



วารสารพยาบาลตำรวจ
Journal of The Police Nurses

การบำบัดด้วยออกซิเจนชนิดอัตราไหลสูงสำหรับผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ:
จากหลักฐานเชิงประจักษ์สู่การปฏิบัติการพยาบาลคลินิก
HIGH FLOW NASAL CANNULA OXYGEN FOR ADULTS AND ELDERLS:
FROM EVIDENCE TO CLINICAL NURSING PRACTICE

ทีปทัศน์ ชินตาปัญญากุล¹

อภิสิทธิ์ ตามสัตย์²

Teepatad Chintapanyakun

Aphisit Tamsat

¹พยาบาลชำนาญการพิเศษ ดร. หอผู้ป่วยวิกฤต ฝ่ายการพยาบาล ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตน คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย 10400

Senior Nurse Professional Level, Ph.D., Intensive Care Unit, Department of Nursing Service, Somdech Phra Debaratana Medical Center, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Ratchathewi, Bangkok, Thailand, 10400

²ว่าที่ พ.ต.ท. ดร. วิทยาลัยพยาบาลตำรวจ โรงพยาบาลตำรวจ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Police Lieutenant Colonel, Ph.D., Police Nursing College, Police General Hospital, Pathumwan, Bangkok, Thailand, 10330

Corresponding author E-mail: bigchin1986@gmail.com

Received: January 19, 2021

Revised: June 26, 2021

Accepted: June 27, 2021

บทคัดย่อ

การบำบัดด้วยออกซิเจนชนิดอัตราไหลสูงเป็นหนึ่งในวิธีการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องออกซิเจนหรือมีภาวะหายใจล้มเหลวเพื่อหลีกเลี่ยงการใส่ท่อช่วยหายใจโดยไม่ได้วางแผน การบำบัดด้วยออกซิเจนชนิดอัตราไหลสูงเป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่สามารถปรับความเข้มข้นระหว่างอากาศผสมกับออกซิเจนได้ตามความต้องการถึง 100% และปรับอัตราการไหลได้สูงสุดที่ระดับ 60 ลิตรต่อนาที อีกทั้งยังให้ความชุ่มชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสมกับผู้ป่วยอีกด้วย ส่งผลให้ผู้ป่วยมีความรู้สึกสบาย ช่วยขับเสมหะได้ง่ายเมื่อมีการให้การรักษาระบบทางเดินหายใจ อีกทั้งช่วยเพิ่มปริมาณออกซิเจนในร่างกาย มีหลักฐานระบุว่า การบำบัดด้วยออกซิเจนชนิดอัตราไหลสูงลดการอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยผู้ใหญ่และผู้สูงอายุที่มีปัญหาพยาธิสภาพที่ระบบทางเดินหายใจได้ ปัจจุบันการรักษาโดยใช้ออกซิเจนชนิดอัตราไหลสูงได้รับความนิยมกันมากโดยเฉพาะในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิและนำไปใช้ในการดูแลผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่มีภาวะหายใจล้มเหลวร่วมกับมีภาวะพร่องออกซิเจนระดับรุนแรงปานกลางถึงรุนแรงมาก ดังนั้นความรู้เชิงประจักษ์ ความเข้าใจกลไกการทำงาน ข้อบ่งชี้และข้อห้ามใช้ แนวทางการตั้งเครื่องจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับพยาบาลในการให้การพยาบาลโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ไปสู่การปฏิบัติเพื่อส่งเสริมคุณภาพการดูแลผู้ป่วยอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

คำสำคัญ: การบำบัดด้วยออกซิเจน, ออกซิเจนชนิดอัตราไหลสูง, โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

Abstract

High-flow nasal cannula oxygen (HFNC) is one of the treatments for patients with hypoxic respiratory failure to prevent unplanned intubation. HFNC is medical equipment providing adjustable oxygenation percentage to 100% of required oxygen-air concentration with a maximum flow rate of 60 liters per minute. The HFNC provides optimum humidity and temperature to the patients leading to effective releasing mucus or respiratory tract secretions. It also increases the amount of oxygen in the body resulting in convenient and comfortable airway clearance therapy. Evidently, the HFNC diminishes the intubation rate in adult and elderly patients with pathological problems of the respiratory system. Currently, HFNC is a preferable medicinal remedy in tertiary hospital settings treating patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) who have a respiratory failure with moderate to severe hypoxia. Therefore, empirical knowledge, the understanding of HFNC's mechanisms, indications, contraindications, and the guideline set up are essential for nurses to enhance the translation of evidence-based practice into nursing care for promoting efficient and effective quality of care.

Keywords: oxygen therapy, high flow nasal cannula, Corona virus disease 2019

บทนำ

แนวทางการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องออกซิเจน (hypoxia) หรือผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลว (respiratory failure) สำหรับผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ คือ การบำบัดด้วยออกซิเจน (oxygen therapy) ซึ่งอาจเป็นการช่วยหายใจแบบสอดใส่ท่อ/ไม่สอดใส่ท่อช่วยหายใจเข้าไปร่างกาย (invasive and/or non-invasive respiratory support) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพยาธิสภาพและอาการของผู้ป่วยรวมทั้งภาวะเร่งด่วนในการดูแลรักษา หากผู้ป่วยมีภาวะพร่องออกซิเจนอยู่ในระดับรุนแรงมากขึ้น ผู้ป่วยจะได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจต่อกับเครื่องช่วยหายใจ หากใช้เป็นระยะเวลานานผู้ป่วยอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ เช่น ปอดติดเชื้อจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ventilator associated pneumonia: VAP) ทำให้ผู้ป่วยหย่าเครื่องช่วยหายใจไม่สำเร็จ (failure weaning ventilator) เป็นสาเหตุให้ใส่ท่อช่วยหายใจเป็นเวลานาน (prolong tube) ต้องพักรักษาในโรงพยาบาลนานขึ้น และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเพิ่มสูงขึ้น (Monro-Somerville et al., 2017)

ด้วยวิวัฒนาการทางการแพทย์ที่ทันสมัยมากขึ้น ได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ช่วยหายใจชนิดที่ไม่

สอดใส่ท่อช่วยหายใจเพื่อลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจและการติดเชื้อในทางเดินหายใจซ้ำ มีการนำหลักการของการให้ออกซิเจนชนิดอัตราไหลสูงผ่านทางสายยางคู่เข้าช่องรูจมูก ที่เรียกว่า “high flow nasal cannula (HFNC)” โดยอาศัยการควบคุมความเข้มข้นของออกซิเจน (oxygen concentration) ผ่านเครื่องวัดการไหลของออกซิเจน (flow meter) ที่มีหน่วยเป็นลิตร/นาที เพื่อให้ได้ร้อยละของออกซิเจนที่เหมาะสม และมีเครื่องผสมก๊าซออกซิเจนกับอากาศที่สามารถปรับแรงดันอากาศให้สูงขึ้น ซึ่ง HFNC สามารถควบคุมอัตราไหล (flow rate) ได้มากกว่าเครื่องผลิตความชื้นและอุปกรณ์ช่วยหายใจแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ HFNC ยังมีกลไกการทำงานเป็นแบบจ่ายแรงดันบวกเข้าสู่ทางเดินหายใจแบบต่อเนื่อง (continuous positive airway pressure: CPAP) จึงทำให้ก๊าซไหลผ่านทางเดินหายใจได้เร็ว ต่อเนื่องและเพียงพอต่อความต้องการการหายใจของผู้ป่วย ช่วยให้ช่วยลดปริมาตรสูญเสียปลายบริเวณหลังโพรงจมูก ลดความต้านทานของทางเดินหายใจในขณะหายใจเข้า และช่วยถ่วงขยายของหลอดลมและถุงลมในปอด ทำให้ปอดขยายตัวได้ดีขึ้น รวมทั้งเพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่ทางเดินหายใจจึงช่วยลดความเหนียวของเสมหะลดได้ (Lee et al., 2013; Li et al., 2020)

และจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Corona Virus Disease 2019: COVID-19) พบว่า มีการนำออกซิเจนชนิดอัตราไหลสูง (HFNC) มาใช้ในผู้ป่วยกลุ่มนี้ด้วย

