

การใส่ท่อหายใจแบบรวดเร็วสำหรับผู้ใหญ่ที่ติดเชื้อหรือสงสัยว่าติดเชื้อ โคโรนาไวรัส 2019: แนวทางปฏิบัติสำหรับพยาบาลในแผนกฉุกเฉิน

ทรงวุฒิ สังข์บุญ, M.S.N.¹

อรพรรณ โตสิงห์, พย.ด.²

(วันที่ส่งบทความ: 7 พฤศจิกายน 2564; วันที่แก้ไข: 26 พฤศจิกายน 2564; วันที่ตอบรับ: 2 ธันวาคม 2564)

บทคัดย่อ

การใส่ท่อหายใจแบบรวดเร็ว หมายถึง การใช้ยานำสลบร่วมกับยาหย่อนกล้ามเนื้อในขณะใส่ท่อหายใจ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำหัตถการ ซึ่งช่วยลดระยะเวลาของการทำหัตถการ ภาวะแทรกซ้อน และความเสี่ยงในการแพร่กระจายของโรคไปกับละอองฝอยระหว่างการใส่ท่อหายใจ ดังนั้นในช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 การใส่ท่อหายใจแบบรวดเร็ว และการสวมชุดป้องกันไวรัสจึงถูกดัดแปลงมาใช้ในแผนกฉุกเฉิน เพื่อลดการแพร่กระจายของไวรัสจากละอองฝอยในขณะใส่ท่อหายใจ การทำหัตถการนี้จึงเป็นความท้าทายสำหรับพยาบาลที่ปฏิบัติงานในแผนกฉุกเฉิน เพราะจะต้องช่วยทำหัตถการให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ป่วยและเกิดประสิทธิภาพสูงสุดแม้ว่าจะอยู่ในภาวะเร่งด่วน พยาบาลเวชปฏิบัติในแผนกฉุกเฉินจะต้องปฏิบัติตามการด้วยความเชี่ยวชาญ ด้วยการประเมินและเตรียมผู้ป่วย ช่วยแพทย์ขณะใส่ท่อหายใจ และเฝ้าระวังและป้องกันภาวะแทรกซ้อนหลังการทำหัตถการ บทความนี้อธิบายขั้นตอนที่สำคัญของการใส่ท่อหายใจแบบรวดเร็วและแนวทางสำหรับพยาบาลตลอดกระบวนการใส่ท่อหายใจแบบรวดเร็วในแผนกฉุกเฉิน

คำสำคัญ: การใส่ท่อหายใจแบบรวดเร็ว, การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019, พยาบาลในแผนกฉุกเฉิน

¹ อาจารย์ภาควิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยวิทยาศาสตร์การแพทย์เจ้าฟ้าจุฬาภรณราชวิทยาลัย จุฬาภรณ์

² รองศาสตราจารย์ ภาควิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยวิทยาศาสตร์การแพทย์เจ้าฟ้าจุฬาภรณราชวิทยาลัย จุฬาภรณ์

¹ corresponding author: ทรงวุฒิ สังข์บุญ, E-mail: songwut.sun@cra.ac.th

Rapid Sequence Intubation for Covid-19 Adults Patients or Suspected Covid-19 Infection: A Guide for Nurses in the Emergency Department

Songwut Sungbun, M.S.N.¹

Orapan Thosingha, D.N.S.²

(Received: November 7th, 2021; Revised: November 26th, 2021; Accepted: December 2nd, 2021)

Abstract

Rapid Sequence Intubation (RSI) refers to the administration of an anesthetic induction agent and a neuromuscular blocking agent to increase operative efficiency. RSI helps reduce the duration of operations, complications, and risk of droplet transmission from aerosolization during endotracheal intubation. Therefore, during Coronavirus (COVID-19) pandemic, the protocols for RSI and wearing personal protective equipment (PPE) have been modified for use in the emergency department to prevent aerosolization and droplet transmission of the virus during endotracheal intubation. Thus, RSI has become a challenge for nurses working in the emergency department because, although in they must rush, they also have to ensure patient safety and maintain optimal nursing care simultaneously. Emergency Nurse Practitioners (ENPs) have to perform this procedure due to their expertise. They must assess and prepare the patients, properly assist physicians during the procedure, and monitor for and prevent adverse effects thereafter. This article aims to describe essential steps of the RSI procedure and the roles of ENPs in providing care throughout this procedure in the emergency department.

Keywords: rapid sequence intubation, COVID-19 pandemic, nurses in emergency department

¹ Lecturer, Adult and Gerontological nursing department, Faculty of Nursing, HRH Princess Chulabhorn College of Medical Science, Chulabhorn Royal Academy.

² Associate Professor, Adult and Gerontological nursing department, Faculty of Nursing, HRH Princess Chulabhorn College of Medical Science, Chulabhorn Royal Academy.

¹ Corresponding author: Songwut Sungbun, Email: Songwut.sun@cra.ac.th

บทนำ

การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Coronavirus disease 2019 [COVID-19]) ทั่วโลก ถือเป็นภาวะฉุกเฉินทางสุขภาพ การแพร่ระบาดเริ่มตั้งแต่ช่วงปลายปี พ.ศ. 2562 จนถึงปัจจุบัน พบผู้ติดเชื้อจากทั่วโลกมากกว่า 200 ล้านคน และเสียชีวิต 4 ล้านกว่าคน (World Health Organization, 2021) สำหรับประเทศไทย ข้อมูล ณ วันที่ 16 สิงหาคม พ.ศ. 2564 พบจำนวนผู้ติดเชื้อสะสม จำนวน 928,314 ราย และเสียชีวิตสะสมจำนวน 7,734 ราย โดยพบอัตราการเสียชีวิตสูงสุดในกลุ่มอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 6.8) รองลงมาคือกลุ่มอายุระหว่าง 40-59 ปี (ร้อยละ 0.88) และกลุ่มอายุ 15-39 ปี (ร้อยละ 0.12) (กรมควบคุมโรค, 2564) และพบผู้ติดเชื้อกระจายทุกภาคของประเทศ ผู้ป่วยที่เกิดอาการที่มีผลต่อระบบการหายใจมักมารับบริการที่แผนกฉุกเฉิน และหากพบว่ามีอาการวิกฤตของระบบการหายใจ จะเริ่มดำเนินการรักษาเพื่อช่วยเหลือภาวะคุกคามชีวิตที่แผนกฉุกเฉินทันที หัตถการที่พบบ่อยที่สุดคือการใส่ท่อหายใจเพื่อช่วยเหลือชีวิต ซึ่งเป็นหัตถการที่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อ การทำหัตถการดังกล่าวให้สำเร็จและปลอดภัยจึงต้องทำงานเป็นทีม ด้วยความรู้ความชำนาญของแพทย์และพยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉิน

การใส่ท่อหายใจในการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินและวิกฤต เป้าหมายหลักคือ เพื่อช่วยชีวิตผู้ป่วยด้านระบบการหายใจ ทั้งนี้การใส่ท่อหายใจจะราบรื่นและลดภาวะแทรกซ้อนได้นั้นแพทย์ผู้ทำหัตถการต้องสามารถใส่ท่อหายใจได้สำเร็จในครั้งแรกและทันเวลา (First attempt) ดังนั้นผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาที่เกี่ยวข้องจึงได้พัฒนาวิธีการใส่ท่อหายใจแบบเดิมมาเป็นวิธีการใส่ท่อหายใจแบบรวดเร็ว (Rapid sequence intubation [RSI]) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513 (Kriswidyatomo & Paramitha, 2021) และได้มีการพัฒนาวิธีการอย่างต่อเนื่องให้เกิดความปลอดภัยกับผู้ป่วย จนเป็นหัตถการที่นำมาใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลก สำหรับประเทศไทยได้นำมาใช้ในแผนกฉุกเฉินมากขึ้นภายหลังการแพร่ระบาดของ COVID-19 (Groombridge et al., 2021) เพราะพบว่าช่วยลดภาวะแทรกซ้อนจากการใส่ท่อหายใจโดยเฉพาะภาวะพร่องออกซิเจน (Hypoxia) และภาวะล้าลึก และสามารถลดอัตราการเสียชีวิตขณะใส่ท่อหายใจได้ (Avery, Morton, Raitt, Lossius, & Lockey, 2021; Botha, Lourens, & Stassen, 2021; Cabrini et al., 2018) อย่างไรก็ตามการทำ RSI ที่แผนกฉุกเฉินในประเทศไทยยังเป็นหัตถการที่กระทำในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ เนื่องจากต้องอาศัยแพทย์ผู้ทำหัตถการที่มีความเชี่ยวชาญ พยาบาลที่มีความรู้และทักษะขั้นสูง และทีมงานที่มีความพร้อม เพราะ RSI มีกระบวนการทำให้ผู้ป่วยมีกล้ามเนื้ออ่อนคลาย หดสติ และหยุดหายใจชั่วขณะด้วยการใช้ยานาสูบลบ

จากสถานการณ์ดังกล่าวทำให้พยาบาลต้องปรับตัวในการช่วยเหลือแพทย์ใส่ท่อหายใจจากวิธีเดิมสู่การทำ RSI ซึ่งความสำเร็จของการใส่ท่อหายใจและความปลอดภัยของผู้ป่วยต้องอาศัยทีมพยาบาลในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การเตรียมอุปกรณ์ การจัดการทางเดินหายใจ การบริหารยา รวมถึงการติดตามอาการหลังใส่ท่อหายใจ พยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉินต้องเข้าใจหลักการ เหตุผลขั้นตอน มีทักษะในการประเมิน ติดตามและเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วยตลอดกระบวนการได้อย่างเหมาะสม (Armstrong et al., 2009) บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายขั้นตอนการทำ RSI ที่สำคัญเพื่อเป็นแนวทางการพยาบาลในแต่ละขั้นตอน รวมทั้งการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการใส่ท่อหายใจแบบรวดเร็วในแผนกฉุกเฉิน

ความหมายของการจัดทางเดินหายใจขั้นสูง (Definitive Airway)

การจัดการทางเดินหายใจขั้นสูง (Definitive airway) คือ การใส่ท่อเข้าไปในหลอดลมคอพร้อมทั้งมีกระเปาะถุงลมอยู่ได้ตำแหน่งสายเสียง และต่อท่อหายใจกับออกซิเจน (Shavit et al., 2015) ซึ่งมีทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ การใส่ท่อหายใจทางปาก การใส่ท่อหายใจทางจมูก และการผ่าตัดเปิดท่อหายใจ ซึ่งประกอบด้วย การเจาะเยื่อไคร์ไทรอยด์ (Cricothyroidotomy) และการเจาะท่อหายใจ (Tracheostomy) แม้ว่าการพิจารณาการจัดการทางเดินหายใจขั้นสูงเป็นบทบาทของผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม แต่พยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉินหรือพยาบาลที่ปฏิบัติงานในแผนกฉุกเฉินควรพิจารณาข้อบ่งชี้ในการจัดการทางเดินหายใจขั้นสูงได้ทั้งในโรงพยาบาลและระยะก่อนถึงโรงพยาบาล (Botha et al., 2021) โดยในระยะก่อนถึงโรงพยาบาล พยาบาลควรประเมินข้อบ่งชี้เพื่อรายงานต่อแพทย์อำนวยการปฏิบัติการแพทย์ฉุกเฉินในการพิจารณาแนวปฏิบัติการจัดการทางเดินหายใจขั้นสูง หรือปฏิบัติตามแนวปฏิบัติทางเวชกรรม (Clinical practice guidelines) ของศูนย์สั่งการแพทย์ฉุกเฉินได้ หากพยาบาลสามารถพิจารณาข้อบ่งชี้ได้อย่างรวดเร็ว จะสามารถจำแนกความเร่งด่วนตามระดับของผู้ป่วยได้อย่างถูกต้อง และให้การช่วยเหลือตามมาตรฐานการดูแล

ข้อบ่งชี้ในการพิจารณา การจัดการทางเดินหายใจขั้นสูง

การพิจารณาการใส่ท่อหายใจในแผนกฉุกเฉินเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เนื่องจากการจัดการภาวะฉุกเฉินต่อชีวิตของผู้ป่วย และอาจเป็นการรักษาพยาบาลผู้ป่วยก่อนการวินิจฉัยโรค พยาบาลต้องประเมินผู้ป่วยและตัดสินใจอย่างรวดเร็วเพื่อลดอันตรายจากภาวะพร่องออกซิเจน ซึ่งการพิจารณาสามารถประเมินดังนี้

