



การพยาบาลผู้ป่วย ที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยไม่ใส่ท่อช่วยหายใจด้วยหน้ากาก ชนิด helmet (nursing care in patient with helmet interface)

สายฝน รัตนาคชากุล

บทนำ

แม้ว่าการใส่ท่อช่วยหายใจเป็นแนวทางในการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลว แต่พบว่าการใส่ท่อช่วยหายใจทำให้เกิดผลข้างเคียงหลายประการ ทำให้มีการคิดวิธีการรักษาด้วยวิธีไม่ใส่ท่อช่วยหายใจ โดยใช้แรงดันบวกจากเครื่องช่วยหายใจผ่านเข้าสู่ผู้ป่วยทางหน้ากาก หรืออุปกรณ์อื่น ๆ เรียกว่าการช่วยหายใจโดยไม่ใส่ท่อช่วยหายใจ (non-invasive ventilation, NIV) ซึ่งถูกนำมาใช้ครั้งแรกในการรักษาภาวะน้ำท่วมปอดเมื่อปี ค.ศ. 1938 ต่อมาพบว่า NIV สามารถลดการใส่ท่อช่วยหายใจลงจากร้อยละ 47 เหลือเพียงร้อยละ 19⁽²⁴⁾ รวมทั้งยังเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้แก่ผู้ป่วยได้ แต่ยังไม่ยืนยันว่าจะลดอัตราการตายหรือระยะเวลาในโรงพยาบาลได้หรือไม่ ข้อมูลตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 พบว่า NIV ช่วยลดโอกาสการเกิดปอดติดเชื้อ ลดการใช้ยาปฏิชีวนะ ลดเวลาการนอนในโรงพยาบาล รวมทั้งลดอัตราการเสียชีวิต⁽²⁵⁾ มีการทำวิจัยเกี่ยวกับการใช้ NIV ในผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลวเพิ่มมากขึ้น โดยมีการใช้รักษาผู้ป่วยควบคู่กับการศึกษาวิจัย ทำให้พบปัญหาใหญ่ของการใช้ NIV นั่นคือการมีลมรั่วจากอุปกรณ์มาก ทำให้มีการรัดหน้ากากให้แน่นมากขึ้น เกิดความไม่สุขสบายกับผู้ป่วย มีปัญหาในการติดต่อสื่อสาร ยากลำบากในการให้การพยาบาล และเกิดผลข้างเคียงที่สำคัญคือผิวหนังได้รับบาดเจ็บจากหน้ากากที่กระชับกับใบหน้า ทำให้มีการค้นคว้าวิธีและเครื่องมือใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหานี้ นั่นคือการมีอุปกรณ์ที่ใช้กับใบหน้า

(interface) หลายรูปแบบ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับผู้ป่วย และพบว่า helmet NIV สามารถตอบโจทยการแก้ปัญหาการมีลมรั่วมาก ลดภาวะแทรกซ้อนจากการบาดเจ็บบนใบหน้า ลดความไม่สบายในการหายใจ ลดความยากลำบากในการสื่อสาร รวมถึงการให้การพยาบาลได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

เป้าหมายของการใช้ NIV มี 2 ระยะ ได้แก่

ระยะเฉียบพลัน (acute setting) เพื่อบรรเทาอาการของภาวะหายใจล้มเหลว โดยหลีกเลี่ยงการใส่ท่อช่วยหายใจ ลดแรงที่ใช้ในการหายใจ (decreased work of breathing) แก้ไขความผิดปกติของการแลกเปลี่ยนก๊าซ ช่วยให้ผู้ป่วยสบายขึ้น และเกิดความเสี่ยงอื่น ๆ น้อยที่สุด

ระยะเรื้อรัง (chronic setting) เพื่อเพิ่มคุณภาพการนอนหลับของผู้ป่วย ทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น ทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีขึ้น และมีชีวิตยืนยาวขึ้น

กลไกการทำงานในการช่วยหายใจโดยไม่ใส่ท่อช่วยหายใจ (mechanism of non-invasive ventilation)

กลไกการทำงานมีผลต่อระบบหายใจ และระบบหัวใจและหลอดเลือด ดังนี้

1. ผลต่อระบบหายใจ

1.1 Positive end-expiratory pressure (PEEP) จะช่วยเพิ่มขนาดของถุงลม และเพิ่มประสิทธิภาพการเปิดขยายถุงลมปอดที่แฟบให้กลับมาทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซ (alveolar size and recruitment) เป็นการช่วยเพิ่มการแลกเปลี่ยนก๊าซ (gas exchange) ลดทางลัดเลือดในปอด (intrapulmonary shunt) เพิ่มความสามารถในการขยายปริมาตรของปอด (lung compliance) จึงลดแรงที่ใช้ในการหายใจ (work of breathing) มีการชดเชยภาวะแรงดันในท่อนทางเดินหายใจสูงจากลมค้างในถุงลม (auto-PEEP) ทำให้ไม่เพิ่มภาระงานของกล้ามเนื้อหายใจ (unloading of respiratory muscles)

1.2 Pressure support (PS) ช่วยเพิ่มปริมาตรอากาศที่ผ่านเข้าไปในถุงลม (alveolar ventilation) และช่วยให้กล้ามเนื้อบางส่วนได้รับการพักในช่วงหายใจเข้า

2. ผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด เกิดจากกลไกของ PEEP เป็นหลักที่มีผลทำให้ลดการไหลเวียนกลับของเลือดดำเข้าสู่หัวใจด้านขวา ลดปริมาณเลือดที่กลับเข้าสู่หัวใจห้องล่างด้านซ้าย (left ventricular preload) ลดแรงดันผ่านผนังหัวใจ (transmural pressure, P_{tm}) และลดแรงต้านทานต่อการฉีดเลือดของหัวใจ (relative afterload) จึงทำให้ปริมาตรเลือดที่ออกจากหัวใจแต่ละนาที (cardiac output) เพิ่มขึ้น

ข้อบ่งชี้ในการใช้ NIV⁽¹²⁾

ตามข้อมูลในเอกสารตีพิมพ์ Lancet ปี ค.ศ. 2009⁽¹⁸⁾ และข้อมูลเพิ่มเติมจากการวิจัยปี ค.ศ. 2015-2017 ข้อบ่งชี้ในการใช้เป็น level 1 ประกอบด้วย

1. COPD exacerbation ในกรณีภาวะ acute on top chronic respiratory acidosis ($\text{pH} < 7.35$) ที่มี $\text{PCO}_2 > 45$ อัตราการหายใจ > 24 ครั้ง/นาที แม้จะให้การรักษาตามมาตรฐานแล้ว การใช้ NIV จะไม่ได้ผลในผู้ป่วยกลุ่มที่มีภาวะเลือดเป็นกรดมาก ($\text{pH} < 7.2$) จึงต้องมีการเตรียมความพร้อมในการใส่ท่อช่วยหายใจไว้ในกรณีผู้ป่วยอาการไม่ดีขึ้น⁽¹⁰⁾