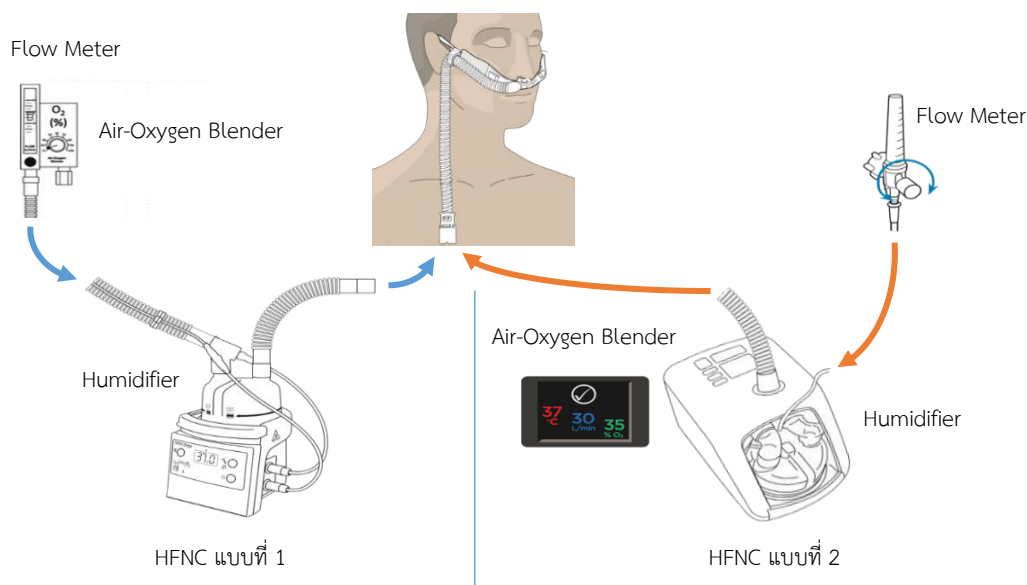
ดังนั้น บุคลากรทางการแพทย์และการพยาบาลควรมีความรู้เกี่ยวกับการบำบัดด้วย HFNC เพื่อที่จะสามารถช่วยให้การดูแลรักษาผู้ป่วยอย่างมีคุณภาพ และเพื่อให้ผู้อ่านสามารถติดตามเนื้อหาได้อย่างเข้าใจ บทความนี้ได้นำเสนอความรู้เกี่ยวกับกลไกการทำงาน ข้อบ่งชี้และข้อห้ามใช้ แนวทางการตั้ง HFNC ในทางปฏิบัติบนคลินิก การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดด้วย HFNC โดยอ้างอิงหลักฐานเชิงประจักษ์ (evidence) จากการวิจัยที่ผ่านมา

การให้ออกซิเจนชนิดอัตราไหลสูง (HFNC)

การบำบัดด้วยออกซิเจนที่มีอัตราไหลสูง (HFNC) เป็นเครื่องมืออุปกรณ์ช่วยหายใจโดยไม่สอดใส่อุปกรณ์เข้าไปในร่างกาย (non-invasive respiratory support) ทำให้ผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องออกซิเจนในระดับปานกลางถึงรุนแรง (moderate to severe hypoxia) หรือมีภาวะหายใจล้มเหลว (respiratory failure) ได้รับออกซิเจนในอัตราไหลสูง (high flow oxygen rate) ซึ่ง HFNC สามารถให้

ออกซิเจนที่ปรับระดับความเข้มข้นของออกซิเจนที่ใช้ในการหายใจเข้า (fraction of inspired oxygen: FiO_2) ได้ตั้งแต่ .21-1.00 ผ่านทาง nasal prong ด้วยอัตราไหล (flow rate) ที่สูงเพียงพอต่อการบำบัดรักษา สามารถปรับอัตราไหลที่เครื่องผสมก๊าซออกซิเจนกับอากาศได้ตั้งแต่ 15-60 ลิตรต่อนาที (Lee et al., 2013; Lee et al., 2016)

อุปกรณ์ให้ HFNC มีส่วนประกอบ คือ 1) แหล่งจ่ายก๊าซออกซิเจนและอากาศ 2) เครื่องผสมก๊าซออกซิเจนกับอากาศ (air and oxygen blender) เป็นเครื่องมือที่ช่วยปรับอัตราส่วนของอากาศกับออกซิเจนที่มาจากเครื่องวัดการไหลของออกซิเจน (flow meter) 3) เครื่องทำความอุ่นชื้น (heated humidifier) เป็นอุปกรณ์ที่เพิ่มความชุ่มชื้นให้กับก๊าซที่ผสมระหว่างออกซิเจนกับอากาศก่อนเข้าสู่ทางเดินหายใจของผู้ป่วยเพื่อให้มีความอุ่นชื้น และมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิร่างกาย ซึ่งจะช่วยลดการระคายเคืองและการบาดเจ็บของเซลล์เยื่อบุทางเดินหายใจ 4) สายนำออกซิเจนกับอากาศ (heated humidifier circuit) ทำหน้าที่นำก๊าซเข้าสู่ทางเดินหายใจ และ 5) nasal cannula หรือ nasal prong ที่มีขนาดใหญ่สำหรับลำเลียงอากาศที่มีแรงดันสูงผ่านจมูกของผู้ป่วย (Nishimura, 2016) ดังภาพ 1



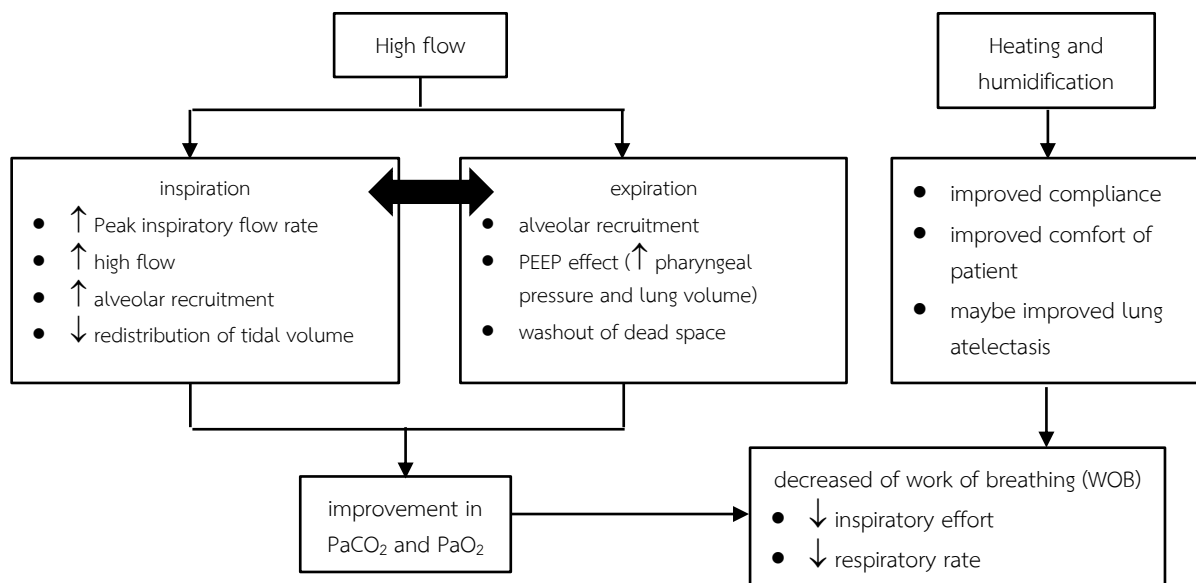
ภาพ 1 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของ HFNC (ปรับปรุงมาจาก Fisher & Paykel Healthcare, 2019, 2020)

