

8

การหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Weaning from Ventilatory Support)

อภิรักษ์ ปาลวัฒน์วิไชย

การหย่าเครื่องช่วยหายใจ (weaning from ventilatory support) คือการลดการช่วยหายใจในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ จากการที่มีระบบหายใจล้มเหลว หรือมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจด้วยสาเหตุอะไรก็ตาม จนกลับมาหายใจได้เองหรือหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจได้ในที่สุด

การใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นเวลานานโดยไม่จำเป็นทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนเพิ่มขึ้นคือการติดเชื้อโดยเฉพาะในระบบทางเดินหายใจ โรคแทรกซ้อนของหลอดเลือดที่เกิดจากการคาท่อช่วยหายใจไว้เป็นเวลานาน ค่าใช้จ่ายในหอผู้ป่วยวิกฤติที่มีราคาแพง การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ป่วยกับญาติหรือแพทย์ทำได้ลำบาก นอกจากนี้ผู้ป่วยยังมีความเจ็บปวดจากการที่ต้องใส่ท่อช่วยหายใจไว้ในหลอดเลือด มีผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจถึงร้อยละ 37 ที่หยุดการใช้เครื่องไม่ได้ ซึ่งผู้ป่วยเหล่านี้จะเสียชีวิตเองร้อยละ 17 ส่วนผู้ป่วยที่เสียชีวิตคือร้อยละ 20 หย่าเครื่องไม่สำเร็จ และต้องเสียชีวิตในที่สุดจากการถอนการใช้เครื่อง¹

คำถามที่สำคัญของการหย่าเครื่องช่วยหายใจคือ ผู้ป่วยรายใดบ้างที่เราควรพิจารณาว่าพร้อมที่จะหายใจได้เองหรือเริ่มทำการหย่าเครื่อง มีวิธีการอย่างไรบ้างที่ใช้ในการหย่าเครื่อง และถ้าผู้ป่วยไม่สามารถหย่าเครื่องได้ มีสาเหตุจากอะไรเพื่อทำการแก้ไข

ข้อบ่งชี้ที่จะเริ่มทำการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

ข้อบ่งชี้ที่สำคัญที่สุดที่ใช้ในการตัดสินใจเริ่มทำการหย่าเครื่องคือ โรคหรือสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยต้องใช้เครื่องช่วยหายใจนั้นได้รับการรักษาแก้ไขจนผู้ป่วยมีอาการดีขึ้น เช่น ผู้ป่วยโรคหืดที่มีอาการหอบมากจนเกิดภาวะระบบหายใจล้มเหลว เมื่อได้รับการรักษาจนอาการดีขึ้น เสียง wheezing หายไป ก็ควรได้รับการพิจารณาที่จะเริ่มทำการหย่าเครื่องผู้ป่วยบางรายที่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจโดยที่แพทย์ผู้รักษาไม่ทราบว่ามีอะไรเป็นสาเหตุของโรค มีผลให้สาเหตุนั้นยังไม่ได้รับการแก้ไข โอกาสที่ผู้ป่วยจะหยุดเครื่องช่วยหายใจได้นั้นลดลง

ผู้ป่วยที่เกิดระบบการหายใจล้มเหลวบางรายเป็นโรคที่แก้ไขให้หายขาดไม่ได้ เช่น โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคทางระบบประสาทบางชนิด โรคกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจอ่อนแรง หรือโรคหัวใจล้มเหลวเรื้อรัง ควรได้รับ

การค้นหาปัจจัยกระตุ้น และโรคแทรกซ้อนต่างๆ ที่เป็นสาเหตุให้ผู้ป่วยมีอาการเหนื่อยหอบมากขึ้น เพื่อให้การรักษาหรือแก้ไขที่เหมาะสม ซึ่งช่วยให้ผู้ป่วยมีโอกาสหย่าเครื่องช่วยหายใจได้เพิ่มขึ้น²

เกณฑ์ที่ช่วยในการตัดสินใจหย่าเครื่องช่วยหายใจ

การตัดสินใจที่จะเริ่มทำการหย่าเครื่องช่วยหายใจนั้น จะทำเมื่อโรคที่เป็นสาเหตุเริ่มดีขึ้นดังได้กล่าวมาแล้ว แต่ผู้ป่วยส่วนหนึ่งแพทย์ไม่อาจตัดสินใจได้แน่ชัดว่าจะหยุดเครื่องช่วยหายใจได้หรือยัง การมีเกณฑ์วัดที่แน่นอนช่วยในการตัดสินใจว่าผู้ป่วยรายใดมีโอกาสประสบความสำเร็จ หรือล้มเหลวต่อการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ก็จะช่วยให้ตัดสินใจในการหย่าเครื่อง และมีความมั่นใจในการรักษามากขึ้น

ผู้ป่วยที่จะกลับมาหายใจได้เองควรมีระบบหายใจที่ทำงานได้เป็นปกติ หรือเกือบปกติ เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าระบบหายใจนั้นประกอบด้วย

- ระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ เริ่มจากระบบประสาทส่วนกลางที่ควบคุมการหายใจ แล้วส่งใยประสาทลงมาทางก้านสมอง ไชสันหลัง เส้นประสาทที่ออกจากไขสันหลังมายังกล้ามเนื้อ และกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ ตามลำดับ

- ปอด ประกอบด้วย เส้นเลือดในปอด, เนื้อปอด และหลอดลม

- ระบบที่สำคัญอีกระบบหนึ่ง คือ ระบบหัวใจและหลอดเลือดที่คอยสูบฉีดเลือดมาแลกเปลี่ยนก๊าซที่ปอด

