

# การวิจัยนำร่องการช่วยหายใจด้วยการใช้ High-flow nasal cannula ระหว่างการใส่ท่อช่วยหายใจด้วยยานำสลบอย่างรวดเร็วในผู้ป่วยในห้องฉุกเฉิน : งานวิจัยแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม

นริชัญ กิจไพศาลรัตน์<sup>\*</sup>, อรรถสิทธิ์ โคมินทร์<sup>1</sup>, ครองวงศ์ มุสิกถาวร<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

\*นริชัญ กิจไพศาลรัตน์

ฝ่ายเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Email: Norawit.k@chula.ac.th

## บทคัดย่อ

### ที่มาและเหตุผล

ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดต่ำ เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้ในการใส่ท่อช่วยหายใจด้วยวิธีการใส่ท่อช่วยหายใจแบบรวดเร็วโดยการใช้ยานำสลบและยาลดกล้ามเนื้อ (rapid sequence intubation) ซึ่งในปัจจุบันได้มีการใช้วิธีการให้ออกซิเจนขณะผู้ป่วยหยุดหายใจ (apneic oxygenation) เพื่อช่วยลดภาวะแทรกซ้อนนี้ ผู้วิจัยจึงพิจารณานำออกซิเจนอัตราการไหลสูง (high flow nasal cannula) มาทำการศึกษา นอกจากนี้ยังไม่เคยมีการเก็บข้อมูลโดยใช้วิธีวิจัยแบบสุ่มและทำในผู้ป่วยที่ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจในห้องฉุกเฉินมาก่อน

### วัตถุประสงค์

จุดประสงค์ของงานวิจัยชิ้นนี้เพื่อที่จะตอบคำถามหลักของงานวิจัยคือ การเปรียบเทียบอุบัติการณ์ของการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำระหว่างการใส่ท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยที่มีภาวะทางเดินหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน

### วิธีวิจัย

งานวิจัยแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม โดยมีผู้เข้าร่วมวิจัยคือผู้ป่วยที่มีข้อบ่งชี้ในการใส่ท่อช่วยหายใจจากภาวะทางเดินหายใจล้มเหลวเฉียบพลันที่มารับการรักษาในห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทยและทำการสุ่มกลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นทั้งหมด 3 กลุ่ม ซึ่งผู้ป่วยทุกกลุ่มมีการใส่ท่อช่วย

หายใจและใช้ยานำสลบ โดยกลุ่มควบคุมไม่มีการช่วย apneic oxygenation ขณะที่อีก 2 กลุ่มที่เหลือมีการใช้วิธีการใส่ท่อช่วยหายใจแบบรวดเร็วโดยการใช้ยานำสลบและยาหย่อนกล้ามเนื้อและการช่วย apneic oxygenation ด้วย nasal cannula flow 15 litre per minute (LPM) หรือ high flow nasal cannula flow 60 LPM

### ผลการศึกษา

งานวิจัยนำร่องชิ้นนี้มีผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 27 คน ซึ่งจากผลการศึกษาไม่พบอุบัติการณ์การเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำขณะใส่ท่อช่วยหายใจในกลุ่มที่ใช้ high flow nasal cannula ขณะที่พบว่าเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำในกลุ่มที่ใส่ท่อช่วยหายใจแบบปกติ และกลุ่มที่ใช้ nasal cannula 15LPM ในการช่วย apneic oxygenation (22.2 และ 28.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) แต่ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างวิธีการใส่ท่อช่วยหายใจและอุบัติการณ์การเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำเมื่อทำการเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มที่ใช้ nasal cannula 15LPM กับกลุ่มที่ใส่ท่อช่วยหายใจแบบปกติ (28.6% กับ 22.2%,  $p = 0.771$ ) หรือกลุ่มที่ใช้ high flow nasal cannula กับกลุ่มที่ใส่ท่อช่วยหายใจแบบปกติ (0% กับ 22.2%,  $p = 0.099$ ) และกลุ่มที่ใช้ high flow nasal cannula เทียบกับ nasal cannula 15LPM (28.6% กับ 0%,  $p = 0.06$ )

### สรุป

การใช้ high flow nasal cannula ในการช่วย apneic oxygenation ระหว่างใส่ท่อช่วยหายใจโดยใช้ยานำสลบอย่างรวดเร็ว มีแนวโน้มที่จะช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดต่ำได้แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ

### คำสำคัญ

Rapid sequence intubation, apneic oxygenation, high flow nasal cannula, desaturation

# A pilot study of preoxygenation and apneic oxygenation with High-flow nasal cannula during RSI in emergency department: a randomized controlled clinical trial

Norawit Kijpaisalratana<sup>1\*</sup>, Atthasit Komindr<sup>1</sup>, Khrongwong Musikataworn<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Emergency Medicine Department King Chulalongkorn Memorial Hospital

Corresponding author

\*Norawit Kijpaisalratana Emergency Medicine Department King Chulalongkorn Memorial Hospital, Bangkok, Thailand

Email: Norawit.k@chula.ac.th

## Abstract

A pilot study of preoxygenation and apneic oxygenation with High-flow nasal cannula during RSI in the emergency department: a randomized controlled clinical trial

### Introduction

Desaturation is one of the most common complications during rapid sequence intubation (RSI). High flow nasal cannula has been widely studied especially in intensive care unit settings to prevent desaturation during intubation. However, the effectiveness of the treatment remains inconclusive. This is the first randomized controlled study focusing on high flow nasal cannula in patients with hypoxic respiratory failure emergency department setting.