กลไกการทำงานของ HFNC

หลักการสำคัญของ HFNC คือ การให้ออกซิเจนที่มีอัตราไหลตามพยาธิสภาพของโรค การให้ HFNC มีโอกาสทำให้เกิดการระคายเคืองทางเดินหายใจ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องตั้งค่าอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมกับทางเดินหายใจโดยให้ออกซิเจนที่ออกจากเครื่องควบคุมอัตราไหลผ่านตัวทำความชื้นที่เรียกว่า “heated humidifier” ก่อนไหลผ่านสายนำออกซิเจนกับอากาศไปยัง nasal cannula หรือ nasal prong เพื่อให้ออกซิเจนไหลเข้าสู่รูจมูกไปกักเก็บบริเวณช่องคอหลังโพรงจมูก (nasopharynx) ก่อนที่จะไหลไปยังท่อหลอดลมและลงไปจนถึงถุงลมฝอย (alveoli) ภายในปอด ซึ่งการให้ HFNC จะช่วยลด dead space บริเวณ nasopharyngeal มีผลทำให้ผู้ป่วยได้รับออกซิเจนความเข้มข้นสูงตามที่ร่างกายต้องการอย่างสม่ำเสมอ (Drake, 2018) การให้ HFNC จึงช่วยเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนในถุงลมปอด ช่วยลดความต้านทานของทางเดินหายใจ เพิ่มความยืดหยุ่นของถุงลมปอดด้วยก๊าซที่อุ่นและชื้น ร่วมกับการที่มีความดันที่เกิดจากอัตราไหลของออกซิเจนสูงช่วยถ่างขยายหลอดลมและถุงลมปอดไว้ ทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้ป่วยลดแรงใน

การหายใจ (WOB) และลดการใช้กล้ามเนื้อทรวงอก รวมทั้งลดการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ไหลกลับเข้าไปใหม่ (rebreathing) ช่วยลดแรงต้านการหายใจเข้า ทำให้ผู้ป่วยมีความรู้สึกหายใจสะดวกกว่าการใช้ออกซิเจนแบบอื่น และทำให้อาการหอบเหนื่อยจากกล้ามเนื้ออ่อนแรงดีขึ้น และทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อหน้าอกและกล้ามเนื้อหน้าท้องทำงานประสานกันดีขึ้น (Baldomero et al., 2020; Frat et al., 2017; Mauri et al., 2019; Ricard et al., 2020)

นอกจากนี้ การให้ HFNC ยังมีผลทำให้เกิดความดันบวกหลังสิ้นสุดการหายใจออก (positive end expiratory pressure effect: PEEP effect) จากการใช้แรงลมช่วยเปิดทางเดินหายใจ และช่วยไล่น้ำหรือของเหลวที่คั่งอยู่ภายในถุงลม ช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซที่มีประสิทธิภาพ จึงทำให้ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO_2) เพิ่มขึ้นจนอยู่ในระดับที่ปกติ อีกทั้งการที่ออกซิเจนผ่านตัวทำความชื้นทำให้ผู้ป่วยง่ายต่อการระบายหรือไอขับเสมหะ โดยสรุป HFNC จึงเป็นอุปกรณ์ช่วยหายใจที่ช่วยให้สามารถควบคุมความเข้มข้นของออกซิเจน (FiO_2) ปริมาณความชื้น และอุณหภูมิของออกซิเจนที่หายใจเข้าไปในร่างกายค่อนข้างคงที่ (Drake, 2018; Lee et al., 2013; Lee et al., 2016) ดังภาพ 2



ภาพ 2 กลไกการทำงานของ HFNC ปรับจาก Frat et al. (2017)

จากที่กล่าวมาแล้วว่า HFNC ช่วยทำให้ผู้ป่วยได้รับออกซิเจนความเข้มข้นสูงตามที่ต้องการอย่างคงที่ ซึ่งแต่เดิมมีการใช้ bi-level positive airway pressure (BiPAP) และ/หรือ continuous positive airway pressure (CPAP) เพื่อช่วยหายใจในผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องออกซิเจนหรือมีภาวะหายใจลำบากโดยไม่ต้องใส่ท่อช่วยหายใจ แต่การใช้ BiPAP หรือ CPAP แบบหน้ากากครอบหน้าจะทำให้มีปัญหาที่ตามมา คือ ลมรั่วบริเวณรอบ ๆ หน้ากากที่ครอบจมูกและปาก ทำให้เยื่อตาแห้ง ทำให้ปอดขยายตัวได้ไม่เต็มที่ ผู้ป่วยจึงได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ปอดขยายตัวไม่เต็มที่ ท้องอืดจากลมที่อัดเข้าไปแล้วลงไปในห้อง และก่อให้เกิดการบาดเจ็บผิวหนังจากการกดของอุปกรณ์ทางการแพทย์ (medical device-related pressure injury: MDRPI) โดยเฉพาะบริเวณจมูกและหน้าผาก ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยมากที่สุด

ข้อบ่งชี้และข้อห้ามใช้ HFNC

ข้อบ่งชี้ทางคลินิกในการใช้ HFNC ในผู้ป่วยผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลวที่มีภาวะพร่องออกซิเจนเฉียบพลัน (acute hypoxemia respiratory failure) เช่น ผู้ป่วยที่มีภาวะกลุ่มอาการหายใจลำบากเฉียบพลัน (acute respiratory distress syndrome: ARDS) ผู้ป่วยมีการติดเชื้อที่ปอด (pneumonia) จากการศึกษาศึกษาของ FLORALI study ได้เปรียบเทียบการใช้ HFNC กับ oxygen mask ในผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องออกซิเจนจากระบบหายใจล้มเหลว และมี $\text{PaO}_2:\text{FiO}_2$ (P/F ratio) ≤ 200 mmHg พบว่า การใช้ HFNC ช่วยลดโอกาสในการใส่ท่อช่วยหายใจหลังถอดท่อช่วยหายใจและอัตราการตายที่ 90 วันได้ (Frat et al., 2017)

2. ผู้ป่วยที่เพิ่งถอดท่อช่วยหายใจ (post-extubation) และเพื่อป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ (preventing reintubation) จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบงานวิจัยเชิงทดลอง (systematic review of randomized-controlled

trials) ของ Leong et al. (2019) พบว่า ผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน โดยมี P/F ratio ≤ 200 mmHg และได้รับ HFNC สามารถลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำได้เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่ใช้ noninvasive ventilation (NIV) ซึ่ง Xu et al. (2018) ได้เปรียบเทียบการใช้ HFNC กับการบำบัดด้วยออกซิเจนแบบดั้งเดิมในผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลว พบว่า ผู้ป่วยที่ได้รับ HFNC สามารถลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำและลดความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจได้เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแบบดั้งเดิม

3. ผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน (acute heart failure) หรือมีภาวะการคั่งของน้ำในปอดจากหัวใจ (cardiogenic pulmonary edema) ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะมีภาวะหายใจลำบาก (dyspnea) หรือหอบเหนื่อย (respiratory distress) ซึ่งเกิดจากโรคหัวใจและมีน้ำเกินอยู่ในร่างกายจำนวนมาก ผู้ป่วยกลุ่มนี้เมื่อได้รับ HFNC สามารถลดอาการหอบเหนื่อยและอัตราการหายใจได้ดีในช่วงโม่งแรก (Makdee et al., 2017)

4. ผู้ป่วยหลังผ่าตัดและได้รับการถอดท่อช่วยหายใจ จากการทบทวนวรรณกรรมและวิเคราะห์อภิมาน (systematic review and meta-analysis) พบว่า การใช้ HFNC ในผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่ได้รับการถอดท่อช่วยหายใจในหอผู้ป่วยวิกฤต สามารถลดปัจจัยเสี่ยงการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ และลดการใช้การบำบัดออกซิเจนด้วยวิธีอื่น ๆ (Chaudhuri et al., 2020) ข้อมูลนี้สอดคล้องกับการศึกษาแบบสืบย้อนของ Abrard et al. (2021) ที่พบว่า HFNC สามารถป้องกันการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำได้ดีกว่าการให้ non-invasive ventilation (NIV) ในผู้ป่วยหลังผ่าตัดภายหลังถอดท่อช่วยหายใจออก

5. ผู้ป่วยที่ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) และมีภาวะหายใจล้มเหลวที่มีภาวะพร่องออกซิเจน ยังมีประเด็นความคิดเห็นไม่ตรงกันเนื่องจากมีงานวิจัยสนับสนุนที่แตกต่างกัน ในต่างประเทศผู้ป่วย COVID-19 ที่มีภาวะหายใจล้มเหลวที่มีภาวะพร่องออกซิเจนระดับรุนแรง