2. ช่วยในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (weaning) และการถอดท่อช่วยหายใจ (extubation) ในผู้ป่วย COPD⁽¹²⁾ ที่ใส่ท่อช่วยหายใจอย่างน้อย 24 ชั่วโมงแล้วถอดท่อช่วยหายใจ (early extubation) แล้วมาใส่ NIV แม้จะล้มเหลวในการทำ spontaneous breathing trial (SBT)⁽¹⁸⁾

3. ภาวะน้ำท่วมปอดจากหัวใจทำงานล้มเหลว (cardiogenic pulmonary edema) สามารถใช้ได้ทั้ง CPAP และ Bi-level NIV เนื่องจากใช้ประโยชน์จากกลไกของ PEEP เป็นหลัก⁽¹⁰⁾

4. ผู้ป่วยที่ได้รับภูมิคุ้มกัน (immunosuppressed patients)⁽¹⁰⁾ พบมีการใช้ในผู้ป่วย HIV with pneumonia, pneumonia after lung transplantation ได้ผลดี โดยลดภาวะแทรกซ้อนของการติดเชื้อ ลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจและลดระยะเวลานอนในโรงพยาบาลได้⁽²³⁾

5. กลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงที่จะต้องใส่ท่อช่วยหายใจใหม่หลังถอดท่อช่วยหายใจ (post extubation in high risk group) คือกลุ่มผู้ป่วยอายุ > 65 ปี มีโรคประจำตัวทางระบบหัวใจและ/หรือระบบหายใจ⁽¹²⁾

6. กลุ่มที่มีภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน (acute respiratory failure) หลังผ่าตัด เนื่องจากผลของการดมยาสลบมีโอกาสทำให้เกิดภาวะกระแสเลือดขาดออกซิเจน (hypoxemia) และความจุของปอด (lung volume) ลดลงทำให้เกิดปอดแฟบ (atelectasis) ซึ่งอาจพบได้ถึง 7 วันหลังผ่าตัด⁽³⁾ โดยพบว่า NIV สามารถทำให้การเติมอากาศของปอด (lung aeration) เพิ่มขึ้น ลดภาวะปอดแฟบ (atelectasis) ในผู้ป่วยที่ได้รับ major abdominal surgery⁽¹⁸⁾ ได้

7. กลุ่มหายใจลำบากเฉียบพลัน (acute respiratory distress syndrome, ARDS) การใช้ NIV ลดโอกาสการใส่ท่อช่วยหายใจได้แต่ไม่สัมพันธ์กับการเพิ่ม survival⁽⁸⁾ ทำให้การใช้ NIV ในกรณีนี้ยังไม่ชัดเจน เนื่องจากพบภาวะ NIV failure ได้ถึงร้อยละ 30-50 จากการที่ปอดต้องเผชิญกับการมีปริมาตรอากาศหายใจเข้าสู่ (high tidal volume) และการมีแรงดันจากเยื่อหุ้มปอด (transpulmonary pressure, P_L) ที่เปลี่ยนไปมาจากภาวะที่ผู้ป่วยมีความพยายามหายใจเองแล้วกระตุ้นให้เกิดปอดบาดเจ็บจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (patient self-inflicted lung injury, P-SILI)^(4,21,25)

8. Palliative therapy⁽¹²⁾

ข้อห้ามในการใช้ NIV^(5,19)

1. Cardiac หรือ respiratory arrest
2. Non-respiratory organ failure, multiple organ failure
3. Severe acidosis pH <7.2
4. Severe encephalopathy เช่น GCS <8⁽³⁾
5. Hemodynamic instability หรือ unstable cardiac arrhythmia, AMI
6. Inability to cooperate, agitation หรือ unable to protect airway
7. Upper airway obstruction, Inability to clear respiratory secretion
8. Facial surgery, trauma, burn หรือ deformity
9. High risk for aspiration, swallowing impairment
10. Severe upper gastrointestinal bleeding

อย่างไรก็ตามจากข้อมูลของ Lancet 2009 พบข้อห้ามโดยเด็ดขาด (absolute contraindication) มีเพียง 2 ข้อ⁽¹⁹⁾ คือ การหยุดหายใจ (respiratory arrest) และไม่สามารถใส่หน้ากากได้พอดี (unable to fit mask) ทำให้ควบคุมความดันบวกไม่ได้จากการที่มีลมรั่วออกมา มีผลให้การใช้ NIV ขาดประสิทธิภาพ ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้กับใบหน้า แบบหน้ากากชนิด Helmet จึงได้ถูกออกแบบมาเพื่อแก้ไขปัญหานี้

อุปกรณ์ที่ใช้กับใบหน้า (interface)

อุปกรณ์ที่ใช้กับใบหน้า (interfaces) คืออุปกรณ์ที่ใช้ประกอบกับสายและเครื่องช่วยหายใจ เพื่อเป็นทางผ่านของแรงดันบวกจากเครื่องช่วยหายใจไปยังปอดของผู้ป่วย มีหลายชนิด ได้แก่ nasal mask, nasal pillow, oro-nasal mask มี 2 แบบ คือ vented oro-nasal mask และ non-vented oro-nasal mask, full face mask และ helmet

การเลือกอุปกรณ์นั้นต้องคำนึงถึง ลักษณะใบหน้าและสภาพทางกายภาพของผู้ป่วย เช่น มีรูจมูกตันจะไม่สามารถทนต่อการใช้น้ำหนักครอบจมูกได้ หรือผู้ป่วยไม่มีฟันการใช้น้ำหนักครอบหน้าหรือใช้ท่อต่อทางปากก็ทำได้ยากเพราะจะทำให้เกิดลมรั่วได้มาก ซึ่งปัญหาการรั่ว (leak) นั้นเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยและมีความสัมพันธ์กับการรักษาที่ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร จึงควรมีอุปกรณ์ที่ใช้กับใบหน้า (interface) หลาย ๆ แบบและหลาย ๆ ขนาดให้เลือก โดยการพิจารณาเลือกอุปกรณ์ที่ดีและเหมาะสมนั้น นอกจากจะคำนึงถึงลักษณะของผู้ป่วยแล้วยังต้องคำนึงถึงคุณสมบัติหลักของอุปกรณ์ว่าเป็นอุปกรณ์ที่สร้างความสบาย (comfortable) ป้องกันการรั่วของลมได้ดี (offer a good seal) หรือทำให้มีการรั่วน้อยที่สุด (minimize leak) และไม่ทำให้เกิดบริเวณที่ไม่มีอากาศ

ไหลผ่าน (dead space) ซึ่งจะเป็นปัจจัยเพิ่มความสำเร็จในการรักษาด้วยเครื่องหายใจโดยไม่ใส่ท่อช่วยหายใจ (NIV) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. อุปกรณ์ที่ใช้กับใบหน้าที่เหมาะสมในภาวะต่าง ๆ (interface of choice)

	Oro-nasal mask	Full facemask	Helmet	Nasal mask	Nasal pillows
Acute setting	√	√	√		
Claustrophobia				√	√
Home NIV				√	√
Frequent Expectorations				√	√
High level of noise			√		
Abnormal facial anatomy			√	√	√
Cooperating required	√	√	√	√	√
Speak and cough			√	√	√
Air leak			√		