ถ้าเกิดความผิดปกติของอวัยวะใดอวัยวะหนึ่งที่ใช้ในการหายใจ ก็อาจมีผลให้เกิดระบบหายใจล้มเหลวขึ้นได้ ในทางกลับกันความผิดปกติเพียงอวัยวะเดียวก็อาจมีผลให้ผู้ป่วยไม่อาจหยุดการใช้เครื่องช่วยหายใจได้ ดังนั้นเกณฑ์ที่ใช้ช่วยตัดสินใจทำการหย่าเครื่องที่ดียิ่งควรประเมินได้ครอบคลุมถึงสมรรถภาพของอวัยวะที่ใช้ในการหายใจทั้งหมด ใช้เครื่องมือที่หาได้ในโรงพยาบาลทั่วไป และทำการวัดได้ง่ายโดยแพทย์หรือพยาบาล เกณฑ์ที่บ่งว่าผู้ป่วยควรเริ่มทำการหย่าเครื่องได้ดัง ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์ที่บ่งว่าผู้ป่วยควรเริ่มทำการหย่าเครื่องช่วยหายใจ^{3, 4} (weaning criteria)

1. ผู้ป่วยไอได้แรงดีพอสมควร อาจสังเกตได้ขณะทำการดูดเสมหะ
2. ไม่ใช้ยาเพิ่มความดัน (vasopressor agents) และไม่มีภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน
3. Partial pressure of arterial oxygen / fractional of inspired oxygen ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) > 200
4. Positive end-expiratory pressure (PEEP) \leq 5 cm of water
5. Respiratory rate / tidal volume (f/Vt) < 100 breaths/min/L

จะเห็นได้ว่าเกณฑ์ที่บ่งว่าผู้ป่วยควรเริ่มทำการหย่าเครื่องนี้ ครอบคลุมระบบหายใจเกือบทั้งหมด คือ ระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจประเมินได้จากการที่ผู้ป่วยไอได้แรง ระบบหัวใจหลอดเลือดที่ไม่ต้องใช้ยาเพิ่มความดัน การแลกเปลี่ยนก๊าซที่วัดได้จาก $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ร่วมกับการใช้ PEEP ในขนาดต่ำ

การตรวจสอบ lung mechanics ของผู้ป่วยโดยการวัดค่า respiratory rate/ tidal volume (ค่า tidal volume ใช้หน่วยเป็นลิตร) โดยให้วัดในช่วงที่ผู้ป่วยหายใจเองโดยไม่ได้เครื่องช่วยหายใจนาน 1 นาที ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ใช้วัดที่มีค่าความจำเพาะและความไวที่ดีที่สุด (ตารางที่ 2) ถ้าค่าที่วัดได้มากกว่า 100 breaths/min/L นั้นบอกลักษณะที่ผู้ป่วยหายใจเร็ว และ ตื้น (rapid shallow breathing) ซึ่งมีสาเหตุจากกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจอ่อนแรง

(respiratory muscle weakness) หรือ ผู้ป่วยต้องใช้แรงมากเพื่อทำการหายใจ (increased respiratory muscle workload)³

ผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจนานกว่า 24 ชั่วโมงทุกราย ควรได้รับการแก้ไขสาเหตุที่ทำให้เกิดโรค เมื่อเริ่มมีอาการโรคระบบหายใจล้มเหลวดีขึ้น ควรได้รับการตรวจสอบทุกเช้าว่าผ่านเกณฑ์ดังกล่าวหรือไม่ เพื่อให้โอกาสผู้ป่วยได้เริ่มทำการหย่าเครื่องช่วยหายใจ⁵

ตารางที่ 2 ความไวและความจำเพาะของเกณฑ์ที่ใช้วัด lung mechanics เพื่อช่วยในการตัดสินใจหย่าเครื่องช่วยหายใจ³

Index	Threshold value	Sensitivity	Specificity
Spontaneous minute ventilation	< 15 L/minute	0.78	0.18
Spontaneous tidal volume	> 325 ml	0.97	0.54
Maximal inspiratory pressure	< - 15 cm H ₂ O	1.00	0.11
Dynamic compliance	> 22 ml/cm H ₂ O	0.72	0.50
Static compliance	> 33 ml/cm H ₂ O	0.75	0.36
Respiratory rate / tidal volume	< 105	0.97	0.64

วิธีการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

เมื่อผู้ป่วยพร้อมที่จะทำการหย่าเครื่องช่วยหายใจ มีข้อที่ควรพิจารณาอยู่ 4 ข้อ คือ

1. ขั้นตอนในการหย่าเครื่องทำอย่างไรบ้าง
2. การถอดท่อช่วยหายใจ
3. เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาว่าผู้ป่วยควรกลับมาใช้เครื่องช่วยหายใจ หรือหยุดการหย่าเครื่อง
4. วิธีการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีกี่วิธี และวิธีไหนที่เหมาะสมกับผู้ป่วยของเรา

1. ขั้นตอนการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

- ควรเริ่มในตอนเช้าในขณะที่มีแพทย์และพยาบาลอยู่พร้อม โดยเฉพาะกรณีผู้ป่วยที่อาจต้องใส่ท่อช่วยหายใจใหม่
- ผู้ป่วยที่รู้สึกตัวดีควรได้รับคำอธิบายถึงขั้นตอนในการหย่าเครื่องเพื่อจะได้ให้ความร่วมมือ และพยายามหายใจด้วยตัวเองมากขึ้น
- ถ้าผู้ป่วยไม่มีข้อห้ามในการนั่งหัวสูง ควรจัดให้ผู้ป่วยอยู่ในท่านั่ง ซึ่งเป็นท่าที่กระบังลมหดตัวได้ดีขึ้น
- ควรหยุดยาที่ทำให้มีอาการง่วงซึมในขณะที่ทำการหย่าเครื่อง
- ในระหว่างที่ผู้ป่วยกำลังทำการหย่าเครื่องควรมีการวัดค่า oxygen saturation และคลื่นหัวใจไฟฟ้าก็จะช่วยให้การติดตามอาการผู้ป่วยได้ดีขึ้น