ปานกลางถึงรุนแรงมาก และได้รับ HFNC สามารถลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจได้ (Bonnet et al., 2021) ซึ่งมีประเด็นความกังวลเรื่องการเกิดละอองฝอย (aerosol) ทำให้เพิ่มโอกาสการแพร่กระจายเชื้อ จึงมีคำแนะนำจากแนวปฏิบัติของ Surviving sepsis campaign: Guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) ได้แนะนำว่า HFNC ไม่เพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ อย่างไรก็ตาม เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อต่อบุคลากรทางการแพทย์ แนะนำให้ผู้ป่วย COVID-19 ที่ได้รับการรักษาด้วย HFNC ต้องอยู่ในห้องความดันลบที่ได้มาตรฐานและบุคลากรทางการแพทย์ต้องสวมใส่ชุดอุปกรณ์ป้องกัน (personal protective equipment: PPE) ทุกครั้งที่เข้าไปให้การรักษายาบาล เป็นการป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสต่อบุคลากรทางการแพทย์ (Alhazzani et al., 2020)

สำหรับประเทศไทย สมาคมเวชบำบัดวิกฤตแห่งประเทศไทย (The Thai Society of Critical Care Medicine) ได้กำหนดให้ใช้ HFNC กับผู้ป่วย COVID-19 ซึ่งอิงตามบทความของ Raoof et al. (2020) ที่แนะนำให้ใช้ HFNC ในผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่มีภาวะหายใจล้มเหลวที่มีภาวะพร่องออกซิเจนระดับรุนแรงน้อยถึงปานกลาง โดยพิจารณาจากค่า P/F ratio อยู่ระหว่าง 150-300 mmHg หรือค่าความอิ่มตัวของออกซิเจน (SpO_2) < 90-94% ขณะให้ oxygen cannula หรือมีอาการเหนื่อย

ข้อห้ามในการใช้ HFNC ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีระบบไหลเวียนโลหิตไม่คงที่ (hemodynamic unstable) มีระดับความรู้สึกตัวลดลงจากการประเมินด้วย Glasgow Coma Score (GCS) < 8 คะแนน หรือผู้ป่วยมีแรงขับเสมหะน้อยเสี่ยงต่อเสมหะอุดกั้นทางเดินหายใจ (airway obstruction) ผู้ป่วยที่มีโพรงจมูกอุดตัน ผลจากการบาดเจ็บหรือการผ่าตัดบริเวณโพรงจมูก หรือมีกะโหลกศีรษะแตก (fracture base of skull) ผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลวที่มีภาวะพร่องออกซิเจนระดับรุนแรง (severe hypoxemia respiratory failure) และผู้ป่วยที่มี

ภาวะคาร์บอนไดออกไซด์คั่งในเลือด เช่น ผู้ป่วยที่เป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (chronic obstructive pulmonary disease: COPD) ที่มีอาการรุนแรง (Drake, 2018; Lee et al., 2013; Nishimura, 2016)

แนวทางการตั้งและการรักษาด้วยออกซิเจนชนิดอัตราไหลสูง (HFNC) ในคลินิก

แนวทางการตั้ง HFNC ทางคลินิกสำหรับผู้ป่วยผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ ยังต้องประเมินตามอาการของผู้ป่วยเป็นสำคัญ จากการทบทวนงานวิจัยและหลักฐานเชิงประจักษ์ทำให้สามารถสรุปแนวทางได้ดังนี้

1. ก่อนและหลังให้ HFNC เพื่อการบำบัดการรักษาผู้ป่วย แพทย์ผู้รักษาและพยาบาลต้องมีการประเมินอาการ อาการแสดง และสัญญาณชีพของผู้ป่วยร่วมกัน ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ลักษณะการหายใจและทรวงอก ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด เสี่ยงหายใจ และผลการเอกซเรย์ปอด หรือผลการวิเคราะห์ก๊าซในเลือดแดง (arterial blood gas: ABG) (Drake, 2018)
2. การตั้งอัตราการไหล (flow rate) และการกำหนดค่า FiO_2 มี 2 วิธี ได้แก่

วิธีแรก เริ่มต้นอัตราไหล (flow rate) ที่ 35 ลิตรต่อนาที (liter per minute: LPM) แล้วตั้งค่า FiO_2 ที่ 0.50 หรือ 50% แล้วปรับเพิ่มอัตราไหลเป็น 40, 45 และ 50 LPM ตามสภาพอาการเหนื่อย และค่า SpO_2 นอกจากนี้ ควรประเมินความสบายจากการให้ HFNC ได้จากการรับรู้ของผู้ป่วย เช่น ไม่รู้ความรู้สึกอึดอัดในการหายใจ ไม่มีหายใจเหนื่อยหอบแล้วแพทย์จะค่อย ๆ ปรับ FiO_2 ขึ้นเพื่อให้ได้ SpO_2 $\geq 92\%$ หรือ $\geq 95\%$ หรือตามพยาธิสภาพเดิมของผู้ป่วย (Parke et al., 2013; Li et al., 2020)

วิธีที่สอง แพทย์อาจพิจารณาตั้งอัตราไหล (flow rate) ที่ 50 LPM และตั้งค่า FiO_2 เป็น 1.00 หรือ 100% แล้วเมื่ออาการเหนื่อยดีขึ้นร่วมกับไม่ภาวะพร่องออกซิเจนและสัญญาณชีพอยู่ในช่วงปกติ แพทย์จะเริ่มปรับลด FiO_2 ลงทีละน้อย โดยยังคงระดับ SpO_2 $\geq 92\%$ (Frat et al., 2017; Li et

al., 2020) เพราะการให้ออกซิเจนที่มีความเข้มข้นสูงเป็นเวลานาน มีโอกาสเกิดภาวะออกซิเจนเป็นพิษ (oxygen toxicity) ซึ่งวิธีการในกรณีนี้ที่กล่าวมานี้ได้ถูกนำไปใช้กับผู้ป่วย COVID-19 ตามคำแนะนำของสมาคมเวชบำบัดวิกฤตแห่งประเทศไทย เพื่อลดและป้องกันการเกิดภาวะพร่องออกซิเจนและการหายใจล้มเหลวในผู้ป่วย COVID-19

อย่างไรก็ตาม การปฏิบัติทางคลินิก แพทย์ผู้รักษาและพยาบาลต้องประเมินอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยก่อนให้ HFNC ทุกครั้ง เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และตัดสินใจกำหนดอัตราไหล (flow rate) ให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย โดยที่มักพบ คือ เริ่มต้นที่การให้อัตราไหล 40 LPM แล้วปรับเปลี่ยนทีละ 10 LPM แต่สูงสุดไม่เกิน 60 LPM และกำหนด FiO_2 โดยเริ่มจาก FiO_2 .50 - .60 และปรับเปลี่ยนหากยังมี $SpO_2 < 92\%$ ซึ่งค่า SpO_2 ที่อยู่ในช่วงปลอดภัยและมีแนวโน้มที่น่าจะดีขึ้นเรื่อย ๆ อาจพิจารณาให้อยู่ระหว่าง 92-96% หรือมากกว่า 96% ได้ นอกจากนี้ ต้องไม่ลืมเปิดตัวทำความชื้น (humidifier) ที่มีอุณหภูมิใกล้เคียงอุณหภูมิภายในร่างกาย คือ 36.5-37.5 องศาเซลเซียส (Nishimura, 2015; Vega & Pisani, 2021)

3. ประเมินและติดตามสัญญาณชีพของผู้ป่วยที่ได้รับ HFNC เป็นระยะ ๆ ทุก 15 นาที ติดต่อกัน 4 ครั้ง 30 นาที 2 ครั้ง และทุก 1 ชั่วโมง จนสัญญาณชีพอยู่ในช่วงปกติ แต่ทางปฏิบัติควรมีการติดเครื่องติดตาม (monitor) ไว้ที่ข้างเตียงตลอดการรักษาเพื่อเฝ้าระวังอันตรายที่อาจเกิดขึ้น เช่น มีภาวะพร่องออกซิเจนจากค่า SpO_2 ที่ลดลงจากพื้นฐานเดิมของผู้ป่วย รวมทั้งควรมีการติดตามผลการวิเคราะห์ก๊าซในเลือดแดง (ABG) เป็นระยะ ถ้าผู้ป่วยอาการไม่ดีขึ้นและมีค่า SpO_2 ที่น้อยกว่าแพทย์กำหนดไว้ พยาบาลผู้ดูแลควรรายงานอาการให้แพทย์ทราบทันทีหลังจากที่ได้พยายามแก้ไขปัญหาทางเดินหายใจเบื้องต้นแล้ว เช่น การทำทางเดินหายใจให้โล่งด้วยการกระตุ้นการไอขับเสมหะและการดูดเสมหะ แล้วจึงทำการปรับเพิ่มอัตราไหล (flow rate) ก่อน

