airvo-2 ช่วยลดภาวะแทรกซ้อนและปัญหาที่เกิดในขณะที่ได้รับ HHHFNC ได้

เมื่อศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพ ในกลุ่มที่ได้รับแนวปฏิบัติการพยาบาลโดยการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ฯ พบว่า คะแนนความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพส่วนใหญ่อยู่ในระดับพึงพอใจมาก โดยค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อแนวปฏิบัติโดยการประเมินจาก rating scale พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยระดับความพึงพอใจเท่ากับ 8.7 (เต็ม 10 คะแนน) สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า พยาบาลและบุคลากรทางการแพทย์จะพึงพอใจต่อการใช้แนวปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับ HHHFNC [26] ซึ่งการใช้แนวปฏิบัตินี้ในกลุ่มของบุคลากรทางสุขภาพสามารถนำเอาไปใช้กับกลุ่มของผู้ป่วยเด็กได้ง่าย สามารถปฏิบัติ

ได้จริง และสามารถนำเอาแนวปฏิบัติไปประยุกต์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยเด็กได้ตั้งแต่เริ่มใช้ไปจนถึงการหย่าเครื่อง HHHFNC ซึ่งพบว่าปัญหาในการใช้งานและภาวะแทรกซ้อนจากการใช้งานลดลง

โดยสรุปจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า HHHFNC มีประโยชน์ต่อผู้ป่วย โดยช่วยลดอาการทางคลินิกในผู้ป่วยเด็กโรคติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนล่างได้ตั้งแต่ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC ซึ่งสามารถลดอัตราการหายใจ เพิ่มค่าออกซิเจนในเลือด ลดค่าคะแนน High flow score และลดอัตราการเต้นของหัวใจได้อีกด้วย อีกทั้งแนวปฏิบัติฯ มีผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้ป่วย ลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนและบุคลากรทางสุขภาพมีความพึงพอใจต่อการใช้แนวปฏิบัติการดังกล่าว ซึ่งการพัฒนาจากหลักฐานเชิงประจักษ์ทางการพยาบาลในครั้งนี้พัฒนาจากหลักฐานที่มีความน่าเชื่อถือ สามารถนำมาปฏิบัติได้จริง ลดการปฏิบัติการพยาบาลที่หลากหลาย อีกทั้งส่งผลต่อการคุณภาพในการดูแลผู้ป่วย ผู้ป่วยเกิดความปลอดภัยและลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่จะเกิดขึ้น อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดหลายด้าน เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับ HHHFNC จึงควรมีการขยายผลการศึกษาในผู้ป่วยที่มีปัญหาในระบบอื่น ๆ และในช่วงอายุที่หลากหลายมากขึ้น จะเกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้ป่วยได้ต่อไป

ข้อจำกัด

การเก็บข้อมูลโดยใช้วิธี Chart review ส่งผลทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่ครบถ้วน

บุคลากรที่เข้าร่วมการวิจัยไม่สามารถควบคุมให้ปฏิบัติงานประจำหอผู้ป่วยได้ตลอดการวิจัย ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนอัตรากำลังการโยกย้าย และการลาออก ทำให้กลุ่มของบุคลากรทางสุขภาพไม่ได้รับการเข้าร่วมการวิจัยได้ตลอดโครงการ

ในการศึกษาครั้งนี้ในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติมีการใช้ HHHFNC with blender มากกว่ากลุ่มที่ใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล ดังนั้น ในการเปรียบเทียบในเรื่องของค่าใช้จ่ายและจำนวนวันที่ใช้ออกซิเจนอาจไม่ชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

1.ด้านการปฏิบัติพยาบาล ควรส่งเสริมให้บุคลากรทางสุขภาพนำแนวปฏิบัติการพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยเด็กที่ได้รับ HHHFNC ไปใช้รวมทั้งขยายผลไปยังผู้ป่วยในกลุ่มอื่นเพื่อให้ใช้แนวปฏิบัติเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้งโรงพยาบาล พยาบาลจำเป็นที่จะต้องมีการฝึกฝนการใช้อุปกรณ์ การตรวจสอบความสมบูรณ์และพร้อมใช้ของเครื่องมือและการประเมินอาการขณะที่ผู้ป่วยได้รับ HHHFNC