2. การถอดท่อช่วยหายใจ

ผู้ป่วยที่หายใจได้เองนาน 1 ถึง 2 ชั่วโมง และไม่มีข้อห้ามในการถอดท่อช่วยหายใจควรได้รับการพิจารณาถอดท่อ และได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดอย่างน้อยอีก 24 ชั่วโมง มีผู้ป่วยบางรายที่หยุดการใช้เครื่องช่วยหายใจไปได้แล้วนั้น อาจต้องคาท่อช่วยหายใจไว้ก่อน มักพบในกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการซึมหรือไม่รู้สึกรู้ตัว (เช่น มีปัญหาทางระบบประสาทส่วนกลาง เช่น โรคลิ้นเลือดในสมองแตกหรือตีบ อุบัติเหตุต่อศีรษะ ซึ่งทางเดินหายใจส่วนต้นของผู้ป่วยเหล่านี้ป้องกันการสำลักน้ำลายหรือเศษอาหาร เกิดลื่นตกไปอุดกั้นทางเดินหายใจ) มีการ collapse ของทางเดินหายใจส่วนต้น และในผู้ป่วยที่ไอได้ไม่แรง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องคาท่อช่วยหายใจไว้ก่อนในผู้ป่วยเหล่านี้^{6,7}

3. เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาว่าผู้ป่วยควรกลับมาใช้เครื่องช่วยหายใจ หรือหยุดการหย่าเครื่อง

ผู้ป่วยที่เริ่มหย่าเครื่องไปแล้ว เกิดมีอาการที่แสดงว่าหย่าเครื่องหายใจต่อไปไม่ได้ ดังตารางที่ 3 ก็ควรกลับมาใช้เครื่องช่วยหายใจ ให้ผู้ป่วยได้พักอย่างน้อย 24 ชั่วโมง และควรหาสาเหตุว่าเกิดจากอะไร และทำการแก้ไขสาเหตุเสมอก่อนที่จะเริ่มให้ทำการหย่าเครื่องใหม่

ตารางที่ 3 ข้อบ่งชี้ในการหยุด การหย่าเครื่องช่วยหายใจ⁸

Respiratory rate	> 35 ครั้ง/นาที อย่างน้อย 5 นาที
Heart rate	> 140 ครั้ง/นาที
Systolic blood pressure	> 180 หรือ < 90 mm Hg
Oxygen saturation	< 90 %
Diaphoresis, cyanosis, agitation or anxiety	

