

9

Weaning Modes

ประวิทย์ เจตมชัย

Weaning คือ กระบวนการหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจแบบค่อยเป็นค่อยไปและให้ผู้ป่วยกลับมาหายใจเอง โดยกระบวนการนี้จะเกิดขึ้นเร็ว หรือช้าขึ้นกับอาการทางคลินิก ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการเริ่ม weaning หลังจากที่ยาพิษสภาพที่เป็นสาเหตุให้ผู้ป่วยต้องใช้เครื่องช่วยหายใจได้รับการแก้ไขแล้ว โดยก่อนเริ่ม weaning อาการแสดงต่างๆ ของผู้ป่วยควรดีขึ้น ภาวะโภชนาการเพียงพอสามารถหายใจได้เอง และค่า PaCO_2 อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

ค่าต่างๆ ของเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งสะท้อนถึงระดับความช่วยเหลือที่ผู้ป่วยได้รับควรอยู่ในค่าที่ยอมรับได้ซึ่งได้แก่

- PEEP < 8 เซนติเมตรน้ำ
- Peak pressure < 30 เซนติเมตรน้ำ
- Ventilator rate < 20 ครั้งต่อนาที (neonate), < 15 ครั้งต่อนาที (infant, toddler) และ < 10 ครั้งต่อนาที (child or adolescent)
- FiO_2 < 0.4-0.5

วิธีการวัดความทนของกล้ามเนื้อหายใจซึ่งใช้ทำนายถึงโอกาสที่จะ weaning สำเร็จ (สังเกตได้จาก accessory or paradoxical muscle activity, อัตราการหายใจ, tidal volume และ minute ventilation)

ได้แก่

- อัตราการหายใจที่เพิ่มขึ้นมากกว่า 15-20 % หรือ tidal volume ลดลง พบว่าตัวเลขทั้งสองมีความสัมพันธ์กับการอ่อนล้าของกล้ามเนื้อหายใจ อย่างไรก็ตามถ้าผู้ป่วยหายใจในระดับที่ PaCO_2 อยู่ในเกณฑ์ปกติ หรืออยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้โดย minute ventilation ปกติ (0.5 L-1 ลิตรต่อนาที สำหรับ infant) อาจบ่งบอกว่าผู้ป่วยทนต่อการ weaning ได้

- $V_D:V_T$ ratio ช่วยบอกถึงความสามารถในการ weaning ค่าปกติไม่ควรเกิน 0.3 แต่เมื่อใส่เครื่องช่วยหายใจอาจใช้เกณฑ์ที่น้อยกว่า 0.6-0.7 เพื่อบอกโอกาส weaning ได้สำเร็จ การวัดความแตกต่างระหว่าง end tidal CO_2 กับ PaCO_2 (end tidal CO_2 : PaCO_2 gradient) อาจช่วยบอกถึงการทำงานที่ผิดปกติของปอดหรือ หัวใจ

- Pressure volume loop อาจช่วยบอกถึง work of breathing และประเมินการ weaning ด้วย mode ต่างๆ โดยสามารถวัด dynamic, static compliance, resistance transpulmonary pressure tracing, work of breathing, respiratory time fraction, pressure time product, pressure time index, spontaneous maximum inspiratory and expiratory occlu-

sion pressure, vital capacity, maximal spontaneous minute ventilation

Technique of weaning

Weaning mode ที่ใช้ในเด็กทารกและเด็กโต ได้แก่ CPAP, SIMV, PSV, (VSV) หรืออาจเลือกใช้ combined modes

Continuous Positive Airway Pressure (CPAP)

เป็น mode ที่ผู้ป่วยหายใจเองโดยไม่มีการช่วยจากเครื่องช่วยหายใจ แต่เครื่องให้แรงดันบวกที่คงที่ตลอด cycle ของการหายใจ CPAP ช่วยเพิ่ม end expiratory pressure ให้มากกว่า atmospheric pressure ช่วยเพิ่ม total lung volume และ functional residual capacity ซึ่งมีผลให้ oxygenation และ ventilation/perfusion ratio ดีขึ้น ป้องกันการเกิดภาวะปอดแฟบ (atelectasis) กล้ามเนื้อหายใจอ่อนล้า และช่วยลด work of breathing มีประโยชน์สำหรับพยาธิสภาพที่ถุงลมยุบแฟบ (alveolar collapse) หรือมีสารน้ำคั่ง (pulmonary edema) ทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซดีขึ้น