### Method

This single-centered randomized controlled trial was conducted at the emergency department of King Chulalongkorn Memorial Hospital which is an urban university hospital. Acute hypoxic respiratory failure adults requiring intubation were randomly allocated to 1) standard care by RSI without apneic oxygenation, 2) preoxygenation by non-rebreathing mask with bag or bag valve mask and apneic oxygenation with nasal cannula 15LPM, and 3)

preoxygenation and apneic oxygenation with 60 LPM high flow nasal cannula. Oxygenation in each patient was monitored by pulse oximetry during RSI.

### Objective

The primary outcome of this study was the incidence of desaturation during intubation.

### Result

A total of 27 patients were enrolled in this pilot study. There was no incidence of desaturation in the high flow nasal cannula group. Incidence of desaturation was demonstrated in the standard care group and nasal cannula 15 LPM group (22.2% and 28.6% respectively). However, there was no statistically significant in the proportion of desaturation patients among all study groups (28.6% standard care vs 22.2% nasal cannula 15 LPM,  $p=0.771$ ; 0% high flow nasal cannula vs 22.2% nasal cannula 15 LPM,  $p=0.099$ ; 0% high flow nasal cannula vs 28.6% nasal cannula,  $p=0.06$ )

### Conclusion

This study demonstrated that using a high flow nasal cannula for preoxygenation and apneic oxygenation during RSI showed no statistical significance in the incidence of desaturation comparing to the standard of care.

### Keywords

Rapid sequence intubation, apneic oxygenation, high flow nasal cannula, desaturation

## บทนำ

การใส่ท่อช่วยหายใจเป็นหนึ่งในหัตถการสำคัญที่มีการทำในห้องฉุกเฉินอยู่เป็นประจำซึ่งเป็นปกติของทุกหัตถการทางการแพทย์ที่สามารถมีภาวะแทรกซ้อนเกิดขึ้นได้ โดยภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยในช่วงแรกของการทำการใส่ท่อช่วยหายใจ คือ ภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ความดันโลหิตต่ำ การสำลักเศษอาหาร เป็นต้น

ออกซิเจนในเลือดต่ำเป็นหนึ่งในภาวะแทรกซ้อนที่พบเป็นอันดับต้นๆของการทำหัตถการใส่ท่อช่วยหายใจ<sup>1-6</sup> โดยในกรณีทำการใส่ท่อช่วยหายใจด้วยยานำสลบอย่างรวดเร็ว (rapid sequence intubation; RSI) ช่วงเวลานั้นจะเป็นเวลาที่ผู้ป่วยหยุดหายใจและไม่ได้รับการช่วยหายใจจากแพทย์ ทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำได้ โดยในปัจจุบันได้มีงานวิจัยหลายชิ้นพยายามเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการให้ออกซิเจนโดยใช้สายยางคู้เข้าจมูก (nasal cannula) การใช้เครื่องช่วยหายใจโดยใช้หน้ากากครอบจมูกหรือปาก (non-invasive ventilation) รวมถึงการใช้ ออกซิเจนชนิดอัตราการไหลสูง (high flow nasal cannula) ระหว่างการใส่ท่อช่วยหายใจ แต่วิธีเหล่านี้ยังไม่ได้ถูกนำมาเป็นแนวทางปฏิบัติอย่างชัดเจน เนื่องจากผลที่ออกมาไม่ทั้งพบว่าได้ประโยชน์และไม่เกิดความแตกต่าง<sup>7-11</sup> ขณะนี้ในปัจจุบัน มีการใช้ High-flow nasal cannula กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีงานวิจัยที่สนับสนุนประโยชน์ของการบำบัดด้วยออกซิเจน ด้วยวิธี

นี้<sup>12, 13</sup> ผ่านทางกลไกต่างๆ เช่น ช่วยลดปริมาตรของอากาศที่อยู่ในบริเวณที่ไม่สามารถแลกเปลี่ยนก๊าซได้ (dead space) ช่วยเพิ่มความดันบวกในทางเดินหายใจเมื่อสิ้นสุดการหายใจออก (positive end-expiratory pressure; PEEP) โดย High-flow nasal cannula ได้ถูกนำไปใช้ในผู้ป่วยกลุ่มต่างๆ เช่น ผู้ป่วยที่มีภาวะการหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน (Acute respiratory failure) ผู้ป่วยที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับ (Obstructive sleep apnea) ผู้ป่วยที่เพิ่งทำการนำท่อช่วยหายใจออก งานวิจัยชิ้นนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาประโยชน์ของการนำ High-flow nasal cannula มาประยุกต์ใช้ในบริบทของการใส่ท่อช่วยหายใจ ในผู้ป่วยฉุกเฉินว่าจะสามารถช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำขณะใส่ท่อช่วยหายใจได้หรือไม่