1. มีภาวะอันตรายต่อทางเดินหายใจ (Airway compromise) เกิดความผิดปกติของทางเดินหายใจ ส่งผลโดยตรงต่อการไหลของอากาศเข้าและออก รวมถึงการอุดกั้นหรือเสี่ยงที่จะเกิดการอุดกั้นที่หลอดลม โดยที่การตอบสนองของร่างกายไม่สามารถปรับชดเชยความผิดปกตินั้นได้ ยกตัวอย่างเช่น ภาวะสำลักควันไฟ การบาดเจ็บของกระดูกใบหน้าและภาวะเป็นฝีในส่วนลึกของคอ (Retropharyngeal hematoma) เป็นต้น (Tintinalli et al., 2020)
2. มีภาวะอันตรายต่อการหายใจ (Respiratory compromise) เกิดความผิดปกติของการแลกเปลี่ยนแก๊สทั้งการได้รับออกซิเจน และการระบายคาร์บอนไดออกไซด์ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของเซลล์ในอวัยวะสำคัญของร่างกาย รวมถึงการหายใจไม่มีประสิทธิภาพหลังได้รับออกซิเจนชนิดหน้ากาก (Facemask oxygen supplement) หรือมีภาวะหยุดหายใจ (Walls, Hockberger, & Gausche-Hill, 2018)
3. ระดับความรู้สึกตัวที่ลดลง และส่งผลต่อประสิทธิภาพการหายใจ ระดับ Glasgow Coma Scale (GCS) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 หรือมีความจำเป็นที่จะต้องป้องกันทางเดินหายใจส่วนล่างจากการสำลักเลือดหรือเศษอาหาร (Tintinalli et al., 2020)

การประเมินภาวะใส่ท่อหายใจยาก (Identification of the difficult airway)

เมื่อพิจารณาข้อบ่งชี้ในการจัดการทางเดินหายใจขั้นสูงแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือพิจารณาการประเมินการใส่ท่อหายใจในกรณีที่ผู้ป่วยไม่ตอบสนองหรืออยู่ในกลุ่มเสี่ยงต่อภาวะหัวใจหยุดเต้น (Crash airway) ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่ได้อยู่ในภาวะดังกล่าว การปฏิบัติในขั้นต่อมาคือการประเมินภาวะใส่ท่อหายใจยาก ซึ่งสามารถประเมินด้วยวิธี “LEMON” (Tintinalli et al., 2020; Walls et al., 2018) ดังนี้

1. คลื่นขณะภายนอก (Look externally [L]) ของผู้ป่วยว่ามีโอกาสใส่ท่อหายใจยากหรือไม่ เช่น มีการบาดเจ็บของกระดูกใบหน้า ฟันหน้าขนาดใหญ่ หนองเรื้อรัง หรือลักษณะคอตัน เป็นต้น

2. ประเมินกฎ 3-2-2 (Evaluation [E]) ในขั้นตอนนี้เป็นวัด 3 ระยะโดยใช้นิ้วมือผู้ตรวจ ได้แก่ 1) ระยะที่ผู้ป่วยอ้าปากกว้างที่สุด (Open incision) โดยวัดระยะระหว่างฟันบนและฟันล่าง 3 นิ้วมือ (3 fingers breadth) 2) วัดระยะใต้คาง (Hyoid-mental distance) จากปลายคางถึงกระดูกโคนลิ้น (hyoid) 3 นิ้วมือ และ 3) วัดระยะจากกระดูกกระเดือก (Laryngeal prominence) ถึงใต้คาง 2 นิ้วมือ ในกรณีที่วัดแล้วต่ำกว่าเกณฑ์ปกติอาจจะใส่ท่อหายใจยากในผู้ป่วยรายนั้น

3. การตรวจโครงสร้างในช่องปาก (Mallampati scale [M]) โดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 (Class I) หมายถึง เมื่ออ้าปากผู้ป่วยสามารถมองเห็น เพดานอ่อน ลิ้นไก่ ช่องปากด้านใน (Fauces) และรอยนูนโค้งบริเวณต่อมทอนซิล (Tonsillar pillar) แสดงว่าใส่ท่อหายใจไม่ยาก

ระดับที่ 2 (Class II) หมายถึง เมื่ออ้าปากผู้ป่วยสามารถมองเห็น เพดานอ่อน ลิ้นไก่ และช่องปากด้านใน แสดงว่าใส่ท่อหายใจไม่ยาก

ระดับที่ 3 (Class III) หมายถึง เมื่ออ้าปากผู้ป่วยสามารถมองเห็น เพดานอ่อน และฐานของลิ้นไก่ แสดงว่าใส่ท่อหายใจยากระดับปานกลาง

ระดับที่ 4 (Class VI) หมายถึง เมื่ออ้าปากผู้ป่วยสามารถมองเห็นเพียงบริเวณเพดานอ่อน แสดงว่าใส่ท่อหายใจยากระดับรุนแรง

4. ภาวะอุดกั้นหรือภาวะอ้วน (Obstruction or obesity [O]) มีการอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนบน ทำให้ใส่ท่อหายใจยาก เช่น ภาวะฝากล่องเสียงอักเสบ (Epiglottitis) มะเร็งบริเวณคอ ก้อนเนื้อบริเวณลำคอ ช่องสายเสียงบวม และตึงเนื้อบริเวณช่องสายเสียง เป็นต้น

5. การเคลื่อนไหวของคอ (Neck mobility [N]) ผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดการเคลื่อนไหวของคอ คือไม่สามารถก้มหน้า (Flexion) และ/หรือเงยหน้า (Extension) ได้ จะส่งผลต่อการจัดทำผู้ป่วยเพื่อเตรียมใส่ท่อหายใจได้