2.ด้านการวิจัย ควรมีการศึกษางานวิจัยเชิงผลลัพธ์ของการบำบัดด้วย HHHFNC ในผู้ป่วยเด็กที่มีความจำเป็นต้องบำบัดด้วย HHHFNC ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความแตกต่างทั้งทางด้านโรค อายุและชนิดของ HHHFNC และยังมีจุดที่ต้องพัฒนา ได้แก่ การเลือกกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ จำกัดในกลุ่มผู้ป่วยเด็กที่มีการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจส่วนล่างอายุต่ำกว่า 5 ปี อาจต้องมีการศึกษาถึงผู้ป่วยในกลุ่มอื่นเพื่อขยายผลการนำไปใช้ และศึกษาถึงพฤติกรรมของพยาบาลในการนำเอาแนวปฏิบัติการพยาบาลลงไปปฏิบัติ และเพิ่มการศึกษาการเก็บข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับความพึงพอใจ ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการปรับปรุงของบุคลากรทางสุขภาพต่อการใช้แนวปฏิบัติฯ เช่น การเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณ รศ.พญ.อารยา ศรัทธาพุทธ กุมารแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคระบบทางเดินหายใจและเวชบำบัดวิกฤต (ที่ปรึกษางานวิจัย) และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านในการตรวจสอบเครื่องมือและให้คำแนะนำในการดำเนินการวิจัย ขอบคุณผู้ป่วยและบุคลากรในงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 ที่ทำให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติที่สนับสนุนทุนสำหรับการวิจัยในปีงบประมาณ 2563

เอกสารอ้างอิง

1. อารยา ศรัทธาพุทธ. High flow nasal cannulas. เอกสารประกอบการอบรมการใช้ HHHFNC สำหรับพยาบาล. ปทุมธานี: โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ; 2562.
2. อำพันธุ์ พรมีศรี, ทีปทัศน์ ชินตาปัญญากุล, พรรพรรณ เมตไตรพันธ์ และกรรณิการ์ ศรีพระราม. ประสิทธิผลของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลทางคลินิก สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนที่มีอัตราการไหลสูงในโรงพยาบาลสมุทรปราการ. วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข 2562; 29(3):118-130.
3. Mikalsen IB, Davis P, Øymar K. High flow nasal cannula in children: a literature review. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2016; 24:93.
4. Hutchings FA, Hilliard TN, Davis PJ. Heated humidified high-flow nasal cannula therapy in children. Arch Dis Child. 2015; (6):571-5.
5. Sachdev A & Rauf AK. Critical care update 2019. 1st edition. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd. 2019.
6. Nishimura M. High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy Devices. Respir Care. 2019; 64(6):735-742.
7. Weiler T, Kamerkar A, Hotz J, Ross PA, Newth CJL, Khemani RG. The Relationship between High Flow Nasal Cannula Flow Rate and Effort of Breathing in Children. J Pediatr. 2017; 189:66-71.e3.
8. Makdee O, Monsomboon A, Surabenjawong U, Praphruetkit N, Chaisirin W, Chakorn T, Permpikul C, Thiravit P, Nakornchai T. High-Flow Nasal Cannula Versus Conventional Oxygen Therapy in Emergency Department Patients With Cardiogenic Pulmonary Edema: A Randomized Controlled Trial. Ann Emerg Med. 2017; 70(4):465-472.
9. Riese J, Fierce J, Riese A, Alverson BK. Effect of a Hospital-wide High-Flow Nasal Cannula Protocol on Clinical Outcomes and Resource Utilization of Bronchiolitis Patients Admitted to the PICU. Hosp Pediatr. 2015; 5(12):613-8.
10. บุญใจ ศรีสถิตย์นรากูร. ระเบียบวิธีการวิจัยทางพยาบาลศาสตร์. กรุงเทพฯ: ยูแอนด์ไอ อินเตอร์มีเดีย จำกัด; 2553.
11. Cohen J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences.2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers: 1988.