## วัตถุประสงค์

### วัตถุประสงค์หลัก

เพื่อทำการเปรียบเทียบอุบัติการณ์ของการเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ (ระดับความเข้มข้นของออกซิเจนปลายนิ้วน้อยกว่า 90 เปอร์เซ็นต์) ระหว่างกลุ่มที่ทำ rapid sequence intubation ร่วมกับ apneic oxygenation โดยใช้ high-flow nasal cannula nasal cannula flow 15 litres per minute (LPM) และกลุ่มที่ทำ rapid sequence intubation ด้วยวิธีมาตรฐานว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่

## วิธีการศึกษา

**รูปแบบงานวิจัย:** งานวิจัยนำร่องครั้งนี้จัดทำขึ้นในลักษณะของ Randomized controlled trial, unblinded study โดยมีกลุ่มวิจัยทั้งหมด 3 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มควบคุมที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้ยานำสลบด้วยวิธีปกติ กลุ่มที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้ยานำสลบร่วมกับมีการช่วย apneic oxygenation ด้วย nasal cannula flow 15 LPM และกลุ่มสุดท้ายคือกลุ่มที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้ยานำสลบโดยมีการใช้ high flow nasal cannula flow 60 LPM เป็นอุปกรณ์ในการ preoxygenation และช่วย apneic oxygenation ซึ่งจะใส่ไปตลอดการใส่ท่อช่วยหายใจ โดยได้ทำการเก็บข้อมูลที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ.2560 จนถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2561

## กลุ่มตัวอย่าง

**ประชากร :** ผู้ป่วยที่มีข้อบ่งชี้ในการใส่ท่อช่วยหายใจที่มารับการรักษาในแผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ที่ไม่ใช่ผู้ป่วยที่ประสบอุบัติเหตุ

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

1. อายุมากกว่าเท่ากับ 18 ปี
2. มีข้อบ่งชี้ในการใส่ท่อช่วยหายใจ
3. มีภาวะการหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน ที่มีค่า  $PaO_2/FiO_2 < 300$  mmHg

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมออกจากการโครงการวิจัย

1. เป็นผู้ป่วยที่ประสบอุบัติเหตุ
2. การใส่ท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยที่มาด้วยอาการหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลัน
3. มีข้อห้ามในการใส่ท่อช่วยหายใจผ่านทางปาก
4. มีข้อห้ามในการใช้ high-flow nasal cannula
5. มีความจำเป็นที่ต้องรีบใส่ท่อช่วยหายใจทำให้ไม่สามารถสู่มกลุ่มตัวอย่างได้
6. มีระดับความรู้สึกตัวผิดปกติหรือ Glasgow coma scale score น้อยกว่า 15
7. ตั้งครรภ์
8. ผู้ป่วยที่มีพินัยกรรมระบุถึงการปฏิเสธการใส่ท่อช่วยหายใจ
9. ผู้ป่วยปฏิเสธที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัย
10. อาสาสมัครที่ไม่มีญาติ

## การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ผู้เข้าร่วมงานวิจัยที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดและยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยจะถูกสุ่มให้อยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งจากทั้งหมดสามกลุ่ม โดยวิธีการหยิบจากซองปิดผนึกที่ทำการเรียงลำดับไว้โดยวิธี computer-generated randomization

## ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ผู้ป่วยที่สงสัยภาวะทางเดินหายใจล้มเหลวเฉียบพลันที่เข้ามาในห้องฉุกเฉินในตอนแรก จะได้รับการรักษาตามแนวทางการช่วยหายใจปกติ และจะได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจทันทีในกรณีที่มีข้อบ่งชี้

2. ผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ในงานวิจัยนี้จะได้รับการสุ่มเข้าไปในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งจากทั้งหมด 3 กลุ่มตามที่กล่าวไปข้างต้นโดยจะมีการ preoxygenation ด้วยวิธีมาตรฐาน ยกเว้นกลุ่มที่ใช้ high flow nasal cannula จะมีทำการ preoxygenation ด้วย high-flow nasal cannula flow 60 LPM ที่ระดับความเข้มข้นของออกซิเจน (Fraction of inspired oxygen) เท่ากับ 1.0