บทบาทพยาบาลและขั้นตอนในการทำ RSI

ขั้นตอนสำคัญในการทำ RSI มี 7 ขั้นตอน เรียกอย่างย่อว่า 7P's of RSI ประกอบด้วย Preparation, preoxygenation, pre-intubation optimization, paralysis with induction, positioning, placement with poof, และ post-intubation management (Brown & Walls, 2018; Walls et al., 2018) มีรายละเอียดดังนี้

1.การเตรียมการ (Preparation)

ขั้นตอนนี้มีเป้าหมายคือเพิ่มโอกาสในการใส่ท่อหายใจสำเร็จในครั้งแรกใช้เวลาประมาณ 10 นาที พยาบาลควรทำการประเมินสัญญาณชีพ ติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เตรียมอุปกรณ์สำหรับการใส่ท่อหายใจ เตรียมอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ดูดเสมหะ และเตรียมยาตามแผนการรักษา เช่น ยานอนหลับ และยา กลุ่มหย่อนกล้ามเนื้อ การประเมินการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาเป็นสิ่งสำคัญ เพราะผู้ป่วยอาจเกิดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไหลเวียนของโลหิตล้มเหลว (Cardiovascular collapse) หลังจากให้ยาและการใช้เครื่องช่วยหายใจแรงดันบวก ภาวะพร่องออกซิเจน และอาจเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ รวมถึงการประเมินทางเดินหายใจผู้ป่วยในภาวะใส่ท่อหายใจลำบาก (LEMON) หากพบอาการเหล่านี้ควรรายงานแพทย์ทันทีเพื่อจะพิจารณาใส่ท่อหายใจวิธีอื่น (Walls et al., 2018)

2.การให้ออกซิเจนก่อนใส่ท่อหายใจ (Preoxygenation)

ภาวะความอิ่มตัวของออกซิเจนต่ำ (Desaturation) หมายถึง ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดน้อยกว่าร้อยละ 90 (Walls et al., 2018) การให้ออกซิเจนที่ถูกวิธีก่อนการใส่ท่อหายใจจึงมีความสำคัญ ช่วยป้องกันภาวะความอิ่มตัวของออกซิเจนต่ำ และเพิ่มความปลอดภัยในการทำ RSI ได้ (Caputo, Oliver, West, Hackett, & Sakles, 2019; Nimmagadda, Salem, & Crystal, 2017) ขั้นตอนนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที โดยต้องให้ออกซิเจนอย่างน้อยเป็นเวลา 3 นาที (Perera et al., 2021; Walls et al., 2018) ในปริมาณอัตราไหลสูงสุดของออกซิเจน 15 ลิตร/นาที (หรือ flush rate 40-70 ลิตร/นาที) การเลือกวิธีให้ออกซิเจนก่อนใส่ท่อหายใจมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการหายใจและการให้ความร่วมมือของผู้ป่วย (Walls et al., 2018) เช่น กรณีที่ผู้ป่วยหายใจด้วยตนเองไม่มีประสิทธิภาพ ควรเลือกวิธีช่วยหายใจโดยการให้ออกซิเจนแรงดันบวกผ่านหน้ากากวาล์ว (Bag-valve mask [BVM]) ในปริมาณอัตราไหลสูงสุดออกซิเจน 15 ลิตร/นาที (หรือ flush rate 40-70 ลิตร/นาที) และการให้ออกซิเจนควรให้แรงดันน้อยกว่า 20 เซนติเมตรน้ำ เพื่อป้องกันลมเข้ากระเพาะอาหารมากเกินไป ในกรณีที่ผู้ป่วยสามารถหายใจได้เองและให้ความร่วมมือในการรักษา สามารถช่วยหายใจ โดยให้ผู้ป่วยหายใจด้วยตนเองผ่านหน้ากากชนิดออกซิเจนที่เข้าไปไม่ผสมกับอากาศที่ผู้ป่วยหายใจออก (Non-rebreathing mask) ซึ่งในกรณีนี้ต้องไม่มีภาวะอิ่มตัวของออกซิเจนต่ำ (Perera et al., 2021)

3.การรักษาผู้ป่วยก่อนใส่ท่อหายใจ (Pre-intubation optimization)

ก่อนใส่ท่อหายใจ 3 นาที ต้องทำให้ผู้ป่วยผ่อนคลายมากที่สุด โดยเริ่มการให้ยานาตาลผู้ป่วยเพื่อลดอาการไม่พึงประสงค์ระหว่างและหลังการใส่ท่อหายใจ และลดอาการข้างเคียงที่เกิดจากฤทธิ์ของยานาตาลและยาหย่อนกล้ามเนื้อที่เลือกใช้ ระหว่างการใส่ท่อหายใจ ผู้ป่วยจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาจากการกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic) หรือการตอบสนองของระบบประสาท Sympathetic ต่อเครื่องส่องตรวจกล่องเสียง (Laryngoscopy) เช่น ผู้ที่มีภาวะความดันโลหิตสูงชนิดอันตราย (Hypertensive emergency) แพทย์อาจจะพิจารณาให้ยา Fentanyl (3mcg/kg IV) ก่อนให้ยานาตาล เพื่อรักษาระดับความดันโลหิตให้เหมาะสม (Walls et al., 2018) ส่วนกรณีผู้ป่วยที่มีภาวะความดันโลหิตต่ำ

แต่ไม่มีภาวะหัวใจล้มเหลว ควรจัดการโดยให้สารน้ำร่วมกับ ยากลุ่ม Inotropic หรือการให้ส่วนประกอบของเลือด เป็นต้น

4.การใช้ยานำสลบ (Paralysis with induction)