จนถึงเกณฑ์สูงสุดที่ระดับ 60 LPM หลังจากนั้นจึงให้ปรับค่า FiO_2 (Parke et al., 2013)

4. กรณีผู้ป่วยที่ได้รับ HFNC ไประยะหนึ่งแล้วมีค่า SpO_2 ลดลงอย่างรวดเร็วร่วมกับมีอาการเหนื่อยมากขึ้น ให้รีบรายงานให้แพทย์ทราบและเตรียมส่งตรวจ chest x-ray เพื่อประเมินภาวะปอดแฟบ (atelectasis) หรือมีเสมหะอุดกั้นทางเดินหายใจ (Li et al., 2020)

5. ภายหลังผู้ป่วยได้รับ HFNC ครบ 2 ชั่วโมงแล้ว อาจพิจารณาดังต่อไปนี้ (Li et al., 2020; Pornsirat & Tongyoo, 2020)

5.1 พบการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณชีพ ภายหลังได้รับ HFNC ที่ดี ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจลดลงกว่าเดิมร้อยละ 20 ของค่าเริ่มต้น และ $SpO_2 \geq 92\%$ แพทย์และพยาบาลสามารถร่วมกันพิจารณาปรับลด FiO_2 จนถึง 0.40

5.2 ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณชีพไปในทิศทางที่ดีขึ้นภายหลังได้รับ HFNC ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจไม่ลดลงกว่าเดิมร้อยละ 20 ของค่าเริ่มต้น และ $SpO_2 < 92\%$ ถือว่าการรักษาด้วย HFNC ล้มเหลว แพทย์และพยาบาลควรร่วมกันประเมินและพิจารณาเปลี่ยนวิธีการรักษา

การประเมินความล้มเหลวของการใช้ HFNC ซึ่งแพทย์และพยาบาลสามารถคำนวณได้จาก respiratory rate and oxygenation index (ROX index) เพื่อทำนายโอกาสที่ผู้ป่วยเกิดความล้มเหลวจากการใช้ HFNC ควรพิจารณาใส่ท่อช่วยหายใจ (Roca et al., 2019) ทั้งนี้ การคำนวณค่า ROX index จะมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น ต้องคำนวณภายหลังจากที่ผู้ป่วยได้รับ HFNC แล้วมีอาการสงบ เช่น ไม่มีการใช้กล้ามเนื้อหน้าอกช่วยหายใจ (accessory muscle) โดย ROX index สามารถคำนวณได้จาก

$$ROX \text{ index} = \frac{SpO_2/FiO_2}{RR}$$

ค่า ROX index ≥ 4.88 ที่ 2, 6 และ 12 ชั่วโมงหลังใช้ HFNC บ่งชี้ถึงความเสี่ยงต่ำมากที่ผู้ป่วยต้องได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจ ทั้งนี้ถ้าค่า ROX index < 4.88 บ่งชี้ถึงความเสี่ยงสูงมากที่ผู้ป่วยจะมี

ความล้มเหลวในการใช้ HFNC หรือเรียกว่า “HFNC failure” ซึ่งผู้ป่วยควรได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจแล้วต่อเครื่องช่วยหายใจเป็นการเร่งด่วน

สำหรับผู้ป่วย COVID-19 ที่ได้รับ HFNC ควรได้รับการประเมิน ROX index ในชั่วโมงที่ 2 ร่วมกับพิจารณาผลการตรวจวิเคราะห์ก๊าซในเลือดแดง (ABG) ซึ่งหากพบว่า ROX index < 4.88 ในชั่วโมงที่ 2 ร่วมกับมี P/F ratio < 150 mmHg อาจพิจารณาใส่ท่อช่วยหายใจทันที (Mellado-Artigas et al., 2021) ซึ่งมุมมองของผู้เขียนในปฏิบัติทางคลินิกให้ใช้ค่าดัชนี ROX เท่ากับ 5 เพื่อให้ผู้ปฏิบัติทางคลินิกสามารถจดจำได้ค่าได้ง่ายและรวดเร็วต่อการนำไปใช้ในการประเมินความรุนแรงของอาการในผู้ป่วย COVID-19

นอกจากนี้ การปฏิบัติทางคลินิก แพทย์และพยาบาลไม่สามารถติดตามผลการวิเคราะห์ก๊าซในเลือดแดง (ABG) ได้ตลอดเวลา เนื่องจากมีข้อจำกัดในการเข้าห้องผู้ป่วยที่อยู่ในห้องความดันลบ อีกทั้งแพทย์หรือพยาบาลต้องสวมใส่ชุดอุปกรณ์ป้องกันเข้าห้องผู้ป่วยทุกครั้ง บุคลากรทางการแพทย์สามารถใช้ค่า SpO_2/FiO_2 (S/F ratio) แทน P/F ratio ได้ โดยพิจารณาจากค่า S/F ratio < 150 และ SpO_2 < 92% ขณะที่ผู้ป่วยใช้ HFNC ควรพิจารณาใส่ท่อช่วยหายใจทันที (World Health Organization [WHO], 2021)

6. การหย่าออกซิเจนชนิดอัตราไหลสูง (HFNC weaning) จะทำเมื่อผู้ป่วยมีการตอบสนอง

ต่อการรักษาด้วย HFNC ภายหลังใช้ไปแล้วประมาณ 48 ชั่วโมง ผู้ป่วยที่จะหย่าออกซิเจนชนิดอัตราไหลสูงได้สำเร็จ ควรมีการดำเนินของโรคดีขึ้น ไม่มีอาการเหนื่อย สัญญาณชีพอยู่ในเกณฑ์ปกติ แล้วจึงพิจารณาปรับลดค่า FiO_2 ให้ต่ำกว่า 40% ก่อน แล้วปรับลดอัตราไหล (flow rate) ลงมาครั้งละ 5 LPM จนเหลือที่ระดับ 35 LPM โดยเฝ้าติดตามระดับ $SpO_2 \geq 92\%$ โดยที่สัญญาณชีพไม่เปลี่ยนแปลง แล้วจึงเปลี่ยนเป็นการบำบัดด้วยออกซิเจนแบบอื่น (Parke et al., 2013) หรือเมื่อคำนวณค่า ROX index ≥ 9.2 แสดงว่า ผู้ป่วยน่าจะสามารถเลิกหรือหย่าการใช้ HFNC ได้ และเปลี่ยนไปใช้ออกซิเจนชนิด nasal cannula ตามปกติได้ (Li et al., 2020; Rodriguez et al., 2019)

การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับออกซิเจนชนิดอัตราไหลสูง (HFNC)

การพยาบาลผู้ป่วยที่มีข้อบ่งชี้ในการใช้ HFNC บุคลากรทางการพยาบาลจำเป็นต้องมีความรู้และเข้าใจกลไกการทำงานของ HFNC รู้แนวทางการตั้ง HFNC ที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย รวมถึงการประเมินผู้ป่วยว่ามีความพร้อมและความร่วมมือในการใช้ HFNC ตามแผนการรักษาจากที่ได้กล่าวมาการพยาบาลที่สำคัญสำหรับผู้ป่วยที่ได้รับ HFNC สามารถสรุปรายละเอียดพอสังเขปได้ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับออกซิเจนชนิดอัตราไหลสูง (HFNC)

การประเมิน	การพยาบาล
1. ก่อนได้รับ HFNC	- ประเมินอาการและอาการแสดงของผู้ป่วย ได้แก่ รูปแบบการหายใจ การเคลื่อนไหวของทรวงอก รวมถึงแรงขับเสมหะของผู้ป่วย และสัญญาณชีพของผู้ป่วย ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ความดันโลหิต ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด เสียงหายใจ เพื่อพิจารณาถึงข้อบ่งชี้ในการใช้ HFNC (Drake, 2018) - ประเมินระดับความรู้สึกตัวของผู้ป่วย ซึ่งควรมี GCS > 8 คะแนน เนื่องจากระดับความรู้สึกตัวมีผลต่อความร่วมมือในการใช้ HFNC ตามแผนการรักษา (Lee et al., 2013; Nishimura, 2016) - แพทย์และพยาบาลอธิบายความจำเป็นและเหตุผลในการใช้ HFNC กับผู้ป่วย - จัดท่านั่งศีรษะสูงประมาณ 45 องศา (semi-seated position at 45°) เพื่อให้ทางเดินหายใจเปิดโล่ง ช่วยให้การแลกเปลี่ยนก๊าซมีประสิทธิภาพ (Vega & Pisani, 2021) - เตรียมอุปกรณ์และเครื่อง HFNC ได้แก่ เลือกลูก nasal cannula หรือ nasal prong ที่เหมาะสมกับขนาดรูจมูกของผู้ป่วย รวมทั้งตั้งค่าพารามิเตอร์ HFNC ได้แก่ กำหนดอัตราไหล (flow rate) โดยเริ่มต้นที่

