

โรงพยาบาลสิรินธร
สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร



วิธีปฏิบัติงาน
(WORK INSTRUCTION)

เรื่อง

การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ

หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙:Rev.๐๐ จำนวนหน้าทั้งหมด ๑๙ หน้า

รายนาม	ตำแหน่ง	ลงนาม	วันที่
ผู้จัดทำ/ผู้รับผิดชอบ	ผู้ปฏิบัติงาน		๑๖ ส.ค. ๒๕๖๕
ผู้ทบทวน	หัวหน้างาน		๑๖ ส.ค. ๒๕๖๕
ผู้อนุมัติ	หัวหน้างาน/ฝ่าย/กลุ่มงาน		๑๖ ส.ค. ๒๕๖๕

วิธีปฏิบัติการฉบับนี้ เป็นกรรมสิทธิ์ของโรงพยาบาลสิรินธร

ประวัติการแก้ไข			
แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	ผู้ขอแก้ไข	รายละเอียดการแก้ไข

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN	หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ		

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการช่วยหายใจอย่างเหมาะสม
2. เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ
3. เพื่อลดการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจและ พลังการทำงานของปอด
4. เพื่อให้ผู้ป่วยไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

ขอบเขต

ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจหรือท่อเจาะคอที่มีข้อบ่งชี้ในการใช้เครื่องช่วยหายใจ

คำจำกัดความ

เครื่องช่วยหายใจ หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้เทคนิคในการปรับความดันในทางเดินหายใจ

ผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ หมายถึง ผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจร่วมกับการใช้เครื่องช่วยหายใจ

หน้าที่ความรับผิดชอบ

พยาบาลวิชาชีพ : ให้การพยาบาลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ

ผู้ช่วยพยาบาล/พนักงานช่วยเหลือผู้ป่วย : ให้การพยาบาลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ภายใต้ขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบ และการกำกับดูแลของพยาบาลวิชาชีพ

ความหมายของคำศัพท์

Tidal volume (VT) คือ ปริมาตรอากาศที่ไหลเข้าหรือออกจากปอดต่อการหายใจ 1 ครั้ง มีหน่วยเป็น มิลลิลิตร

Inspiratory time (Ti) คือ ระยะเวลาที่เครื่องช่วยหายใจส่งลมหายใจเข้าสู่ปอดในจังหวะการหายใจเข้า หรือระยะเวลาในการหายใจเข้า

Expiratory Time (Te) คือ ระยะเวลาที่ใช้เพื่อให้ลมไหลออกจากปอด หรือระยะเวลาในการหายใจออก

I:E Ratio คือ อัตราส่วนระหว่างเวลาที่ใช้ในการหายใจเข้าต่อหน่วยเวลาที่ใช้ในการหายใจออก

Respiratory rate (RR) คือ การจับวัดอัตราการหายใจเข้าออกในระยะเวลา 1 นาที

Minute volume (VE) คือ ปริมาตรลมหายใจออก (exhaled tidal volume) ทั้งหมดใน 1 นาที มีหน่วยเป็น ลิตรต่อนาที คำนวณจาก $VE = \text{Tidal volume (liter)} \times \text{Respiratory rate (minute)} \div 1000$

Airway pressure (Paw) คือ ความดันในทางเดินหายใจส่วนต้นในขณะที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ

Peak inspiratory pressure (PIP) คือ ค่าความดันในหลอดลมที่วัดได้สูงสุดในช่วงจังหวะการหายใจเข้า หรืออาจเรียก peak airway pressure (Paw)

Positive end expiratory pressure (PEEP) คือ ความดันในทางเดินหายใจช่วงหายใจออกจนสุดมีค่ามากกว่าความดันบรรยากาศ

Peak inspiratory flow rate (PIF) คือ อัตราการไหลของอากาศที่เข้าสู่ปอด มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN		หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕	หน้า ๒/๑๙
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ			

Plateau pressure (Pplat) คือ ค่าความดันในขณะสิ้นสุดการหายใจเข้าแล้วค้างไว้ บ่งชี้ถึงความยืดหยุ่นภายในปอด

Sensitivity (Sens) หรือ Trigger คือ ความไวของเครื่องช่วยหายใจที่กำหนดให้ผู้ป่วยต้องออกแรงเพื่อกระตุ้นให้เครื่องจ่ายอากาศเข้าสู่ปอด

Fraction of inspired oxygen (FiO₂) คือ ความเข้มข้นของออกซิเจนที่หายใจเข้าไปจากเครื่องช่วยหายใจ

Apnea alarm คือ สัญญาณเตือนเมื่อคนไข้ไม่หายใจ

Type of ventilator คือ ลักษณะการช่วยหายใจของเครื่องช่วยหายใจ ได้แก่

- Volume Control Ventilation (VCV) คือ การช่วยหายใจโดยการควบคุมด้วยปริมาตร
- Pressure Control Ventilation (PCV) คือ การช่วยหายใจโดยการควบคุมด้วยความดัน

Mode of ventilator คือ ลักษณะการหายใจ ที่กำหนดให้เครื่องช่วยหายใจทำงาน โดยกำหนดลักษณะการเริ่มหายใจ (Trigger) ค่าคงที่ขณะหายใจ (Limit) การสิ้นสุดการหายใจ (Cycle) รวมถึงค่าแรงดันของทางเดินหายใจก่อนและขณะช่วยหายใจ เป็นการช่วยหายใจแบบต่างๆ ดังนี้

- Controlled mechanical ventilation (CMV) คือ เครื่องช่วยหายใจทุกครั้งของการหายใจตามค่าที่ตั้งไว้ ผู้ป่วยไม่ได้ trigger เอง

- Assist-control ventilation (ACV) คือ เครื่องช่วยหายใจทำงานเมื่อผู้ป่วยมีการ trigger เครื่องถึงระดับที่ตั้งไว้ หากไม่มีการ trigger หรือ trigger ไม่ถึงระดับที่ตั้งไว้ เครื่องก็จะทำการช่วยหายใจตามค่าที่ตั้งไว้

- Intermittent mandatory ventilation (IMV)/Synchronize Intermittent mandatory ventilation (SIMV) คือ เป็นการช่วยหายใจบางส่วนซึ่งเครื่องจะช่วยตามจำนวนครั้งการหายใจของเครื่องที่ตั้งไว้ ระหว่างนั้นผู้ป่วยสามารถหายใจด้วยตนเอง ซึ่งส่วนใหญ่จะมีการตั้งค่า pressure support ไว้

- Pressure support ventilation (PSV) คือ เครื่องช่วยหายใจโดยการเพิ่มแรงดันขึ้นไปจนถึงค่าที่ตั้งไว้ทุกๆ ครั้งของการหายใจ ผู้ป่วยเป็นผู้กำหนด RR Ti เอง ส่วน TV ที่ได้ขึ้นกับกลไกการทำงานของปอดผู้ป่วยขณะนั้น

- Spontaneous mode และ Continuous positive airway pressure (CPAP) คือ ผู้ป่วยเป็นผู้ออกแรงกำหนดควบคุมจังหวะ อัตราการหายใจด้วยตนเอง ส่วนเครื่องช่วยหายใจทำให้เกิดความดันบวกที่มีอัตราการไหลคงที่ตลอดเวลาตามค่าที่ตั้งไว้

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN	หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๘
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ		

กระบวนการทำงานของเครื่องช่วยหายใจ

1. Trigger เริ่มจากการกระตุ้นให้ inspiratory valve ของเครื่องเปิด เพื่อเริ่มจ่ายอากาศให้กับผู้ป่วย มี 2 แบบให้เลือก คือ pressure trigger ให้ตั้งที่ -2 ถึง -3 เซนติเมตรน้ำ และ flow trigger ให้ตั้งที่ 2 ถึง 3 ลิตรต่อนาที โดยทั่วไปไม่มีความแตกต่างกันจะเลือกแบบใดก็ได้

2. เมื่อ inspiratory valve เปิดเครื่องจะจ่ายอากาศ (flow) ให้ผู้ป่วย โดย volume control ventilation และ pressure control ventilation มีรูปแบบการจ่าย flow ที่แตกต่างกัน ดังนี้