การใช้ยานำสลบ ร่วมกับยากลุ่มหยอนกล้ามเนื้อ (Paralytic agent) เข้าทางหลอดเลือดเป็นหลักการสำคัญของการทำ RSI ดังสังเกตได้จากบทความทางวิชาการหลาย ๆ ฉบับที่ใช้คำว่า Rapid Sequence Induction แทนคำว่า Rapid Sequence Intubation เพราะในกระบวนการต้องมีการทำให้ผู้ป่วยผ่อนคลายมากที่สุดด้วยการให้ยานำสลบ (Kriswidyatomo & Paramitha, 2021) พยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉินหรือพยาบาลที่ปฏิบัติงานในแผนกฉุกเฉิน ควรเข้าใจกลไกการออกฤทธิ์ของยา ผลข้างเคียงของยา ขนาดยาที่ใช้เพื่อให้การพยาบาลผู้ป่วยที่ถูกใช้ยานำสลบทั้งขณะและหลังบริหารยาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในต่างประเทศสภาวิชาชีพอนุญาตให้พยาบาลฉุกเฉิน หรือพยาบาลเวชปฏิบัติฉุกเฉินฉีดยากลุ่มนี้ให้แก่ผู้ป่วยได้ แต่ต้องมีผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรมสังเกตการณ์ในขณะที่พยาบาลบริหารยา (Armstrong et al., 2009) แต่ในประเทศไทยพระราชบัญญัติวิชาชีพการพยาบาลและผดุงครรภ์ยังไม่ได้อนุญาตพยาบาลทั่วไปบริหารยาชนิดนี้ แนวทางปฏิบัติในการบริหารยากลุ่มนี้ในแผนกฉุกเฉิน จึงขึ้นอยู่กับนโยบายและข้อกำหนดของแต่ละโรงพยาบาล จากแนวปฏิบัติจะใช้ยา 2 กลุ่มคู่กัน ได้แก่

4.1 กลุ่มยานำสลบ ที่นิยมใช้ในแผนกฉุกเฉินโดยแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉิน (Driver et al., 2019; Walls et al., 2018) ได้แก่

4.1.1 Ketamine ขนาดยาที่ใช้ 1 – 2 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Driver et al., 2019) โดยเริ่มออกฤทธิ์ 30 วินาที หลังได้รับยา ระดับยาออกฤทธิ์สูงสุด ประมาณ 1 นาที และออกฤทธิ์นานถึง 10-15 นาที (Bilhimier, Groth, & Holmes, 2020) ควรระมัดระวังการใช้ยาชนิดนี้ในผู้ป่วยกลุ่มที่มีภาวะความดันกะโหลกศีรษะสูง เนื่องจากยาอาจจะส่งผลให้เมตาบอลิซึมของสมอง (Cerebral metabolism) สูงขึ้น เพิ่มความต้องการใช้ออกซิเจนของเนื้อสมองเพิ่มมากขึ้น เลือดไหลเวียนในสมองเพิ่มขึ้น ทำให้แรงดันในกะโหลกศีรษะเพิ่มขึ้น รวมถึงผู้ป่วยศีรษะได้รับบาดเจ็บที่มีภาวะความดันโลหิตสูงร่วมด้วย เนื่องจากยาจะกระตุ้นให้หลังสารฮอโมน Catecholamines เพิ่มขึ้น และทำให้ความดันโลหิตเพิ่มสูงขึ้น

4.1.2 ยา Propofol ขนาดยาที่ใช้ 1.5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Walls et al., 2018) ยาชนิดนี้ทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำจากภาวะหลอดเลือดขยายตัว จึงควรระวังในผู้ที่มีปัญหาระบบไหลเวียนเลือดและการทำงานของหัวใจ แพทย์อาจจะพิจารณาลดขนาดยาในกรณีผู้สูงอายุ หรือผู้มีปัญหาระบบไหลเวียนเลือด พยาบาลควรติดตามสัญญาณชีพ และคลื่นไฟฟ้าหัวใจอย่างใกล้ชิด หากพบความดันโลหิตต่ำกว่าปกติรีบรายงานแพทย์ทันที ทั้งก่อนและหลังใช้ยาชนิดนี้ โดยทางปฏิบัติแพทย์อาจจะเปลี่ยนใช้ยา Ketamine แทนในกรณีมีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำตามพยาธิสภาพ การใช้ยา Ketamine เปรียบเทียบกับ Propofol ในผู้ป่วยบาดเจ็บที่แผนกฉุกเฉิน พบว่าอัตราการตายภายใน 30 วันไม่มีความแตกต่างกัน (Breindahl et al., 2021)

4.2 กลุ่มยาหย่อนกล้ามเนื้อ (Paralytic agents or Neuromuscular blocking agents) นิยมใช้ในแผนกฉุกเฉิน (Tran et al., 2017; Walls et al., 2018) ได้แก่

4.2.1 ยา Succinylcholine เป็นยาที่ออกฤทธิ์เร็วภายใน 45 วินาที ขนาดยาที่ใช้คือ 1.5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Tran et al., 2017) ประกอบด้วยโมเลกุล Acetylcholine 2 ชนิด ทำหน้าที่ขัดขวางการทำงานของกรดซักซินิก (Succinic acid) และโคลีน (Choline) ในระบบประสาท Neuromuscular blocking agent ผลข้างเคียงที่พบบ่อย ได้แก่ ผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด เนื่องจาก Succinylcholine จับกับ Acetylcholine receptors ไม่เฉพาะเจาะจงที่ระบบประสาท แต่ยังมีผลต่อกล้ามเนื้อหัวใจ ภาวะโพแทสเซียมในกระแสเลือดสูง โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีภาวะโพแทสเซียมในกระแสเลือดสูงตั้งแต่ต้น ยา Succinylcholine นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบันเพราะเกิดผลข้างเคียงน้อยกว่าและออกฤทธิ์เร็วกว่า (Wilson, Gillen, & Maute, 2020)

4.2.2 ยา Rocuronium ขนาดยาที่ใช้คือ 1.0 - 1.2 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Tran et al., 2017) ให้ทางหลอดเลือดดำขนาดนี้ออกฤทธิ์ทำให้สลบใช้เวลาประมาณ 15 ถึง 20 วินาที ซึ่งช้ากว่ายา Succinylcholine ถูกนำมาใช้แทนกรณีที่มีข้อห้ามใช้ยา Succinylcholine ผลข้างเคียงที่พบบ่อย ได้แก่ ภาวะอัมพาตหลังจากใส่ท่อหายใจ (Paralysis after intubation) การออกฤทธิ์ที่ยาวนานอย่างน้อยประมาณ 50 นาที ทำให้ผู้ป่วยยังมีภาวะอัมพาต

5.การจัดท่า (Positioning)