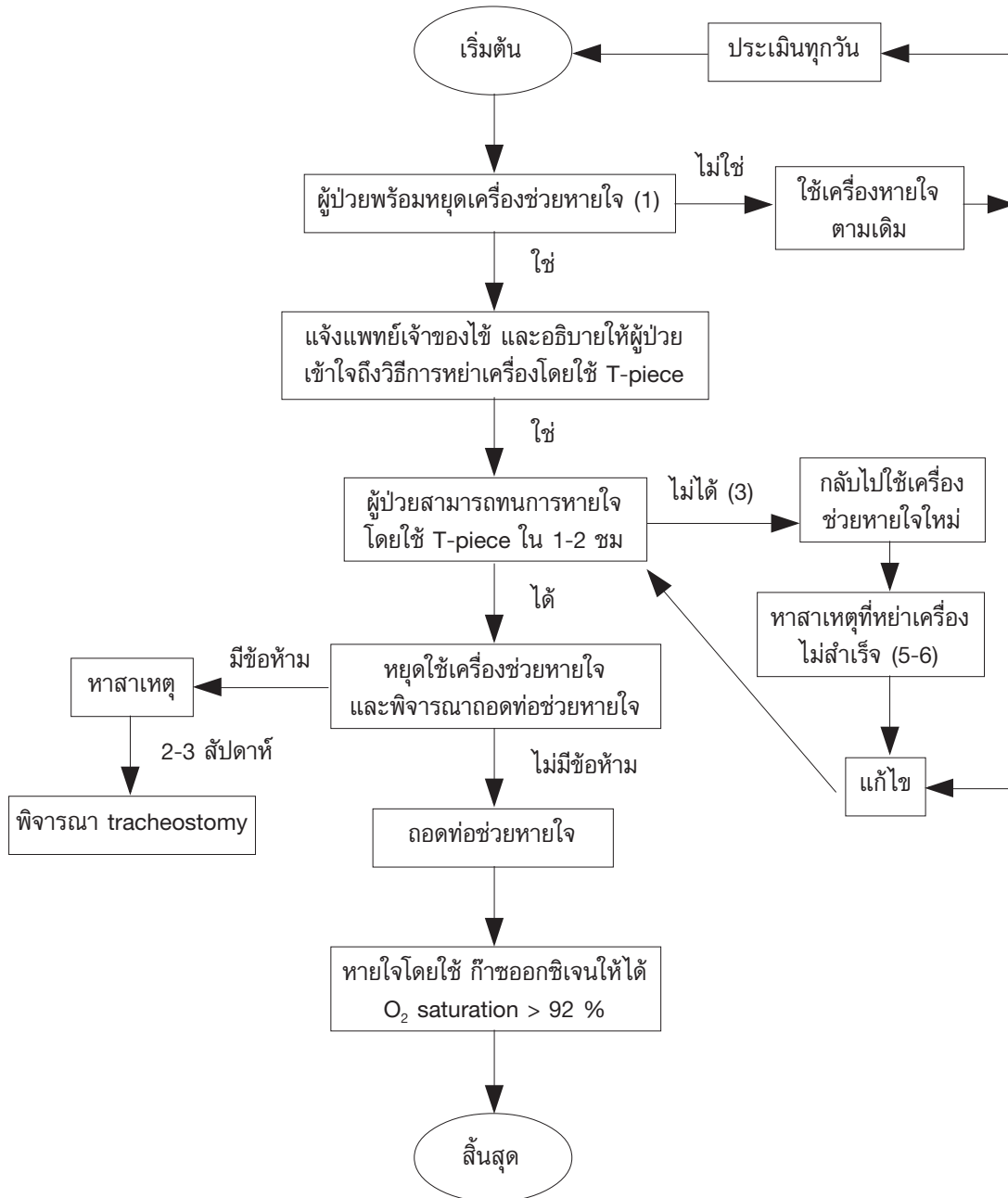
4. วิธีการหย่าเครื่องหายใจ

โดยทั่วไปมีอยู่ 3 วิธี คือ การใช้ T-piece (หรือ continuous positive airway pressure, CPAP ที่ต่อจากเครื่องช่วยหายใจ), Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV) และ Pressure Support Ventilation (PSV) การเลือกใช้วิธีไหนก็ตามมีโอกาสหยุดการใช้เครื่องและถอดท่อช่วยหายใจได้สำเร็จใกล้เคียงกัน ถ้าผู้ป่วยนั้นพร้อมที่จะกลับมาหายใจได้เอง เวลาที่ใช้ในการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จนั้นพบว่า T-piece ใช้เวลาลึ้นกว่าใช้ SIMV หรือ PSV คือ T-piece ใช้เวลาเฉลี่ยเพียง 3 วัน ในขณะที่ PSV ใช้เวลาเฉลี่ย 4 วัน และ SIMV ใช้เวลาเฉลี่ยถึง 5 วัน ดังนั้นจึงควรพิจารณาเลือก T-piece ในการหย่าเครื่องช่วยหายใจก่อนวิธีอื่น⁸

มีการศึกษาเปรียบเทียบการหย่าเครื่องด้วย PSV หรือ T-piece ในกลุ่มผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่ใช้เครื่องช่วยหายใจนานกว่า 15 วัน ก็ยังยืนยันว่าทั้งสองวิธีช่วยให้ผู้ป่วยหย่าเครื่องได้สำเร็จเท่ากัน โดยที่ T-piece มีแนวโน้มที่จะใช้เวลาในการหย่าเครื่องสั้นกว่า⁹

มีรายงานการศึกษาหลายฉบับที่ยืนยันว่าการมี protocol weaning ที่ดีนั้นช่วยในการหย่าเครื่องให้สำเร็จมากขึ้น ลดเวลาและลดงานของแพทย์ลงได้^{4,5,8,10} ตัวอย่างของ protocol weaning แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตัวอย่างของ protocol weaning



หมายเหตุ 1 คือตารางที่ 1
 3 คือตารางที่ 3
 5-6 คือตารางที่ 5-6

T-piece

เป็นวิธีการหย่าเครื่องวิธีแรกที่แนะนำให้ใช้ในผู้ป่วย⁴ ขั้นตอนการหย่าเครื่องช่วยหายใจด้วยวิธีนี้ คือ ให้ผู้ป่วยหายใจผ่าน T-piece ที่ต่อกับ corrugated tube หรือใช้ mode flow-sensor ของเครื่องช่วยหายใจบางรุ่น จำนวน FI_2 ที่ให้เท่ากับขนาดที่ผู้ป่วยเคยได้รับจากตอนใช้เครื่องช่วยหายใจ ถ้าผู้ป่วยหายใจผ่าน T-piece ได้เป็นเวลานาน 1 ถึง 2 ชั่วโมง ร่วมกับไม่มีข้อบ่งชี้ในการหยุดการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และไม่มีคามจำเป็นต้องคาท่อช่วยหายใจไว้เพื่อ maintain airway ผู้ป่วยควรได้รับการถอดท่อช่วยหายใจ

แต่ถ้าผู้ป่วยไม่อาจหย่าเครื่องช่วยหายใจต่อไปได้ ก็ควรให้ผู้ป่วยได้พัก 24 ชั่วโมง ถึงเริ่มทำการหย่าเครื่องใหม่ T-piece เป็นวิธีที่ใช้เวลาน้อยกว่าการหย่าเครื่องด้วยวิธีอื่น โดยที่ผู้ป่วยมีโอกาสกลับมาใส่ท่อช่วยหายใจใหม่ไม่แตกต่างจากการใช้ SIMV หรือ PSV เหตุผลที่วิธีนี้ให้ผลสำเร็จเร็วกว่าวิธีอื่นคือ การให้โอกาสผู้ป่วยที่หย่าเครื่องได้สำเร็จได้ออกแรงในการหายใจอย่างเต็มที่ จึงรู้ว่าหายใจได้เองหรือไม่ ไม่ต้องรอลดการช่วยของเครื่องช่วยหายใจลงเหมือนวิธีอื่น จากนั้นปล่อยให้ผู้ป่วยได้พักเป็นเวลานานก่อนจะเริ่มทำการหย่าเครื่องใหม่ ในกรณีที่ผู้ป่วยหย่าเครื่องไม่ได้แพทย์ก็จะเริ่มหาสาเหตุและทำการแก้ไขสาเหตุทันที⁴

การหย่าเครื่องโดยใช้ T-piece อาจทำได้อีกวิธีหนึ่งคือให้ผู้ป่วยเริ่มหายใจเองโดยเริ่มจาก 15-30 นาที แล้วต่อเครื่องช่วยหายใจให้ผู้ป่วยได้พักนานอย่างน้อยหนึ่งชั่วโมง ทำเช่นนี้อีกอย่างน้อยสองรอบต่อวัน เพิ่มเวลาให้ผู้ป่วยหายใจเองนานขึ้นในแต่ละรอบของการหย่าเครื่องจนกระทั่งผู้ป่วยหายใจได้เองนาน 1 ถึง 2 ชั่วโมงก็ให้พิจารณาถอดท่อช่วยหายใจได้ วิธีนี้ให้ผลไม่แตกต่างจากการหย่าเครื่องโดยใช้ T-piece เพียงวันละครั้ง แต่แพทย์หรือพยาบาลต้องใช้เวลากับผู้ป่วยในการหย่าเครื่องมากขึ้น¹¹

ผู้ป่วยส่วนใหญ่หย่าเครื่องด้วย T-piece สำเร็จ แต่มีผู้ป่วยบางโรคที่ทนการหยุดเครื่องช่วยหายใจทันทีไม่ได้ และอาจได้ประโยชน์จากการหย่าเครื่องแบบค่อยเป็นค่อยไปด้วยวิธี SIMV หรือ PSV เช่น