ชนิดเครื่องช่วยหายใจสำหรับการช่วยหายใจโดยไม่ใส่ท่อช่วยหายใจ

เครื่องช่วยหายใจ (ventilator) เป็นอุปกรณ์ช่วยให้ผู้ป่วยที่ไม่สามารถหายใจเองได้ หรือหายใจเองได้แต่ไม่ดี ไม่มีประสิทธิภาพ หรือหายใจไม่สะดวก สามารถกลับมาหายใจได้ดีขึ้นอีกครั้ง แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. เครื่องช่วยหายใจชนิดแรงดันแรงดันบวกต่อเนื่อง (continuous positive airway pressure, CPAP) เครื่องช่วยหายใจชนิดนี้มีขนาดเล็ก เคลื่อนย้ายสะดวก ระบบไม่ซับซ้อนเป็นระบบมีท่อเดียว (single limb) ทำให้ไม่สามารถกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกได้ดี นำมาใช้รักษาอาการนอนกรนและหยุดหายใจเวลาหลับนำมาใช้รักษาอาการนอนกรนและหยุดหายใจชั่วคราวเวลาหลับ

2. เครื่องช่วยหายใจชนิดแรงดันสองระดับ (Bi-level positive airway pressure : BiPAP) เป็นเครื่องที่มีตั้งแต่รุ่นระดับพื้นฐาน จนถึงรุ่นที่มีการทำงานซับซ้อน ซึ่งสามารถนำไปใช้กับผู้ป่วยที่ใช้ NIV ได้ บางรุ่นมีท่อเดียว (single limb) บางรุ่นมีสองท่อ (dual limb) ใช้รักษาอาการนอนกรน และหยุดหายใจเวลาหลับขั้นรุนแรง ผู้ป่วยที่ยังหายใจเองได้ระดับหนึ่ง เช่น ผู้ป่วยกลุ่มโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD) เป็นต้น

3. เครื่องช่วยหายใจชนิดควบคุมด้วยปริมาตร (volume controlled ventilation) เป็นเครื่องช่วยหายใจขนาดใหญ่ควบคุมได้ทั้งปริมาตรและความดัน มีระบบการทำงานที่ซับซ้อนมากขึ้น ใช้ในโรงพยาบาลเป็นแบบ critical care ที่ใช้รักษาโรคระบบการหายใจที่รุนแรง สามารถแสดงกราฟการหายใจต่าง ๆ ได้โดยเครื่องช่วยหายใจเกือบทุกรุ่นสามารถเลือกใช้โหมดแบบไม่ใส่ท่อช่วยหายใจได้ เป็นชนิดมีสองท่อ (dual limb) ทำให้สามารถกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกได้ดีกว่าแบบท่อเดียว

ขั้นตอนการตั้งเครื่องช่วยหายใจโดยไม่ใส่ท่อช่วยหายใจ

หลักการสำคัญคือ หลีกเลี่ยงความล่าช้า (delay) ในการเริ่มใช้ NIV ซึ่งการล่าช้าในการเริ่มรักษามีผลกับอัตราการเสียชีวิต (mortality rate) เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นต้องมีการเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสม จากนั้นอธิบายกับผู้ป่วยว่าจะใช้ NIV รูปแบบใด จัดทำผู้ป่วยให้นั่งศีรษะสูง ใส่อุปกรณ์ตามขั้นตอน และปรับตั้งเครื่องช่วยหายใจ โดยการตั้ง setting ของ NIV ประกอบด้วย

1. การตั้งแรงดันบวก โดยตั้งเป้าหมาย tidal volume 6-8 มล./กก., Keep $\text{SpO}_2 > 90-92\%$ ควรตั้งเป็น flow trigger > pressure trigger เนื่องจากจะสามารถ trigger ได้ง่ายกว่า
2. ตั้ง FIO_2 หรือ flow ขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่อง แต่เป้าหมายคือให้ได้ระดับ $\text{SpO}_2 > 90-92\%$
3. ตั้ง alarm ให้เหมาะสมกับสถานะของผู้ป่วยแต่ละราย

การพ่นยาในผู้ป่วยใส่ NIV

การพ่นยาในผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ ไม่ว่าจะเป็นการพ่นผ่านทางท่อช่วยหายใจหรือผ่านทาง NIV ย่อมเข้าสู่ถุงลมได้น้อยกว่า เมื่อเทียบกับการที่ผู้ป่วยพ่นเองโดยตรงไม่ว่าจะเป็นการพ่นด้วย metered dose inhaler (MDI) with spacer หรือ nebulizer ดังนั้นเมื่อมีความจำเป็นต้องพ่นยาในผู้ป่วยที่สามารถหยุดใช้ NIV ได้ชั่วคราวจึงควรให้ผู้ป่วยได้พ่นยาด้วย MDI with spacer หรือ nebulizer โดยตรง แต่ในผู้ป่วยที่อาการไม่คงที่ มีอาการหอบเหนื่อย อยู่ในภาวะวิกฤต มีความเสี่ยงที่อาจทำให้อาการแย่ลงอย่างรวดเร็วเมื่อหยุดใช้ NIV ก็สามารถพ่นยาทางระบบของ NIV ได้ แต่ต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลทำให้ประสิทธิภาพการพ่นยาทาง NIV ลดน้อยลงได้ ได้แก่

1. ความมี หรือ ไม่มี ระบบการทำความชื้นในวงจรเครื่องช่วยหายใจ
2. ตำแหน่งของการเข้าของยาพ่น
3. ความสัมพันธ์ของช่วงการกดยากับการหายใจเข้าของผู้ป่วย
4. ลักษณะการหายใจของผู้ป่วย
5. ระดับความดันบวกที่ตั้ง (ventilator setting)

การเฝ้าระวังและการตรวจสอบในผู้ป่วยใส่ NIV

1. การเฝ้าระวังทั่วไป ทุก 15-30 นาทีสำหรับ 2 ชั่วโมงแรกหลังจากนั้นทุกชั่วโมงหรือตามความจำเป็น

การปรับตัวของผู้ป่วยเข้ากับเครื่องช่วยหายใจได้

อาการลดน้อยลงหรือไม่ เช่น อาการเหนื่อย

ประเมินความอดทนต่อการใช้: ความวิตกกังวล อาการแห้งของปากและตา ท้องอืด อาหารไม่ย่อย

2. เฝ้าระวังตามพยาธิสรีรวิทยา ทุก 15-30 นาทีสำหรับ 2 ชั่วโมงแรกหลังจากนั้นถ้าอาการคงที่ให้ประเมินทุกชั่วโมง

สัญญาณชีพทั่วไป อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ความดันโลหิต ระดับความรู้สึกตัว

การเคลื่อนไหวของหน้าอกสัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจหรือไม่ มีการใช้กล้ามเนื้ออื่น ๆ ช่วยหายใจ หรือมีภาวะหายใจเข้าแล้วท้องยุบ (abdominal paradox) หรือไม่

ความสบายและการบาดเจ็บของผิวหนัง

3. เฝ้าระวังการทำงานและติดตามข้อมูลของเครื่องช่วยหายใจ: tidal volume minute volume inspiratory-expiratory setting FIO_2 synchrony and gas exchange response ประเมินทุก 15-30 นาทีสำหรับ 2 ชั่วโมงแรกหลังจากนั้นถ้าอาการคงที่ให้ประเมินทุก 4-6 ชั่วโมง