เป็นขั้นตอนการจัดท่าเพื่อเตรียมการใส่เครื่องส่องตรวจกล่องเสียง และป้องกันการสำลักระหว่างการใส่ท่อหายใจ ในขั้นตอนนี้ให้หลีกเลี่ยงการช่วยหายใจแรงดันบวกผ่านหน้ากากาล์วสูง หากผู้ป่วยมีระดับออกซิเจนส่วนปลายมากกว่าร้อยละ 92 เนื่องจากการบีบแรงดันที่มากเกินไปอาจจะส่งผลกระทบต่อแรงดันในกระเพาะอาหารส่งผลให้อาหารหรือน้ำย่อยในกระเพาะอาหารไหลย้อนออกมาและเกิดการสำลักได้ การจัดท่าที่เหมาะสมสำหรับการใส่ท่อหายใจ คือ การจัดท่า Sniffing position โดยหนุนหมอนที่มีความหนาประมาณ 7-9 เซนติเมตรบริเวณใต้ท้ายทอยของผู้ป่วยจะทำให้ข้อต่อท้ายทอย (Atlanto-occipital joint) อยู่ในท่ายืดแอ่นขึ้น (Extension) และกระดูกต้นคอส่วนบนอยู่ใต้น้ำท่าก้มหน้า ท่านี้ทำให้แกนสมมุติทั้ง 3 ได้แก่ Oral axis (OA), Pharyngeal axis (PA) และ Laryngeal axis (LA) อยู่ในแนวเดียวกันมากขึ้น ตำแหน่งของแผ่นหลังในหลอดลมอยู่สูงกว่ากล่องเสียง (Larynx) ซึ่งการจัดท่าในลักษณะนี้ช่วยป้องกันการสำลักสิ่งแปลกปลอมเข้าไปในท่อหลอดลม ระหว่างการใส่ท่อได้ ช่วยทำให้แพทย์ผู้ใส่ท่อหลอดลม มองเห็นเส้นเสียง (Vocal cord) ได้ชัดเจนทำให้ระยะเวลาการใส่รวดเร็วขึ้น (Kriswidyatomo & Paramitha, 2021; Walls et al., 2018) การจัดท่าก่อนใส่ท่อหายใจพบความผิดพลาดได้บ่อย เนื่องจากในทางปฏิบัติส่วนใหญ่รองหมอนทราย หรือถุงน้ำเกลือบริเวณบ่าของผู้ป่วย แทนการรองบริเวณใต้ท้ายทอย

6.ใส่ท่อหายใจ (Placement with poof)

ขั้นตอนการใส่ท่อหายใจจะเกิดขึ้นหลังจากที่การทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อของผู้ป่วยผ่อนคลาย (Neuromuscular relaxation) ซึ่งสามารถประเมินได้จากแรงดึงตัวของกล้ามเนื้อชื่อ Masseter muscle โดยเมื่ออ้าปากผู้ป่วยเพื่อสอดใส่ Laryngoscopy ไม่พบแรงต้านจากตัวผู้ป่วย (Walls et al., 2018) ใน

ขั้นตอนนี้ใช้ระยะเวลา 45-60 วินาที ขึ้นอยู่กับชนิด และปริมาณของยาที่ใช้ในการนำสลบ ยกตัวอย่างเช่น ยา Succinylcholine ออกฤทธิ์ภายใน 45 วินาทีซึ่งเร็วกว่าเมื่อเทียบกับยา Rocuronium ที่ใช้ระยะเวลาในการออกฤทธิ์ภายใน 60 วินาที เป็นต้น กรณีที่การทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อของผู้ป่วยผ่อนคลายไม่เต็มที่ ยังพบแรงต้านเมื่ออ้าปากของผู้ป่วย แนะนำให้รอเพิ่ม 15 - 30 วินาที (Tran et al., 2017) บทบาทพยาบาลที่สำคัญในขั้นตอนนี้ได้แก่

6.1 การส่งต่อหายใจให้กับแพทย์เนื่องจากการทำ RSI ใช้ระยะเวลาสั้น และเร็ว พยาบาลควรฝึกฝนทักษะการส่งอุปกรณ์ที่ถูกต้องให้แก่แพทย์ เนื่องจากสายคาบผู้ใส่ท่อหายใจต้องจดจ่อบริเวณเส้นเสียงของผู้ป่วยตลอดเวลา

6.2 การติดตามและการยืนยันตำแหน่งท่อหายใจ ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 โดยการฟังเสียงปอดด้วย Stethoscope มีอุปสรรคจากการใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment [PPE]) ของบุคลากรทางสุขภาพ จึงประยุกต์ใช้การวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากท่อหายใจ (End Tidal CO₂ [ET CO₂]) ในการประเมินตำแหน่งของท่อหายใจ เนื่องจากอุปกรณ์ชนิดนี้มีใช้ในแผนกฉุกเฉินของโรงพยาบาลทั้งระดับตติยภูมิ และตติยภูมิ ที่ผ่านมาในทางปฏิบัติอุปกรณ์ชนิดนี้ถูกใช้ในทางการประเมินคุณภาพการกดนวดหัวใจระหว่างการช่วยฟื้นคืนชีพตามแนวปฏิบัติการกู้ฟื้นคืนชีพของประเทศไทย อุปกรณ์ที่ใช้มี 2 ชนิด ได้แก่

6.2.1 ชนิดที่แปลผลจากค่าความเป็นกรดต่าง เมื่อท่อหายใจอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ Colorimetric end-tidal CO₂ จะเปลี่ยนสีจากสีเหลืองเป็นสีม่วง

6.2.2 ชนิดที่ประเมินค่าเป็นตัวเลขในหน้าจอแสดงผล เมื่อใส่ท่อหายใจในตำแหน่งที่ต้องการ สามารถวัดประเมินค่า ET CO₂ มากกว่า 30 มิลลิเมตรปรอท (Tintinalli et al., 2020; Walls et al., 2018) อย่างไรก็ตามการประเมินดังกล่าวเป็นการประเมินเบื้องต้นที่สามารถระบุตำแหน่งท่อหายใจว่าอยู่ในหลอดลม แต่ไม่สามารถบอกความลึกที่เหมาะสมได้ พยาบาลควรเฝ้าระวังและติดตามทั้งค่า ET CO₂ และระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (Oxygen saturation [SpO₂]) ในระหว่างที่รอการยืนยันจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอก (Chest X-ray) ทำการผูกยึดท่อช่วยหายใจให้เรียบร้อยขณะรอการยืนยันผล