การประเมิน	การพยาบาล
	40 - 60 LPM และกำหนด FiO_2 โดยเริ่มจาก 0.50 หรือ 50% พร้อมตั้งเครื่องทำความชื้น (humidifier) ที่อุณหภูมิ 37°C (Nishimura, 2015; Vega & Pisani, 2021)
2. ขณะได้รับ HFNC	2.1 ประเมินและติดตามสัญญาณชีพของผู้ป่วยที่ได้รับ HFNC เป็นระยะ ๆ ทุก 15 นาทีติดต่อกัน 4 ครั้ง 30 นาที 2 ครั้ง และทุก 1 ชั่วโมง จนสัญญาณชีพอยู่ในเกณฑ์ปกติ ซึ่งในทางปฏิบัติพยาบาลเฝ้าระวังและติดตามสัญญาณชีพและ SpO_2 ตลอดเวลา พร้อมติดตามผลตรวจวิเคราะห์ก๊าซในเลือดแดง (ABG) เพื่อประเมินการแลกเปลี่ยนก๊าซระดับปอดและเฝ้าระวังภาวะพร่องออกซิเจน (Drake, 2018) 2.2 ประเมินอาการแสดงของผู้ป่วยที่บ่งชี้ถึงภาวะพร่องออกซิเจน (hypoxemia) เช่น หายใจเหนื่อยหอบ อัตราการหายใจ $> 35/\text{min}$ ความดันโลหิตเฉลี่ย (mean arterial pressure: MAP) ต่ำกว่า 65 mmHg หรือมีค่า $\text{SpO}_2 < 90\%$ ให้รีบรายงานให้แพทย์ทราบ เพื่อหาสาเหตุของภาวะพร่องออกซิเจน เช่น ปอดแฟบ หรือมีเสมหะอุดตันทางเดินหายใจ เป็นต้น (Pornsirirat & Tongyoo, 2020) 2.3 ประเมินเสียงหายใจ หากมีเสมหะในปอดจะทำให้ได้เสียง rhonchi และถ้าผู้ป่วยมีแรงไอขับเสมหะน้อย พยาบาลควรช่วยดูดเสมหะผู้ป่วยอย่างน้อยทุก 2-4 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการอุดตันทางเดินหายใจ พร้อมทั้งทำความสะอาดช่องปาก เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับเยื่อช่องปาก รวมถึงป้องกันการติดเชื้อในช่องปากได้ 2.4 ปรับค่า FiO_2 และอัตราไหล (flow rate) ตามแผนการรักษาของแพทย์ เพื่อให้การแลกเปลี่ยนก๊าซระดับปอดและระดับเซลล์มีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากค่า $\text{SpO}_2 \geq 92\%$ (Parke et al., 2013) สำหรับผู้ป่วย COVID-19 แพทย์อาจตั้ง FiO_2 100% และอัตราไหล (flow rate) 60 LPM แล้วค่อย ๆ ปรับลด FiO_2 ลง โดยพิจารณาค่า $\text{SpO}_2 \geq 92\%$ (Mellado-Artigas et al., 2021) 2.5 ปรับอุณหภูมิของน้ำในเครื่องทำความชื้น (heated humidifier) ที่อุณหภูมิ 34 องศาเซลเซียส เมื่อผู้ป่วยปรับตัวได้ค่อยปรับเพิ่มเป็น 37 องศาเซลเซียส เพื่อให้ออกซิเจนมีความชื้นที่เหมาะสมกับทางเดินหายใจ (Pornsirirat & Tongyoo, 2020) 2.6 อธิบายให้ผู้ป่วยปิดปากให้สนิทเวลาหายใจ และไม่ควรวาง nasal prong ออกจากจมูก เพราะทำให้ได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายและนำไปสู่ภาวะพร่องออกซิเจนได้ อีกทั้ง HFNC ช่วยทำให้ปอดของผู้ป่วยมีความดันบวกหลังสิ้นสุดการหายใจออก (PEEP) เพิ่มขึ้น ส่งผลให้มีการถ่ายเทของลมฝอยในปอด ทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซมีประสิทธิภาพและช่วยลดของคั่งของน้ำและของเหลวในถุงลมฝอย (Li et al., 2020; Pornsirirat & Tongyoo, 2020) 2.7 การดูแลผู้ป่วย COVID-19 ที่ได้รับ HFNC ทางคลินิก แนะนำให้ผู้ป่วยที่มีระดับความรู้สึกตัวดีเปลี่ยนท่านอนคว่ำเพื่อการรักษา (awake prone positioning) มีทั้งหมด 4 ท่า ท่าละ 30 นาที - 2 ชั่วโมง ประกอบด้วย ท่านอนคว่ำ ท่านอนตะแคงขวา ท่านั่ง และท่านอนตะแคงซ้าย เพื่อช่วยให้เลือดที่มีออกซิเจนกระจายไปยังปอดได้ทั่วถึง โดยเฉพาะมีการขยายตัวของถุงลมบริเวณปอดด้านหลังและป้องกันการเกิดปอดแฟบได้ ดังภาพ 3 (Bentley et al., 2020)  ท่าที่ 1 นอนคว่ำ ท่าที่ 2 นอนตะแคงขวา ท่าที่ 3 นอนตะแคงซ้าย ท่าที่ 4 ท่านั่งศีรษะสูง ภาพ 3 การจัดท่านอนคว่ำเพื่อการรักษา (awake prone positioning) 2.8 เมื่อผู้ป่วยได้รับ HFNC ครบ 2 ชั่วโมง พยาบาลติดตามผลตรวจวิเคราะห์ก๊าซในเลือดแดง (ABG) และรายงานผลให้แพทย์ทราบ เพื่อวางแผนการรักษาและเฝ้าระวังความล้มเหลวในการใช้ HFNC โดยคำนวณ ROX index ทุก ๆ เวิร์ (Li et al., 2020; Mellado-Artigas et al., 2021; Roca et al., 2019) • ถ้า ROX index > 4.88, ผล ABG ปกติ, P/F ratio > 200 mmHg ให้ประเมิน ติดตามอาการและอาการแสดงของภาวะพร่องออกซิเจนและภาวะหายใจล้มเหลว แล้วบันทึกสัญญาณชีพผู้ป่วยต่อไปจนครบ 48 ชั่วโมง • ถ้า ROX index < 4.88 และ P/F ratio < 150 mmHg ให้รายงานแพทย์ทราบส่วนพยาบาลเตรียมอุปกรณ์ใส่ท่อช่วยหายใจและเครื่องช่วยหายใจให้พร้อมใช้งาน
3. การหย่า HFNC	3.1 เมื่อผู้ป่วยใช้ HFNC ครบ 48 ชั่วโมง ถ้าไม่มีข้อบ่งชี้ที่จำเป็นในการใช้ HFNC สัญญาณชีพอยู่ในเกณฑ์ปกติ ลักษณะของการหายใจ ไม่มีการหายใจเหนื่อยหอบเหนื่อย ไม่มีการใช้กล้ามเนื้อทรวงอกหรือหน้าท้องช่วย