3. ในอาสาสมัครกลุ่มควบคุม หาก Preoxygenation ด้วย bag-valve-mask (Ambubag) แล้วผู้ป่วยยังมีระดับความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดน้อยกว่าร้อยละ 90 จะถือเป็นอาสาสมัครที่ไม่สามารถทำการช่วยหายใจได้ (Fail ventilation or oxygenation) จะไม่ทำ RSI ในอาสาสมัครกลุ่มนี้และพิจารณาใส่ท่อช่วยหายใจทันทีด้วย Video laryngoscope ในขณะที่กลุ่มที่ Preoxygenation ด้วย high-flow nasal cannula oxygen flow ถ้าอาสาสมัครยังมีระดับความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดน้อยกว่าร้อยละ 90 จะเปลี่ยนไปใช้การ Preoxygenation ด้วยวิธี bag-valve-mask (Ambubag) ซึ่งถ้าอาสาสมัครยังมีระดับความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดน้อยกว่าร้อยละ 90 จะทำการใส่ท่อช่วยหายใจด้วยวิธี Video laryngoscope ในครั้งแรกทันทีเช่นเดียวกัน ขณะที่ถ้าอาสาสมัครหลังจากเปลี่ยนจาก high-flow nasal cannula oxygen flow มาเป็น bag-valve-mask (Ambubag) แล้วมีระดับความเข้มข้นของออกซิเจนที่สูงกว่าร้อยละ 90 และมีข้อบ่งชี้ในการทำ RSI จะพิจารณาทำ RSI และใส่ท่อช่วยหายใจในอาสาสมัครรายนั้น

ตามปกติ

4. ทำการใส่ท่อช่วยหายใจ โดยในกลุ่มที่ใส่ท่อช่วยหายใจแบบปกติจะนำ non-rebreathing mask with bag หรือ bag valve mask ออกทันที ขณะที่สองกลุ่มที่เหลือจะใส่ nasal cannula flow 15LPM หรือ high-flow nasal cannula flow 60 LPM ไว้ตลอดจนทำการใส่ท่อช่วยหายใจเสร็จสมบูรณ์ โดยสามารถเลือกใช้ Direct Laryngoscope หรือ Video Laryngoscope ได้ ขึ้นกับการตัดสินใจของแพทย์ผู้ทำการรักษา

5. ทำการวัดระดับความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดของผู้ป่วยตลอดช่วงที่ทำการวิจัย โดยใช้เครื่อง pulse oximetry ในการวัดระดับออกซิเจนจากปลายนิ้ว

### การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น ลักษณะของผู้ป่วย ประกอบด้วยเพศและโรคประจำตัว ข้อบ่งชี้ในการใส่ท่อช่วยหายใจ

ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ลักษณะของผู้ป่วย ประกอบด้วยอายุ ดัชนีมวลกาย ระดับความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ใช้สถิติเชิงพรรณนาบรรยายข้อมูลเชิงคุณภาพเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มในรูปแบบของร้อยละและอัตราส่วน

2. ทำการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ ข้อมูลที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยสถิติ Pearson Chi-square test และเปรียบเทียบข้อมูลเชิง

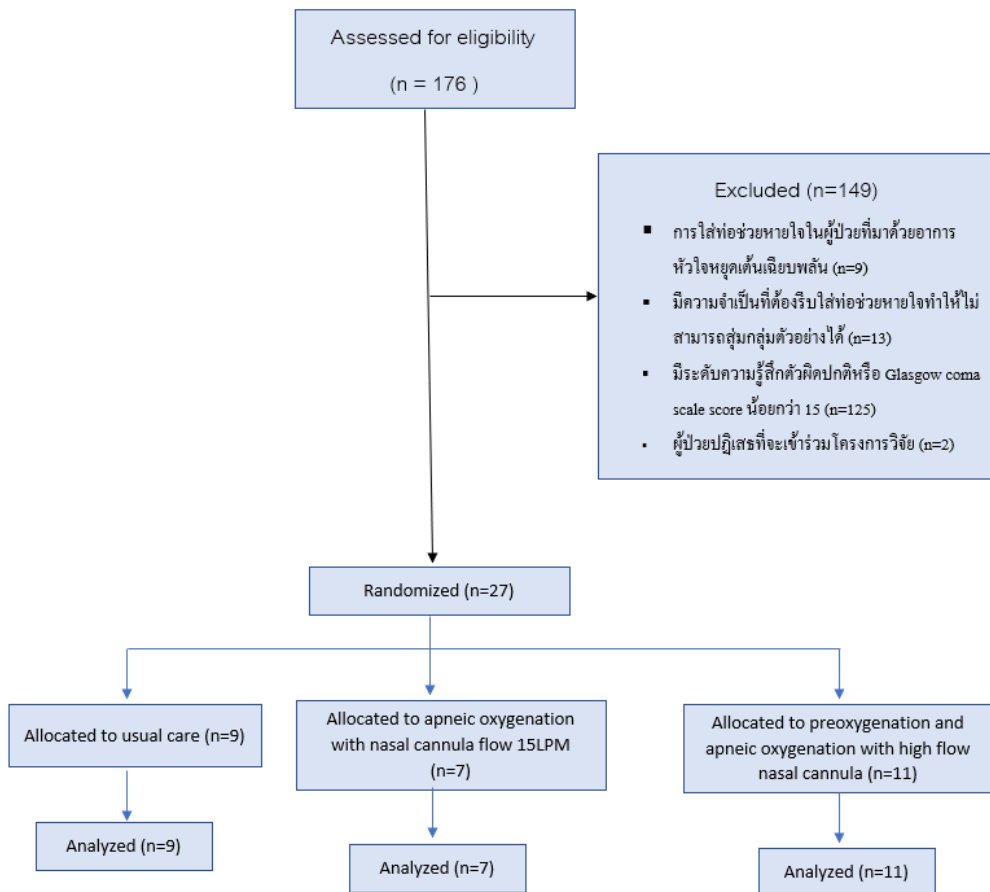
ปริมาณที่มีค่าต่อเนื่องและมีการแจกแจงแบบไม่ปกติด้วยสถิติ Mann-Whitney U test โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ 95เปอร์เซ็นต์ และค่า p-value น้อยกว่า 0.05 ข้อมูลทั้งหมดได้ทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS Version 22