7.การจัดการหลังใส่ท่อหายใจ (Post-intubation management)

ขั้นตอนการทำ RSI จะเสร็จสมบูรณ์เมื่อท่อหายใจอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เทคนิคที่ใช้เพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ป่วยที่ใส่ท่อหายใจได้แก่ เทคนิคการผูกติดหลอดลมคอ เป็นต้น นอกจากนี้การติดตามผลถ่ายรังสีทรวงอกเป็นสิ่งสำคัญในการประเมินความลึกของท่อหายใจ หากปลายท่อหายใจไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม แพทย์อาจพิจารณาให้เลื่อนตำแหน่งของท่อหายใจ ในขั้นตอนการจัดการหลังใส่ท่อหายใจนี้ ประกอบด้วยการจัดการ 2 ประเด็น ได้แก่

7.1 การใช้ระบบประสาท หรือยาบรรเทาอาการปวด ผู้ป่วยบางรายที่มีความจำเป็นต้องให้ยา กลุ่มระบบประสาท เนื่องจากยาที่ใช้ในการทำ RSI มีระยะเวลาออกฤทธิ์สั้น ผู้ป่วยที่มีภาวะต่อต้านเครื่องช่วยหายใจอาจจะทำให้ผู้ป่วยไม่สบาย ยกตัวอย่างเช่น ยา Fentanyl 3-5 ไมโครกรัม/กิโลกรัม ใช้เพื่อเพิ่มความสบายของผู้ป่วย และลดการทำงานของระบบประสาท Sympathetic (Walls et al., 2018)

7.2 การดูแลเครื่องช่วยหายใจ พยาบาลควรเฝ้าระวังภาวะพร่องออกซิเจนอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพที่ปอด โดยการดูดเสมหะและติดตามสัญญาณชีพเนื่องจากผู้ป่วยได้รับยานาสูบลบ และยา กลุ่มหย่อนกล้ามเนื้อ อาจส่งผลต่อความดันโลหิต และระดับความรู้สึกตัว

ตารางที่ 1 แสดงขั้นตอน ระยะเวลา ประเด็นสำคัญและบทบาทของพยาบาลในการใส่ท่อหายใจแบบรวดเร็ว

ขั้นตอน	ระยะเวลา	ประเด็นสำคัญ	บทบาทของพยาบาล
Preparation	10 นาที	-การประเมินภาวะใส่ท่อหายใจ ลำบากด้วยวิธี “LEMON” -การเตรียมอุปกรณ์ใส่ท่อหายใจ และยาที่จำเป็นต้องใช้ในผู้ป่วย	-ประเมินภาวะใส่ท่อหายใจลำบาก -จัดเตรียมอุปกรณ์ในการใส่ท่อหายใจ -วัดสัญญาณชีพและติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
Preoxygenation	5 นาที	-ช่วยหายใจแรงดันบวกผ่าน หน้ากากวาล์วสูงในปริมาณอัตรา ไหลสูงสุดออกซิเจน 15 ลิตร/ นาที อย่างน้อย 3 นาที	-ติดตามค่าความอิ่มตัวออกซิเจนในเลือดและ ลักษณะการหายใจ -ช่วยเหลือแพทย์ในการให้ออกซิเจนแรงดันบวก ผ่านหน้ากากวาล์วสูง
Pre-intubation optimization	3 นาที	-การจัดการอาการผิดปกติของ ระบบไหลเวียนเลือดและภาวะ พร่องออกซิเจน	-ดูแลให้ผู้ป่วยได้รับสารน้ำหรือยาตามแผนการ รักษา -วัดสัญญาณชีพและติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ -เตรียมยา กลุ่มนาสูบลบ และกลุ่มหย่อนกล้ามเนื้อ เพื่อใช้ในขั้นตอนต่อไป
Paralysis with induction	0 นาที	-การใช้ยานาสูบลบ ร่วมกับยา กลุ่มหย่อนกล้ามเนื้อ	-ให้ยากลุ่มนาสูบลบ และตามด้วยยากลุ่มหย่อน กล้ามเนื้อตามแผนการรักษา
Positioning	30 วินาที	-การจัดท่า Sniffing position	-จัดท่าผู้ป่วยโดยใช้หมอนรองบริเวณหน้า ประมาณ 7-9 เซนติเมตรบริเวณใต้ Occiput
Placement with poof	45 วินาที	-การใส่ท่อหายใจและ การประเมินตำแหน่งท่อหายใจ	-ส่ง Laryngoscopy/Video Laryngoscopy และ ท่อหายใจให้แพทย์ -ก่อนดึง guidewire ออกจากท่อหายใจใช้ clamp ตรงหนีบท่อหายใจแล้วค่อยดึงออก แล้วต่อเข้ากับ Bag-valve mask ก่อนปลด clamp เพื่อป้องกันการ แพร่กระจายเชื้อ -ใส่ลมเข้าไปในกระเปาะเพื่อป้องกันการเลื่อน หลุด

ขั้นตอน	ระยะเวลา	ประเด็นสำคัญ	บทบาทของพยาบาล
Post-intubation management	2 นาที	-การประเมินตำแหน่งท่อหายใจ และภาวะแทรกซ้อนจากการใส่ท่อหายใจ -พิจารณาให้ยากลุ่ม long-term sedation หรือ analgesia	-ติดตามค่า ETCO ₂ -ประเมินสัญญาณชีพ ค่าความอิ่มตัวออกซิเจนในเลือด และลักษณะการหายใจของผู้ป่วยสัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจ -ดูแลให้ได้ยา long-term sedation หรือ analgesia ตามแผนการรักษา