2.1 volume control ventilation (VCV) สามารถเลือกรูปแบบของ flow ได้ โดยทั่วไปในเครื่องจะมีให้เลือก 2-3 รูปแบบ ดังนี้

รูปแบบของ flow จะส่งผลต่อ inspiratory time กล่าวคือ constant flow waveform หรือ square wave form มี flow จะคงที่ตลอดช่วงหายใจเข้า ทำให้ถึง target เร็ว (ซึ่งก็คือ set tidal volume) ดังนั้น inspiratory time จะสั้นที่สุด โดย half decelerating จะได้ inspiratory time ยาวกว่าและ total decelerating จะได้ inspiratory time ยาวที่สุด

นอกจากนี้ ยังสามารถปรับ peak inspiratory flow (PIF) ได้ (หน่วยเป็นลิตรต่อนาที) โดยทั่วไปปรับที่ 40-50 ลิตรต่อนาที หากผู้ป่วยต้องการ flow สูง เช่น ภาวะ metabolic acidosis อาจต้องปรับเพิ่มเป็น 80-100 ลิตรต่อนาที หรือตามความต้องการของผู้ป่วย โดยสังเกตว่าผู้ป่วยหายใจตามเครื่องดีหรือไม่ การปรับ flow ต่ำกว่าความต้องการของผู้ป่วยจะทำให้เกิดการหายใจต่างเครื่อง (patient-ventilator asynchrony) ได้

2.2 pressure control ventilation (PCV) จ่าย flow แบบ decelerating flow โดย peak inspiratory flow จะเปลี่ยนแปลงได้ตามต้องการของผู้ป่วย หรือเรียกว่า flow on demand ทำให้ผู้ป่วยรู้สึกสบายกว่า โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ต้องการ flow สูง เช่น metabolic acidosis

3. Inspiratory time คือระยะเวลาที่เครื่องจ่ายอากาศให้ผู้ป่วย

3.1 VCV mode ไม่สามารถกำหนด inspiratory time ได้โดยตรง แต่ inspiratory time จะเป็นตัวแปรตามของ flow wave form และ PIF เช่น หากต้องการ inspiratory time สั้น ควรเลือก constant flow wave form หรือปรับ PIF ให้สูง หากต้องการ inspiratory time ยาว ควรเลือก total decelerating หรือ half decelerating wave form หรือลด PIF ลง

3.2 PCV mode สามารถกำหนด inspiratory time ได้โดยตรง หน่วยเป็นวินาที โดยทั่วไป inspiratory time ปกติ ประมาณ 0.8-1.2 วินาที

ในเครื่องช่วยหายใจบางรุ่น จะให้ปรับ I:E ratio แทน โดยคนปกติค่านี้อยู่ที่ 1:2 -1:3 หากต้องการ inspiratory time สั้นลงหรือต้องการ PIF สูง ให้ปรับ I:E ให้น้อยลง เช่น 1:4 -1:5 เป็นต้น

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN	หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ		

การตรวจสอบว่า inspiratory time ปรับได้เหมาะสมแล้ว inspiratory time ที่เหมาะสม ต้องเพียงพอให้อากาศกระจายทั่วถึงปอดจนถึงชายปอด โดยสังเกตจากการใช้ stethoscope ฟังบริเวณชายปอดทั้งสองข้าง ว่ามีเสียงลมเข้าถึงชายปอด แต่ต้องไม่นานเกินไปจนส่งผลให้ expiratory time สั้นลงจนทำให้ลมออกจากปอดไม่หมด สังเกตจากฟังเสียงหายใจออก เสียงลมต้องออกหมดก่อนเครื่องจ่ายอากาศครั้งต่อไป การมีลมค้างสะสมในปอดจะทำให้ alveolar pressure สูงขึ้น เกิด barotrauma ได้

4. Target เครื่องช่วยหายใจ จะจ่ายอากาศจนถึง target ที่ตั้งใจ target เป็นค่าที่ผู้ใช้ต้องกำหนดเสมอในการตั้งเครื่อง

4.1 VCV เป็น volume target หมายความว่า เครื่องช่วยหายใจจะจ่ายอากาศจนได้ target volume ตามที่ผู้ใช้ตั้ง ข้อดีคือผู้ป่วยได้ tidal volume คงที่ตลอดเวลา

4.2 PCV เป็น pressure target หมายความว่า เครื่องช่วยหายใจจะจ่ายอากาศจนได้แรงดันที่ผู้ใช้กำหนด และระบบจะสามารถคงแรงดันนั้นได้คงที่ตลอด inspiratory time ที่ตั้งไว้ ข้อดีคือ airway pressure จะคงที่ตลอดเวลา จะเห็นว่าทั้งสอง mode จะเกิดเป็นตัวแปรตามซึ่งเป็นผลจาก target ที่ผู้ใช้ตั้ง ดังนี้

- VCV mode การตั้ง tidal volume ที่เท่ากัน ในผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพของปอดที่แตกต่างกัน จะทำให้ airway pressure แตกต่างกัน

- PCV mode การตั้ง pressure control ไม่เท่ากัน ในผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพของปอดที่แตกต่างกัน จะทำให้ได้ tidal volume แตกต่างกัน

5. Cycling off คือตัวแปรที่ทำให้เครื่องช่วยหายใจหยุดการจ่ายลมและตัดเข้าสู่ช่วงหายใจออกจากปอดด้วย elastic recoil ของปอดเอง นั่นคือ expiratory valve เปิดออกทำให้ลมไหลออกจากปอดด้วย elastic recoil ของปอดเอง (passive process) ในแต่ละ mode มีตัวกำหนด cycling off แตกต่างกัน ดังนี้

5.1 VCV mode เป็น volume target และ volume cycling ด้วย หมายความว่า เมื่อเครื่องจ่ายอากาศจนถึง tidal volume ที่ตั้งไว้ เครื่องจะหยุดจ่ายอากาศและตัดเข้าสู่การหายใจออกทันที การจ่ายอากาศของ VCV mode ยังมีอีกหนึ่งกลไก เมื่อ airway pressure สูงจนเกินไป high airway pressure alarm ที่ตั้งไว้ กรณีนี้ เครื่องจะหยุดจ่ายอากาศและตัดสู่การหายใจออกทันที โดยเครื่องอาจยังจ่ายอากาศไม่ถึง tidal volume ที่ตั้งไว้ ข้อดีคือป้องกันไม่ให้ airway pressure สูงเกินไปจนเกิด barotrauma แต่ข้อเสีย หากผู้ใช้ตั้ง high airway pressure alarm ต่ำจนเกินไป ผู้ป่วยอาจจะไม่ได้รับ tidal volume ตามที่ตั้งไว้ เกิดภาวะ hypoventilation แนะนำให้ตั้ง high airway pressure alarm 30-35 เซนติเมตรน้ำ

5.2 PCV mode เป็น pressure target และ time cycling คือเครื่องจะคง pressure ให้คงที่ไปจนครบ inspiratory time ที่ตั้งไว้ แล้วจึงตัดเป็นการหายใจออก

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN	หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ		

6. Positive end expiratory pressure (PEEP) เป็นแรงดันบวกที่ยังค้างอยู่ในช่วงการหายใจออก กรณีที่ปอดไม่ได้มีพยาธิสภาพตั้ง 3-5 เซนติเมตรน้ำ เรียกว่า physiologic PEEP

7. Fraction of inspiration oxygen (FiO₂) เป็นความเข้มข้นของออกซิเจนที่จ่ายให้กับผู้ป่วย สามารถปรับได้ตั้งแต่ 0.21 -1.0 โดยทั่วไปพยายามใช้ FiO₂ ให้น้อยที่สุด เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดภาวะ oxygen toxicity

8. Respiratory rate อัตราการหายใจ เป็นตัวแปรที่ควบคุมได้ยาก เนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่หากไม่อยู่ในภาวะ deep sedation หรือ muscle relaxant ผู้ป่วยจะกำหนดอัตราการหายใจเองของตนเอง ซึ่งมักจะมากกว่าอัตราที่เครื่องตั้ง โดยทั่วไปพยายามตั้งอัตราการหายใจน้อยกว่าอัตราการหายใจจริงของผู้ป่วยประมาณ 3-5 ครั้งต่อนาที และไม่ควรตั้งเกิน 35 ครั้งต่อนาที