- ผู้ป่วยโรคหัวใจล้มเหลวบางราย เพราะว่าการหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจทันทีมีผลให้ intrathoracic pressure ลดลง เลือดไหลกลับมาที่ปอดมากขึ้นเกิดภาวะน้ำท่วมปอดตามมา
- ผู้ป่วยภาวะ chronic hypercapnia เช่นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ซึ่งอาจเกิดภาวะ respiratory acidosis ถ้าให้หยุดใช้เครื่องช่วยหายใจทันที
- ผู้ป่วยที่มีกล้ามเนื้ออ่อนแรง หรือ peripheral neuropathy ที่ต้องรอการฟื้นตัวของโรค

Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV)

SIMV เป็น mode ที่นิยมใช้ในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมาเป็นเวลานาน ข้อดีของ mode นี้คือ การช่วยหายใจโดยเครื่องค่อยๆ ลดลงในขณะที่ผู้ป่วยใช้แรงเพื่อหายใจเพิ่มขึ้น โดยเชื่อว่าวิธีนี้ให้โอกาสผู้ป่วยได้มีเวลาปรับตัว ลดการเกิดการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ใช้เครื่องหายใจมาเป็นเวลานาน แต่การศึกษาในช่วงหลังพบว่าผู้ป่วยที่ใช้ SIMV บางรายก็มีปัญหาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจได้ และใช้เวลาในการหย่าเครื่องนานกว่า T-piece อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การตั้ง SIMV นั้นทำได้โดยการตั้งอัตราการช่วยหายใจของเครื่อง (ventilator rate) ให้ต่ำกว่าที่ผู้ป่วยหายใจในขณะที่ใช้ mode assisted-control Continuous Mandatory Ventilation (CMV) ประมาณครึ่งหนึ่ง หรือตั้งที่อัตรา 8-12 ครั้ง/นาที ซึ่งการหายใจส่วนนี้เครื่องช่วยหายใจจะช่วยหายใจแทนให้ผู้ป่วย เพียงแต่ผู้ป่วย

ออกแรงหายใจเปิด inspiratory valve ที่อยู่ในเครื่องช่วยหายใจในขนาดเท่ากับความไว (sensitivity) ของเครื่องที่ตั้ง ถ้าผู้ป่วยมีอัตราการหายใจมากกว่าอัตราการช่วยหายใจของเครื่องที่ตั้งไว้ ก็ต้องออกแรงหายใจด้วยตัวเองเหมือนกับหายใจผ่าน T-piece (ที่ต่อออกมาจากเครื่องช่วยหายใจ) ผู้ป่วยที่หายใจได้ดี ไม่มีข้อบ่งชี้ที่ต้องหยุดการหยาเครื่องช่วยหายใจ (ตารางที่ 3) ก็ควรลดอัตราการช่วยหายใจของเครื่องลงอย่างน้อยวันละสองครั้ง ด้วยอัตรา 2-4 ครั้ง/นาที่ ถ้าผู้ป่วยมีอาการดีอาจลดได้บ่อยขึ้นคือเป็นทุก 1-2 ชั่วโมง เมื่อลดการช่วยของเครื่องช่วยหายใจจนอัตราการช่วยหายใจของเครื่องน้อยกว่า 5 ครั้ง/นาที่ เป็นเวลานาน 1 ถึง 2 ชั่วโมง จึงพิจารณาถอดท่อช่วยหายใจได้

Pressure-support ventilation(PSV)

PSV เป็นวิธีล่าสุดที่ได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อยๆ ในการหยาเครื่องช่วยหายใจ เพราะเชื่อว่าผู้ป่วยมีความรู้สึกสบายมากกว่าใช้วิธีอื่น เนื่องจากผู้ป่วยสามารถกำหนด อัตราการหายใจ, เวลาในการหายใจเข้า (inspiratory time) และ tidal volume ได้ด้วยตัวเอง แพทย์เพียงแต่ตั้งระดับของ pressure-support ที่เหมาะสมให้กับผู้ป่วย เมื่อผู้ป่วยหายใจเข้าเครื่องช่วยหายใจจะดันอากาศเข้าปอดจนกระทั่งได้ระดับความดันเท่ากับที่ตั้งไว้จุดสำคัญของวิธีนี้คือเครื่องยังคงดันอากาศให้ผู้ป่วยไปเรื่อยๆ ถ้าผู้ป่วยยังต้องการหายใจเข้าอีก โดยการที่เครื่องช่วยหายใจจะวัดระดับของ inspiratory flow rate ของผู้ป่วย ถ้าลดลงต่ำกว่าระดับเดิมร้อยละ 25 ซึ่งหมายถึงผู้ป่วยไม่ต้องการหายใจเข้าต่อไปอีก เครื่องช่วยหายใจจะหยุดดันอากาศให้ และปล่อยให้ผู้ป่วยเริ่มหายใจออก จะเห็นได้ว่า pressure-support คล้ายกับ mode pressure-control ventilation (PCV) เพราะตั้งระดับ inspiratory pressure เหมือนกัน แต่ต่างกันว่า mode PCV เมื่อเครื่องดันลมเข้าไปยังปอดจนถึงระดับความดันและเวลาที่ตั้งไว้ เครื่องก็จะตัดทันที ผู้ป่วยไม่อาจหายใจเข้าต่อไปได้ถึงแม้ยังต้องการหายใจเข้าอีก

