

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการรักษาด้วยเครื่องให้ออกซิเจนเสริมชนิดอัตราการไหลสูง ในผู้ป่วยเด็กที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสระบุรี

Predicting factor related to positive outcome of using HFNC in pediatric patients admitted to Saraburi Hospital.

(Received: August 15,2025 ; Revised: September 15,2025 ; Accepted: September 16,2025)

วิไลวรรณ แสงธรรม¹ โสภา เกิดพิทักษ์²

Wilaiwan Sangthum¹ Sopa Kerdpitak²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราความสำเร็จของการรักษาด้วย HHHFNC ในผู้ป่วยเด็ก และตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างอายุ การวินิจฉัยโรค ค่าคะแนน Respiratory failure score (RS) และอัตราการเต้นของหัวใจ กับการประสบความสำเร็จในการใช้ HHHFNC เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบ Retrospective Cohort โดยเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือนถึง 15 ปี ที่ได้รับการรักษาด้วย HHHFNC ณ โรงพยาบาลสระบุรี ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา t-test และ Multivariable risk (Binary) Regression analysis

ผลการศึกษาพบว่า จากผู้ป่วยจำนวน 112 ราย มีอัตราความสำเร็จของการรักษาด้วย HHHFNC ร้อยละ 72.32 และพบว่าการที่ค่าคะแนน RS ลดลงตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไป หลังเริ่มใช้ HHHFNC ที่นาที่ที่ 60 สามารถทำนายความสำเร็จของการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Adjusted risk ratio -2.59, 95%CI 0.22-0.81, p = 0.010)

คำสำคัญ: เครื่องให้ออกซิเจนเสริมชนิดอัตราการไหลสูง, ความสำเร็จในการรักษาด้วยเครื่องให้ออกซิเจนเสริมชนิดอัตราการไหลสูง

Abstract

This study was survey research aimed to determine the success rate of HHHFNC treatment in pediatric patients and to examine the associations between age, diagnosis, respiratory failure score (RS), and heart rate with treatment success. A retrospective cohort study was conducted at Saraburi Hospital using data from medical records of pediatric patients aged 1 month to 15 years who received HHHFNC. Data were analyzed using descriptive statistics, t-test, and multivariable risk (binary) regression analysis.

Among 112 pediatric patients, the success rate of HHHFNC treatment was 72.32%. A decrease in RS of at least 2 points at 60 minutes after initiating HHHFNC was found to be a statistically significant predictor of treatment success (Adjusted Risk Ratio -2.59, 95% CI 0.22-0.81, p = 0.010).

Key words: Heat Humidified High Flow Nasal Canular (HHHFNC), Successfulness in treatment using HHHFNC

บทนำ

เครื่องให้ออกซิเจนเสริมชนิดอัตราการไหลสูง (Heat humidified high flow nasal canular; HHHFNC) เป็นการรักษาทางเลือกใหม่ ในผู้ป่วยเด็กที่

มีปัญหาของระบบหายใจ ถึงแม้ว่าการรักษาเดิมในผู้ป่วย กลุ่มนี้จะได้รับการรักษาด้วย การใส่เครื่องช่วยหายใจเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจากการศึกษาพบว่ามีจำนวนผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่เครื่อง ช่วย

¹ อาจารย์ประจำหลักสูตร ภาควิชาการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยนานาชาติเซนต์เทเรซา

² พยม. (การพยาบาลเด็ก) พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ โรงพยาบาลสระบุรี

หายใจร้อยละ 20-64 ของผู้ป่วยเด็กที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต¹

หลักฐานงานวิจัยในผู้ป่วยเด็กที่ใช้ HHHFNC มีค่าใช้จ่ายในการรักษาถูกกว่าใส่เครื่องช่วยหายใจ และลดจำนวนวันที่เข้ารับการรักษา เนื่องจากเป็นแนวทางการรักษาทางเลือกใหม่ ซึ่งผู้ป่วยสามารถปรับตัวเข้ากับการหายใจได้ง่ายกว่าและไม่ต้านเครื่อง เนื่องจาก การรักษาด้วย HHHFNC เป็นวิธีการใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการให้ออกซิเจนเสริมในทางเดินหายใจชนิดเดิม อย่างไรก็ตามการรักษาด้วย HHHFNC ยังด้อยประสิทธิภาพกว่าการใช้เครื่องช่วยหายใจชนิด Noninvasive mechanical ventilator ดังนั้นการให้รักษาด้วย HHHFNC ควรอยู่ภายใต้การดูแลและติดตามอาการจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ^{2,3}