การตั้งเครื่องช่วยหายใจเบื้องต้นในผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีภาวะหายใจล้มเหลวพยาธิสภาพของปอดไม่รุนแรง

1. Tidal Volume target ตั้งที่ 8-10 cc/kg (คำนวณน้ำหนักตาม Ideal body weight)
 - 1.1 ใน VCV mode ตั้ง Tidal Volume target ตามที่ตั้งไว้
 - 1.2 ใน PCV mode ตั้ง Inspiratory pressure ให้ได้ Volume target ตามที่ตั้งไว้
2. Respiratory rate ตั้งอัตราการหายใจ 12-16 ครั้งต่อนาที หรือตั้งน้อยกว่าอัตราการหายใจจริงของผู้ป่วยประมาณ 3-5 ครั้งต่อนาที และไม่ควรตั้งเกิน 35 ครั้งต่อนาที
3. Inspiratory flow rate
 - 3.1 ใน VCV mode ตั้งที่ 40-50 ลิตรต่อนาที หากผู้ป่วยต้องการ flow สูง เช่น ภาวะ metabolic acidosis อาจต้องปรับเพิ่มเป็น 80-100 ลิตรต่อนาที
 - 3.2 ใน PCV mode ตั้ง Inspiratory time ในช่วง 0.8-1.2 วินาที
4. Positive end expiratory pressure (PEEP) ตั้ง 3-5 เซนติเมตรน้ำ
5. Trigger หรือ Sensitivity
 - 5.1 แบบ pressure trigger ให้ตั้งที่ -2 ถึง -3 เซนติเมตรน้ำ
 - 5.2 แบบ flow trigger ให้ตั้งที่ 2 ถึง 3 ลิตรต่อนาที
6. Flow pattern
 - 6.1 ใน VCV mode เลือกได้ 3 แบบ เรียงตามลำดับการจ่าย inspiratory time สั้นไปยาว ดังนี้
 - 6.1.1 constant flow waveform หรือ square wave form
 - 6.1.2 half decelerating
 - 6.1.3 total decelerating
 - 6.2 ใน PCV mode จ่าย flow แบบ decelerating flow โดย peak inspiratory flow จะเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของผู้ป่วย หรือเรียกว่า flow on demand จึงไม่มีพารามิเตอร์ให้ตั้ง flow pattern

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN		หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕	หน้า ๖/๑๙
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ			

7. Fraction of inspiration oxygen (FiO₂) ส่วนใหญ่ตั้งที่ 0.4 แต่สามารถตั้งได้ตั้งแต่ 0.21 -1.0 โดยทั่วไปพยายามใช้ FiO₂ ให้น้อยที่สุด โดยรักษาระดับออกซิเจนในเลือดวัดจากปลายนิ้วให้มากกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 88

8. Pressure support ผู้ป่วยที่ใช้ SIMV mode และ Spontaneous mode สามารถตั้ง pressure support ได้เพื่อช่วยแรงต้านในทางเดินหายใจ โดยตั้งให้ได้ระดับ Tidal Volume target ตามที่ต้องการไว้

9. Expiratory trigger sensitivity (ETS) ใน spontaneous mode เครื่องช่วยหายใจจะตั้งไว้ที่ 25% (เมื่อ inspiratory flow ลดลงจนเหลือ 25% จาก peak inspiratory flow เครื่องจะตัดเป็นการหายใจออก)

-ถ้าต้องการ inspiratory time สั้นลง ต้องเพิ่มร้อยละ ETS

-ถ้าต้องการ inspiratory time ยาวขึ้น ต้องลดร้อยละ ETS

อุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ที่ใช้ในการพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ

1. เครื่องช่วยหายใจและชุดสายเครื่องช่วยหายใจ
2. อุปกรณ์สำหรับช่วยหายใจโดยใช้มือบีบ (Self inflating bag and reservoir bag) และ PEEP valve
3. เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบต่อเนื่อง (Bedside EKG monitor)
4. Stethoscope
5. Sterile water for irrigation 1000 ml
6. Spirometer
7. ปอดเทียม (test lung)
8. อุปกรณ์การดูดเสมหะ และสายดูดเสมหะ ขนาด 14 FR (สีเขียว), ขนาด 16 FR (สีส้ม)
9. Oral airway เบอร์ 3 (สีเขียว), เบอร์ 4 (สีเหลือง), เบอร์ 5 (สีแดง)
10. อุปกรณ์ วัด cuff pressure (cuff pressure gauge manometer)
11. Syringe ขนาด 5 มิลลิลิตร หรือ 10 มิลลิลิตร
12. พลาสเตอร์ใยกระดาษเคลือบกาวและผ้าเทปผูกท่อช่วยหายใจ
13. ชุดทำความสะอาดปากฟัน
14. กรรไกร
15. ผ้าผูกยึดข้อมือ

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN	หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ		

วิธีการปฏิบัติ

1. ดูแลผู้ป่วยขณะใช้เครื่องช่วยหายใจ

1.1 ประเมินและบันทึกสัญญาณชีพ ระดับความรู้สึกตัว ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดง ติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจตรวจสอบทุก 1 ชั่วโมง หากมีอาการผิดปกติต้องติดตามทุก 15 นาที หรือ 30 นาทีจนกว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ

1.2 สังเกตการหายใจ ลักษณะการหายใจ และการเคลื่อนไหวของทรวงอก

1.3 ฟังเสียงปอดหรือเสียงการหายใจอย่างน้อยทุก 8 ชั่วโมง และเมื่อมีอาการผิดปกติ

1.4 ตรวจสอบและบันทึกตำแหน่ง และขนาดของท่อช่วยหายใจอย่างน้อยทุก 8 ชั่วโมง และเมื่อมีอาการผิดปกติ

1.5 บันทึกลักษณะของสีผิว ความชื้น ความอุ่น บริเวณปลายมือ ปลายเท้าทุก 1 ชั่วโมง

1.6 ดูดเสมหะทุก 2-4 ชั่วโมง หรือเมื่อจำเป็น สังเกตและบันทึกจำนวน ลักษณะ สี กลิ่น

1.7 จัดท่านอนผู้ป่วยในท่าศีรษะสูง 30-45 องศา ในกรณีไม่มีข้อห้ามในการรักษา และเปลี่ยนท่านอนทุก 2 ชั่วโมง

1.8 เคาะปอด กระตุ้นการหายใจเข้า-ออก ลึกๆ และไออย่างถูกวิธี ทำการสั่นสะเทือนปอดทุก 2 ชั่วโมง ในกรณีไม่มีข้อห้ามของแผนการรักษา

1.9 บันทึกปัญหาที่พบขณะใช้เครื่องช่วยหายใจ ได้แก่ การหายใจของผู้ป่วยไม่สัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจ ต้องรับภาษาเหตุจากผู้ป่วย หรือจากการทำงานของเครื่องช่วยหายใจ และรายงานแพทย์ หากปัญหาเกิดจากตัวผู้ป่วยที่มีความรุนแรงของพยาธิสภาพกระตุ้นให้เหนื่อย แพทย์อาจพิจารณาให้ยากล่อมประสาท (sedation) เพื่อให้ผู้ป่วยเข้าสู่ภาวะสงบ และทำให้การหายใจของผู้ป่วยสัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจ

1.10 ดูแลทำความสะอาดช่องปากและฟันให้ผู้ป่วยอย่างน้อยทุก 8 ชั่วโมง

1.11 ให้ข้อมูลผู้ป่วยและญาติ แนะนำและสอนวิธีการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นตามสภาพของผู้ป่วย

1.12 ส่งตรวจและติดตามค่าความดันก๊าซในหลอดเลือดแดงตามแผนการรักษา

1.13 ติดตามผลตรวจภาพรังสีทรวงอกตามแผนการรักษา

2. ดูแลผู้ป่วยเพื่อป้องกันปอดติดเชื้อจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

2.1 สุขอนามัยการทำความสะอาดมือ

2.1.1 ทำความสะอาดมือก่อนและหลังทำกิจกรรมกับผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจทุกครั้ง

2.1.2 ล้างมือด้วยเทคนิค 6 ขั้นตอน และสอน สาธิต วิธีการล้างมือให้ญาติปฏิบัติตามอย่างถูกต้อง