การประเมิน	การพยาบาล
	ในการหายใจ แพทย์และพยาบาลร่วมกันประเมิน และพิจารณาปรับลด $FiO_2 < 0.40$ และปรับลดอัตราไหล (flow rate) < 35 LPM โดยดูแลให้ผู้ป่วยมีระดับ $SpO_2 > 92\%$ และคำนวณ ROX index ถ้าพบว่า ROX index ≥ 9.2 แจ้งข้อมูลให้แพทย์ทราบ เพื่อวางแผนเปลี่ยนเป็นการบำบัดออกซิเจนแบบอื่น เช่น nasal cannula เป็นต้น (Li et al., 2020; Rodriguez et al., 2019)
3.2	ก่อนที่จะเอา HFNC ออก ผู้ป่วยควรได้รับการฝึกการหายใจอย่างมีประสิทธิภาพ (deep breathing exercise) และการไอขับเสมหะอย่างมีประสิทธิภาพ (effective cough)
3.3	หลังจาก HFNC ออก มีการฝึกบริหารปอดตามข้อ 3.2 ร่วมกับการใช้เครื่องบริหารปอด (incentive spirometer) เช่น Tri-flow เพื่อส่งเสริมการแลกเปลี่ยนก๊าซ และช่วยป้องกันการเกิดภาวะปอดแฟบ

ดังนั้น เพื่อให้ผู้อ่านเกิดความเข้าใจในการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับออกซิเจนชนิดอัตราไหล (HFNC) จึงได้นำกรณีศึกษามาให้เรียนรู้วิธีการดูแลผู้ป่วยที่ใช้ HFNC มีรายละเอียด ดังนี้

กรณีศึกษา

ผู้ป่วยชายไทย วัย 39 ปี มีไข้ 12 วัน มีอาการเริ่มต้นด้วยการหายใจหอบเหนื่อย ไปรักษาที่โรงพยาบาลเอกชน แพทย์ส่งเอกซเรย์ปอดพบว่าเป็นโรคปอดอักเสบ (pneumonia) และได้ส่งตรวจเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วยวิธี PCR for COVID-19 ผลการตรวจพบติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (detected) แพทย์ให้ผู้ป่วยเข้ารับการรักษานในโรงพยาบาลสนามที่ใช้พักฟื้นผู้ป่วยโรคโควิด-19 (hospital) ให้เริ่มรับประทานยา Favipiravir เป็นเวลา 5 วันแล้ว อาการยังไม่ดีขึ้นร่วมกับผลการเอกซเรย์ปอดพบว่ามีอาการอักเสบมากขึ้น พิจารณาให้ย้ายผู้ป่วยเข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาลตามสิทธิ์ ขณะที่ผู้ป่วยมาถึงห้องฉุกเฉิน พยาบาลได้แต่งชุด PPE นำผู้ป่วยไปอยู่ในห้องแรงดันลบ (negative pressure) ผู้ป่วยรู้สึกตัวถามตอบรู้เรื่อง มีไข้ 37.8 องศาเซลเซียส หายใจตื้นเร็ว และเหนื่อย อัตราการหายใจ 30 /min อัตราการเต้นของหัวใจ 110 bpm ความดันโลหิต 150/90 mmHg ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO_2) 90% และผลตรวจเอกซเรย์ปอดพบมีฝ้าขาวเพิ่มมากขึ้นทั้ง 2 ข้าง (infiltration both lung) พยาบาลจึงจัดท่านอนศีรษะสูง 45 องศา และให้ออกซิเจนทาง nasal cannula 5 LPM ซึ่งภายหลังให้ออกซิเจนก็ยังไม่ดีขึ้น ยังมีอาการเหนื่อย มีค่า SpO_2 91% แล้วเริ่มฝิปากเริ่มมีสีม่วง แพทย์จึงพิจารณาให้ผู้ป่วยได้รับ

HFNC โดยให้ปรับค่า FiO_2 เริ่มต้นที่ 40% และปรับอัตราไหล (flow rate) เท่ากับ 50 LPM โดยเฝ้าประเมินการหายใจ และ $SpO_2 \geq 95\%$ และให้เจาะเลือดส่งตรวจวิเคราะห์ก๊าซในเลือดแดง (ABG) เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนก๊าซและความรุนแรงของภาวะพร่องออกซิเจน

กิจกรรมการพยาบาล

1. ประเมินและติดตามสัญญาณชีพของผู้ป่วยทุก 15 นาทีติดต่อกัน 4 ครั้ง 30 นาที 2 ครั้ง และทุก 1 ชั่วโมง จนสัญญาณชีพอยู่ในเกณฑ์ปกติ
2. ประเมินอาการแสดงของภาวะพร่องออกซิเจน (hypoxemia) เช่น หายใจเหนื่อยหอบ อัตราการหายใจ $> 35/\text{min}$ ความดันโลหิตเฉลี่ย (MAP) < 65 mmHg หรือมีค่า $SpO_2 < 90\%$ ให้รีบรายงานให้แพทย์ทราบ
3. ประเมินเสียงหายใจ ปริมาณเสมหะและดูแลทางเดินหายใจให้โล่ง เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอและป้องกันการอุดตันทางเดินหายใจ
4. ดูแลผู้ป่วยให้ได้รับ HFNC อย่างมีประสิทธิภาพ ตรวจสอบค่า FiO_2 และอัตราไหล (flow rate) ตามแผนการรักษา รวมทั้งปรับอุณหภูมิของน้ำในเครื่องทำความชื้น (heated humidifier) ให้อยู่ที่ระดับใกล้เคียง 37 องศาเซลเซียส
5. จัดท่านอนศีรษะสูง 45-60 องศา และฝึกให้ผู้ป่วยหายใจลึกและไอขับเสมหะอย่างมีประสิทธิภาพ หรือแนะนำให้ผู้ป่วยนอนท่านอนคว่ำ ท่านอนตะแคงขวา ท่านอนตะแคงซ้ายและท่านั่ง ครั้งละ 30 นาที – 2 ชั่วโมง เพื่อให้ปอดที่มีพยาธิสภาพเกิดการขยายตัวและแลกเปลี่ยนก๊าซได้ดี

6. กรณีที่ต้องพ่นยาขยายหลอดลมเพื่อช่วยให้ทางเดินหายใจโล่ง อาจพิจารณาให้ผู้ป่วยพ่นยาแบบสูดพ่น (metered-dose inhaler: MDI) เนื่องจากสามารถป้องกันการฟุ้งกระจายของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้ดีกว่าการพ่นยาแบบละอองฝอย (nebulizer)

7. ดูแล nasal prong ให้อยู่ในตำแหน่ง ไม่มีการเลื่อนหลุด ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ และให้ถุงลมในปอดได้รับ PEEP จากการใช้ออกซิเจนแรงดันสูงอย่างมีประสิทธิภาพ

8. ติดตามผลการตรวจเอกซเรย์ปอดและผลการวิเคราะห์ก๊าซในเลือดแดง (ABG) เพื่อติดตามความก้าวหน้าของการรักษา ประเมินประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนก๊าซระดับปอดและผิวหนังภาวะพร่องออกซิเจนและหายใจล้มเหลว โดยแพทย์และพยาบาลร่วมกันคำนวณ ROX index ในทุก ๆ เวร ซึ่งถ้า ROX index ≥ 5 แล้วผล ABG ปกติ และ P/F ratio > 200 mmHg เฝ้าระวังและปรับลด FiO₂ และอัตราไหล (flow rate) ให้ค่อย ๆ ลดลง แต่ถ้า ROX index < 5 และ P/F ratio < 150 mmHg ต้องรายงานแพทย์ทราบ แล้วเตรียมอุปกรณ์ใส่ท่อช่วยหายใจและเครื่องช่วยหายใจให้พร้อมสำหรับช่วยเหลือผู้ป่วย

สรุป

บุคลากรทางการแพทย์ควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการบำบัดด้วยออกซิเจนชนิดอัตราไหลสูง (HFNC) เนื่องจากเป็นหนึ่งในวิธีการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องออกซิเจนหรือมีภาวะหายใจล้มเหลวแบบใหม่ที่ทำให้ประสิทธิภาพ และช่วยลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจและอัตราการเสียชีวิตได้ ด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลวแบบพร่องออกซิเจน การใช้ HFNC ได้ถูกแนะนำให้ใช้เป็นอันดับแรก สามารถช่วยลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจได้ ซึ่งผู้ป่วยที่ได้รับ HFNC ควรได้รับการติดตามและประเมินสัญญาณชีพ ลักษณะการหายใจ อาการและอาการแสดงที่บ่งบอกถึงความสำเร็จและล้มเหลวจากการใช้ HFNC จากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ใช้ทางคลินิก ควรติดตามและประเมินค่า ROX index เป็น

