

The effect of inspiratory flow patterns and peak inspiratory flow in different characteristics of lung models

ผลของการปรับเครื่องช่วยหายใจในแง่ของ inspiratory flow pattern และ peak inspiratory flow ในปอดเทียมที่จำลองพยาธิสภาพแบบต่าง ๆ

Anakapong Phunmanee (อานักพงษ์ พันธุ์มนต์) 1, Kaewchai Khumsuk (แก้วใจ คำสุข) 2, Boonsong Patjanasontorn (บุญสง พันจันสุนทร) 3

หลักการและเหตุผล : ผู้ป่วยภาวะการหายใจล้มเหลวที่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นจำนวนมาก สาเหตุการหายใจล้มเหลวเกิดจากพยาธิสภาพหลายชนิด เครื่องช่วยหายใจรุ่นใหม่ ๆ ได้ถูกพัฒนาให้มี mode ต่าง ๆ มากมายเพื่อให้เหมาะสมกับพยาธิสภาพของผู้ป่วย การปรับ Inspiratory pattern เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมา

วัตถุประสงค์ : การศึกษานี้มีขึ้นเพื่อดูผลของการปรับ Inspiratory flow waveform ในปอดเทียม (lung model) ซึ่งจำลองความผิดปกติของปอดแบบต่าง ๆ

วิธีการศึกษา : โดยการ ventilated ปอดเทียมที่จำลองความผิดปกติได้แก่ 1. ปอดเทียมที่ปรับให้มีความยืดหยุ่น (compliance) ลดลง 2. ปอดเทียมที่ปรับให้มีความต้านทานหลอดลม (airway resistance) สูงขึ้น 3. ปอดเทียมที่ปรับให้ทั้งความยืดหยุ่นลดลงและแรงต้านหลอดลมสูงขึ้น 4. ปอดเทียมที่ไม่ได้มีการปรับเพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบโดยใช้เครื่องช่วยหายใจ PURITAN-BENNETT 7200A ในแบบ Volume control โดย Vt^* , RR^* , FiO_2^* คงที่ แล้ววัดค่า P_{peak}^* , P_{pla}^* , MAP^* , Vte^* , Raw^* , C^* นำมาหาค่าเฉลี่ย แล้วเปรียบเทียบวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดย ANOVA test

ผลการศึกษา : 1. การ ventilated ปอดเทียมที่มีความยืดหยุ่นต่ำ square waveform ให้ค่า P_{peak} , P_{pla} ที่ค่อนข้างต่ำกว่า waveform อื่น ๆ 2. การ ventilated ปอดเทียมที่มีความต้านทานหลอดลมสูง decelerated waveform ให้ค่าต่ำกว่า P_{pla} ต่ำกว่า waveform อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) 3. การ ventilated ปอดที่มีลักษณะรวมทั้งข้อ 1 และ 2 decelerated waveform ให้ค่า P_{peak} , P_{pla} ต่ำที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) 4. ในการ ventilated ปอดเทียม ทุก ๆ ปอดด้วย decelerated waveform พบได้ว่าค่า MAP สูงสุด ($P < 0.05$)

สรุป : ในปอดที่มีความยืดหยุ่นต่ำ การ ventilated ด้วย square waveform ได้ค่า Peak และ plateau pressure ต่ำ ในการ ventilated ปอดที่มีความต้านทานหลอดลมสูง การ ventilated ด้วย decelerated waveform สามารถลด Peak และ plateau pressure ได้ และในปอดเทียมทุก ๆ แบบ การ ventilated ด้วย decelerated waveform ได้ค่า mean airway pressure สูงที่สุด ผลจากการศึกษานี้สามารถเป็นแนวทางในการปรับตั้งเครื่องช่วยหายใจให้เหมาะสมกับสภาวะปอดของผู้ป่วยได้

* P_{peak} = Peak airway pressure (cmH₂O)

* P_{pla} = plateau pressure (cmH₂O)

*MAP = mean airway pressure (cmH₂O)

* Vte = expired tidal volume (ml)

*Raw = airway resistance (cmH₂O/L/Sec)

* C' = compliance (ml/(cmH₂O))

Background : Many patients develop respiratory failure that need mechanical ventilator. The respiratory failure caused by different types of pathophysiology, New generation mechanical ventilators incorporate some new adjustment modes sophisticated to improve patientventilator interface by altering inspiratory flow pattern.

Objective : This study objective was to cteronstrate the respiratory mechanics is inspiratory waveform and peak inspiratory flow generated by the mechanical ventilators for different characteristics of lung models.

Method : THE PURITAN BENNETT 7200A was operated in control mode with constant setting of Vt^* , RR^* , FiO_2^* , P_{peak}^* , P_{pla}^* , MAP^* , Vte^* were repeatedly measured and Raw^* , C^* were calculated for each three inspiratory flow waveform and three level of inspiratory flow rate under four simulated pathological condition : 1. low compliance lung model 2. high airway resistance lung model 3. mixed low compliance and high airway resistance lung model in comparison with 4. control lung model. The data were analyzed by ANOVA test.


Result : 1. Under ventilation of low compliance lung model, square waveform produced quite low P_{peak} , P_{pla} compare with other waveform 2. Under ventilation of high airway resistance lung model, decelerated waveform produced lowest P_{peak} and P_{pla} . ($P < 0.05$) 3. Under ventilation of mixed high airway resistance and very low compliance lung model, decelerated waveform produced lowest P_{peak} and P_{pla} . ($P < 0.05$) 4. Under ventilation all type of lung medels decelerated waveform produced highest mean airway pressure. ($p < 0.05$)

Conclusion : Under ventilation of low compliance lung model, lower plateau pressure were often seen in square waveform. Under ventilation of high airway resistance lung model, decelerated waveform make lower in peak and plateau pressure. Under ventilation of all characteristic of lung model decelerated. The result of this study may guide to proper use of respirator adjustment in those condition.

* FiO_2 = inspired oxygen concentration (%)

*RR = respiratory rate (time/min)

Article Option

 Abstract

 Fulltext

 PDF File

Another articles
in this topic collection

Trichinosis (โรคทริคิโนสิส)

A comparison in Newborns of the In situ Duration, Phlebitis and Daily Needle Cost of Scalp Intravenous Uning Steel Needles vs. Intravenous Catheters (เปรียบเทียบการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำส่วนปลายบริเวณศีรษะในผู้ป่วยทารกแรกเกิดระหว่างเข็มเหล็กกับเข็มพลาสติก ต่อระยะเวลาคงอยู่ การเกิดหลอดเลือดดำอักเสบและราคาของเข็มที่ใช้ต่อวัน)

Update Treatment for Osteoporosis (Update Treatment for Osteoporosis)

Solitary Pulmonary Nodule : Evaluation and Management (ก้อนเดี่ยวในปอด : การดูแลและรักษา)

[<More>](#)

This article is under
this collection.

Medicine

[. . . Full text.](#)

Srinagarind Medical Journal, Faculty of Medicine, Khon Kaen University. Copy Right © All Rights Reserved.