โรงพยาบาลสระบุรีเริ่มมีการนำ HHHFNC มาใช้ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2560 เริ่มใช้ในผู้ป่วยหลังถอดท่อช่วยหายใจ และต่อมานำมาใช้เพื่อลดการใส่ท่อช่วยหายใจ เนื่องจากการใช้ที่ไม่ซับซ้อน และสามารถช่วยลดการทำงานของระบบหายใจ เพิ่มประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนก๊าซ สามารถทำให้เกิดความดันบวกในช่วงหายใจออก^{4,5,6} และสามารถนำมาเป็นทางเลือก เพื่อส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนก๊าซหลังจากการรักษาด้วยการใช้ ออกซิเจน Canular และออกซิเจน Mask แล้วไม่ได้ผล^{7,8} โดยประสิทธิภาพในใช้ HHHFNC ได้จากการประเมิน Pulse oxygen saturation FiO₂, อัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ รวมทั้งอาการหายใจลำบาก⁹ รวมทั้งยังพบการรายงานปัญหาความล่าช้าของการใส่ท่อช่วยหายใจ ซึ่งมักมีผลการรักษาที่ไม่ดีตามมา¹⁰

จากงานวิจัยที่ศึกษาในประเทศตุรกี พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการใช้ HHHFNC ในผู้ป่วยเด็ก คือ อายุ การวินิจฉัยโรค ค่าคะแนน Respiratory failure score และ ค่า SpO₂/FiO₂¹⁰ จากความแตกต่างของแนวปฏิบัติ และเกณฑ์ในการพิจารณาความสำเร็จในการใช้ HHHFNC

ในผู้ป่วยเด็ก ทำให้มีข้อจำกัดในการนำผลการศึกษามาปรับใช้ในประเทศไทยได้ และเนื่องจากยังไม่มี การศึกษาเกี่ยวกับอัตราความสำเร็จในการใช้ HHHFNC ในผู้ป่วยเด็กในประเทศไทย ผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการรักษาด้วยการใช้ HHHFNC ในผู้ป่วยเด็ก ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อบุคลากร ที่ให้การดูแลผู้ป่วยเด็กที่มีปัญหาภาวะหายใจล้มเหลว ที่ได้รับการรักษาด้วยการใช้ HHHFNC เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมิน และติดตาม และวางแผนการรักษาพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่ใช้ HHHFNC เพื่อลดภาวะแทรกซ้อนจากความล่าช้าในการใส่ท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอัตราความสำเร็จในการรักษาด้วย HHHFNC ในผู้ป่วยเด็ก และความสัมพันธ์ระหว่างอายุ การวินิจฉัยโรค ค่าคะแนน Respiratory failure score (RS) และอัตราการเต้นของหัวใจ กับความสำเร็จในการใช้ HHHFNC ในผู้ป่วยเด็ก

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา

การศึกษาเชิงวิเคราะห์ แบบย้อนหลัง (Retrospective cohort study)

สถานที่ศึกษา โรงพยาบาลสระบุรี

กลุ่มประชากรศึกษา ผู้ป่วยอายุ 1 เดือน ถึง 15 ปี ที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักนานมากกว่า 24 ชั่วโมง และได้รับการรักษาด้วย HHHFNC ในเดือน มีนาคม ถึง สิงหาคม 2561

เกณฑ์คัดออกจากการศึกษา

1. ผู้ป่วยที่มีสัญญาณชีพไม่คงที่ ได้แก่ มีข้อมูลเกี่ยวกับการสั่งการรักษาในภาวะ Hypotension เช่น ให้สารน้ำมากกว่า 40 ml /kg ด้วย isotonic

intravenous fluid ใน 1 ชั่วโมง หรือ มีการสั่งให้ vasoactive drug เพื่อรักษาระดับ blood pressure

2. ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะลมรั่วใน เยื่อหุ้มปอดและไม่ได้รับการระบายลม