3.1 ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (pulse oximetry) >ร้อยละ 92

3.2 การตรวจค่าความเป็นกรด-ด่างในกระแสเลือด (atrial blood gas) ควรประเมินเมื่อเริ่มใช้เครื่อง และจากนั้น 1 ชั่วโมงหลังใช้เครื่อง เมื่ออาการคงที่ประเมินต่อทุก 4 ชั่วโมง

4. การเฝ้าระวังอาการทางคลินิกอื่น ๆ ที่ช่วยในการประเมินว่าต้องเปลี่ยนไปใส่ท่อช่วยหายใจหรือไม่ เช่น wave forms การหายใจ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ และการประเมินระบบประสาท เป็นต้น

เกณฑ์ในการยุติการใช้ NIV (criteria for NIV failure)

เกณฑ์หลัก

1. ผู้ป่วยหยุดหายใจ
2. ระดับการวัดสติแย่งลง ชีพจร
3. การเคลื่อนไหวร่างกายแบบทวนทวน (psychomotor agitation) ต้องใช้ยานอนหลับระดับสูง
4. ระบบการไหลเวียนโลหิตไม่คงที่ มีการเต้นของหัวใจผิดปกติ HR < 50 ครั้งต่อนาที หรือมีภาวะความดันโลหิตต่ำ SBP < 90 มม.ปรอท

เกณฑ์รอง

1. อัตราการหายใจ > 35 ครั้ง/นาที หรือสูงกว่าตอนเริ่มรับการรักษา
2. Arterial pH < 7.3 PaO₂ < 45 แม้จะได้รับออกซิเจนอยู่แล้วแสดงลักษณะการมีแรงไหลดน้อยลง

*มีข้อบ่งชี้หลัก 1 ข้อ เป็นข้อบ่งชี้ในการใส่ท่อช่วยหายใจและใส่เครื่องช่วยหายใจทันที

*มีข้อบ่งชี้รอง 2 ข้อ หลังให้การรักษา เป็นข้อบ่งชี้ในการใส่ท่อช่วยหายใจ

ภาวะแทรกซ้อนของการใช้ NIV

1. การเฝ้ารอและการประเมินความจำเป็นในการใส่ท่อช่วยหายใจทำได้ช้า ทำให้เกิดการใส่ท่อช่วยหายใจล่าช้า (delay intubation)
2. การกำจัดเสมหะทำได้ยากมากขึ้นเมื่อใส่อุปกรณ์แล้ว
3. ต้องระวังผลกระทบเมื่อใช้ NIV กับผู้ป่วยที่มีปอดทำงานได้ข้างเดียว
4. ผลจากลมและแรงกด ทำให้เกิดการถลอก และเนื้อตายบริเวณใบหน้า การระคายเคืองตา
5. มีอาการท้องอืดจากการกลืนลม อาเจียน
6. Preload ลดน้อยลง และความดันโลหิตต่ำ

เป้าหมายของการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลวด้วยการใช้เครื่องช่วยหายใจโดยไม่ใส่ท่อช่วยหายใจ (NIV) นอกจากช่วยทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซที่ใกล้เคียงปกติแล้ว จะต้องไม่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ จากการรักษาด้วย จึงต้องทำภายใต้การดูแลของแพทย์และพยาบาลผู้มีประสบการณ์ และผู้ป่วยต้องให้ความร่วมมือ ซึ่ง NIV เป็นการรักษาที่มีอุปกรณ์มาประกอบกับเครื่องช่วยหายใจหลายแบบให้เลือกใช้

หน้ากากชนิด helmet (helmet interface) คือหมวกที่คลุมศีรษะมีลักษณะโปร่งใส ซึ่งครอบคลุมทั้งศีรษะและใบหน้าของผู้ป่วย มีซิลิโคนบริเวณคอเพื่อป้องกันลมไหลออก เป็น

อุปกรณ์รูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจในการรักษาแบบใช้เครื่องช่วยหายใจโดยไม่ใส่ท่อช่วยหายใจ มีข้อบ่งชี้ในการใช้เช่นเดียวกับอุปกรณ์ชนิดอื่น ๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วแต่ helmet มีข้อดีกว่าอุปกรณ์ชนิดอื่น ๆ ที่ใช้ใน acute setting โดยจากการศึกษาของ Patel และคณะ เมื่อ ค.ศ. 2016 ได้นำเครื่องอัดอากาศแรงดันบวกมาใช้ร่วมกับหมวกครอบทั้งศีรษะ (helmet) พบว่า สามารถลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจได้เมื่อเทียบกับการให้ออกซิเจนผ่านทางหน้ากาก (face mask)⁽¹¹⁾ สอดคล้องกับการศึกษาของ Xu และคณะเมื่อ ค.ศ. 2017 ซึ่งเป็นข้อมูล meta-analysis ของการศึกษาแบบ randomized controlled trial (RCT) พบว่าผู้ป่วย hypoxemic non-hypercapnic respiratory failure มีอัตราการเสียชีวิตใน ICU ลดลงเฉพาะใน subgroup ที่ใช้ helmet แต่ไม่ลดลงในกลุ่มที่ใช้ full face mask nasal mask⁽⁹⁾ รวมถึงข้อมูลวิจัยที่สนับสนุนการใช้ helmet ร่วมกับการใช้ PEEP ขนาดสูง (8-12 ซม.น้ำ) พบว่ามีการรั่วของอุปกรณ์น้อยกว่าเมื่อเทียบกับอุปกรณ์แบบอื่น ๆ⁽²³⁾

ข้อดีของ helmet ที่เหนือกว่า interface อื่น ๆ

1. ผู้ป่วยมีความอดทนในการใช้ได้มากกว่า ความใสของวัสดุที่ใช้ผลิตทำให้การมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทำได้ง่ายขึ้น
2. การปิดจุดรั่วของลมได้ดีกว่า และไม่มีจุดกดลงบนผิวหนังโดยตรงทำให้ไม่เกิดการบาดเจ็บต่อผิวหนังเช่นจมูก ใบหน้า และใบหู
3. สามารถใช้กับผู้ป่วยได้ทุกคน โดยไม่ต้องคำนึงถึงโครงหน้า หรือการบาดเจ็บของใบหน้า
4. มีความปลอดภัย เมื่อมีปัญหาของเครื่องช่วยหายใจ เช่น เครื่องช่วยหายใจดับ หรือการหมุนเวียนของอากาศต่ำลง (กว่า 2-3 ล.ต่อนาที) anti-asphyxiation valve จะเปิดให้ผู้ป่วยสามารถสูดอากาศหายใจเองได้ทันที
5. ทำให้รบกวนการพูดน้อยลง
6. ช่วยให้ไอได้ง่าย
7. มีช่องทางเฉพาะที่เป็นวงแหวนพลาสติก (patient access port cap) ที่สามารถเปิดเพื่อเป็นทางให้การพยาบาลได้สะดวก เช่น เช็ดหน้า ดื่มน้ำ หรือให้อาหารเหลวได้
8. การรั่วมีน้อยเนื่องจากการใช้ซิลิโคนปิดรอบคอ
9. สามารถใช้ PEEP ในระดับที่สูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถทนความกดดันสูงในระบบทางเดินหายใจได้
10. การหมุนเวียนของอากาศใหม่ที่ช่วยลดโอกาสความเสี่ยงของการหายใจเอาอากาศเดิมที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกลับเข้าร่างกาย (CO₂ rebreathing)