ทั้งหมด 149 คน (รูปที่ 1) โดยพบว่าสาเหตุหลักที่ผู้ป่วยถูกคัดออกด้วยคือ มีระดับความรู้สึกตัวผิดปกติหรือ Glasgow coma scale score น้อยกว่า 15 โดยมีทั้งหมด 125 คน คิดเป็นร้อยละ 83.9

### ผลการศึกษา

จากการเก็บข้อมูลผู้ป่วยที่มีความจำเป็นต้องใส่ท่อช่วยหายใจที่ตรงตามเกณฑ์การคัดเข้างานวิจัยทั้งหมด 176 คน และถูกคัดออก

จากตารางที่ 1 ซึ่งแสดงถึงลักษณะทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีทั้งหมด 27 คน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผู้เข้าร่วมวิจัยในแต่ละกลุ่ม



รูปที่ 1 Flow diagram ของงานวิจัย

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วย

	BVM or HFNB	Nasal cannula 15LPM	High-flow nasal cannula	P Value HF-cannula 15LPM	P Value HFNC- BVM or HFNB	P Value cannula 15LPM - BVM or HFNB
Sex ratio M/F	8:1	7:0	4:7			
Age, median (IQR)	69(51-74.5)	64(45-76)	80(74-85)			
BMI , median (IQR)	20.8(17.9-25)	22.7(17.3-24.6)	18.9(17.7-24.2)			
<b>Comorbidity, n(%)</b>						
Hypertention	4(44.4)	2(28.6)	8(72.7)			
Diabetes Mellitus	1(11.1)	3(42.9)	4(36.4)			
Dyslipidemia	2(22.2)	2(28.6)	6(54.5)			
Coronary artery disease	1(11.1)	0	2(18.2)			
Chronic obstructive pulmonary disease	3(33.3)	4(57.1)	1(9.1)			
Chronic kidney disease	0	0	1(9.1)			
Cirrhosis	0	0	1(9.1)			
Cancer	2(22.2)	1(14.3)	4(36.4)			
Smoking	4(44.4)	4(57.1)	3(27.3)			
Alcohol drinking	1(11.1)	1(14.3)	2(18.2)			
<b>Respiratory failure etiologies , n(%)</b>						
Pneumonia	8(88.9)	4(57.1)	10(90.9)			
Chronic obstructive pulmonary disease	0	3(42.9)	0			
Acute pulmonary edema	1(11.1)	0	1(9.1)			
<b>Arterial blood gas</b>						
PaO2/FiO2 , median (IQR)	124.2(95.8-171.7)	89.1(69.9-183.3)	159.2(69.8-266.3)	0.25 <sup>a</sup>	0.33 <sup>a</sup>	0.54 <sup>a</sup>
PCO2 , median (IQR)	29.5(24.5-46.9)	33.8(27.2-72)	33.8(26.1-35.8)	0.54 <sup>a</sup>	0.77 <sup>a</sup>	0.47 <sup>a</sup>
SpO2 , median (IQR)	98.5(95.9-98.9)	96.2(94.2-99)	99(92.8-99)	0.48 <sup>a</sup>	0.55 <sup>a</sup>	0.54 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Mann-Whitney U test

Abbreviations: BVM , bag valve mask; HFNB, high-flow non-rebreather mask with bag.

