

10

Predictors of Weaning from Mechanical Ventilation

สนิธรา ศิริธากุล

ในการพิจารณาว่าผู้ป่วยรายใดพร้อมที่จะหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจ (weaning from mechanical ventilation) นั้น ต้องคำนึงถึงปัจจัยสำคัญ 3 ประการ คือ พยาธิสภาพที่เป็นสาเหตุทำให้ผู้ป่วยต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ ทั้งนี้รวมถึงพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นใหม่จากผลแทรกซ้อนที่ต้องดีขึ้นเพียงพอ ผู้ป่วยต้องมีกำลังสำรองในการหายใจเองเพียงพอ และต้องไม่อยู่ในภาวะที่ไม่ควรเลิกใช้เครื่องช่วยหายใจ เช่น hemodynamic instability เป็นต้น

การทำนายผลของการหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจ (weaning outcome) โดยทั่วไปอาศัยการประเมินจากลักษณะทางคลินิกเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด แม้จะทำโดยแพทย์ ผู้มีประสบการณ์ยังพบว่าผิดพลาดได้ หลายครั้งที่พบว่าผู้ป่วยที่พร้อมจะหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจกลับไม่สามารถหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจได้ ดังนั้นจึงควรใช้การพิจารณาทางคลินิกร่วมกับดัชนีทางสรีรวิทยา (physiologic index) ในการตัดสินใจว่าผู้ป่วยถึงเวลาเหมาะสมที่จะลด/หยุดใช้เครื่องช่วยหายใจหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มอัตราความสำเร็จในการหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจให้สูงขึ้น¹

มีการศึกษาถึงตัวบ่งชี้หลายอย่างที่อาจนำมาใช้ช่วยทำนายผลของการหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจซึ่งส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในผู้ป่วยผู้ใหญ่²⁻⁷ พบว่าปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผลการศึกษาในปัจจุบันแตกต่างจากผลการศึกษา

ในอดีต² ได้แก่ กลุ่มประชากรที่ต่างกัน การใช้เทคนิควิธีที่แตกต่างกันในการวัด parameter ตลอดจนการขาด objective criteria ที่ชัดเจนในการทำนายผลของการหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยทั่วไป physiologic parameters ที่ดีซึ่งเหมาะที่จะพิจารณานำมาใช้ควรมีความถูกต้องแม่นยำในการวัดสูง (high technical accuracy) ให้ผลในการวัดที่เที่ยงตรงในการวัดซ้ำแต่ละครั้ง (high reproducibility) สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยได้ง่าย และเครื่องมือที่ใช้วัดควรมีราคาไม่แพง อย่างไรก็ตามยังไม่มี physiologic parameters ตัวใดที่สามารถทำนายผลได้สมบูรณ์ 100% ตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการทำนายผลของการหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจดังแสดงในตารางที่ 1

การศึกษาวิจัยในระยะหลังพบว่า parameters บางตัวที่นิยมใช้ในการทำนายผลของการหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจว่าจะสำเร็จหรือล้มเหลวในอดีต เช่น vital capacity, maximal inspiratory pressure (P_Imax) และ minute ventilation (V_E) มีผลบวกสูงและผลลบสูงได้บ่อย ทำให้การใช้ตัวบ่งชี้เหล่านี้เพียงตัวใดตัวหนึ่งในการทำนายจึงไม่ค่อยแม่นยำนัก⁸ สำหรับตัวบ่งชี้ตัวอื่น เช่น การวัด airway occlusion pressure คือ การวัดแรงดันลบที่เกิดขึ้นในทางเดินหายใจเมื่อให้ผู้ป่วยหายใจเข้าผ่านทาง occluded airway โดยวัดที่เวลา 0.1 วินาที

ตารางที่ 1 ตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการทำนายผลของการหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจ²