ข้อจำกัดของ helmet

1. อาจมีการบาดเจ็บของผิวหนังบริเวณคอและรักแร้ได้ถ้าใช้เป็นเวลานาน
2. อาจมีการหายใจเอาอากาศเดิมที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกลับเข้าร่างกาย (CO₂ rebreathing) ถ้าระบบมีการหมุนเวียนของอากาศใหม่ที่ต่ำ

ข้อห้ามของการใส่ helmet

1. ไม่สามารถใช้กับผู้ป่วย claustrophobia หรือ tetraplegia
2. ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่มีภาวะความดันภายในกะโหลกศีรษะสูง (intracranial hypertension, ICH) เนื่องจากแรงดันบวกในhelmet อาจส่งผลต่อการไหลเวียนของเลือดดำในสมอง⁽²⁸⁾

การพยาบาลผู้ป่วยใส่ helmet NIV

1. ประเมินอาการและความจำเป็นในการใช้แนวทางการรักษาแบบไม่ใส่ท่อช่วยหายใจ โดยแพทย์และมีการพิจารณาอย่างรอบคอบแล้ว
2. เตรียมความพร้อมของผู้ป่วยและญาติในการยอมรับการรักษาและใช้อุปกรณ์ โดยบอกถึงความสำคัญของการใส่อุปกรณ์และอธิบายลักษณะอุปกรณ์ รูปแบบของการต่อเครื่องรวมถึงอาการ ความรู้สึกที่จะได้รับขณะใส่เครื่อง เช่น การมีถุงพลาสติกมาครอบที่ศีรษะ มีลมจากเครื่องช่วยหายใจพัดเข้าไปทำให้เกิดเสียงดัง และมีอาการหุ้อึดคล้ายกับเวลาเครื่องบินกำลังขึ้นหรือการดำน้ำลึก (scuba diving) แต่ผู้ป่วยจะหายใจสบายมากขึ้น สามารถนอนได้มากขึ้น สามารถพูดคุย สื่อสาร ดื่มน้ำ แปรงฟันได้ เป็นต้น
3. เปิดโอกาสให้ผู้ป่วยสอบถามข้อสงสัยและข้อกังวลใจก่อนการใส่เครื่องจริง
4. เตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม ได้แก่ อุปกรณ์การใช้ helmet เครื่องช่วยหายใจที่ประกอบและตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว ดังรูปที่ 1



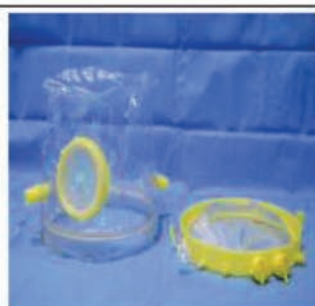
กล่องอุปกรณ์ Helmet



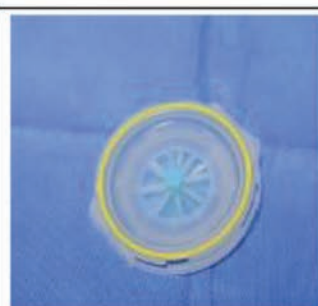
อุปกรณ์ภายในกล่อง



อุปกรณ์ภายในกล่อง



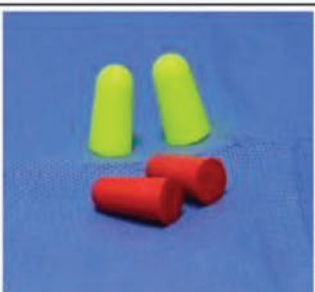
Upper part



Anti- asphyxiation valve



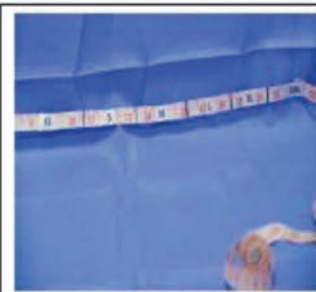
Arm straps



Ears plug (ไม่มีในกล่องอุปกรณ์)



ลูกยางนิ่มลมใส่ Cushion



สายวัดรอบคอ มี 6 ขนาด
XS, S, M, L, XL, XXL

รูปที่ 1. อุปกรณ์การใส่ helmet NIV

5. ใช้บุคลากรในการใส่ helmet ให้แก่ผู้ป่วย จำนวน 2 คน

6. ตรวจสอบสัญญาณชีพและบันทึก parameter ต่าง ๆ เช่น arterial blood gas (ABG) SpO₂ electrocardiogram (ECG) เปิดและตั้ง setting เครื่องช่วยหายใจซึ่งต้องคำนึงถึงการระบายอากาศทั้ง 2 ส่วน คือ helmet และปอดของผู้ป่วยจากนั้นกดstand by ไว้พร้อมต่อ ดังนี้⁽³⁾

Mode	NIV
Pressure ramp	ตั้งที่ความเร็วสูงสุดที่เครื่องตั้งได้
PEEP	5 ซม.น้ำ หรือ PEEP+30-50%
Pressure support	5 ซม.น้ำ หรือ Target pressure support+30-50%
Inspiratory trigger	เริ่มต้น 2 ล.ต่อนาที หรือต่ำสุดเท่าที่ทำได้
ETS	ตั้งตามค่าเริ่มต้นของเครื่อง คือ ร้อยละ 25 แล้วจึงปรับตามรอบการหายใจออกและความสัมพันธ์ของการหายใจกับเครื่อง
TI max	ตั้ง 1.5 วินาที
Oxygen	อาจเริ่มต้นที่ร้อยละ 50-60 แล้วจึงปรับตามค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนปลายนิ้ว หรือในกระแสเลือด

7. ถ้ามีสายให้น้ำเกลือที่ควรติดสายด้วยพลาสติกให้แน่นหนาไว้ได้หลังใบหูเพื่อป้องกันสายหักพับงอ

8. ถ้าผู้ป่วยผอมยาว เก็บผมให้เรียบร้อย อาจใส่หมวกคลุมผมแบบห้องผ่าตัดได้

9. ขั้นตอนการใส่ helmet⁽²⁹⁾ ดังรูปที่ 2

วัดรอบคอผู้ป่วย (ใต้ลูกกระเดือก) เพื่อเลือกขนาดของ helmet ซึ่งมีถึง 6 ขนาด คือ XS-XXL เทียบได้คือ เริ่มต้นที่ 17 ซม. จนกระทั่งมากกว่า 52 ซม. เพื่อป้องกันเสียงดังของลมอาจใส่ที่อุดหู (ears plug) หรือใส่ตัวกรองอากาศเข้า (inspiratory filter) ที่เครื่องช่วยหายใจ⁽³⁾

เปิดถุงและจับแยกอุปกรณ์ 2 ส่วนออกจากกันคือส่วนบนและส่วนล่าง (upper & lower part)