2.2 ประเมินความพร้อมหยาเครื่องช่วยหายใจตามแนวทางการพยาบาลผู้ป่วยหยาเครื่องช่วยหายใจ

2.3 การป้องกันการสำลัก

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN	หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ		

- 2.3.1 จัดท่านอนให้ศีรษะสูง 30 - 45 องศา
- 2.3.2 ตรวจสอบตำแหน่งของท่อช่วยหายใจอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง
- 2.3.3 ดูแลลมใน pressure cuff ไม่ให้ต่ำกว่า 20 และไม่เกิน 30 เซนติเมตรน้ำ อย่างน้อยทุก 8 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการสำลัก subglottic secretion และการกีดการไหลเวียนเลือดที่เลี้ยงเยื่อปอดลดลมคอ
- 2.3.4 ดูดเสมหะในช่องปากและเปลี่ยนสายดูดเสมหะก่อนดูดเสมหะในท่อช่วยหายใจ
- 2.3.5 การดูดเสมหะในกรณี ต่อไปนี้
- 2.3.5.1 เมื่อผู้ป่วยร้องขอ และมีเสมหะในทางเดินหายใจ
 - 2.3.5.2 ก่อนให้อาหารทางสายยาง
 - 2.3.5.3 หลังทำสรีรบำบัดทรวงอก
 - 2.3.5.4 ก่อน deflate cuff
- 2.3.6 ทำความสะอาดปลายข้อต่อท่อช่วยหายใจด้วยสำลีชุบ 70% แอลกอฮอล์ และเปลี่ยนสำลีทุกครั้ง เมื่อเปลี่ยนตำแหน่งที่ทำความสะอาด
- 2.3.7 ทำความสะอาด fingertrip suction ด้วยสำลีชุบ 70% แอลกอฮอล์ ก่อนและหลังใช้งาน และป้องกันไม่ให้สัมผัสสิ่งปนเปื้อน
- 2.3.8 ควรให้อาหารทางสายยางโดยใช้เครื่องควบคุมอัตราการหยดของสารอาหาร ตามปริมาณและอัตราที่แพทย์กำหนด และวัด gastric residual volume (GRV) ก่อนให้อาหารทางสายยาง หาก GRV เหลือมากกว่า 200 มิลลิลิตร ให้เลื่อนเวลามื้ออาหาร 1-2 ชั่วโมง หรืองดอาหารและน้ำในมือนั้นก่อน แต่หากไม่ได้ใช้เครื่องควบคุมอัตราการหยดของสารอาหารในการให้อาหารทางสายยาง ควรประเมิน GRV หากเหลือมากกว่า 50 มิลลิลิตรให้เลื่อนเวลามื้ออาหาร 1-2 ชั่วโมง หรืองดน้ำและอาหารในมือนั้นก่อน
- 2.4 การป้องกันการปนเปื้อน
- 2.4.1 ทำความสะอาดช่องปาก ฟัน ทุก 8 ชั่วโมง และหรือก่อนให้อาหารทางสายยางด้วยน้ำปราศจากเชื้อ และใช้ 0.12% chlorhexidine ป้ายเหงือก ฟัน เพดานปากและลิ้น
 - 2.4.2 ผู้ป่วยที่มีแผลเจาะคอ ดูแลทำความสะอาดแผลทุก 12 ชั่วโมง และทุกครั้งเมื่อมีเสมหะปนเปื้อนหรือสกปรก ด้วยเทคนิคสะอาดปราศจากเชื้อ
 - 2.4.3 ดูแลสาย ventilator circuits และ self inflating bag with resiorvor โดยใช้ aseptic technique
 - 2.4.4 เฝาระวังไม่ให้น้ำที่ตกค้างอยู่ใน ventilator circuits ไหลเข้าทางเดินหายใจผู้ป่วย ต้องเทน้ำในสายวงจรเครื่องช่วยหายใจก่อนจัดทำผู้ป่วยทุกครั้ง
 - 2.4.5 ใช้น้ำปราศจากเชื้อ (sterile water for injection) ในเครื่องสร้างความชื้น
 - 2.4.6 พิจารณาใช้ยาฟ่นละอองฝอยชนิดใช้ครั้งเดียว

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN		หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕	หน้า ๙/๑๙
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ			

2.4.7 เก็บอุปกรณ์พญาไว้ในกล่องที่มีฝาปิดมิดชิด และเปลี่ยนอุปกรณ์อย่างน้อยทุก 24 ชั่วโมง และ/หรือเมื่อมีข้อบ่งชี้

2.5 การทำสรีรบำบัดทรวงอก

2.5.1 กระตุ้น early ambulation และ breathing exercise

2.5.2 พลิกตะแคงตัวทุก 2 ชั่วโมง

2.5.3 ควรทำ percussion, vibration และ Postural drainage ในผู้ป่วยที่มีเสมหะมากและไม่มีข้อห้าม

3. ดูแลเครื่องช่วยหายใจ

3.1 ดูแลให้ท่อช่วยหายใจที่ต่อกับเครื่องช่วยหายใจอยู่ในตำแหน่งที่กำหนด ตรวจสอบการต่อวงจรให้ถูกต้อง ระวังการต่อสลับสาย ขาเข้า และขาออก ดูแลไม่ให้สายหักพับงอ และตรวจสอบข้อต่อต่าง ๆ ให้แน่นเพื่อป้องกันการเลื่อนหลุด

3.2 ดูแลให้เครื่องช่วยหายใจทำงานตามแผนการรักษาของแพทย์

3.3 บันทึกข้อมูลการตั้งและปรับเปลี่ยนเครื่องช่วยหายใจทุกครั้ง พร้อมชื่อแพทย์และพยาบาลผู้ปฏิบัติตามแผนการรักษาลงใน Ventilator setting record ทุก 4 ชั่วโมงและบันทึกตรวจสอบข้อมูลการปรับเปลี่ยนเครื่องครั้งสุดท้าย

3.4 ตรวจสอบน้ำ (condensate) ในที่ดักน้ำ (water trap) หรือในสายเครื่องช่วยหายใจ (ventilator tubing) ถ้ามีน้ำให้เทน้ำด้วยเทคนิคปลอดภัยลงในภาชนะรองรับที่มีฝาปิดเป็นระยะ และตรวจสอบไม่ให้มีน้ำขังในสายวงจรเป็นระยะ

3.5 การเปลี่ยนสายวงจรเครื่องช่วยหายใจเมื่อจำเป็น เช่น สายวงจรสกปรก สายรั่ว เป็นต้น

3.6 ดูแลระบบทำความชื้น (humidifier) ดังนี้

3.6.1 Heat humidifier เป็นอุปกรณ์ให้ความชื้นในอากาศผ่านเข้าหลอดลม โดยดูแลให้มีน้ำอยู่ในเครื่องควบคุมความชื้น (humidifier) ตามมาตรฐานอุณหภูมิเครื่องครัวใกล้เคียงอุณหภูมิร่างกาย ไม่ควรต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส และไม่ควรมากกว่า 37 องศาเซลเซียส หรืออย่างน้อย 33 ± 2 องศาเซลเซียส การเติมน้ำใน humidifier chamber ควรเผื่อระวังไม่ให้น้ำล้นเข้าสายวงจรเครื่องช่วยหายใจ

3.6.2 Heat and moisture exchange (HME) เป็นอุปกรณ์ที่กรองอากาศและให้ความชื้นในขณะเดียวกัน การเปลี่ยนไม่แนะนำให้เปลี่ยนบ่อยกว่า 48 ชั่วโมง แต่ควรเปลี่ยนทันทีที่สกปรก ปนเปื้อน หรือพบว่าเป็นสาเหตุการอุดตันทางเดินหายใจ

3.7 จัดสายต่อเครื่องช่วยหายใจไม่ให้ตึงรั้ง หรือหักพับงอ

3.8 ดูแลลมใน pressure cuff ไม่ให้เกิน 30 เซนติเมตรน้ำ อย่างน้อยทุก 8 ชั่วโมง

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN		หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕	หน้า ๑๐/๑๙
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ			