จากงานวิจัยไม่พบภาวะระดับความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดต่ำกว่าร้อยละ 90 ขณะทำการ preoxygenation ในผู้ป่วยทั้ง 27 ราย และผู้ป่วยทุกรายได้รับการทำ RSI ขณะใส่ท่อช่วยหายใจ โดยระหว่างการใส่ท่อช่วยหายใจไม่พบอุบัติการณ์การเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำในกลุ่มที่ใช้ high flow nasal cannula ขณะที่พบว่าเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ 2 ครั้งในกลุ่มที่ใส่ท่อช่วยหายใจแบบปกติ และกลุ่มที่ใช้ nasal cannula 15 LPM ในการช่วย apneic oxygenation (22.2 และ 28.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) แต่ไม่พบว่ามี

ความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างวิธีการใส่ท่อช่วยหายใจและอุบัติการณ์การเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำเมื่อทำการเปรียบเทียบกันระหว่างแต่ละกลุ่ม (ตารางที่ 2)

ไม่พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติของระดับความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดที่ต่ำที่สุดขณะใส่ท่อช่วยหายใจและค่าการเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดที่มากที่สุดขณะใส่ท่อช่วยหายใจในแต่ละกลุ่ม (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 2** ลักษณะทางเดินหายใจของผู้ป่วยและการใส่ท่อช่วยหายใจ

	BVM or HFNB	Nasal cannula 15LPM	High-flow nasal cannula
<b>Airway description , n(%)</b>			
Mallampati III or IV	3(33.3)	2(28.6)	4(36.4)
OSA	0	0	0
limited neck mobility	0	1(14.3)	2(18.2)
limited mouth opening <3cm.	1(11.1)	0	0
Coma	0	0	0
Severe Hypoxemia	0	0	0
Nonanesthesiologist	9(100)	7(100)	11(100)
<b>MACOCHA score , n(%)</b>			
<3	6(66.7)	5(71.4)	7(63.6)
>=3	3(33.3)	2(28.6)	4(36.4)
<b>First operator (Residency) , n(%)</b>			
1st year	2(22.2)	0	1(9.1)
2nd year	5(55.6)	7(100)	9(81.8)
3rd year	2(22.2)	0	1(9.1)
<b>Preoxygenation , n(%)</b>			
BVM ventilation	5(55.6)	1(14.3)	0
Nonrebreather mask	4(44.4)	6(85.7)	0
High-flow nasal cannula	0	0	11(100)
<b>Induction drug , n(%)</b>			
Etomidate	5(55.6)	2(28.6)	10(90.9)
Ketamine	3(33.3)	3(42.9)	1(9.1)
Propofol	1(11.1)	0	0
Others	0	2(28.6)	0
<b>Neuromuscular blocking agent , n(%)</b>			
Succinylcholine	9(100)	7(100)	10(90.9)
Rocuronium	0	0	1(9.1)

ตารางที่ 3 ผลลัพธ์หลักและผลลัพธ์อื่น ๆ ของงานวิจัย

Primary outcome	BVM or HFNB	Nasal cannula 15LPM	High-flow nasal cannula	P Value HFNC-cannula 15LPM	P Value HFNC- BVM or HFNB	P Value cannula 15LPM - BVM or HFNB
Incidence of desaturation, n(%)	2(22.2)	2(28.6)	0	0.06 <sup>a</sup>	0.099 <sup>a</sup>	0.771 <sup>a</sup>
<b>Secondary outcome</b>						
SpO2 at the beginning preoxygenation, median (IQR)	99(97.5-100)	97(91-100)	98(93-100)	0.791 <sup>b</sup>	0.412 <sup>b</sup>	0.408 <sup>b</sup>
SpO2 at the end preoxygenation, median (IQR)	100(98-100)	100(100-100)	100(97-100)	0.479 <sup>b</sup>	0.941 <sup>b</sup>	0.408 <sup>b</sup>
Lowest SpO2, median (IQR)	99(87-99.5)	98(89-100)	100(92-100)	0.328 <sup>b</sup>	0.37 <sup>b</sup>	0.758 <sup>b</sup>
Delta SpO2, median (IQR)	1(0-9.5)	2(0-11)	0(0-3)	0.246 <sup>b</sup>	0.503 <sup>b</sup>	0.536 <sup>b</sup>
First attempt success at ET, n(%)	7(77.8)	4(57.1)	11(100)	0.017 <sup>a</sup>	0.099 <sup>a</sup>	0.377 <sup>a</sup>
Duration of intubation, median (IQR), seconds	123(104-152.5)	216(99-360)	132(120-151)	0.659 <sup>b</sup>	0.412 <sup>b</sup>	0.408 <sup>b</sup>
Duration of mechanical ventilation, median (IQR), days	5.5(3.3-16)	2(1-4)	4(3-14)	0.069 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	0.091 <sup>b</sup>
Mortality at 28 days, n(%)	3(33.3)	0	3(27.3)	0.13 <sup>a</sup>	0.769 <sup>a</sup>	0.09 <sup>a</sup>
Complication during intubation procedure, n(%)						
Hypotension	0	1(14.3)	2(18.2)	0.829 <sup>a</sup>	0.178 <sup>a</sup>	0.242 <sup>a</sup>
Cardiac arrhythmia	0	0	1(9.1)	0.412 <sup>a</sup>	0.353 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>
Esophageal intubation	1(11.1)	1(14.3)	0	0.197 <sup>a</sup>	0.257 <sup>a</sup>	0.849 <sup>a</sup>
Aspiration	0	0	0	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>
Cardiac arrest	0	0	0	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Pearson chi-square test