จัดรูปร่างของ hood (upper part) ให้ได้รูปทรงพร้อมใช้ และปลด patient access port cap ออกก่อนเพื่อทดสอบการทำงานของ anti-asphyxiation valve

ตรวจสอบปุ่ม anti-asphyxiation valve ของ patient access port cap โดยการดึงออกและดันเข้าว่าทำได้ง่ายหรือฝืดอย่างไร และวางไว้ด้านนอกก่อน

ประกอบสายรัด (arm straps) เข้ากับปลอกคอส่วนที่มีซิไลโคนนิ่ม (lower part) ทางด้านหลัง



รูปที่ 2. ขั้นตอนการใส่ helmet NIV

จับส่วนที่แยกแล้วสวมลงในศีรษะผู้ป่วย

บุคลากร 2 คนจับบล็อกคอส่วนที่เป็นซิลิโคนแยกออก โดยการใช้ปลายนิ้วและนิ้วหัวแม่มือดึงแยกซิลิโคนออกจากกันและรั้งมือไว้กับวงแหวนที่แข็งทั้ง 2 ด้านเพื่อให้ศีรษะของผู้ป่วยหลุดได้

จัดวางตำแหน่งให้ถูกต้อง จัดสาย arm straps ลอดใต้รักแร้ของผู้ป่วยทั้ง 2 ข้างจากด้านหลังมาด้านหน้าและนำมาเกี่ยวปุ่มล็อกสายด้านหน้าของ lower part ที่สวมแล้วนี้

ต่อสายเครื่องช่วยหายใจทั้งส่วนที่เป็น inspiratory และ expiratory limbs เข้ากับส่วน upper part

โดยต่อได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1. เครื่องช่วยหายใจมี flow sensor ภายนอกเครื่อง ต่อแบบ inspiratory และ expiratory limb อยู่ด้านเดียวกันโดยใช้ Y connector เช่น C1 C2 Raphael Galileo เป็นต้น

2. เครื่องช่วยหายใจมี flow sensor ภายในเครื่อง ต่อแบบ inspiratory และ expiratory limb อยู่ด้านเดียวกันหรือคนละด้านก็ได้ เช่น Bennett 840, 980 เป็นต้น

นำ upper part ที่ประกอบเรียบร้อยแล้วสวมลงบนศีรษะผู้ป่วย จัดให้ตรงตามล็อกกับส่วน lower part แล้วหมุนล็อกปิดไปทางซ้ายโดยใช้แกนช่วยหมุนที่ส่วน lower part

เปิดเครื่องช่วยหายใจ

นำ patient access port cap มาปิดโดยการวางให้ตรงล็อกแล้วบิดล็อกไปทางขวา (ตามเข็มนาฬิกา) เพื่อป้องกันหลุดเมื่อใส่ความดันแล้ว จากนั้นดึงปุ่ม anti-asphyxiation valve จนกระทั่ง hood พองตัวเต็มที่

**หมายเหตุ ถ้าเป็นกรณีผู้ป่วยติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ เช่น tuberculosis (TB) COVID-19 เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของฝอยละอองให้ประกอบ patient access port cap ให้เรียบร้อยก่อนแล้วจึงเปิดเครื่องช่วยหายใจ

ถ้าต้องการให้ seal รอบคอได้มากขึ้นให้ใช้ลูกบิดลมยางใส่ลมใน cushion แล้วกดปิดล็อก

ปรับระดับสายรัด (arm strap) ให้พอดีเพื่อให้ helmet ไม่ขยับขึ้นลงมากเกินไป ที่ดีคือรั้งสายไม่ให้ขยับเกินไหล่มากกว่า 1 ซม.

10. ในระยะเริ่มใช้ให้เวลาในการประเมินอาการว่าผู้ป่วยจำเป็นต้องใส่ท่อช่วยหายใจหรือไม่อย่างน้อย 1-2 ชั่วโมง แต่ถ้าหลังใส่ helmet แล้วอาการแย่ลงอย่างรวดเร็วภายใน 30 นาทีไม่ควรล่าช้าในการพิจารณาในการใส่ท่อช่วยหายใจ

11. สอบถามความสบายและความทนได้จากการรักษา อยู่ใกล้ชิดเพื่อให้ความมั่นใจแก่ผู้ป่วย ตรวจสอบเครื่องและสอบถามเป็นระยะ ๆ จนกว่าผู้ป่วยจะรู้สึกดีขึ้น ลดความวิตกกังวล

ลง ถ้ามีอาการท้องอืดจากการกลืนลมควรดูดลมออกทางสายให้อาหารทางจมูก แต่ถ้าไม่มีอาการงานแพทย์เพื่อให้อาหารขับลมได้ เช่น simethicone 80 มก.

12. เฝ้ารอและตรวจสอบสัญญาณชีพ การหายใจที่สัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจ (ventilator synchrony) หรือไม่ เฝ้าติดตามและบันทึก ventilator parameter: tidal volume ระหว่าง 1,000-1,500 หรือ 2,000 มล. ในบางการศึกษา เนื่องจากประมาณร้อยละ 50-75 ของลมที่เข้าจะไปอยู่ภายใน helmet ควรให้มีการหมุนเวียนอากาศใหม่ (fresh gas flow) ที่มากกว่า 45-60 ล.ต่อนาที คือต้องเฝ้ารอให้ expiratory minute volume (MV) มากกว่า 25 ล.ต่อนาที เพื่อให้การระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีป้องกัน CO₂ rebreathing ถ้ามี CO₂ sensor จากเครื่องช่วยหายใจหรือระบบการเฝ้ารอภายนอกร่างกาย ต้องไม่ให้ CO₂ ใน helmet สูงเกิน 5 มม.ปรอท หรือ 0.6 กิโลปาสกาล (kPa),⁽³⁾ SpO₂ >90-92% หรือ ABG ตามพยาธิสภาพและ/หรือแผนการรักษาของแพทย์

13. เฝ้าสังเกตอาการปวดศีรษะ ความรู้สึกตัวว่าซึมลงหรือไม่เพื่อประเมินการมีภาวะคาร์บอนไดออกไซด์คั่ง อาการเหนื่อยมีลักษณะของ imposed work of breathing เช่น มีการใช้กล้ามเนื้อคอช่วยในการหายใจ มีภาวะหายใจเข้าแล้วท้องยุบ (abdominal paradox) และรายงานแพทย์เมื่อมีความเปลี่ยนแปลง

14. ดูแลความสุขสบายและสุขอนามัยส่วนบุคคล ผ่านทาง patient access port cap ด้วยความรวดเร็วเพื่อไม่ให้เกิดกระทบต่อการสูญเสียความดันบวกนานเกินไป ทุก 4-8 ชั่วโมง หรือตามความต้องการที่ไม่มีผลเสียต่อการรักษา เช่น เช็ดหน้า ดื่มน้ำ บ้วนปาก แปรงฟัน เป็นต้น

15. ตรวจสอบผิวหนังและความเจ็บที่คอและบริเวณรักแร้ทั้งสองข้าง ถ้ามีการดึงรั้งของ arm straps บริเวณรักแร้มากอาจใช้ผ้าหนานุ่มสอดใต้สาย หรือรั้งสายไว้กับเอวหรือเตียงแทนได้ เพื่อป้องกันการบาดเจ็บมากขึ้นได้