3.9 ดูแลและตรวจสอบ bacteria filter ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้กรองอากาศ ใช้ต่อกับวงจรหายใจเข้าและขาออก กรณีพบว่ามีความต้านของวงจรเครื่องช่วยหายใจสูงขึ้น อาจเกิดจากมีน้ำขังในตัวกรอง ทำให้เกิดการอุดตัน

3.10 อุปกรณ์ดูดเสมหะระบบปิด (Close suction system) โดยทั่วไปจะมีอายุ 7 วัน แต่ควรเปลี่ยนเมื่อพบว่ามีรอยรั่ว หรือสกปรก

3.11 การพ่นยาและการดูแลอุปกรณ์ที่ใช้ในการพ่นยา ดังนี้

3.11.1 ชนิด nebulizer แบบละอองฝอย (small volume nebulizer) ติดตั้งบริเวณวงจรขาเข้า ห่างจาก ข้อต่อวาย (Y-adapter) 12-18 เซนติเมตร และเปิดอัตราการไหลของออกซิเจน 8-10 ลิตรต่อนาที สารละลายที่ผสมกับยาควรมีปริมาณอย่างน้อย 4 มิลลิลิตร ขณะพ่นยาหากมีอุปกรณ์ HME ต้องเอาออกก่อนพ่นยาทุกครั้ง โดยมีแนวทางการพ่นยาฝอยละอองชนิด small volume jet nebulizer ในผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจ ดังนี้

- 1) ตรวจสอบชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยาให้ถูกต้อง ประเมินว่าผู้ป่วยมีภาวะหลอดลมตีบที่ต้องได้รับยาขยายหลอดลมก่อนหรือไม่
- 2) ดูดเสมหะเพื่อเปิดทางเดินหายใจให้โล่ง
- 3) ตรวจสอบว่า bacterial filter ต่ออยู่ที่ expiratory inlet ของเครื่องช่วยหายใจ ถ้า bacterial filter ต่อที่ส่วนปลาย proximal limb ต้องถอดออกหรือย้ายไปอยู่ที่ expiratory inlet ก่อน
- 4) เติมน้ำลงใน nebulizer ให้มีปริมาตร 4-6 มิลลิลิตร
- 5) ต่อ nebulizer เข้ากับ inspiratory limb ของเครื่องช่วยหายใจ ห่างจาก proximal tube ของผู้ป่วยประมาณ 45 เซนติเมตร (18 นิ้ว)
- 6) ปิด continuous flow (กรณีผู้ป่วยได้ออกซิเจนแบบ T-piece)
- 7) ต่อ gas flow มายังชุดพ่นยา (Small Volume Nebulizer) โดยเปิด flow 6-8 ลิตรต่อนาที หรือใช้ flow gas จากเครื่องช่วยหายใจ ถ้าเป็นเครื่องช่วยหายใจรุ่นที่มี mode สำหรับการพ่นยา (nebulizer)
- 8) ปรับเพิ่ม alarm limit : tidal volume ให้มากกว่าปกติ และเพิ่ม pressure limit เนื่องจาก flow ที่ใช้พ่นยาทำให้ pressure ในระบบเพิ่มขึ้น (ในผู้ป่วยเด็ก ไม่แนะนำ เพราะเสี่ยงต่อภาวะปอดแตก)
- 9) เคาะกระเปาะพ่นยาเป็นระยะ
- 10) เมื่อพ่นยาหมด ถอดกระเปาะยาออก ปรับตั้งเครื่องช่วยหายใจ setting เดิมและประเมินอาการและการแสดงของผู้ป่วยหลังพ่นยาเสมอ

3.11.2 อุปกรณ์พ่นยา ชนิด meter dose inhaler (MDI) ติดตั้งบริเวณวงจรขาเข้า และใช้ร่วมกับ adaptor ได้แก่ chamber หรือ spacer ต่อห่างจากหลอดลมคอประมาณ 15 เซนติเมตร ก่อนใช้ยาต้องเขย่าขวดยาในแนวตั้ง 2-3 ครั้ง พร้อมกดยาในจังหวะเริ่มหายใจเข้า และกดยาแต่ละ puff ห่างกัน 15 วินาที โดยมีแนวทางการพ่นยา MDI ในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ดังนี้

- 1) ตรวจสอบชื่อผู้ป่วย ชนิดและขนาดยาให้ถูกต้อง ประเมินว่าผู้ป่วยต้องการ bronchodilator ก่อนหรือไม่
- 2) ดูดเสมหะเพื่อเปิดทางเดินหายใจให้โล่ง

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN		หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕	หน้า ๑๑/๑๙
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ			

3) ตรวจสอบว่า bacterial filter ต่ออยู่ที่ expiratory inlet ของเครื่องช่วยหายใจ ถ้า bacterial filter ต่อที่ส่วนปลาย proximal limb ต้องถอดออกหรือย้ายไปอยู่ที่ expiratory inlet ก่อน

4) ดึงหลอด MDI ออกจากกระบอกหลอดยา เขย่าและอุ่นยาในอุ้งมือ

5) ต่อยา MDI กับ spacer holding chamber ทาง inspiratory limb ห่างจากท่อช่วยหายใจอย่างน้อย 15 เซนติเมตร (เด็กเล็ก) หรือ 45 เซนติเมตร (เด็กโต/ผู้ใหญ่)

6) ไม่ต้องปิดเครื่องทำความชื้น เนื่องจากใช้เวลาพ่นยาไม่นาน

7) ตั้งเครื่องช่วยหายใจให้เหมาะกับการพ่นยา

8) กดยาในจังหวะที่เครื่องเริ่มช่วยหายใจเข้า (go with the flow)

9) รออย่างน้อย 10-15 วินาที ก่อนกดยาซ้ำ

10) ปรับตั้งเครื่องช่วยหายใจตาม setting เดิม

11) ประเมินและบันทึกอาการผู้ป่วยหลังพ่นยา

3.11.3 อุปกรณ์พ่นยา ชนิด electronic vibrating mesh nebulizer ติดตั้งบริเวณวงจรขาเข้า โดยมีเทคนิคการพ่นยาฝอยละอองโดยใช้ electronic vibrating mesh nebulizer (Aeroneb®) ดังนี้

1) เติมนยาที่ต้องการพ่นลงในกระเปาะพ่นยา (ปริมาณไม่เกิน 10 มิลลิลิตร) ห้ามใช้กระบอกฉีดยาที่มีเข็มเติมยาลงในกระเปาะเพราะจะทำให้แผ่น membrane ของเครื่องพ่นยาเสียหาย

2) ต่อกระเปาะพ่นยากับข้อต่อรูปตัวที (T-adapter)

3) ต่อ T-adapter กับ inspiratory limb

4) ต่อสาย control module จากกระเปาะพ่นยาไปยังเครื่องควบคุม (control module) ซึ่งต่อกับไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) หรือใช้ถ่านแบตเตอรี่ ซึ่งจะใช้งานได้นาน 45 นาที

5) ตรวจสอบว่า bacterial filter ต่ออยู่ที่ expiratory inlet ของเครื่องช่วยหายใจ ถ้า bacterial filter ต่อที่ส่วนปลาย proximal limb ต้องถอดออกหรือย้ายไปอยู่ที่ expiratory inlet ก่อน

6) จัดให้กระเปาะพ่นยาอยู่ในแนวตั้ง เพื่อประสิทธิภาพที่ดีที่สุดของการพ่นยาฝอยละออง

7) ตรวจสอบว่าไม่มีลมรั่วจากระบบเครื่องช่วยหายใจ ถ้ามีการรั่วให้ตรวจสอบข้อต่อทั้งระบบให้แน่น

8) ปริมาณยาที่ใช้พ่นน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 มิลลิลิตร ให้กดปุ่มตั้งเวลาไว้ที่ 15 นาที

9) ปริมาณยาที่ใช้พ่นมากกว่า 3 มิลลิลิตร ให้กดปุ่มตั้งเวลาไว้ที่ 30 นาที

10) เมื่อพ่นยาจนหมดแล้ว สังเกตจากกระเปาะพ่นยาซึ่งเป็นวัสดุใสที่ไม่มียาเหลืออยู่ กดปุ่มปิดเครื่อง ถอดออกจากเครื่องช่วยหายใจและตรวจสอบการทำงานของเครื่องช่วยหายใจอีกครั้ง

