

การศึกษาประสิทธิผลในการช่วยระบายเสมหะของเครื่องช่วยไอด้วยความดันบวกและลบ เปรียบเทียบกับการทำกายภาพบำบัดทรวงอกในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลันจากการติดเชื้อระบบหายใจส่วนล่าง (โครงการวิจัยต้นแบบ)

สุวสิทธิ์ พิณโกศล

ที่มา : ผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลันจากการติดเชื้อระบบหายใจส่วนล่าง จะมีเสมหะปริมาณมากและเหนียว มีภาวะพร่องออกซิเจนและขาดสารน้ำ รวมถึงการใส่ท่อช่วยหายใจ ทำให้ประสิทธิภาพในการพัดโบกของ cilia ลดลง อีกทั้งการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตมักได้รับยาสงบประสาทหรือยาหย่อนกล้ามเนื้อ ส่งผลให้การไอไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร จึงเกิดการคั่งค้างของเสมหะ อุดตันหลอดลม ทำให้เกิดภาวะปอดแฟบหรือติดเชื้อระบบหายใจซ้ำ เป็นผลให้ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจและการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตนานขึ้นได้ ปัจจุบันแนะนำให้ใช้ความร้อนขึ้น การดูดเสมหะ และการทำกายภาพบำบัดทรวงอกในผู้ป่วยที่มีภาวะเสมหะคั่งค้าง แต่การทำกายภาพบำบัดทรวงอกเป็นวิธีที่ใช้เวลามากและต้องอาศัยนักกายภาพบำบัดซึ่งมีจำนวนน้อยและมีภาระงานมาก จึงมีการนำ mechanical insufflation-exsufflation (MI-E) มาใช้ทดแทน พบว่าช่วยระบายเสมหะได้ดีในผู้ป่วยที่มีโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง รวมถึงผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องออกซิเจนจากเสมหะอุดกั้นเรื้อรังด้วย อย่างไรก็ตาม การศึกษาประสิทธิผลของ MI-E ในผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลันนั้นยังมีข้อมูลทางวิชาการน้อย

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาประสิทธิผลในการช่วยระบายเสมหะของ MI-E โดยการวัดปริมาณเสมหะเปรียบเทียบกับการทำกายภาพบำบัดทรวงอกโดยนักกายภาพบำบัดเด็ก ในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลันจากการติดเชื้อระบบหายใจส่วนล่าง

รูปแบบการวิจัย : Cross-sectional study, randomized control trial, crossover design

ประชากร : ผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลันจากการติดเชื้อระบบหายใจส่วนล่าง อายุตั้งแต่ 6 เดือนถึง 18 ปี ที่เข้ารับการรักษาในหออภิบาลผู้ป่วยเด็กวิกฤต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราช

วิธีการวิจัย : ผู้วิจัยทำการสุ่มผู้ที่เข้าร่วมการวิจัยออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่เริ่มต้นการช่วยระบายเสมหะในตอนเช้าด้วย MI-E และอีกกลุ่มเริ่มต้นการช่วยระบายเสมหะด้วยการทำกายภาพบำบัดทรวงอกโดยนักกายภาพบำบัดเด็กเป็นเวลา 15 นาที จากนั้นจะสลับวิธีกันในตอนบ่าย และสลับวิธีไปมาทุกวันจนครบ 3 วัน ผู้ป่วยจะได้รับการประเมินสัญญาณชีพ SpO₂ และ breathing sound scores โดยแพทย์ ก่อนและหลังการช่วยระบายเสมหะทุกครั้ง ร่วมกับการวัดปริมาณเสมหะที่ได้จากการช่วยระบายเสมหะในแต่ละวิธีโดยพยาบาล และประเมินความพึงพอใจของพยาบาลที่มีต่อการใช้งาน MI-E ในแง่ของความปลอดภัย ความสะดวกสบายในการใช้งาน และประสิทธิผลในการช่วยระบายเสมหะโดยให้คะแนนลงในแบบสอบถาม รวมถึงประเมินภาวะแทรกซ้อนและความสามารถในการทนต่อความดันจากเครื่อง MI-E