ระดับของ pressure-support ที่เหมาะสมเมื่อทำการเริ่มหยาเครื่องคือระดับที่ผู้ป่วยไม่รู้สึกหอบเหนื่อย ร่วมกับผู้ป่วยหายใจได้ tidal volume ประมาณ 8-10 มล. ไม่ต้องใช้ accessory muscle ในการหายใจ และอัตราการหายใจไม่เกิน 25 ครั้ง/นาที่ ถ้าผู้ป่วยมีอาการดี การลด PSV ก็ทำเช่นเดียวกับการลดระดับการช่วยหายใจด้วย SIMV คือลดระดับ pressure-support ลงครึ่งละ 2-4 ซม.น้ำ อย่างน้อยวันละสองครั้ง แต่ถ้าผู้ป่วยหายใจได้ดีอาจลดระดับได้ถึงขึ้นทุก 1-2 ชั่วโมง เมื่อลดการช่วยของเครื่องช่วยหายใจลงจนระดับ pressure-support อยู่ที่ < 5 ซม.น้ำ ได้นาน 1 ถึง 2 ชั่วโมง ก็ให้พิจารณาถอดท่อช่วยหายใจได้ การใช้ pressure-support นี้อาจตั้งเพื่อเอาชนะแรงเสียดทานที่เกิดจากท่อช่วยหายใจและ ventilator circuit คือตั้งที่ขนาดประมาณ 5 ซม.น้ำเท่านั้น แล้วทำการหยาเครื่องเหมือนกับใช้วิธี T-piece ผลเสียของ mode นี้ก็เช่นเดียวกับ SIMV คือใช้เวลาในการหยาเครื่องนานกว่า T-piece¹²

Positive End Expiratory Pressure(PEEP)

บางครั้งเรานิยมตั้ง PEEP อยู่ที่ระดับ 3-5 ซม.น้ำ ร่วมกับ mode PSV หรือ SIMV โดยเฉพาะผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง, post-operative atelectasis, neuromuscular disease และโรคหัวใจล้มเหลว เป็นต้น เพราะว่าการใช้ PEEP นั้นจะช่วยป้องกันหลอดลมตีบมากขึ้นในช่วงหายใจออกโดยเฉพาะผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังช่วยไม่ให้ alveoli collapse ในผู้ป่วยที่มีโอกาสเกิดปอดแฟบได้ง่าย ลดการไหลเวียนกลับของเลือดกลับไปที่ปอดในผู้ป่วยโรคหัวใจล้มเหลว และลดภาวะ auto PEEP เพื่อให้ผู้ป่วยหายใจเพื่อเปิด inspiratory valve ง่ายขึ้น

ผู้ป่วยที่มี auto PEEP ที่พบได้บ่อยคือผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ซึ่งต้องใช้แรงมากในการกระตุ้นให้ inspiratory valve เปิด ทำให้เกิดการอ่อนล้าของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ ตัวอย่างเช่นผู้ป่วยที่มี auto PEEP เท่ากับ 5 ซม.น้ำ คือผู้ป่วยมีความดันภายในปอดช่วงหายใจออกสุดเป็น 5 ซม.น้ำ เนื่องมาจากมีอากาศค้างในปอดมากกว่าปกติ การลด work of breathing ทำได้โดยใช้ external PEEP จากเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งจะไม่ส่งผลต่อระบบไหลเวียนโลหิต และการแลกเปลี่ยนก๊าซ แต่ช่วยลดแรงที่ใช้ในการหายใจเข้าที่ต้องเอาชนะ auto PEEP ก่อนที่จะไปเปิด inspiratory valve ของเครื่องช่วยหายใจ ขนาดของ external PEEP ที่ใช้คือประมาณร้อยละ 85 ของintrinsic PEEP หรือ โดยทั่วไปประมาณ 3-5 ซม.น้ำ และไม่ควรมากเกิน 10 ซม.น้ำ

ข้อควรระวังในการใช้ PEEP ร่วมกับ mode PSV คือต้องให้ระบบเครื่องช่วยหายใจที่ต่อ กับผู้ป่วยเป็นระบบที่ไม่มีรั่วของอากาศเกิดขึ้น (ที่พบได้บ่อยคือการ leak ที่ tracheal cuff) เพราะถ้ามีการรั่วจะทำให้เกิด auto-trigger ของ inspiratory flow เกิดภาวะ hyperventilation ขึ้น ยกตัวอย่างเช่น เราตั้งระดับ PEEP ไว้ที่ 5 ซม.น้ำ และตั้งค่า sensitivity เท่ากับลบ -1 ซม.น้ำ ถ้าเกิดการรั่วในระบบเครื่องช่วยหายใจขึ้น แรงดันในระบบไม่อาจคงไว้ที่ระดับ 5 ซม.น้ำ ในช่วงหายใจออกสุด และเมื่อระดับ airway pressure ลดลงมาถึง 4 ซม.น้ำ จะกระตุ้นให้เครื่องเริ่มปล่อย inspiratory flow ให้ผู้ป่วยโดยที่ผู้ป่วยยังไม่ได้เริ่มต้นหายใจเข้า ผลเสียคือผู้ป่วยอาจถูกเข้าใจผิดว่าหายใจหอบเหนื่อยหยาเครื่องช่วยหายใจต่อไปไม่ได้ และเกิดภาวะความดันในปอดเพิ่มสูง ลด venous return กลับมาที่หัวใจ ทำให้ความดันโลหิตต่ำ และเกิด pneumothorax ตามมาได้

ผู้ป่วยที่หย่าเครื่องช่วยหายใจไม่สำเร็จ มีสาเหตุจากอะไร

ผู้ป่วยที่แพทย์ได้พยายามให้ทำการหย่าเครื่องเป็นเวลา 48-72 ชั่วโมงแล้วยังไม่อาจหยุดหรือลดการช่วยของเครื่องช่วยหายใจได้นั้นเป็นผู้ป่วยกลุ่มที่เรียกว่า difficult weaning สาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้ทำการหย่าเครื่องช่วยหายใจไม่สำเร็จ คือโรค และ/หรือ ปัจจัยกระตุ้น ที่ทำให้ผู้ป่วยเกิดภาวะระบบหายใจล้มเหลวยังไม่ได้ทำการแก้ไขหรือยังไม่ดีขึ้น และอาจมีสาเหตุอื่นๆ ที่ทำให้ผู้ป่วยหย่าเครื่องไม่สำเร็จ ดังตารางที่ 5