ดัชนีที่สามารถทำนายความสำเร็จหรือล้มเหลวในการใช้ HFNC กับผู้ป่วยได้ ซึ่งบทความวิชาการนี้ได้นำข้อมูลจากผลงานวิจัยและหลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับการดูแลผู้ป่วย HFNC มาถ่ายทอดและมีการยกตัวอย่างกรณีศึกษาเพื่อให้ผู้อ่านที่เป็นบุคลากรทางการแพทย์สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดูแลผู้ป่วยวัยผู้ใหญ่และผู้สูงอายุที่มีความจำเป็นต้องใช้ HFNC ได้อย่างมีคุณภาพ

เอกสารอ้างอิง

- Abrard, S., Jean, L., Rineau, E., Dupré, P., Léger, M., & Lasocki, S. (2021). Safety of changes in the use of noninvasive ventilation and high flow oxygen therapy on reintubation in a surgical intensive care unit: A retrospective cohort study. *PLoS one*, 16(3), e0249035.
- Annunziata, A., Coppola, A., Carannante, N., Simioli, F., Lanza, M., Di Micco, P., & Fiorentino, G. (2021). Home management of patients with moderate or severe respiratory failure secondary to COVID-19, using remote monitoring and oxygen with or without HFNC. *Pathogens*, 10(4), 413.
- Ari, A., & Moody, G. B. (2021). How to deliver aerosolized medications through high flow nasal cannula safely and effectively in the era of COVID-19 and beyond: A narrative review. *Canadian Journal of Respiratory Therapy*, 57, 22–25.
- Baldomero, A. K., Melzer, A., Greer, N., Majeski, B. N., MacDonald, R., & Wilt, T. J. (2020). Effectiveness and harms of high-flow nasal oxygen (HFNO) for acute respiratory failure: A systematic review protocol. *BMJ open*, 10(2), e034956.
- Bentley, S. K., Iavicoli, L., Cherkas, D., Lane, R., Wang, E., Atienza, M., . . . Kessler, S. (2020). Guidance and patient instructions for proning and repositioning of awake, non-intubated COVID-19 patients. *Academic Emergency Medicine*, 27(8), 787–791.
- Bonnet, N., Martin, O., Boubaya, M., Levy, V., Ebstein, N., Karoubi, P., . . . Cohen, Y. (2021). High flow nasal oxygen therapy to avoid invasive mechanical ventilation in SARS-CoV-2 pneumonia: a retrospective study. *Annals of intensive care*, 11(1), 1–9.
- Chaudhuri, D., Granton, D., Wang, D. X., Burns, K. E., Helviz, Y., Einav, S., . . . Rochwerf, B. (2020). High flow nasal cannula in the immediate postoperative period: A systematic review and meta-analysis. *Chest*, 158(5), 1934–1946.
- Drake, M. G. (2018). High flow nasal cannula oxygen in adults: An evidence-based assessment. *Annals of the American Thoracic Society*, 15(2), 145–155.

- Fisher & Paykel Healthcare. (2019). *Optiflow™+ nasal cannula user instructions*. Retrieved from <https://resources.fphcare.com/content/optiflow-nasal-cannula-user-instructions-ui-185048241.pdf>
- Fisher & Paykel Healthcare. (2020). *AIIRVO 2: High flow system, setup guide*. Retrieved from <http://www.fphcare.com/vp>
- Frat, J. P., Coudroy, R., Marjanovic, N., & Thille, A. W. (2017). High-flow nasal oxygen therapy and noninvasive ventilation in the management of acute hypoxemic respiratory failure. *Annals of Translational Medicine*, 5(14), 297.
- Lee, C. C., Mankodi, D., Shaharyar, S., Ravindranathan, S., Danckers, M., Herscovici, P., . . . Ferrer, G. (2016). High flow nasal cannula versus conventional oxygen therapy and non-invasive ventilation in adults with acute hypoxemic respiratory failure: A systematic review. *Respiratory Medicine*, 121, 100–108.
- Lee, J. H., Rehder, K. J., Williford, L., Cheifetz, I. M., & Turner, D. A. (2013). Use of high flow nasal cannula in critically ill infants, children, and adults: A critical review of the literature. *Intensive Care Medicine*, 39(2), 247–257.
- Leong, L. B., Ming, N. W., & Feng, L. W. (2019). High flow nasal cannula oxygen versus noninvasive ventilation in adult acute respiratory failure: A systematic review of randomized-controlled trials. *European Journal of Emergency medicine*, 26(1), 9–18.
- Li, J., Jing, G., & Scott, J. B. (2020). Year in review 2019: High-flow nasal cannula oxygen therapy for adult subjects. *Respiratory Care*, 65(4), 545–557.
- Makdee, O., Monsomboon, A., Surabenjawong, U., Praphruetkit, N., Chaisirin, W., Chakorn, T., . . . Nakornchai, T. (2017). High-flow nasal cannula versus conventional oxygen therapy in emergency department patients with cardiogenic pulmonary edema: A Randomized controlled trial. *Annals of Emergency Medicine*, 70(4), 465–472.
- Mauri, T., Wang, Y. M., Dalla Corte, F., Corcione, N., Spinelli, E., & Pesenti, A. (2019). Nasal high flow: Physiology, efficacy and safety in the acute care setting, a narrative review. *Open Access Emergency Medicine*, 11, 109–120.
- Mellado-Artigas, R., Ferreyro, B. L., Angriman, F., Hernández-Sanz, M., Arruti, E., Torres, A., . . . Ferrando, C. (2021). High-flow nasal oxygen in patients with COVID-19-associated acute respiratory failure. *Critical Care*, 25(1), 58.
- Monro-Somerville, T., Sim, M., Ruddy, J., Vilas, M., & Gillies, M. A. (2017). The effect of high-flow nasal cannula oxygen therapy on mortality and intubation rate in acute respiratory failure: A systematic review and meta-analysis. *Critical Care Medicine*, 45(4), e449–e456.
- Nishimura, M. (2015). High-flow nasal cannula oxygen therapy in adults. *Journal of Intensive Care*, 3(1), 15.
- Nishimura, M. (2016). High-flow nasal cannula oxygen therapy in adults: Physiological benefits, indication, clinical benefits, and adverse effects. *Respiratory Care*, 61(4), 529–541.
- Parke, R., McGuinness, S., Dixon, R., & Jull, A. (2013). Open-label, phase II study of routine high-flow nasal oxygen therapy in cardiac surgical patients. *British Journal of Anaesthesia*, 111(6), 925–931.
- Pornsirirat, T., & Tongyoo, S. (2020). Nursing care for adult patients with acute hypoxic respiratory failure receiving high flow nasal cannula. *Siriraj Medical Bulletin*, 13(1), 60–68.
- Raoof, S., Nava, S., Carpati, C., & Hill, N. S. (2020). High-flow, noninvasive ventilation and awake (non intubation) proning in patients with Coronavirus disease 2019 with respiratory failure. *Chest*, 158(5), 1992–2002.
- Ricard, J. D., Roca, O., Lemiale, V., Corley, A., Braunlich, J., Jones, P., . . . Hernandez, G. (2020). Use of nasal high flow oxygen during acute respiratory failure. *Intensive Care Medicine*, 46(12), 2238–2247.
- Roca, O., Caralt, B., Messika, J., Samper, M., Sztrymf, B., Hernández, G., . . . Ricard, J. D. (2019). An index combining respiratory rate and oxygenation to predict outcome of nasal high-flow therapy. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 199(11), 1368–1376.
- Rodriguez, M., Thille, A. W., Boissier, F., Veinstein, A., Chatellier, D., Robert, R., . . . Coudroy, R. (2019). Predictors of successful separation from high-flow nasal oxygen therapy in patients with acute respiratory failure: A retrospective monocenter study. *Annals of Intensive Care*, 9(1), 101.
- Vega, M. L., & Pisani, L. (2021). Nasal high flow oxygen in acute respiratory failure. *Pulmonology*, 27(3), 240–247.
- World Health Organization. (2021). *COVID-19 clinical management living guidance*. Geneva: World Health Organization.
- Xu, Z., Li, Y., Zhou, J., Li, X., Huang, Y., Liu, X., . . . Zhang, H. (2018). High-flow nasal cannula in adults with acute respiratory failure and after extubation: A systematic review and meta-analysis. *Respiratory Research*, 19(1), 202.