ผลการศึกษา: มีผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 5 คน มีค่ามัธยฐานของอายุเท่ากับ 10 เดือน (พิสัย 6-20 เดือน) เมื่อแบ่งผู้ป่วยเป็นกลุ่มที่เริ่มต้นการช่วยระบายเสมหะด้วย MI-E จำนวน 2 คน และกลุ่มที่เริ่มต้นด้วยการทำกายภาพบำบัดทรวงอกโดยนักกายภาพบำบัดเด็ก (CPT) จำนวน 3 คน จากการศึกษาแบบ cross-over ข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่มจึงไม่มีความแตกต่างกัน มีความรุนแรงของการติดเชื้อระบบหายใจส่วนล่างซึ่งแสดงโดย Pediatric Respiratory Severity Score (PRESS) อยู่ในระดับรุนแรง จากการศึกษาพบว่าปริมาณเสมหะที่วัดได้หลังการช่วยระบายเสมหะด้วย MI-E มากกว่าการใช้ CPT (0.20 ± 0.13 vs. 0.12 ± 0.08 มิลลิลิตร; $p = 0.125$) เช่นเดียวกับการ

วัดปริมาณเสมหะเชิงคุณภาพด้วย 4-point score แต่อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การประเมินความพึงพอใจของพยาบาลพบว่า พยาบาลพึงพอใจต่อการใช้ MI-E มากกว่าการระบายเสมหะด้วย CPT ทั้งด้านความสะดวกสบาย (8.47 ± 0.60 vs. 7.73 ± 0.83 คะแนน; $p = 0.138$) และด้านประสิทธิผลในการใช้งาน (8.20 ± 0.30 vs. 7.87 ± 0.50 ; $p = 0.414$) แต่ด้านความปลอดภัยพยาบาลพึงพอใจการทำ CPT มากกว่าการใช้ MI-E แต่ไม่นัยสำคัญทางสถิติ (8.40 ± 0.36 vs. 8.20 ± 0.69 ; $p = 0.461$) นอกจากนี้พบว่าที่ค่าความดันเฉลี่ยขณะหายใจเข้า/หายใจออกของการใช้เครื่อง MI-E ในการศึกษาี้เท่ากับ $+26.7 \pm 3.7 / -28.0 \pm 4.9$ cm H₂O ร่วมกับการสูบลมด้วยคลื่นที่ frequency 20 Hz ค่าเฉลี่ย amplitude เท่ากับ 2.60 cm H₂O และให้ออกซิเจน ไม่พบภาวะแทรกซ้อนใดจากการใช้ MI-E และผู้ป่วยสามารถทนต่อความดันจากเครื่อง MI-E ได้เป็นอย่างดี โดยไม่พบการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของสัญญาณชีพและอัตราการหายใจที่เพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 20 และ SpO₂ ที่ลดลงมากกว่าร้อยละ 4 หลังการช่วยระบายเสมหะด้วย MI-E

สรุปผลการวิจัย : การใช้เครื่อง MI-E น่าจะมีประโยชน์ในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลันจากการติดเชื้อระบบหายใจส่วนล่าง เนื่องจากมีประสิทธิภาพดีในการช่วยระบายเสมหะโดยใช้ระยะเวลาที่รวดเร็ว มีความสะดวกสบายในการใช้งาน และเป็นที่ยอมรับของพยาบาล เมื่อเทียบกับการทำกายภาพบำบัดทรวงอกโดยนักกายภาพบำบัดเด็ก อีกทั้งการใช้ MI-E ยังมีความปลอดภัยและผู้ป่วยสามารถทนต่อความดันจากเครื่องได้ดี อาจนำมาใช้ทดแทนการทำกายภาพบำบัดทรวงอกได้เป็นอย่างดี

Key words: Lower respiratory infections, conventional chest physiotherapy, mechanical insufflation-exsufflation