4. ตั้งสัญญาณเตือนในการใช้เครื่องช่วยหายใจ

พิจารณาตามความเหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย ขึ้นกับพยาธิสภาพของโรค สิ่งที่ต้องตั้งสัญญาณเตือน ได้แก่

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN		หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕	หน้า ๑๒/๑๙
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ			

4.1 Pressure alarm

4.1.1 High pressure limit ปกติจะตั้งค่าสูงเพิ่มจากแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า (peak inspiratory pressure = PIP) ของผู้ป่วย 5-10 เซนติเมตรน้ำ

4.1.2 Low pressure limit ตั้งค่าต่ำกว่า PIP ของผู้ป่วยประมาณ 5-10 เซนติเมตรน้ำ

4.2 Tidal Volume alarm

4.2.1 High exhaled tidal volume or minute ventilation ตั้งค่าสูงกว่าปริมาตรลมหายใจออกของผู้ป่วย ร้อยละ 10 -15

4.2.2 Low exhaled tidal volume or minute ventilation ตั้งค่าต่ำกว่าปริมาตรลมหายใจออกของผู้ป่วย ร้อยละ 10

4.3 High respiratory rate การตั้งค่าให้สูงกว่าอัตราการหายใจของผู้ป่วย 10 ครั้งต่อนาที โดยค่าสูงสุดไม่ควรเกิน 35 ครั้งต่อนาที

4.4 Low respiratory rate การตั้งค่าให้ต่ำกว่าอัตราการหายใจของผู้ป่วย 10 ครั้งต่อนาที

5. แนวทางแก้ปัญหาเมื่อเกิดสัญญาณเตือนจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

5.1 High airway pressure alarm ให้ปลดเครื่องช่วยหายใจออกจากผู้ป่วย (disconnect) และต่อ self inflating bag with oxygen 100 % หากผู้ป่วยใช้ PEEP มากกว่า 5 เซนติเมตรน้ำ ควรใช้ self inflating bag with oxygen 100 % with PEEP valve โดยหมุนปรับ PEEP ให้เท่ากับ PEEP ที่ผู้ป่วยใช้อยู่ จากนั้นทำการดูตดเสมหะ และประเมินปัญหาผู้ป่วย ดังนี้

5.1.1 บีบ self inflating bag ง่าย ใส่สาย suction เข้า แสดงว่า ปัญหาเกิดจากเครื่องช่วยหายใจ อาจเกิดได้จากสาเหตุ ดังนี้

5.1.1.1 การตั้ง High airway pressure alarm ต่ำเกินไป

5.1.1.2 การตั้งพารามิเตอร์ของเครื่องช่วยหายใจไม่เหมาะสม ดังนี้

- VCV mode อาจเกิดจากการตั้ง tidal volume มากเกิน การตั้ง peak inspiratory flow rate มากเกิน หรือการตั้ง flow configuration เป็น square waveform

- PCV mode อาจเกิดจากการตั้ง inspiratory pressure มากเกิน ซึ่งส่งผลให้ tidal volume สูงขึ้น

5.1.2 บีบ self inflating bag ยาก ใส่สาย suction เข้า ให้สังเกตการเคลื่อนไหวของทรวงอก อาจเกิดได้จากสาเหตุ ดังนี้

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN	หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ		

5.1.2.1 ไม่มีการเคลื่อนไหวนของทรวงอกทั้งสองข้าง อาจเกิดจาก การอุดกั้นของทางเดินหายใจ ส่วนบน มีลมรั่วในปอดทั้งสองข้าง (bilateral pneumothorax) ภาวะหลอดลมหดเกร็งรุนแรง (refractory bronchospasm) หรือมีภาวะ ARDS

5.1.2.2 มีการเคลื่อนไหวนของทรวงอกด้านเดียว อาจเกิดจาก ท่อช่วยหายใจเลื่อนไปอยู่ในหลอดลมข้างใดข้างหนึ่ง หรือเกิดลมรั่วในปอดด้านใดด้านหนึ่ง

5.1.2.3 มีการเคลื่อนไหวนของทรวงอกสองข้าง ให้ฟังเสียงปอดทั้งสองข้าง เพื่อค้นหาเสียงผิดปกติ เช่น crepitation, wheezing เป็นต้น ถ้าพบเสียงผิดปกติ ทำการค้นหาสาเหตุโรคทางปอด เช่น pulmonary edema, pneumonia, ARDS, COPD, asthma เป็นต้น และทำการแก้ไขตามพยาธิสภาพของโรค แต่ถ้าไม่สามารถค้นหาสาเหตุโรคทางปอดได้ ให้นำค่า Peak inspiratory pressure (PIP) – Plateau pressure ค่าที่ได้ น้อยกว่า 10 เซนติเมตรน้ำ แสดงว่ามีปัญหาในส่วนที่ไม่ใช่ airway เช่น lung parenchyma, pleura, chest wall, abdomen เป็นต้น หากมากกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตรน้ำ แสดงว่าปัญหาอยู่ที่ทางเดินหายใจของผู้ป่วย เช่น bronchospasm, ท่อช่วยหายใจอุดตัน เป็นต้น

5.1.3 บีบ self inflating bag ยาก ใส่สาย suction ไม่เข้า ปัญหาเกิดจากท่อช่วยหายใจอุดตัน พิจารณาใส่ท่อช่วยหายใจใหม่

5.2 Low airway pressure alarm ให้เริ่มต้นแก้ปัญหาโดย disconnect แล้วบีบ self inflating bag และ ฟังปอด เพื่อค้นหาเสียงความผิดปกติของปอด ได้แก่ crepitation, wheezing และ decrease breath sound จากนั้น ตรวจสอบว่ามีการรั่วของ ventilator circuit หรือมีลมรั่วออกจากปากผู้ป่วยหรือไม่ และสังเกตว่าผู้ป่วยมีการดึงเครื่องช่วยหายใจเข้าหรือไม่ และประเมินปัญหาผู้ป่วย ดังนี้

5.2.1 มีการรั่วของ ventilator circuit มีลมรั่วออกจากปากผู้ป่วย หรือสาย ICD รั่ว แสดงว่าปัญหาเกิดจาก volume leakage มี 2 สาเหตุ ได้แก่

5.2.1.1 สาเหตุการรั่วของอากาศในตัวผู้ป่วย เช่น cuff ของท่อช่วยหายใจรั่ว มีการเลื่อนตำแหน่งของท่อช่วยหายใจ หรือเกิดรูทะลุของผนังหลอดลมกับหลอดอาหาร (tracheoepheageal fistula) เป็นต้น

5.2.1.2 สาเหตุการรั่วของอากาศนอกตัวผู้ป่วย เกิดจากสายวงจรเครื่องช่วยหายใจหลุด

5.2.1.3 สาเหตุการรั่วของอากาศจากเครื่องช่วยหายใจ ตำแหน่งที่พบบ่อย คือ water trap และ ข้อต่อพunya

5.2.2 ผู้ป่วยหายใจดึงเครื่องช่วยหายใจขณะหายใจเข้า มักพบร่วมกับ high tidal volume alarm แสดงว่าผู้ป่วยได้รับ flow หรือ volume ไม่พอกับความต้องการของร่างกาย แก้ไขโดย VCV mode ให้ปรับ tidal volume เพิ่มขึ้น หากไม่สำเร็จ ให้เปลี่ยนเป็น PCV mode และเพิ่ม inspiratory pressure หากไม่สำเร็จ พิจารณาให้ยานอนหลับ (sedation)

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN		หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕	หน้า ๑๔/๑๙
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ			

5.3 Low tidal volume alarm มักเกิดร่วมกับ Low airway pressure alarm หรือ High airway pressure alarm ให้เริ่มต้นแก้ปัญหาโดย disconnect แล้วป้อน self inflating bag และฟังปอด เพื่อค้นหาเสียงความผิดปกติของปอด ได้แก่ crepitation, wheezing และ decrease breath sound จากนั้น ทำการแก้ปัญหาตามแนวทางของ Low airway pressure alarm หรือ High airway pressure alarm

5.4 Low respiratory rate alarm หรือ Apnea alarm ใน Spontaneous mode ให้ปรับลด pressure support ลง หากพบว่าผู้ป่วยมีอัตราการหายใจปกติ แสดงว่าการช่วยหายใจมากเกินไป แต่ถ้าผู้ป่วยยังคงหายใจช้า แสดงว่าผู้ป่วยไม่มีแรงหายใจ ควรกลับไปใช้ VCV หรือ PCV mode

