

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Identifikasi status kecukupan cairan pasien di ruang emergensi sebaiknya dilakukan sebelum memberi terapi cairan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh *positive end-expiratory pressure* sebagai salah satu parameter ventilator mekanis terhadap kemampuan perubahan *end tidal carbon dioxide* pada manuver *passive leg raising* dalam memprediksi *fluid responsiveness*. **Metode:** Penelitian dilakukan pada 30 pasien usia 18-65 tahun di ruang Resusitasi dengan ventilasi mekanis. Subjek dibagi menurut nilai parameter *positive end-expiratory pressure* ventilator menjadi tiga kelompok: rendah (0-5 cmH<sub>2</sub>O), sedang (6-10 cmH<sub>2</sub>O), dan tinggi (>10 cmH<sub>2</sub>O). Nilai parameter tekanan darah, laju jantung, *cardiac output*, dan *end tidal carbon dioxide* semua subjek dicatat sebelum dan sesudah manuver *passive leg raising*. Uji statistik dilakukan untuk membandingkan nilai parameter sebelum dengan sesudah *passive leg raising*, korelasi perubahan nilai parameter terhadap perubahan nilai *cardiac output*, dan korelasi perubahan *end tidal carbon dioxide* dengan *fluid responsiveness* pada ketiga kelompok subjek. **Hasil:** Perbedaan bermakna didapatkan antara parameter *end tidal carbon dioxide* sebelum ( $32.4 \pm 1.9$  mmHg) dan sesudah ( $33.87 \pm 2.1$  mmHg) *passive leg raising* ( $p = 0.00$ ) dan antara *cardiac output* sebelum ( $4.52 \pm 0.45$  L/menit) dan sesudah ( $4.83 \pm 0.42$  L/menit) *passive leg raising* ( $p = 0.00$ ), dan ada korelasi yang signifikan ( $0.444$ ,  $p = 0.014$ ) antara persentase perubahan kedua parameter tersebut. Analisis ketiga kelompok mendapatkan korelasi yang signifikan antara perubahan *end tidal carbon dioxide* dengan nilai *cut off* 5% maupun 1 mmHg dengan *fluid responsiveness* subjek pada kelompok *positive end-expiratory pressure* rendah ( $p = 0.028$ ) dan sedang ( $p = 0.013$ ) namun tidak pada kelompok tinggi ( $p = 0.333$ ).

**Simpulan:** Perubahan *end tidal carbon dioxide* pada pasien dengan ventilasi mekanis pada setting *positive end-expiratory pressure* 0 - 10 cmH<sub>2</sub>O yang menjalani manuver *passive leg raising* dapat digunakan sebagai prediktor *fluid responsiveness* dengan nilai *cut off* sebesar 5% maupun 1 mmHg, namun metode ini tidak bisa digunakan pada pasien dengan *positive end-expiratory pressure* tinggi (>10 cmH<sub>2</sub>O)

**Kata kunci:** perubahan *end tidal carbon dioxide*, *fluid responsiveness*, *positive end-expiratory pressure*, *passive leg raising*

**ABSTRACT**

**Background:** Identification of a patient's fluid status in the emergency room should be done before giving fluid therapy. This study aims to determine the effect of positive end-expiratory pressure as one of the parameters of mechanical ventilation on the ability of change in end tidal carbon dioxide during passive leg raising maneuver to predict fluid responsiveness. **Methods:** This study was conducted on 30 patients aged 18-65 years with mechanical ventilation in resuscitation room. Subjects were divided according to the positive end-expiratory pressure ventilator parameter values into three groups: low (0-5 cmH<sub>2</sub>O), moderate (6-10 cmH<sub>2</sub>O), and high (> 10 cmH<sub>2</sub>O). Values of blood pressure, heart rate, cardiac output, and end tidal carbon dioxide parameters for all subjects were recorded before and after the passive leg raising maneuver. Statistical tests were performed to compare parameter values before and after passive leg raising, correlation of change in parameter value to change in cardiac output, and correlation of change in end tidal carbon dioxide to fluid responsiveness in three groups of subjects. **Results:** A significant difference was obtained between the end tidal carbon dioxide parameters before ( $32.4 \pm 1.9$  mmHg) and after ( $33.87 \pm 2.1$  mmHg) passive leg raising ( $p = 0.00$ ) and between cardiac output before ( $4.52 \pm 0.45$  L / min) and after ( $4.83 \pm 0.42$  L / min) passive leg raising ( $p = 0.00$ ), and there is a significant correlation (0.444,  $p = 0.014$ ) between the changes in the two parameters in percentage. Analysis of the three groups found a significant correlation between change in end tidal carbon dioxide with a cut-off value of 5% and 1 mmHg with fluid responsiveness of subjects in the low ( $p = 0.028$ ) and moderate ( $p = 0.013$ ) but not in the high positive end-expiratory pressure group ( $p = 0.333$ ).