สาเหตุที่ผู้ป่วยหย่าเครื่องไม่สำเร็จนั้น แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ ความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลาง การอ่อนแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ และ workload ของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากโรกระบบทางเดินหายใจ และโรคหัวใจ¹³

การหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วย difficult weaning

วิธีการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีผลต่อความสำเร็จไม่มากนัก เมื่อเทียบกับการพยายามหาสาเหตุที่ทำให้หย่าเครื่องไม่ได้ วิธีตรวจสอบง่ายๆ ว่ามีสาเหตุอะไรที่ทำให้ผู้ป่วยทำการหย่าเครื่องไม่สำเร็จหรือยังต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ ดังตารางที่ 6

การจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้ป่วยได้มีโอกาสพักผ่อนเต็มที่ในเวลากลางวัน รวมถึงให้เครื่องช่วยหายใจช่วยผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้นในขณะที่พัก เพราะเชื่อว่าการให้ร่างกาย และกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจได้พักเต็มที่ก่อนที่จะเริ่มหย่าเครื่องใหม่นั้น มีผลให้การฝึกกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจได้ดีขึ้น

ผู้ป่วยที่รู้สึกตัวดีควรได้รับการกระตุ้นที่เหมาะสม เช่น ดูโทรทัศน์ ฟังวิทยุ หรือให้โอกาสญาติมีเวลาเยี่ยมได้นานขึ้น เพื่อให้ผู้ป่วยมีแรงจูงใจให้กลับมาหายใจได้เอง ผู้ป่วยที่มีอาการของโรคซึมเศร้าควรได้รับยาต้านการซึมเศร้า ก็จะช่วยทำให้ผู้ป่วยพยายามที่จะกลับมาหายใจเองอีกครั้ง¹⁴

ตารางที่ 5 สาเหตุของการหย่าเครื่องช่วยหายใจไม่สำเร็จ

<p>1. Inadequate central respiratory drive</p> <p>Changed of conscious เช่น sedative drugs, CNS damage, toxic-metabolic encephalopathy Severe metabolic alkalosis Psychological distress</p> <p>2. Decreased capacity of respiratory muscle</p> <p>Thoracic wall disease Neuromuscular disease เช่น phrenic nerve injury, critical illness polyneuropathy/myopathy polymyositis, Guillain-Barre syndrome, myasthenia gravis or prolonged neuromuscular blockade รวมทั้งยาากลุ่ม aminoglycoside Electrolyte and metabolic disorders จาก hypocalcemia, hypophosphatemia, hypokalemia, hypomagnesemia, hypermagnesemia or metabolic acidosis Malnutrition, anemia Pulmonary hyperinflation Hypothyroidism, adrenal insufficiency, steroid myopathy</p> <p>3. Increased respiratory muscle workload</p> <p>Decreased lung compliance เช่น congestive heart failure, atelectasis, pneumothoraces intrinsic PEEP, abdominal distension, pleural effusion or pneumonia Increased airway resistance เช่น bronchospasm, secretions, small endotracheal tube, demand valve in ventilator Increased minute ventilation Increased carbon-dioxide production เช่น sepsis, excessive feeding Hyperventilation เช่น anxiety, pain Chronic hypercapnia เช่น COPD Pulmonary thromboembolism</p>

ตารางที่ 6 วิธีตรวจสอบสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยหย่าเครื่องไม่สำเร็จ

การทดสอบ	กลุ่มโรคที่ทำให้หย่าเครื่องไม่สำเร็จ
• Airway occlusion pressure ($P_{0.1}$) < 6.0 cm H ₂ O	- Inadequate central respiratory drive
• Maximal inspiratory pressure > -15 cm H ₂ O or Forced vital capacity < 20 ml/kg	- Decreased capacity of respiratory muscle
• RR/tidal volume < 100	- Decreased capacity of respiratory muscle or increased respiratory muscle workload
• Tidal volume/plateau pressure < 33 cm H ₂ O	- Decreased lung compliance
• Peak-Plateau pressure > 10 cm H ₂ O	- Increased airway resistance
• Spontaneous minute ventilation > 10 L/minute	- Increased minute ventilation
• Increased hypoxemia ระหว่างการหย่าเครื่อง	- CHF, atelectasis (obesity, neuromuscular disease, interstitial lung disease)

การป้องกันและแก้ไขโรคทางอายุรกรรมทั่วไป เช่น ดุลกรดต่าง เกลือแร่ในร่างกาย ภาวะขาดอาหาร โลหิตจาง เสมหะในทางเดินหายใจ การติดเชื้อ fluid balance และ โรคหัวใจล้มเหลว ก็มีความสำคัญในการหย่าเครื่องในผู้ป่วยที่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นเวลานาน

ผู้ป่วยโรคระบบหายใจล้มเหลวเรื้อรังบางรายที่มี PaCO₂ สูง ควรตั้งเครื่องช่วยหายใจให้ PaCO₂ กลับไปมีระดับใกล้เคียงกับก่อนใช้เครื่องช่วยหายใจ เพื่อป้องกันภาวะ respiratory acidosis ที่เกิดขึ้นเมื่อเริ่มทำการหย่าเครื่อง เนื่องจากผู้ป่วยไม่อาจหายใจได้ minute ventilation เท่ากับขณะใช้เครื่องช่วยหายใจ เมื่อ minute ventilation ของผู้ป่วยลดลง มีผลให้ PaCO₂ สูงขึ้นเกิดภาวะ respiratory acidosis ตามมา เป็นเหตุให้ผู้ป่วยต้องหายใจหอบมากขึ้น จนกว่าไตจะ compensate เพื่อให้ดุลกรดต่างภายในกระแสโลหิตเป็นปกติซึ่งต้องใช้เวลาประมาณ 3-5 วัน¹⁴