16. สังเกตและปรับเครื่องทำความชื้นให้เหมาะสม ถ้ามีอาการตาแห้งอาจใช้ยาหยอดตาหรือยาป้ายตาช่วยป้องกันอาการระคายเคืองได้

17. ในกรณีที่ต้องมีการพ่นยาใน helmet อาจพ่นด้วย nebulizer ได้ แต่ต้องมีอุปกรณ์ประกอบการพ่นโดยเฉพาะ⁽²⁹⁾ ดังนั้นการใช้ฟอร์ม MDI จึงง่ายกว่า โดยพ่นผ่าน spacer หรือ port สำหรับพ่นยาที่ต่อไว้แล้ว โดยขณะพ่นต้องสื่อสารให้ผู้ป่วยหลับตาเพื่อลดการสัมผัสยา

18. ดูแลให้ได้รับการพักผ่อนอย่างเพียงพอด้วยการให้การพยาบาลที่จำเป็นในเวลาที่เหมาะสม การใส่ helmet ผู้ป่วยสามารถนอนได้ทั้งคว่ำและหงายโดยมี cushion ที่ถูกสร้างไว้ใน helmet เพื่อประโยชน์ในการรองรับต้นคอเวลานอนแต่ถ้ายังไม่สบายอาจใช้ผ้าขนหนูผืนเล็ก-กลางม้วนเป็นแท่งกลมสอดไว้หลังคอกายใน helmet ได้⁽³⁾

19. ถ้าผู้ป่วยที่งุนวายเล็กน้อยอาจรายงานแพทย์เพื่อให้ยานอนหลับในขนาดต่ำ ๆ ได้ เช่น lorazepam 0.5 มก. quetiapine (Seroquel) 25 มก.⁽³⁾

20. เมื่ออาการดีขึ้นต้องการถอด helmet interface เพื่อเปลี่ยนเป็นออกซิเจนชนิดอื่น หรือแย่งแล้วต้องการเปลี่ยนแนวทางการรักษาคือต้องการถอดเพื่อใส่ท่อช่วยหายใจ ควรมี การเตรียมความพร้อมของคนและอุปกรณ์ที่จะใช้ก่อน เช่น ควรให้ร้อยละ 100 ออกซิเจนช่วง การรอความพร้อมของทีมใส่ท่อและอุปกรณ์ วัดสัญญาณชีพแล้วจึงถอด helmet ซึ่งมีขั้นตอน การถอด helmet ดังรูปที่ 3



1. ปลดสาย suction เพื่อเอาลมออก



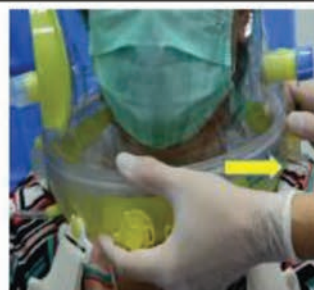
2. ปลด patient access port cap โดยการใช้
หมอนวนเข็มนาฬิกา



3. ปิดเครื่องช่วยหายใจ



4. ปลดสายเครื่องช่วยหายใจ ทั้ง inspiratory
และ expiratory limbs



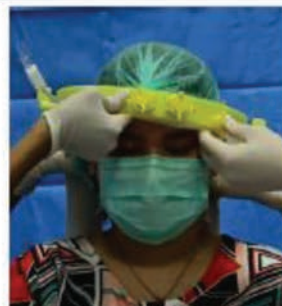
5. แยก upper part ออกจาก lower part โดย
การหมุนขอบของส่วนไปทางขวา



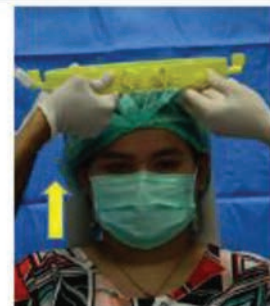
6. ยกส่วน upper part ออกจากศีรษะอย่าง
ระมัดระวัง



7. ปลดสาย Arm straps ออกจากส่วน lower
part ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง



8. บุคลากร 2 คน จับ cone บริเวณคอแยก
ออกจากคอ



9. ยก lower part ออกจากคอและศีรษะอย่าง
ระมัดระวัง

รูปที่ 3. ขั้นตอนการถอด helmet NIV

ขั้นตอนการถอด helmet⁽²⁹⁾

1. ปลดล็อก clamp ของสายใส่ลมใน cushion เพื่อเอาลมออก
 2. ปลด patient access port cap ออก โดยการหมุนทวนเข็มนาฬิกา
 3. ปลดล็อกแยกส่วน upper part ออกจาก lower part โดยการหมุนไปทางขวาโดยใช้แกนช่วยหมุนที่ส่วน lower part
 4. ปลดสายเครื่องช่วยหายใจ ทั้ง inspiratory และ expiratory limbs
 5. ปิดเครื่องช่วยหายใจ
 6. ยก upper part ออกจากศีรษะผู้ป่วย
 7. ปลดสาย arm straps ออกจาก lower part ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง
 8. บุคลากร 2 คน ดึงซิลิโคนที่บริเวณคอให้เกิดมีช่องว่างห่างออกจากคอผู้ป่วย
 9. ยก lower part ออกจากศีรษะผู้ป่วยด้วยความระมัดระวัง
- **หมายเหตุ** ถ้าเป็นกรณีผู้ป่วยติดเชื้ระบบทางเดินหายใจ เช่น TB COVID-19 เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของฝอยละอองให้ปิดเครื่องช่วยหายใจก่อนปลด patient access port cap และแยกชิ้นส่วนของ helmet ออกทำตามขั้นตอน
21. จากนั้นดูแลให้การพยาบาลตามแผนการรักษาต่อไป