THE COMPARISON OF EFFECTIVENESS FOR AIRWAY CLEARANCE OF MECHANICAL INSUFFLATION-EXSUFFLATION AND CONVENTIONAL CHEST PHYSIOTHERAPY IN THE CHILDREN WITH ACUTE RESPIRATORY FAILURE DUE TO ACUTE LOWER RESPIRATORY INFECTIONS (PRELIMINARY STUDY)

Suwaleeporn Pinkosol

Background: Children with acute respiratory failure due to acute lower respiratory infections could develop ineffective airway clearance from copious secretion, hypoxemia, dehydration. Moreover, endotracheal tube intubation, sedative drugs and paralytic agents could cause ineffective mucociliary clearance and ineffective cough. These factors lead to secretion encumbrance, increase airway resistance causing airway obstruction, atelectasis or ventilator-associated pneumonia which could prolong intubation and ICU period. Humidification, secretion suction and conventional chest physiotherapy (CPT) is the recent technique recommended to the patients with mechanical ventilatory support. However, there are some limitations of CPT including trained respiratory physiotherapist requirement and time consumption. Previous studies have demonstrated the effectiveness of mechanical insufflation-exsufflation (MI-E) in the children with neuromuscular disease or chronic airway secretion encumbrance to enhance airway clearance. To date, benefits of MI-E on the patients with acute respiratory failure remain inconclusive due to insufficient evidence.

Objectives: To compare the effectiveness for airway clearance of MI-E vs. CPT in the children with acute respiratory failure due to lower respiratory infections.

Study design: Randomized-controlled trial, cross-sectional study, cross-over design

Population: Children aged 6 months to 18 years with acute respiratory failure due to acute lower respiratory infections who were admitted to the pediatric intensive care unit at Siriraj Hospital.

Methods: The patients were randomized to the MI-E group that start the airway clearance with MI-E in the morning, then switched to CPT in the afternoon and the CPT group that start the airway clearance with CPT in the morning, then switched to MI-E in the afternoon. The study protocol in each group was switched between MI-E and CPT technique everyday for 3 days. Daily clinical parameters such as heart rate, blood pressure, respiratory rate, SpO₂ and breathing sound scores were recorded both pre-intervention and post-intervention. The sputum quantity was measured by suction and the sputum quality was evaluated by nurse using 4-point score after each intervention was finished. The questionnaires were applied by nurses to evaluate the nurse's satisfaction on MI-E for airway clearance in 3 aspects for safety, comfortability and effectiveness. The complications and the tolerance of the patients to MI-E pressure were evaluated.

Results: Five patients were enrolled in the study, 2 patients randomized in MI-E group and 3 patients in CPT group. The median age was 10 months (range 6 -20 months). There were no differences in baseline characteristic data due to cross-over designed study and the respiratory

severity as indicated by Pediatric Respiratory Severity Score (PRESS) was in the severe severity. The mean sputum volume from using MI-E for airway clearance was more than using CPT (0.20 ± 0.13 vs 0.12 ± 0.08 ml; $p = 0.125$) similar to the mean 4-point score for evaluate the qualitative sputum amount but have no statistic signification. The mean score of nurse' satisfaction on MI-E was more than CPT technique in the aspect of comfortability (8.47 ± 0.60 vs. 7.73 ± 0.83 ; $p = 0.138$) and effectiveness (8.20 ± 0.30 vs. 7.87 ± 0.50 ; $p = 0.414$). In the aspect of safety, the nurses were satisfied with CPT more than MI-E technique but without statistic signification (8.40 ± 0.36 vs. 8.20 ± 0.69 point; $p = 0.461$). In this study, MI-E setting was mean inspiratory pressure/mean expiratory pressure as $+26.7 \pm 3.7 / -28.0 \pm 4.9$ cm H₂O with oscillation feature at frequency 20 Hz and mean amplitude 2.60 cm H₂O with pre-oxygenation. There were no complications and no significant change in vital signs or desaturation were observed while using MI-E technique.

Conclusion: MI-E may have the benefit on airway clearance and may be used to substitute CPT because of the effectiveness better than CPT, safety in the patients with acute respiratory failure or acute lower respiratory infections, and practicality.

Key words: Lower respiratory infections, conventional chest physiotherapy, mechanical insufflations-exsufflation