สรุป

การใส่ท่อหายใจแบบรวดเร็วหรือ RSI เป็นการใช้อนาโสลบร่วมกับยาหย่อนกล้ามเนื้อในขณะใส่หลอดลมคอเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำให้ตลึงและลดความเสี่ยงในการแพร่กระจายของละอองฝอยมีหลักฐานเชิงประจักษ์แสดงว่าการทำ RSI มีความปลอดภัย และลดความเสี่ยงในการใส่ท่อหายใจในผู้ป่วยฉุกเฉิน ลดอัตราการนอนโรงพยาบาลและลดอัตราการตายใน 30 วันของผู้ป่วยจึงนำมาใช้แทนการใส่ท่อหายใจในแผนกฉุกเฉินแบบดั้งเดิม การทำ RSI มีขั้นตอนที่เฉพาะแบบลำดับขั้น เรียกว่า 7'Ps of RSI ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีระยะเวลาดำเนินการสั้น ๆ เป็นวินาทีหรือนาที จึงเป็นความท้าทายสำหรับพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในแผนกฉุกเฉินในการทำ RSI ร่วมกับวิชาชีพแพทย์ ด้วยความเชี่ยวชาญโดยอาศัยองค์ความรู้ที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ในด้านการศึกษาวิจัยทางการพยาบาลยังต้องการพัฒนาองค์ความรู้ด้านการศึกษาบทบาทและการปฏิบัติทางการพยาบาลในการดูแลก่อนและหลัง รวมถึงการบันทึกทางการพยาบาลที่ชัดเจนสอดคล้องกับการใช้อนาโสลบในแผนกฉุกเฉิน จะทำให้การใช้อนาโสลบในแผนกฉุกเฉินมีความปลอดภัยแก่ผู้ป่วยเพิ่มขึ้น จนนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงนโยบายการใช้อนาโสลบในแผนกฉุกเฉินต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมโรค. (2564). โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019. สืบค้นจาก <https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/index.php>
- Armstrong, B., Reid, C., Heath, P., Simpson, H., Kitching, J., Nicholas, J., . . . Rush, H. (2009). Rapid sequence induction anaesthesia: A guide for nurses in the emergency department. *International emergency nursing*, 17(3), 161-168.
- Avery, P., Morton, S., Raitt, J., Lossius, H. M., & Lockey, D. (2021). Rapid sequence induction: Where did the consensus go? *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 29(1), 1-9.

- Bilhimer, M. H., Groth, M. E., & Holmes, A. K. (2020). Ketamine for migraine in the emergency department. *Advanced Emergency Nursing Journal*, 42(2), 96-102.
- Botha, J. C., Lourens, A., & Stassen, W. (2021). Rapid sequence intubation: A survey of current practice in the South African pre-hospital setting. *International Journal of Emergency Medicine*, 14(45). <https://doi.org/10.1186/s12245-021-00368-3>
- Breindahl, N., Baekgaard, J., Christensen, R. E., Jensen, A. H., Creutzburg, A., Steinmetz, J., & Rasmussen, L. S. (2021). Ketamine versus propofol for rapid sequence induction in trauma patients: A retrospective study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 29(1), 1-8.
- Brown III, C. A., & Walls, R. M. (2018). Rapid sequence intubation. *The Walls Manual of Emergency Airway Management*, 5, 235.
- Cabrini, L., Landoni, G., Redaelli, M. B., Saleh, O., Votta, C. D., Fominskiy, E., . . . Zangrillo, A. (2018). Tracheal intubation in critically ill patients: A comprehensive systematic review of randomized trials. *Critical Care*, 22(1), 1-9.
- Caputo, N. D., Oliver, M., West, J. R., Hackett, R., & Sakles, J. C. (2019). Use of end tidal oxygen monitoring to assess preoxygenation during rapid sequence intubation in the emergency department. *Annals of Emergency Medicine*, 74(3), 410-415.
- Driver, B. E., Klein, L. R., Prekker, M. E., Cole, J. B., Satpathy, R., Kartha, G., . . . Reardon, R. F. (2019). Drug order in rapid sequence intubation. *Academic Emergency Medicine*, 26(9), 1014-1021.
- Groombridge, C. J., Maini, A., Olaussen, A., Kim, Y., Fitzgerald, M., & Smit, D. V. (2021). Unintended consequences: The impact of airway management modifications introduced in response to COVID-19 on intubations in a tertiary centre emergency department. *Emergency Medicine Australasia*, 33, 728-733.
- Kriswidyatomo, P., & Paramitha, M. P. (2021). Rapid sequence induction/intubation controversies. *HongKong Journal of Emergency Medicine*, 28(5) 314–319.
- Nimmagadda, U., Salem, M. R., & Crystal, G. J. (2017). Preoxygenation: Physiologic basis, benefits, and potential risks. *Anesthesia & Analgesia*, 124(2), 507-517.
- Perera, A., Alkouri, H., Fogg, T., Vassiliadis, J., Mackenzie, J., & Wimalasena, Y. (2021). Apnoeic oxygenation was associated with decreased desaturation rates during rapid sequence intubation in multiple Australian and New Zealand emergency departments. *Emergency Medicine Journal*, 38(2), 118-124.

- Shavit, I., Levit, B., Basat, N. B., Lait, D., Somri, M., & Gaitini, L. (2015). Establishing a definitive airway in the trauma patient by novice intubators: A randomised crossover simulation study. *Injury*, 46(11), 2108-2112.
- Tintinalli, J. E., John Ma, O., Yealy, D. M., Meckler, G. D., Stapczynski, J. S., Cline, D. V., & Thomas, S. (2020). *Tintinalli's emergency medicine: A comprehensive study guide* (9th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Tran, D. T. T., Newton, E. K., Mount, V. A. H., Lee, J. S., Mansour, C., Wells, G. A., & Perry, J. J. (2017). Rocuronium vs. succinylcholine for rapid sequence intubation: A Cochrane systematic review. *Anaesthesia*, 72(6), 765-777.
- Walls, R. M., Hockberger, R. S., & Gausche-Hill, M. (2018). *Rosen's emergency medicine: Concepts and clinical practice* (9th ed.). Philadelphia: Elsevier.
- Wilson, J. W., Gillen, J. P., & Maute, T. (2020). Patient safety during rapid sequence intubation when using succinylcholine instead of nondepolarizing paralytic agents: Should we change a common rapid sequence intubation pathway? *Journal of Emergencies Trauma and Shock*, 13(4), 264-268.
- World Health Organization. (2021). *Global research on coronavirus disease*. Retrieved July 25, 2021, from <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/global-research-on-novel-coronavirus-2019-ncov>