<sup>b</sup> Mann-Whitney U test

IQR = interquartile range

## อภิปรายผลการศึกษา

จากผลการวิจัยพบว่าการใช้ high flow nasal cannula อาจช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำขณะใส่ท่อช่วยหายใจ เนื่องจากไม่พบผู้ป่วยที่มีภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำในกลุ่มนี้ แต่พบว่าเกิดภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำในกลุ่มที่ใส่ท่อช่วยหายใจแบบปกติ และกลุ่มที่ใช้ nasal cannula 15LPM ในการช่วย apneic oxygenation (22.2 และ 28.6เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) ซึ่งพบว่าอุบัติการณ์ใกล้เคียงกับห้องฉุกเฉินในที่อื่นๆ จากการทบทวนวรรณกรรม<sup>1-3</sup> แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบกันระหว่างแต่ละกลุ่ม ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าผลของงานวิจัยไปในทิศทางเดียวกันกับการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ<sup>14</sup> ที่รวบรวมงานวิจัยทั้งหมด 7 ชิ้น ซึ่งได้ทำการเปรียบเทียบอุบัติการณ์ของการเกิดภาวะออกซิเจนต่ำขณะใส่ท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยที่อยู่ในหอผู้ป่วยวิกฤตระหว่างกลุ่มที่ใช้ high flow nasal cannula ในการช่วย apneic oxygenation กับกลุ่มที่ไม่มีการทำ apneic oxygenation ทั้งหมด 6 งานวิจัย และอีก 1 งานวิจัยที่ใช้ nasal cannula 6LPM ในการช่วย apneic oxygenation โดยพบว่าการใช้ high flow nasal cannula ในการช่วย apneic oxygenation ไม่ได้มีอุบัติการณ์การเกิดภาวะออกซิเจนต่ำทั้งในระดับน้อยกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ และน้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกับการใส่ท่อช่วยหายใจแบบมาตรฐานอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ

ขณะที่ งานวิจัย ของMiguel-Montanes R<sup>15</sup> ที่ได้ทำงานวิจัยเปรียบเทียบระหว่างการใช้

high flow nasal cannula flow rate 60 LPM กับ high fraction-inspired oxygen facial mask ในผู้ป่วย ICU ทั้งหมด 101 คน ที่มีข้อบ่งชี้ในการใส่ท่อช่วยหายใจ ซึ่งพบว่าผู้ป่วยที่ใช้ high flow nasal cannula ในการช่วย preoxygenation และ apneic oxygenation มีการเกิดภาวะความเข้มข้นออกซิเจนในเลือดต่ำทั้งหมด 1 คน (2 เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่กลุ่มที่ไม่มีการช่วย apneic oxygenation เกิดทั้งหมด 7 คน (ร้อยละ 14) โดยพบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.03$ ) แต่ถ้าดูในลักษณะทั่วไปของประชากรของแต่ละกลุ่มในงานวิจัยของ Miguel-Montanes R<sup>15</sup> จะพบว่าในกลุ่มที่ไม่ได้มีการช่วย apneic oxygenation มีผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจด้วยข้อบ่งชี้คือมีภาวะทางเดินหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน 14 คน (28 เปอร์เซ็นต์) ขณะที่ในกลุ่มที่ใช้ high flow nasal cannula ใส่ท่อช่วยหายใจด้วยข้อบ่งชี้นี้ 7 คน (14 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งอาจแปลได้ว่าผู้ป่วยในกลุ่มที่ไม่ได้ช่วย apneic oxygenation มีแนวโน้มที่จะมีพยาธิสภาพในปอดมากกว่า ซึ่งทำให้มีความเสี่ยงในการเกิดภาวะความเข้มข้นต่ำมากกว่าเช่นกัน

## ข้อจำกัด

งานวิจัยนักร้องขึ้นนี้มีข้อจำกัดที่สำคัญคือมีจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยที่ตรงตามเกณฑ์ค่อนข้างน้อย เนื่องจากหนึ่งในเกณฑ์การคัดผู้ป่วยออกคือต้องมีค่า Glasgow coma score 15 หมายความว่าผู้ป่วยทุกคนที่เข้าร่วมงานวิจัยต้องมีสติสัมปชัญญะครบถ้วน เพื่อให้เป็นไปตามหลักจริยธรรมในเรื่อง

การเคารพสิทธิของผู้ป่วย ซึ่งจากการที่ขนาดตัวอย่างมีจำนวนน้อยเกินไปอาจทำให้ความสัมพันธ์ของอุบัติการณ์ที่สนใจหรือการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทั้งสามกลุ่มไม่มีความสำคัญอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้อจำกัดที่สองได้แก่อคติของงานวิจัยที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากไม่สามารถปกปิดวิธีการรักษาแก่ผู้ป่วย และข้อจำกัดสุดท้ายคือการทำงานวิจัยขั้นนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลในโรงพยาบาลแห่งเดียวซึ่งเป็นโรงพยาบาลที่มีการเรียนการสอนของแพทย์ประจำบ้านจึงอาจทำให้ผลลัพธ์ของงานวิจัยที่ได้ไม่สามารถนำไปใช้กับกลุ่มประชากรอื่น