Physiologic parameter	Predictive of success
Minute ventilation (ลิตร/นาที)	≤ 15
Respiratory frequency (ครั้ง/นาที)	≤ 38
Tidal volume (มล.)	≥ 325
Tidal volume/patient's weight (มล./กก.)	≥ 4
Maximal inspiratory pressure (ซ.ม.น้ำ)	≤ -15
Dynamic compliance (มล./ซ.ม.น้ำ)	≥ 22
Static compliance (มล./ซ.ม.น้ำ)	≥ 33
PaO ₂ /PAO ₂ ratio	≥ 0.35
Frequency/tidal volume ratio (ครั้ง/นาที/ลิตร)	≤ 105
CROP index (มล./ครั้ง/นาที)	≥ 13

หรือ 100 มิลลิวินาทีแรกของการหายใจ นิยมเรียก $P_{0.1}$ หรือ P_{100} มีค่าเป็นลบแต่นิยมใช้ค่า absolute จึงเป็นตัวเลขค่าบวก ใช้ประเมิน ventilatory drive ว่าผู้ป่วยสามารถเริ่มต้นการหายใจเองได้หรือไม่ ค่านี้จะลดลงต่ำกว่าปกติในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของศูนย์ควบคุมการหายใจหรือมี central hypoventilation ถ้าค่านี้สูง บ่งว่าผู้ป่วยมี ventilatory drive สูง ซึ่งไม่ได้หมายความว่าดีเสมอไปเพราะอาจหมายถึงภาวะที่มี respiratory demand สูงซึ่งมักพบในภาวะ hypercapnia ดังนั้นค่า $P_{0.1}$ ที่สูงจึงบ่งว่าจะลดหรือหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจได้ยาก ผู้ป่วยที่มี $P_{0.1} \geq 6$ cmH₂O มักจะไม่สามารถลดหรือหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจได้ อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาจนถึงปัจจุบันยังไม่สามารถสรุปได้ว่าค่านี้มีประโยชน์จริงๆ หรือไม่ในการทำนายผลของการหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจ⁹ ส่วน maximal inspiratory pressure (MIP or PI_{max}) หรือ negative inspiratory force (NIF) คือ การวัด maximal airway pressure ในขณะที่ผู้ป่วยหายใจเข้าเต็มที่ผ่าน unidirectional valve ซึ่งจะยอมผู้ป่วยให้หายใจออกได้แต่หายใจเข้าไม่ได้ ทำได้โดยให้ผู้ป่วยเริ่มหายใจเข้าหลังจากที่หายใจออกจนสุดหรือจนถึง residual volume ค่า PI_{max} ที่วัดได้จะขึ้นอยู่กับปริมาตรปอดเมื่อผู้ป่วยเริ่มหายใจเข้าและ ventilatory

drive ของผู้ป่วย โดยใช้ค่าที่ดีที่สุดที่ 20-30 วินาที ค่า PI_{max} ที่ต่ำกว่า -25 ซ.ม.น้ำ บ่งว่าผู้ป่วยน่าจะหายใจเองได้ ค่านี้ช่วยบอกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจเข้ามากกว่าความทนทานของกล้ามเนื้อ⁹

จากการศึกษาถึงสาเหตุของความล้มเหลวของการหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจพบว่า สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากปัจจัยหลายอย่างร่วมกัน (multifactorial factors) ดังนั้นการใช้ parameter เพียงตัวใดตัวหนึ่งจึงไม่สามารถทำนายผลได้ดี การศึกษาวิจัยในระยะหลังจึงเป็นการวิเคราะห์ตัวบ่งชี้ที่มีข้อมูลหลายๆ อย่างร่วมกัน (multivariate indices) ซึ่งมีข้อดี คือ สามารถประเมินปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งด้าน respiratory mechanics และ respiratory muscle strength เชื่อว่าจะช่วยในการทำนายผลของการหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจได้ถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น¹⁰ ตัวอย่างของ multivariate indices นี้ ได้แก่ weaning index³, ratio of inspiratory airway pressure to maximum inspiratory pressure (PI/PI_{max})^{11,12} rapid shallow breathing index (RSBI)² และ CROP index²

ตัวบ่งชี้ที่สำคัญและมี predictive power สูงกว่าตัวบ่งชี้อื่นๆ ดังกล่าวข้างต้น ได้แก่ RSBI และ CROP index ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในผู้ป่วยเด็กได้ด้วย¹⁰