12. Soukup M. The center for advanced nursing practice evidence-based practice model. Nurs elin North Am. 2000; 35(2):301-309.
13. Rattanadilok Na Bhuket T, Sunakorn P, Suwanjutha S, Nawanoparatkul S, & Teeyapaiboonsilpa P. Wheezing--associated lower respiratory infections in under 5-year-old children: study in Takhli District Hospital. J Med Assoc Thai. 2002; 85(4):S1247–S1251.
14. ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย. แนวทางการดูแลรักษา โรคติดเชื้อเฉียบพลันระบบหายใจในเด็ก พ.ศ.2562 [อินเตอร์เน็ต]. ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย; 2562 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 14 กันยายน 2563]. เข้าถึงได้จาก: https://www.thaipediatrics.org/pages/Doctor/Detail/8/98
15. อัจจิมาวดี พงศ์ดารา. ผลการใช้ High Flow. Nasal Canula (HFNC) ในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหายใจลำบาก. วารสารกุมารเวชศาสตร์. 2562; 58:175-80.
16. Franklin D, Babl FE, Schlapbach LJ, Oakley E, Craig S, Neutze J, Furyk J, Fraser JF, Jones M, Whitty JA, Dalziel SR, Schibler A. A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis. N Engl J Med. 2018; 378(12):1121-1131.
17. McKiernan C, Chua LC, Visintainer PF, Allen H. High flow nasal cannulae therapy in infants with bronchiolitis. J Pediatr. 2010; 156(4):634-8.
18. Wing R, James C, Maranda LS, Armsby CC. Use of high-flow nasal cannula support in the emergency department reduces the need for intubation in pediatric acute respiratory insufficiency. Pediatr Emerg Care. 2012; 28(11):1117-23.
19. Schibler A, Pham TM, Dunster KR, Foster K, Barlow A, Gibbons K, Hough JL. Reduced intubation rates for infants after introduction of high-flow nasal prong oxygen delivery. Intensive Care Med. 2011; 37(5):847-52.
20. Itdhiamornkulchai S, Preutthipan A, Vaewpanich J, Anantasit N. Modified high-flow nasal cannula for children with respiratory distress. Clin Exp Pediatr. 2022; 65(3):136-141.
21. Bressan S, Balzani M, Krauss B, Pettenazzo A, Zanconato S, Baraldi E. High-flow nasal cannula oxygen for bronchiolitis in a pediatric ward: a pilot study. Eur J Pediatr. 2013; 172(12):1649-56.
22. Sztrymf B, Messika J, Bertrand F, Hurel D, Leon R, Dreyfuss D, Ricard JD. Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study. Intensive Care Med. 2011; 37(11):1780-6.
23. Bressan S, Balzani M, Krauss B, Pettenazzo A, Zanconato S, Baraldi E. High-flow nasal cannula oxygen for bronchiolitis in a pediatric ward: a pilot study. Eur J Pediatr. 2013; 172(12):1649-56.

24. Monteverde E, Fernández A, Ferrero F, Barbaro C, De Lillo L, Lavitola M, Golubicki A; Collaborators. High-flow nasal cannula oxygen therapy in infants with acute lower respiratory tract infection. An experience in hospitals of the City of Buenos Aires. Arch Argent Pediatr. 2019; 117(5):286-293.
25. Milani GP, Plebani AM, Arturi E, Brusa D, Esposito S, Dell'Era L, Laicini EA, Consonni D, Agostoni C, Fossali EF. Using a high-flow nasal cannula provided superior results to low-flow oxygen delivery in moderate to severe bronchiolitis. Acta Paediatr. 2016; 105(8):e368-72.
26. เยาวภา จันทร์มา, สุพรรณ วงค์ตัน, วรรณา สุธรรมาและ อำพร กอรี. การพัฒนารูปแบบการพยาบาลผู้ป่วยทารกและเด็กวิกฤตที่ได้รับการบำบัดด้วย ออกซิเจนที่มีอัตราการไหลสูง โรงพยาบาลนครพิงค์. พยาบาลสาร 2564; 48(3):290-304.