**Conclusion:** Change in end tidal carbon dioxide in patients with mechanical ventilation with positive end-expiratory pressure 0-10 cmH<sub>2</sub>O undergoing passive leg raising maneuvers can be used as predictor of fluid responsiveness with cut-off value of 5% or 1 mmHg, but this method cannot be used on patients with high positive end-expiratory pressure (> 10 cmH<sub>2</sub>O)

**Keywords:** change in end tidal carbon dioxide, fluid responsiveness, positive end-expiratory pressure, passive leg raising

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt atas karunia yang telah dilimpahkan-Nya sehingga penulis diberikan kesempatan untuk menempuh Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister Universitas Airlangga serta menyusun dan menyelesaikan tesis berjudul: **“Pengaruh *Positive End-Expiratory Pressure* terhadap Perubahan *End-Tidal CO2* pada Manuver *Passive Leg Raising* sebagai Prediktor *Fluid Responsiveness* pada Pasien dengan Ventilator Mekanis di Ruang Resusitasi RSUD Dr Soetomo”** ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan magister.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh civitas akademika Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, kepada segenap guru yang telah membimbing, serta kepada pihak-pihak yang memberikan bantuan selama proses penyusunan usulan tesis ini, yaitu kepada yang terhormat :

1. Dr. Hamzah, dr., Sp.An., KNA selaku Kepala Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif FK Unair/RSUD Dr Soetomo Surabaya
2. Prof. Dr. Nancy Margarita Rehatta, dr., Sp.An., KNA., KMN yang telah memberi kesempatan, motivasi, dan bimbingan kepada penulis untuk menjadi peserta didik PPDS-I Anestesiologi dan Terapi Intensif
3. Dr. Arie Utariani, dr., Sp.An., KAP sebagai Ketua Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif yang telah menjadi pengayom penulis selama menempuh pendidikan
4. Dr. Hardiono, dr., Sp.An., KIC., KAKV sebagai dosen pembimbing I yang dengan penuh ketekunan dan perhatian memberikan sumbangan ide, tenaga, dan meluangkan waktu di tengah kesibukannya
5. Pesta Parulian Maurid Edwar, dr, Sp.An., KIC sebagai dosen pembimbing II atas saran dan bimbingan yang telah diberikan demi terwujudnya usulan penelitian ini

6. Seluruh guru-guru penulis di Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif FK Unair/RSUD Dr Soetomo Surabaya yang dengan kesabaran dan kasih sayang telah membimbing, mendidik, dan melatih kami selama proses pendidikan
7. Seluruh karyawan dan paramedis di lingkungan Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif RSUD Dr. Soetomo Surabaya
8. Orangtua penulis, ayahanda Masrukin dan ibunda Juniati Zakijjah, kedua adik penulis, serta ayah mertua Muhammad Guntur Dahlan dan ibu mertua Rusmini Nuntung, atas dukungan dan do'anya selama menjalani pendidikan ini
9. Istri dan anak penulis, Megawati Rif' atyyah Nozomi Guntur dan Sarah Nadhira Lutfi, yang *support*-nya tak ternilai, kesabarannya tak terbilang, dan kasihnya tak terhitung
10. Rekan-rekan PPDS Anestesi Juli 2014 (YOS, AM, JPS, RID, AL, ABR, WAY, HUD, MDR) yang menjadi teman sepenanggungan di kala sedih dan senang
11. Untuk seluruh teman PPDS-I FK Unair/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, terutama Program Studi Anestesiologi dan Terapi Intensif.

Akhir kata, mohon maaf kepada semua pihak atas segala kesalahan baik yang disengaja maupun tidak. Semoga hasil tesis ini dapat berguna bagi pengembangan ilmu kedokteran. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin.

**Surabaya, 9 Mei 2020**

**Penulis**