การใช้ CPAP อาจทำได้โดยผ่านเครื่องช่วยหายใจ หรือใช้ CPAP system ซึ่งประกอบด้วยแหล่งจ่ายก๊าซ และ PEEP valve CPAP ควรใช้ในผู้ป่วยที่มี respiratory drive และ endurance ที่เพียงพอ แต่ยังต้องการ physiologic PEEP โดยจะค่อยๆ ลด CPAP ลง ระหว่าง weaning

CPAP อาจไม่เหมาะสมในผู้ป่วยที่มีหยุดหายใจมากกว่า 20 วินาที หรือหยุดหายใจบ่อยร่วมกับหัวใจเต้นช้า ผู้ป่วยที่ไม่สามารถหายใจเอง ผู้ป่วยเหนื่อยมาก หรือ hypercapnia > 50 mmHg

Synchronized intermittent mandatory ventilation (SIMV)

SIMV มีการหายใจ 2 แบบ คือ mandatory breath และ spontaneous breath โดย SIMV มักนิยม

ใช้ร่วมกับ Pressure support ventilation (PSV) mode เพื่อช่วยลด workload ในช่วง spontaneous breath โดย mandatory breath จะถูกตั้งอัตราการหายใจโดยอาจเป็น volume-controlled หรือ pressure-controlled โดยเครื่องให้ mandatory breath ที่สัมพันธ์กับการหายใจเข้าของผู้ป่วย ในระหว่างที่ไม่ใช่ mandatory breath ผู้ป่วยจะมีการหายใจเอง แต่ถ้าเครื่องตรวจพบว่าผู้ป่วยไม่เริ่มหายใจ เครื่องจะให้ mandatory breath ตามเวลาที่กำหนด

การ weaning โดย SIMV mode ผู้ป่วยที่ใช้ A/C mode อยู่ให้เปลี่ยนมาใช้ SIMV mode ก่อน โดยตั้ง mandatory breath rate เหมือนเดิม แล้วค่อยๆ ลดลง ครั้งละ 2-5 ครั้ง/นาทีก่อนที่ลดผู้ป่วยควรหายใจเองมากขึ้น การลด IMV rate ลงได้เร็วแค่ไหนขึ้นกับ pulmonary reserve ของผู้ป่วย เป้าหมาย คือ ลดเร็วที่สุดเท่าที่ผู้ป่วยจะทนได้ อาจลดทุก $1/2-1$ ชั่วโมง หรือหลายชั่วโมง หรือลดวันละ 1-2 ครั้ง ซึ่งภายหลังการลด IMV rate ลง ควรมีการติดตามอาการแสดงทางคลินิก และค่า blood gas

SIMV มีข้อดี คือ ช่วยให้ผู้ป่วยหายใจเองบางส่วน ทำให้สามารถป้องกัน muscle atrophy ได้ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีโรคทาง neuromuscular การลด IMV rate ลงเรื่อยๆ จะช่วยให้ผู้ป่วยมีเวลาในการปรับตัวเพื่อกลับมาหายใจเองได้ในที่สุด

Pressure support ventilation (PSV)

หลักการทำงานของ PSV คือ เครื่องช่วยหายใจจะให้ inspiratory pressure เสริมในช่วงการหายใจเข้าของผู้ป่วย โดยผู้ป่วยจะกระตุ้นเครื่องเอง (trigger) และเริ่มต้นการหายใจออกเอง (cycle) อย่างไรก็ตามควรตั้ง back up ventilation ในตัวเครื่องไว้ด้วยเสมอ (อาจเป็น volume-controlled หรือ pressure-controlled CMV) ซึ่งจะมีประโยชน์ในกรณีที่ผู้ป่วยเกิดหยุดหายใจในระหว่างการใช้ PSV

PSV เป็นการช่วยหายใจที่ปรับระดับ workload