3. ผู้ป่วยมีคะแนน Glasgow Coma Scale (GCS) ไม่มากกว่า 8 คะแนน

4. Post extubation

การเก็บข้อมูล

1. รวบรวมข้อมูล โดยแบ่งเป็น ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ น้ำหนัก อายุ และ ของผู้ป่วยเด็ก ข้อมูลด้านการรักษา ได้แก่ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาที่ใช้ HHHFNC จำนวนวันที่เข้ารักษาในห้องผู้ป่วยหนัก และการเกิดภาวะ Nasal mucosal injury หลังใช้ HHHFNC ข้อมูลด้านอาการทางคลินิก ได้แก่ อาการทางคลินิกก่อนใช้ HHHFNC HR และ RFS อาการทางคลินิก ณ. นาที่ที่ 30 ของการใช้ HHHFNC RFS และ HR อาการทางคลินิก ณ. นาที่ที่ 60 ของการใช้ HHHFNC RFS และ HR โดยการเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วย ลงบันทึกในแบบรวบรวมข้อมูล

2. ประเมินความสำเร็จในการใช้ HHHFNC โดยผู้ป่วยที่สำเร็จ คือผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจชนิด Noninvasive mechanical ventilator หรือ ไม่ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจชนิด Invasive mechanical ventilator ตั้งแต่ 30 นาที จนถึง 24 ชั่วโมง นับจากเวลาเริ่มใช้ HHHFNC

คำจำกัดความ

ความสำเร็จในการใช้ HHHFNC หมายถึงผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจชนิด Noninvasive mechanical ventilator หรือ ไม่ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจชนิด Invasive mechanical ventilator ตั้งแต่ 30 นาที จนถึง 24 ชั่วโมง นับจากเวลาเริ่มใช้ HHHFNC

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป กำหนดความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลด้านการรักษาของผู้ป่วยเด็ก ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) คือ จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์ความต่างของลักษณะพื้นฐานตัวแปรเชิงเดี่ยว ด้วยสถิติ t-test

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา ด้วยสถิติ multivariable risk (binary) regression analysis

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ทำการศึกษานำร่องในเด็ก สัดส่วนของ อายุที่มีผลต่อความสำเร็จและความเหลื่อมล้ำในการใช้ HHHFNC 1 ต่อ 1 ทดสอบสมมติฐาน 2 ทาง โดยกำหนด power 80% ความคลาดเคลื่อนที่ 0.05

ตัวอย่างที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มาจากปัจจัยที่มีเกี่ยวข้องกับความสำเร็จและความเหลื่อมล้ำในการใช้ HHHFNC คือปัจจัย ด้านอายุ ของผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วย HHHFNC ในโรงพยาบาลสระบุรี ปี 2559 พบร้อยละ 15.1 และในปี 2560 พบร้อยละ 7.0 คำนวณได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 112 ราย