ผู้ป่วยที่ใช้ท่อช่วยหายใจนานกว่า 2-3 สัปดาห์ควรได้รับการพิจารณาทำการเจาะคอ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ป่วยสบายขึ้น และลดการใช้แรงในการหายใจที่เกิดจากท่อช่วยหายใจลง

ผู้ป่วยบางรายที่รู้สึกตัวดีและใช้เครื่องช่วยหายใจช่วยไม่มาก อาจเปลี่ยนมาใช้หน้ากากตอกกับเครื่องช่วยหายใจ (non-invasive ventilation) แทนการใช้ท่อช่วยหายใจ ซึ่งช่วยลดการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจได้เท่ากัน¹⁵ ช่วยให้หย่าเครื่องได้สำเร็จมากขึ้น ลดเวลาที่ต้องอยู่ในไอซียู และลดอัตราการเสียชีวิตลงได้¹⁶ แต่ควรทำในสถานที่ที่บุคลากรมีความชำนาญในการใช้เครื่องและพร้อมที่จะใส่ท่อช่วยหายใจได้ทันทีในกรณีที่ผู้ป่วยใช้ non-invasive ventilation ไม่ได้

ในกรณีที่ใช้เวลาถึง 3 สัปดาห์ในการหย่าเครื่องและยังไม่สำเร็จหลังจากพยายามที่จะแก้ไขปัจจัยต่างๆ แล้ว เรียกผู้ป่วยกลุ่มนี้ว่า weaning failure และถ้ายังคงใช้เครื่องช่วยหายใจนานกว่า 3 เดือน ควรพิจารณา long term ventilator ต่อไป^{5, 17}

บทสรุป

การหย่าเครื่องช่วยหายใจเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญในการรักษาของผู้ป่วยโรคระบบหายใจล้มเหลวเมื่อเริ่มมีอาการดีขึ้น ผู้ป่วยที่ผ่านเกณฑ์ว่าหย่าเครื่องได้นั้นส่วนใหญ่หยุดการใช้เครื่องช่วยหายใจ และถอดท่อช่วยหายใจได้ไม่ว่าจะใช้วิธีไหนในการหย่าเครื่องก็ตาม การศึกษาในระยะหลังพบว่า T-piece ใช้เวลาน้อยกว่า PSV หรือ SIMV แต่มีผู้ป่วยบางโรคเช่น โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคที่มีกล้ามเนื้ออ่อนแรง และโรคหัวใจวายเรื้อรัง ที่อาจได้ผลดีจากการหย่าเครื่องช่วยหายใจอย่างค่อยไปโดยใช้ mode PSV หรือ SIMV สำหรับผู้ป่วยที่ลดการช่วยของเครื่องลงไม่ได้ควรหาว่ามีอะไรเป็นสาเหตุที่พบได้บ่อยคือโรคหรือปัจจัยกระตุ้นที่ทำให้เกิดภาวะระบบหายใจล้มเหลวและภาวะแทรกซ้อนทางยังไม่ได้ได้รับการรักษาแก้ไข¹⁸ การพยายามหาสาเหตุที่แก้ไขได้มักจะช่วยให้การหย่าเครื่องมีโอกาสสำเร็จมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Cook D, Rocker G, Marshall J, Sjokvist P, Dodek P, Griffith L, et al. Withdrawal of mechanical ventilation in anticipation of death in the intensive care unit. *N Engl J Med* 2003; 349:1123-32.
2. Marini JJ, Wheeler A. Weaning from Mechanical ventilation. In: *Critical Care Medicine, the essentials*. 2nd edition, Maryland: Williams & Wilkins, 1997: 173-95.
3. Yang KL, Tobin MJ. A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1991; 324:1445-50.
4. Kollef MH, Shapiro SD, Silver P, et al. Protocol-directed weaning reduced time spent on mechanical ventilation. *Crit Care Med* 1997; 25:567-74.
5. A Collective Task Force Facilitated by the American College of Chest Physicians, the American Association for Respiratory Care, and the American College of Critical Care Medicine. Evidence-Based Guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support. *Respir Care* 2002; 47:69-90.
6. A Collective Task Force Facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association of Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support. *Chest* 2001; 120:375s-95s.
7. Endotracheal Tube Removal Working Group. AARC Clinical Practice Guideline removal of the endotracheal tube. *Respir Care* 1999; 44:85-90.
8. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *N Engl Med* 1995; 332:345-50.
9. Vitacca M, Vianello A, Colombo D, Clini E, Porta R, Bianchi L, et al. Comparison of two methods for weaning COPD patients requiring mechanical ventilation for more than 15 days. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164:225-30.
10. Phisitkul K, Palwatwchai A, Thitiwichianlert S. Decreasing in Weaning Time by Using Ventilator Weaning Protocol in Phramongkutklo Hospital. *Thai J Tuberc Chest Dis* 2002; 23:63-71.
11. Wesley E, Baker AM, Dunagan DP, et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med* 1996; 335: 1864-9
12. Weinberger SE, Weiss JW. Weaning from mechanical ventilation. *N Engl Med* 1995; 332: 388-9
13. Goldstone J. The pulmonary physician in critical care 10: Difficult weaning. *Thorax* 2002; 57:986-91.
14. Manthous CA, Schmidt GA, Hall JB. Liberation from mechanical ventilation: a decade of progress. *Chest* 1998; 114: 886-901.
15. Vitacca M, Ambrosino N, Clini E, Porta R, Rampulla C, Lanini B, Nava S. Physiological response to pressure support ventilation delivered before and after extubation in patients not capable of totally spontaneous autonomous breathing. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164:638-41.
16. Ferrer M, Esquinas A, Arancibia F, Bauer TT, Gonzalez G, Carrillo A, et al. Noninvasive Ventilation during Persistent Weaning Failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168:70-6.
17. Davidson AC. The pulmonary physician in critical care 11: Critical care management of respiratory failure resulting from COPD. *Thorax* 2002; 57:1079-84.
18. Luce JM. Reduction the use of mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1996; 335: 1916-7