## สรุปผลการศึกษา

งานวิจัยนาร่องนี้พบว่าการใช้ high flow nasal cannula ในการช่วย apneic oxygenation ระหว่างใส่ท่อช่วยหายใจโดยใช้ยานำสลบอย่างรวดเร็ว มีแนวโน้มที่จะช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดต่ำได้ แต่ไม่พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ในผู้ป่วยกลุ่มที่ใช้ high flow nasal cannula เพื่อรักษาอาการหลักที่มาที่ห้องฉุกเฉินอยู่แล้ว เช่น โรคในกลุ่มทางเดินหายใจล้มเหลวเฉียบพลันแต่มีแนวโน้มที่ไม่ดีขึ้นต้องใส่ท่อช่วยหายใจ อาจจะสามารถใช้ high flow nasal cannula เพื่อ preoxygenation และช่วย apneic oxygenation ระหว่างการใส่ท่อช่วยหายใจได้

อย่างไรก็ตามงานวิจัยขั้นนี้เป็นเพียงงานวิจัยนาร่อง ซึ่งคงต้องมีการเก็บข้อมูลต่อไปเพื่อ

ให้ได้จำนวนตัวอย่างที่มากขึ้นเพื่อเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือของงานวิจัยและเกิดประโยชน์อย่างสูงสุด

## เอกสารอ้างอิง

1. Gebremedhn EG, Mesele D, Aemero D, Alemu E. The incidence of oxygen desaturation during rapid sequence induction and intubation. *World J Emerg Med* 2014;5:279-85.
2. Griesdale DE, Bosma TL, Kurth T, Isac G, Chittock DR. Complications of endotracheal intubation in the critically ill. *Intensive Care Med* 2008;34:1835-42.
3. Jaber S, Amraoui J, Lefrant JY, Arich C, Cohendy R, Landreau L, et al. Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. *Crit Care Med* 2006;34:2355-61.
4. Sakles JC, Chiu S, Mosier J, Walker C, Stolz U. The importance of first pass success when performing orotracheal intubation in the emergency department. *Acad Emerg Med* 2013;20:71-8.
5. Hypes C, Sakles J, Joshi R, Greenberg J, Natt B, Malo J, et al. Failure to achieve first attempt success at intubation using video laryngoscopy is associated with increased complications. *Intern Emerg Med* 2016.
6. Simpson GD, Ross MJ, McKeown DW, Ray DC. Tracheal intubation in the critically ill: a multi-centre national study of practice and complications. *Br J Anaesth* 2012;108:792-9.
7. Riyapan S, Lubin J. Apneic Oxygenation May Not Prevent Severe Hypoxemia During Rapid

- Sequence Intubation: A Retrospective Helicopter Emergency Medical Service Study. *Air Med J* 2016;35:365-8.
8. Wimalasena Y, Burns B, Reid C, Ware S, Habig K. Apneic oxygenation was associated with decreased desaturation rates during rapid sequence intubation by an Australian helicopter emergency medicine service. *Ann Emerg Med* 2015;65:371-6.
  9. Sakles JC, Mosier JM, Patanwala AE, Arcaris B, Dicken JM. First Pass Success Without Hypoxemia Is Increased With the Use of Apneic Oxygenation During Rapid Sequence Intubation in the Emergency Department. *Acad Emerg Med* 2016;23:703-10.
  10. Sakles JC, Mosier JM, Patanwala AE, Dicken JM. Apneic oxygenation is associated with a reduction in the incidence of hypoxemia during the RSI of patients with intracranial hemorrhage in the emergency department. *Intern Emerg Med* 2016;11:983-92.
  11. Semler MW, Janz DR, Lentz RJ, Matthews DT, Norman BC, Assad TR, et al. Randomized Trial of Apneic Oxygenation during Endotracheal Intubation of the Critically Ill. *Am J Respir Crit Care Med* 2016;193:273-80.
  12. Nishimura M. High-flow nasal cannula oxygen therapy in adults. *J Intensive Care* 2015;3:15.
  13. Roca O, Hernandez G, Diaz-Lobato S, Carratala JM, Gutierrez RM, Masclans JR. Current evidence for the effectiveness of heated and humidified high flow nasal cannula supportive therapy in adult patients with respiratory failure. *Crit Care* 2016;20:109.
  14. Jhou H, Chen P, Lin C, Yang L, Lee C, Peng C. High-flow nasal cannula therapy as apneic oxygenation during endotracheal intubation in critically ill patients in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*. 2020;10(1).
  15. Miguel-Montanes R, Hajage D, Messika J, Bertrand F, Gaudry S, Rafat C, et al. Use of high-flow nasal cannula oxygen therapy to prevent desaturation during tracheal intubation of intensive care patients with mild-to-moderate hypoxemia. *Crit Care Med* 2015;43:574-83.