สรุป

ภาวะหายใจล้มเหลวเป็นภาวะวิกฤตของระบบการหายใจ มีการรักษาพยาบาลที่ซับซ้อน ต้องเฝ้าระวังใกล้ชิด การใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจมีประโยชน์และทำให้ผู้ป่วยรอดชีวิตได้มากขึ้น แต่ก็อาจทำให้เกิดอันตรายจากภาวะแทรกซ้อนได้เช่นกัน ดังนั้นทางเลือกของการรักษาพยาบาลในการที่จะช่วยลดภาวะแทรกซ้อน และช่วยให้ผู้ป่วยบรรเทาอาการได้แนวทางหนึ่งคือ การใช้เครื่องหายใจโดยไม่ใส่ท่อช่วยหายใจ ซึ่งมีหลากหลายอุปกรณ์ให้เลือกใช้อย่างเหมาะสม helmet NIV เป็นทางเลือกหนึ่งที่มีประโยชน์ลดปัญหาเก่า ๆ ได้ชัดเจน ถึงแม้จะเป็นเรื่องค่อนข้างใหม่แต่พยาบาลซึ่งเป็นผู้ที่อยู่ใกล้ชิดและดูแลผู้ป่วยโดยตรงตลอดเวลา ต้องให้การดูแลแบบประคับประคองทั้งทางร่างกายและจิตใจไปพร้อม ๆ กัน ต้องมีการพัฒนาความรู้และเทคนิคการพยาบาลให้สอดคล้องกับแนวทางการรักษา โดยการนำเทคโนโลยีและหลักฐานเชิงประจักษ์มาใช้ในการดูแลผู้ป่วยและเฝ้าระวังอันตรายที่เกิดจากภาวะแทรกซ้อน เพื่อให้ปลอดภัยหายจากโรค ร่วมกับการคำนึงถึงสิทธิของผู้ป่วย การให้ข้อมูลตามความเป็นจริง ตอบข้อสงสัยของผู้ป่วยและญาติ เปิดโอกาสให้ครอบครัวได้มีส่วนร่วมในการดูแลและตัดสินใจ ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจของการดูแลผู้ป่วยแบบองค์รวมอย่างแท้จริง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผศ.(พิเศษ)พญ.ณัฏฐา กอพลพรหม อาจารย์ประจำสาขาวิชาอายุรศาสตร์โรคระบบการหายใจและภาวะวิกฤต ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์ด้านเวชบำบัดวิกฤต โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย และอาจารย์กนกพร จิวประสาท อาจารย์ประจำสาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ สถาบันการพยาบาลศรีสวรินทิรา สภากาชาดไทย ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและตรวจสอบความถูกต้อง ทั้งในด้านเนื้อหาและการใช้ภาษารวมทั้งอนุเคราะห์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในบทความฉบับนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Mohamad Y. Khatib, Mohamed Z, Peediyakkal, et al. Comparison of the clinical outcomes of non-invasive ventilation by helmet vs facemask in patients with acute respiratory distress syndrome. *Medicine* 2021; 100:4(e24443).
2. Lucchini A, Bambi S, et al. Noise Level and Comfort in Healthy Subjects Undergoing High-Flow Helmet Continuous Positive Airway Pressure. *Critical Care Nursing* 2020; 39(4):194-202.
3. Bhakti Patel. Mobile Smart Procedure Based on The University of Chicago Medicine Guidelines, <https://www.helmetbasedventilation.com/post/protocols-guidelines-for-using-a-helmet-ventilation-niv-from-uchicago-medicineb.4/11/2020>
4. Grieco D, Menga L, Eleuteri D, et al. Patient self-inflicted lung injury: implications of acute hypoxemic respiratory failure and ARDS patient on non-invasive support. *Review Minerva Anesthesiol.*2019; 85(9):1014-23.
5. Massimo, Antonelli. NIV through the helmet can be used as first-line intervention for early mild and moderate ARDS: an unproven idea thinking out of the box. *Critical Care* 2019; 23(suppl 1):146.
6. Lucchini A. et al. How different helmet fixing options could affect patients' pain experience during helmet-continuous positive airway pressure. *Nursing in Critical Care.* 2019; 24(6):369-374.
7. Yeung J, Couper K, Ryan E, Gates S, Hart N, Perkins G, Non-invasive ventilation as a strategy for weaning from invasive mechanical ventilation: a systematic review and Bayesian meta-analysis. *Intensive Care Med.*2018; 44(12):2192-2204.
8. Bellani G, Laffey JG, Pham T, et al. LUNG SAFE Investigators; ESICM Trials Group. Noninvasive Ventilation of Patients with Acute Respiratory Syndrome. Insights from the LUNG SAFE study.

- Am J Respir Crit Care Med 2017; 195:67-77.
9. Xiu-Ping Xu, Zhang X, Hu S, et al. Noninvasive Ventilation in Acute Hypoxemic Non-hypercapnic Respiratory Failure: A Systemic Review and Meta-Analysis. Crit Care Med.2017; 45(7):727-733.
 10. Rochweg B, Brochard L, Elliott MW.et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. Eur Respir J.2017; 50(2).pii:1602426
 11. Patel BK, Wolfe KS, Pohlman AS, et al. Effect of non-invasive ventilation delivered by helmet VS facemask on the rate of endotracheal intubation in patients with acute respiratory distress syndrome: a randomized clinical trial. JAMA; 2016; 315:2435-41.
 12. Bajaj A, Rathor P, Sehgal V, et al. Efficacy of noninvasive ventilation after planned extubation: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Heart Lung. 2015; 44(2):150-7.
 13. Thille AW, Contou D, Fragnoli C, et al. Non-invasive ventilation for acute hypoxemic respiratory failure: intubation rate and risk factors. Critical care 2013; 17:1-8.
 14. Hess DR. Noninvasive ventilation for acute respiratory failure discussion. Resp Care 2013; 58:950-72.
 15. Esquinas Rodriguez. AM, Papadakos PJ, Carron M, et al. Clinical review: Helmet and non-invasive mechanical ventilation in critically ill patient. Crit Care 2013; 17:233.
 16. Berg KM, Clardy P, Donnino MW, Noninvasive ventilation for acute respiratory failure: a review of the literature and current guidelines. Intern Emerg Med 2012; 7:539-45.
 17. Mariani J, MacChai A, Belziti C, Deabreu M, Gagliardi J, Doval H, Tognoni G, Tajer C. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: a meta-analysis of randomized controlled trials. J Card fail. 2011; 17:850-9.
 18. Jaber S, Chanques G, Jung B, Postoperative noninvasive ventilation. Anesthesiology 2010; 112:453-61.
 19. Nava S, Hill N. Noninvasive ventilation in acute respiratory failure. Lancet 2009; 374:270-79.
 20. NIV guidelines for acute respiratory failure, Indian Society of Critical Care Medicine (ISCCM) 2006.
 21. Demoule A, Girou E, Richard JC, et al. Benefits and risks of success or failure of noninvasive ventilation. Intensive Care Med 2006; 32:1756-65.
 22. Antonelli M, Pennisi MA, Pelosi P, Gregoretti C, Squadrone V, Rocco M, Cecchini L, Chlumello D, Severgnini P, Proietti R, et al. Noninvasive positive pressure ventilation using a helmet in patient with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a feasibility study. Anesthesiology. 2004; 100:16-24.

23. Antonelli M , Conti G , Pelosi P , et al. New treatment of acute hypoxemic respiratory failure: noninvasive pressure support ventilation delivered by helmet-a pilot-controlled trial. Crit Care Med 2002; 30:602-8.
24. Antonelli M, Conti G, Moro ML,et al. Predictors of failure of noninvasive ventilation positive pressure ventilation in patients with acute hypoxemic respiratory failure: a multi-study center. Intensive Care Med.2001; 27(11):1718-28.
25. Mehta Sangeeta, Hill Nicholas S. State of the Art: Noninvasive Ventilation. AM J Respir Crit Care Med 2001; 163:540-77.
26. Girou E, Schortgen F, Delclaux C,et al. Association of noninvasive ventilation with nosocomial infections and survival in critically ill patients. JAMA2000; 284:2361-67.
27. Comisso I.et al. Nursing in critical care setting: An overview from basic to sensitive outcomes, Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-319-50559-6.
28. Michael Lombardi. A Proactive Approach to Managing Large Volumes of Patients with Respiratory Distress from Covid-19. HPAP@lombardiundersea.com
29. Sara Aldekhyl. and Tariq Alshehri. Online Helmet Ventilation Application Workshop.
30. StarMed CaStar R UP hood user guide for non-invasive mechanical ventilation (NIV).