5.5 High respiratory rate alarm ให้เริ่มต้นแก้ปัญหาโดย disconnect แล้วป้อน self inflating bag และฟังปอด เพื่อค้นหาเสียงความผิดปกติของปอด ได้แก่ crepitation, wheezing และ decrease breath sound จากนั้นค้นหาสาเหตุ ดังนี้

5.5.1 การตั้งเครื่องช่วยหายใจไม่เหมาะสม เช่น ตั้งค่า trigger ต่ำไป จนเกิด auto cycling

5.5.2 มีพยาธิสภาพในปอด ได้แก่ lung parenchyma, airway pulmonary vessel, pleura, chest wall หรือ abdomen

5.5.3 พยาธิสภาพนอกปอด ได้แก่ Metabolic/endocrine disorder, CNS system หรือ PNS system

5.5.4 ปัญหาอื่นๆ เช่น ความเจ็บปวด ความเครียด เป็นต้น

เครื่องชี้วัดคุณภาพ

อัตราการล้างมืออย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ ร้อยละ 100

อัตราการเกิดปอดติดเชื้อจากการใช้เครื่องช่วยหายใจน้อยกว่า 3 ครั้งต่อ 1,000 วันใส่เครื่องช่วยหายใจ

อัตราการเกิดภาวะ barotrauma จากการใช้เครื่องช่วยหายใจ น้อยกว่าร้อยละ 2

อัตราการใช้เครื่องช่วยหายใจอย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพในบุคลากรทางการแพทย์มากกว่าร้อยละ 80

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN	หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ		

เอกสารอ้างอิง

จิตติยา วัชรโรทยางกูร และ ธนิต วีรังคบุตร. (2558). การดูแลทางเดินหายใจ Airway management. ใน สุมาลี เกียรติบุญศรี, ธนิต วีรังคบุตร, พงศ์เทพ อีรวิทย์, และ อีระเดช คุปตานนท์ (บ.ก.), *Principle and practice points in respiratory care* (น. 99-118). กรุงเทพฯ: บริษัท ปิยอนด์ เอ็นเทอร์ไพรซ์ จำกัด.

นาฏวิภา ยวงตระกูล. (2560). การปรับเครื่องช่วยหายใจพื้นฐาน (basic mechanical ventilation). ใน ธนันดา ตระการวนิช, สุภัทศรี เศรษฐสุนธุ์, วรางคณา มั่นสกุล, สาธิต คุระทอง, รัชนิวรรณ ขวัญเจริญ, และ สันติ สิลัยรัตน์ (บ.ก.), *Vajira Pocket Med Internal Medicine* (น. 153-174). กรุงเทพฯ: บริษัท พี.เอ. ลีฟวิ่ง จำกัด.

พรรณนิภา บุญเทียร. (2559). การพยาบาลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ. ใน วันดี โตสุขศรี และคณะ (บ.ก.), *การพยาบาลอายุรศาสตร์ 1* (น.18-36). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: หจก เอ็นพีเพรส.

เอกรินทร์ ภูมิพิเชฐ. (2553). Mechanical ventilation: Mode and setting. ใน เอกรินทร์ ภูมิพิเชฐ และ ไชยรัตน์ เพิ่มพิกุล (บ.ก.), *เวชบำบัดวิกฤตพื้นฐาน* (น. 195-217). กรุงเทพฯ: บริษัท ปิยอนด์ เอ็นเทอร์ไพรซ์ จำกัด.

Baid, H. (2016). Patient safety: Identifying and managing complications of mechanical ventilation. *Critical Care Nursing Clinics*, 28(4), 451-462.

Barton, G., Vanderspank-Wright, B., & Shea, J. (2016). Optimizing Oxygenation in the Mechanically Ventilated Patient: Nursing Practice Implications. *Critical Care Nursing Clinics*, 28(4), 425-435.

Karcz, M., Vitkus, A., Papadacos, P. J., Schwaiberger, D., & Lachmann, B. (2012). State-of-the-art mechanical ventilation. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 26(3), 486-506.

Khilnani, G. C., & Hadda, V. (2020). Basic Mechanical Ventilation. In *ICU Protocols* (pp. 45-53). Springer, Singapore.

Pisitsak, C., Cherdrungsi, R., Assanasen, S., Kanavitoon, S., Lawanwong, R., Poolaireab, P., & Chaiwat, O. (2017). The Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia in Surgical Intensive Care Unit Siriraj Hospital. *JOURNAL OF THE MEDICAL ASSOCIATION OF THAILAND*, 100(9), s1-s8.

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN	หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ		

แนวทางการตั้งเครื่องช่วยหายใจ




พารามิเตอร์	การตั้งค่า	รายละเอียด
Mode	<ul style="list-style-type: none"> - PC-A/C, SIMV, SIMV with PSV - VC-A/C, SIMV, SIMV with PSV - PRVC - Spontaneous mode - Pressure support ventilation (PSV) 	<ul style="list-style-type: none"> -ผู้ป่วยที่ต้องการ flow มากควรเลือก PCV mode -ผู้ป่วยที่ไม่แรงในการหายใจ หรือ อยู่ในภาวะ muscle weakness ควรเลือก VCV mode
Tidal volume (มิลลิลิตรต่อกิโลกรัม) Predicted ideal body weight	8-10	<ul style="list-style-type: none"> -ผู้ป่วยผู้ใหญ่ ส่วนใหญ่กำหนด tidal volume target ประมาณ 450-550 มิลลิลิตร -ผู้ป่วย ARDS ใช้ tidal volume target 4-6 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัม และควรเพิ่ม อัตราการหายใจ ในช่วง 20-30 ครั้งต่อนาที
Respiratory rate (ครั้งต่อนาที)	12-16	<ul style="list-style-type: none"> -ผู้ป่วย sepsis และตรวจเลือด พบภาวะ metabolic acidosis อาจต้องเพิ่มอัตราการหายใจเป็น 20-26 ครั้งต่อนาที (ในกรณีที่ได้ยา sedation เพื่อลด work of breathing) -ผู้ป่วย COPD หรือ Asthma ควรตั้งอัตราการหายใจประมาณ 8-12 ครั้งต่อนาที
Peak inspiratory flow (PIF) (ลิตรต่อนาที)	40-50	<ul style="list-style-type: none"> -ตั้งใน VCV mode หากผู้ป่วยต้องการ flow สูง เช่น ภาวะ metabolic acidosis อาจต้องปรับเพิ่มเป็น 80-100 ลิตรต่อนาที
Inspiratory time หรือ I : E ratio	0.8-1.2 หรือ 1:2, 1:3	<ul style="list-style-type: none"> -คำนึงถึง Inspiratory time ที่ไม่สั้นหรือยาวจนเกินไป

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN		หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ : ๐๐ วันที่บังคับใช้ : ๒๐/๑๒/๖๕	หน้า ๑๗/๑๙
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ			

พารามิเตอร์	การตั้งค่า	รายละเอียด
FiO ₂	0.4-1.0	ปรับค่าเพิ่มจนกระทั่ง oxygen saturation มากกว่าหรือเท่ากับ 92 % -รักษาระดับ PaO ₂ ในช่วง 80-100 มิลลิเมตรปรอท ไม่ให้เกิดภาวะ hypoxemia -ไม่ควรให้ออกซิเจน 100 % นานเกิน 24 ชั่วโมงหากไม่จำเป็นเนื่องจากอาจเกิดภาวะ oxygen toxicity
PEEP (เซนติเมตรน้ำ)	3-5	-ผู้ป่วย ARDS และ pulmonary edema การใช้ PEEP จะช่วยทำให้ oxygen saturation ดีขึ้น
Sensitivity หรือ Trigger - flow trigger - pressure trigger	2-3 ลิตรต่อนาที (-)2 - (-)3 เซนติเมตรน้ำ	ส่วนใหญ่เลือกใช้ flow trigger
Base flow (ถ้ามี)	3 เท่าของ flow trigger	ถ้าเหนื่อยมากตั้งเครื่องเช่น sepsis อาจเริ่มมี base flow เป็น 5-10 เท่า ของ flow trigger
Tube compensation (ถ้ามี)	80-100 %	ช่วยลด ET resistance
Rise time, Pramp (ถ้ามี)	25-200 msec	ถ้าเหนื่อยมากให้เร็ว 25 msec ถ้าหายใจสบายให้ 50-200 msec