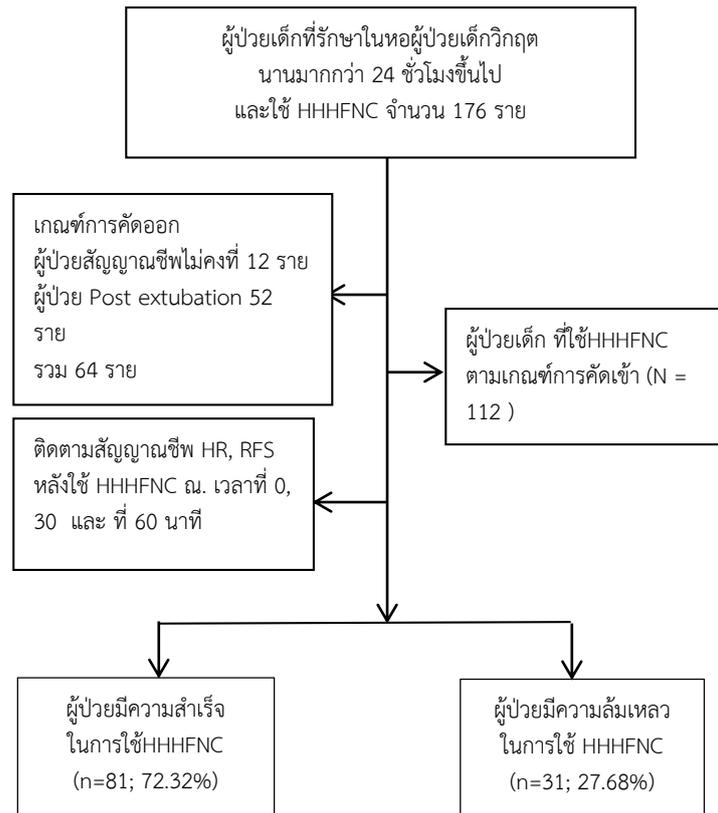
จริยธรรมการวิจัย

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยได้ขออนุมัติการเก็บรวบรวมข้อมูลและผ่านการพิจารณาจริยธรรมโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยโรงพยาบาลสระบุรี รหัส EC163/02/2018 ลงวันที่ 9 พฤษภาคม 2561 เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูล โดยผู้วิจัยอธิบายสิทธิในการเข้าร่วมวิจัยด้วยความสมัครใจ และการเสนอข้อมูลในภาพรวมจะไม่มีการอ้างอิงที่สืบค้นไปยังกลุ่มตัวอย่างได้

ผลการวิจัย

ในช่วงเดือน มีนาคม ถึง สิงหาคม 2561 รวมระยะเวลา 6 เดือน ทั้งหมด 176 ราย คัดออกจากการศึกษา 64 รายเนื่องจาก ผู้ป่วยที่มีสัญญาณชีพไม่คงที่ และ มีการใช้ HHHFNC หลังจากการถอดท่อช่วยหายใจ 52 ราย คงมีผู้ป่วยเด็กจำนวนทั้งหมด 112 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย 68 ราย (ร้อยละ 60.71) ผู้ป่วย

ส่วนใหญ่อายุ 8 เดือน มีน้ำหนัก ประมาณ 8 กิโลกรัม โรคหลักส่วนใหญ่ที่เป็นคือ Pneumonia (ร้อยละ 92.86) และโรค หลักที่พบบรองลงมา คือ Bronchitis (ร้อยละ 4.46) มีภาวะแทรกซ้อน คือ Nasal mucosal injury มากถึงร้อยละ 54.46



ภาพประกอบที่ 1 ข้อมูลผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการรักษาด้วย HHHFNC ในโรงพยาบาลสระบุรี ระหว่างวันที่ 1 มีนาคม ถึง 31 สิงหาคม 2561

กลุ่มที่มีความสำเร็จในการใช้ HHHFNC 81 ราย (ร้อยละ 72.32) และกลุ่มที่มีความล้มเหลวในการใช้ HHHFNC 31 ราย (ร้อยละ 27.68) (ตารางที่ 1) และจากการประเมินและติดตามอาการแสดงทางคลินิก หลังการใช้ HHHFNC ณ นาทีที่ 30 และ 60 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดซึ่งสามารถ

ทำให้อธิบายได้ว่าอาการแสดงเช่น คะแนน RFS และ อัตราการเต้นของหัวใจ

HHHFNC ณ นาทีที่ 60 มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 2) ผลการเปรียบเทียบผลความสำเร็จของการรักษา ณ เวลาที่ 30 และ 60 นาทีและพบว่า คะแนน RS ที่ลดลงตั้งแต่ 2 คะแนน หลังการรักษาด้วย HHHFNC 60 นาที เป็นปัจจัยเดียวที่ HHHFNC

($p = 0.010$) จากการใช้การวิเคราะห์ Logistic analysis พบว่าค่าคะแนน RS ที่ลดลงตั้งแต่ 2 คะแนนที่นาที่ที่ 60 เป็นค่าเดียวที่สามารถทำนาย

ผลสำเร็จของการใช้ HHHFNC ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Adjusted risk ratio -2.59, 95% CI 0.227-0.815, $p = 0.010$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปในผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการรักษาด้วย HHHFNC

ข้อมูลทั่วไป (median/interquartile or n, %)	สำเร็จ, n = 81 (72.32%)	ไม่สำเร็จ, n = 31 (27.68%)	P value (95%CI)
เพศ (ชาย)	44 (54.32)	24 (77.42)	
อายุ (เดือน)	8 (3.5-23)	8 (4-24)	0.55 (-7.82-14.72)
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	8.2 (5.1- 11.6)	8.5 (5.5 - 13)	0.84 (-2.72-2.21)
โรค			0.673 (0.585-2.291)
Pneumonia	75 (92.59)	29 (93.55)	
Bronchiolitis	4 (4.94)	1 (3.23)	
อื่นๆ			
CHF	0	1 (2.47)	
Post operation	2 (3.23)	0	
Complication			
Nasal obstruction	34 (41.98)	17 (54.46)	
No nasal obstruction	47 (58.02)	14 (45.16)	
Pneumothorax	0	0	
Respiratory failure score (RFS) ก่อนใช้ HHHFNC	6 (5-6)	6 (5-6)	0.76 (0.34-0.46)
Heart rate ก่อนใช้ HHHFNC	160 (146-169)	158 (141-172)	0.50 (-13.51-6.66)

ตารางที่ 2 แสดงอาการทางคลินิกหลังให้การรักษาด้วย HHHFNC

อาการทางคลินิก	ก่อนใช้ HHHFNC	หลังใช้ HHHFNC 30 นาที	หลังใช้ HHHFNC 60 นาที
RS	6 (5-6)	5 (4-6)	4 (4-5)
HR	160 (144-170)	150 134-161	136 124-155

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการใช้ HHHFNC

ปัจจัยที่ศึกษา (median/ Interquartile range or n, %)	ความสำเร็จในการใช้ HHHFNC		Adjusted risk difference	95% Confident interval	P*
	สำเร็จ n=81, (72.32%)	ล้มเหลว, n=31 (27.68%)			
อายุ (เดือน)	8 (3.5-23)	8 (4-24)	- 0.66	.974 - 1.013	0.511

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการใช้ HHHFNC

ปัจจัยที่ศึกษา (median/ Interquartile range or n, %)	ความสำเร็จในการใช้ HHHFNC		Adjusted risk difference	95% Confident interval	P*
	สำเร็จ n=81, (72.32%)	ล้มเหลว,n=-31 (27.68%)			
เพศ (ชาย)	44 (54.32)	24 (77.42)	0.29	0.661 - 1.746	0.771
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	8.2 (5.1- 11.6)	8.5 (5.5 - 13)	0.71	0.944 - 1.131	0.477
โรค					
Pneumonia	75 (92.59)	29 (93.55)	0.58	0.452 - 4.329	0.561
Bronchiolitis	4 (4.94)	1 (3.23)	0.15	0.230 - 5.538	0.879
คะแนน RFS ลดลงตั้งแต่ 2 คะแนนหลังใช้ HHHFNC ณ วันที่ 30	5 (4-6)	5 (4-6)	0.77	0.749 - 1.939	0.443
คะแนน RFS ลดลงตั้งแต่ 2 คะแนนหลังใช้ HHHFNC ณ วันที่ 60	4 (4-4)	5 (4-6)	-2.59	0.227 - 0.815	0.010
อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ร้อยละ 20 หลังใช้ HHHFNC ณ วันที่ 30	150 (138-160)	150 (130-166)	0.59	0.986 - 1.027	0.558
อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ร้อยละ 20 หลังใช้ HHHFNC ณ วันที่ 60	134 (124- 152)	152 (123-171)	-1.07	0.969 - 1.009	0.283

*P value โดย Risk regression analysis, แปลผลโดยควบคุมปัจจัยลักษณะทั่วไป ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก และโรคหลัก, **
Missing data= 0

สรุปและอภิปรายผล

ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยเด็กที่ใช้ HHHFNC ใน การศึกษานี้ทั้งสองกลุ่ม มีลักษณะข้อมูลทั่วไปที่ใกล้เคียง พบว่ากลุ่มผู้ป่วยที่มีอัตราความสำเร็จจากการรักษาด้วยการใช้ HHHFNC ในโรงพยาบาลสระ บุรส่วนใหญ่ มีการวินิจฉัยโรคหลัก คือ pneumonia (ร้อยละ 92.86) สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา

7,11,12 ส่วนภาวะแทรกซ้อนที่พบส่วนใหญ่ คือ Nasal mucosal injury (ร้อยละ 54.46) และอาเรีย ตีสมโชค (2559)13 ซึ่งพบการบาดเจ็บของจมูกในวันแรกของการใช้ HHHFNC ร้อยละ 93.3 นอกจากนี้ ยังพบว่าการใช้ออกซิเจนเสริม ชนิดอัตราการไหลสูง ในผู้ป่วยเด็กค่าคะแนน RS ที่ลดลงตั้งแต่ 2 คะแนน หลังการใช้ HHHFNC ณ วันที่ 60 สามารถทำนาย

ความสำเร็จของการใช้ เครื่อง HHHFNC สอดคล้อง การศึกษาของแตกต่างจากการศึกษาของ Can F K, และคณะ (2017)¹⁰ ที่พบว่าค่าคะแนน RS ที่ลดลง ตั้งแต่ 2 คะแนน หลังการใช้ HHHFNC ณ นาทีที่ 30

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในจำนวนประชากร ที่เพิ่มขึ้น เพื่อประเมินความสัมพันธ์ของค่า SpO₂/FiO₂ อัตราการเต้นของหัวใจลดลงร้อยละ 20 หลังใช้ HHHFNC ณ นาทีที่ 30 และ 60 นาที และ แยกการวิเคราะห์แยกโดยการแบ่งตามช่วงอายุ
2. จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าค่าคะแนน RS ที่ ลดลงตั้งแต่ 2 คะแนน หลังการใช้ HHHFNC ณ นาที ที่ 60 สามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมิน และ

ติดตามอาการ รวมทั้งเป็นข้อมูลในการวางแผน กิจกรรมการพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคระบบ หายใจ จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำมาใช้ในการ วางแผนการรักษาพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่ใช้ HHHFNC และลดภาวะแทรกซ้อนจากความล่าช้าในการใส่ท่อ ช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณ ศ.ดร.นพ. ชัยนรินทร์ ปรุฑมานนท์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พญ. พรมนัส พันธุ์สุจริตไทย พญ. พัชรี ด้วงทอง โรงพยาบาลสระบุรี และคณะกรรมการพัฒนาระบบ การวิจัยที่ให้คำแนะนำในการเขียนโครงร่างงานวิจัย และคำแนะนำการวิเคราะห์ทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

1. Farias JA, Frutos F, Esteban A, Casado Flores J, Retta A, Baltodano A, et al.(2004). What is the daily practice of mechanical ventilation in pediatric intensive care units: A multicenter study. Neonatal and Pediatric Intensive Care. 2004;30:918-25.
2. Teague WG.(2003). Non-invasive ventilation in the pediatric intensive care unit for children with acute respiratory failure. Pediatr Pulmonol. 2003;35(6):418-26.
3. Garpestad E, Brennan J, Hill NS.(2009). Non-invasive ventilation for critical care. Chest. 2007;132(2):711-20.
4. Dysart K, Miller TL, Wolfson MR, Shaffer TH.(2009). Research in high flow therapy: mechanisms of action. Respir Med. 2009;103(10):1400-5.
5. Frizzola M, Miller TL, Rodriguez ME, Zhu Y, Rojas J, Heseck A, et al.(2011). High-flow nasal cannula: impact on oxygenation and ventilation in an acute lung model. Pediatr Pulmonol. 2011;46(1):67-74.
6. Pham TM, O'Malley L, Mayfield S, Martin S, Schibler A.(2015). The effect of high flow nasal cannula therapy on the work of breathing in infants with bronchiolitis. Pediatr Pulmonol. 2015;50(7):713-20.
7. Schibler A, Pham TM, Dunster KR, Foster K, Barlow A, Gibbons K, et al.(2011). Reduced intubation rates for infants after introduction of high-flow nasal prong oxygen delivery. Intensive Care Med. 2011;37(5):847-52.
8. Wing R, James C, Maranda LS, Armsby CC.(2012). 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.
9. Pilar J, Lopez Y, Morteruel E.(2015). High flow oxygen therapy and continuous positive airway pressure. In: Medina A, Pons-Odena M, Martinon-Torres F, editors. Noninvasive Ventilation in Pediatrics. 3rd ed. Madrid: Ergon; 2015. p. 53-60.

10. Can FK, Anil MB, Zengin N, Durak F, Alparslan C.(2017). Predictive factor for the outcome of high flow nasal cannula therapy in a pediatric intensive care unit: Is the SpO₂/FiO₂ratio useful? J Crit Care. 2017;16(7):1-9.
11. Morris JV, Kapetanstrataki M, Parslow RC, Davis PJ, Ramnarayan P.(2019). Patterns of use of heated humidified high-flow nasal cannula therapy in PICUs in the United Kingdom and Republic of Ireland. *Pediatr Crit Care Med.* 2019;20(3):223-32.
12. Can FK, Anil AB, Anil M, Zengin N, Bal A, et al.(2017). Impact of high-flow nasal cannula therapy in quality improvement and clinical outcomes in a non-invasive ventilation pediatric intensive care unit. *Pediatr Pulmonol.* 2017;54:835-40.
13. Syananondh K, Deesomchok A.(2016). Comparison of heated humidified high flow nasal cannula (HHHFNC) and nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for postextubation respiratory care in preterm infants. *J Med Assoc Thai.* 2016;33(2):156-67.