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN	หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	ฉบับแก้ไขครั้งที่ :๐๐ วันที่บังคับใช้ :๒๐/๑๒/๖๕
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ		

ยาที่ใช้ในการดูแลให้ผู้ป่วยเข้าสู่ภาวะสงบ

	ชื่อยา	ลักษณะยา	ขนาดที่ใช้	Onset	Duration	หมายเหตุ
sedatives	Diazepam (Valium®)	Tap 2 มก., 5มก. Amp 10 มก./มล.	2-10 มก.	1-2 ชม.	5-15 ชม.	ไม่แนะนำให้ใช้กับเด็ก อายุต่ำกว่า 12 ปี
	Midazolam (Dormicum®)  ยานี้ ใช้ใบ ยส ประเภท 2 เบิกยาที่ ห้องยาพร้อม amp ยา	Tap 15 มก. Amp 5 มก./มล.	PO 0.25-0.5 มก./กก. IV 0.05-0.2 มก./กก. ขนาดยาสูงสุดในผู้ใหญ่ -ไม่เกิน 5 มก. ขนาดยาสูงสุดในผู้สูงอายุ -ไม่เกิน 3.5 มก. - Concentration IV drip = Dormicum (1 มก. :สารละลาย 2 มล.) หรือ (1 มก.: สารละลาย 5 มล.)	15-30 นาที 5-15 นาที	2-8 ชม. 2-4 ชม.	-ยากินขนาดไม่เกิน 15 มก. -ยาฉีดแนะนำให้เจือจาง เป็น 1 มก./มล. ให้ครั้ง ละ 0.5-1 มก. -อาจเกิดภาวะกดการ หายใจและการความดัน โลหิตต่ำ
opioids	Fentanyl  ยากลุ่มนี้ ใช้ใบ ยส เบิกยาที่ห้องยา พร้อม amp ยา	Amp 100 มคก./2 มล. Amp 500 มคก./10มล. Patch 12/25/50 มคก./ชม.	-ครั้งละ 25-50 มคก. -Concentration IV drip = Fentanyl (5 มคก. :สารละลาย1 มล.) หรือ (10 มคก.: สารละลาย1 มล.)	IV 1-2 นาที Patch 3-6 ชม.	IV 1-2 ชม. Patch 72 ชม.	-ยาฉีดออกฤทธิ์เร็ว -ชนิดแปะผิวหนังใช้ใน ผู้ป่วยปวดเรื้อรัง
	Morphine	Amp 10 มก./มล. Syrup 2 มก./มล.	IV 0.05-0.1 มก./กก. ทุก 3-4 ชั่วโมง PO 4-5 มก prn q 1 ชม.	10-15 นาที 15-30 นาที	4-5 ชม.	Oral dose: IV dose = 3:1
	Pethidine	Amp 50 มก./มล.	IV 0.5-2 มก./กก. IM 25-100 มก./กก.	5-7 นาที 10-15 นาที	2-4 ชม. 3-6 ชม.	-ขนาดยา 20-25 มก. IV สำหรับแก้อาการ shivering -ระงับภาวะ serotonin syndrome ในผู้ป่วย MAOI
neuromuscular blocking agents	Cisatracurium (Nimbex®)  ยากลุ่มนี้ ใช้ใบ order ยาและระบุจำนวน เบิกสติ๊กเกอร์ยาที่ ห้องยา และ นำสติ๊กเกอร์ไปเบิกยา ที่ห้องดมยา	Amp 2 มก./มล. (1 amp=10 มก./ 5 มล.)	IV 0.15 มก./กก. สำหรับ ใส่ท่อช่วยหายใจ IV 0.03 มก./กก. สำหรับ maintenance dose IV 1-3 มคก./กก./นาท. สำหรับ continuous dose	2-3 นาที	20-35 นาที	สามารถใช้ได้กับผู้ป่วย asthma และ COPD เนื่องจากยาไม่กระตุ้น การหลั่ง histamine -ระงับภาวะความดัน โลหิตต่ำ และหัวใจเต้น ผิดจังหวะ

	โรงพยาบาลสิรินธร สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร SIRINDHORN HOSPITAL BANGKOK METROPOLITAN	หมายเลขเอกสาร WI-NUR๐๑-GEN๐๐๙
	วิธีปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION	หน้า ๑๙/๑๙
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใช้เครื่องช่วยหายใจ		

	ชื่อยา	ลักษณะยา	ขนาดที่ใช้	Onset	Duration	หมายเหตุ
neuromuscular blocking agents	Rocuronium (Esmeron®)	Amp 10 มก./มล. (1 amp=50 มก./5 มล.)	IV 0.6-1.2 มก./กก. สำหรับใส่ท่อช่วยหายใจ IV 0.1-0.15 มก./กก. สำหรับ maintenance dose IV 8-12 มคก./กก./นาทී. สำหรับ continuous dose	1-2 นาที	20-35 นาที	-ควรหลีกเลี่ยงการใช้ยาหรือลดขนาดยาในผู้ป่วยโรคตับ ไตวาย เพราะยาออกฤทธิ์นานขึ้น
	Pancuronium (Pavulon®)	Amp 2 มก./มล. (1 amp=4 มก./2 มล.)	IV 0.08-0.12 มก./กก. สำหรับใส่ท่อช่วยหายใจ IV 0.1-0.15 มก./กก. สำหรับ maintenance dose IV 0.8-1.7 มคก./กก./นาทී. สำหรับ continuous dose	2-3 นาที	60-90 นาที	-ควรหลีกเลี่ยงการใช้ยาหรือลดขนาดยาในผู้ป่วยโรคตับ ไตวาย เพราะยาออกฤทธิ์นานขึ้น -เฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นเร็ว
	Vecuronium (Norcuron®)	ยาผง ผสมให้ได้สัดส่วน Amp 1 มก./มล. (1 amp=10 มก./10 มล.)	IV 0.08-0.1 มก./กก. สำหรับใส่ท่อช่วยหายใจ IV 0.02-0.03 มก./กก. maintenance dose IV 0.8-1.7 มคก./กก./นาทී. สำหรับ continuous dose	3-4 นาที	20-35 นาที	-นิยมใช้ในผู้ป่วยโรคหัวใจเพราะไม่มีผลต่อระบบไหลเวียนโลหิต -ควรหลีกเลี่ยงการใช้ยาในผู้ป่วยโรคตับ เพราะยาออกฤทธิ์นานขึ้น
Induction agent	Propofol (Diprivan®) (Anepol®)  ใช้ใบ orderยาและระบุจำนวน เบิกสต็อกเกอร์ยาที่ห้องยา และนำสต็อกเกอร์ไปเบิกยาที่ห้องดมยา	Amp 10 มก./มล. (Anepol 1 amp = 120 มก./12 มล.)	IV 1-2.5 มก./กก. สำหรับนำสลบ IV 0.3-4 มก./กก./ชม. สำหรับ IV continue เพื่อกล่อมประสาทในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ	15-45 วินาที	3-10 นาที	-ไม่ใช้ในผู้ป่วยแพ้ไขโปรตีนจากถั่วเหลือง -ถ้าใช้ปริมาณสูง > 4 มก./กก./ชม. นาน 24 ชั่วโมง อาจเกิดภาวะ propofol infusion syndrome คือมีภาวะ metabolic acidosis, rhabdomyolysis, renal and cardiac failure -เฝ้าระวังภาวะ กดการหายใจ ความดันโลหิตต่ำ หัวใจเต้นช้า

มก.= มิลลิกรัม

มล.= มิลลิลิตร

มคก.= ไมโครกรัม

ตร.ชม.= ตารางเซนติเมตร

มคก./กก./นาทී =ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมต่อนาที

มก./กก.= มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

มก./ชม.= มิลลิกรัมต่อชั่วโมง

มก./กก./ชม.= มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง

มล./นาทී= มิลลิลิตรต่อนาที

มก./มล.= มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร