



Title	Noninvasive Cardiac Output Measurement Using Partial Carbon Dioxide Rebreathing Is Less Accurate at Settings of Reduced Minute Ventilation and when Spontaneous Breathing Is Present
Author(s)	橘, 一也
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/46059
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について こちら をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名 ^{たちばな} 橘 ^{かず} 一 ^や 也

博士の専攻分野の名称 博 士 (医 学)

学 位 記 番 号 第 1 8 9 4 8 号

学 位 授 与 年 月 日 平成 16 年 6 月 23 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第 4 条第 2 項該当

学 位 論 文 名 Noninvasive Cardiac Output Measurement Using Partial Carbon Dioxide
Rebreathing Is Less Accurate at Settings of Reduced Minute
Ventilation and when Spontaneous Breathing Is Present
(低分時換気量および自発呼吸が部分的 CO₂ 再呼吸による心拍出量測定
に与える影響)

論 文 審 査 委 員 (主査)
教 授 真 下 節

(副査)
教 授 杉 本 壽 教 授 堀 正 二

論 文 内 容 の 要 旨

〔目的〕部分的二酸化炭素再呼吸法による心拍出量測定は、人工呼吸モード、吸入酸素濃度、呼気終末陽圧の設定に関係なく、熱希釈法に近い精度が得られるが、換気量を小さくすると精度が悪化することが報告されている。しかし一回換気量と分時換気量のどちらが重要かは不明であった。また自発呼吸下でのその精度は評価されていなかった。そこで部分的二酸化炭素再呼吸法による心拍出量測定の精度に対し、分時換気量と一回換気量のいずれが大切か、自発呼吸下でも調節呼吸時と同等の精度が得られるか、さらに自発呼吸下での部分的二酸化炭素再呼吸がどの程度呼吸負荷を増大させるかの3点を検討する。

〔方法〕成人心臓手術後患者 25 例を対象とし、2つのプロトコールを順次実施した。第一のプロトコールでは、人工呼吸器を3つの条件、すなわち大きい一回換気量 (12 ml/kg)、分時換気量を変えずに一回換気量を半減 (6 ml/kg)、一回換気量 (6 ml/kg) も分時換気量も半減、の3条件で測定した。第二のプロトコールでは自発呼吸が出現した状態で、人工呼吸条件を SIMV と PSV の併用、PSV、PSV でしかも再呼吸ループを最短化した場合の3条件で測定した。15 分待機した後、部分的二酸化炭素再呼吸法と熱希釈法の両方で心拍出量を測定し Bland-Altman 分析、直線回帰で両者を比較した。

〔成績〕PaCO₂ が正常レベルに保たれるよう、すなわち分時換気量が一定であれば、一回換気量に関わらず部分的二酸化炭素再呼吸法は心拍出量を正確に測定できた。一方、分時換気量が低い条件では部分的二酸化炭素再呼吸法は心拍出量を真の値の約 7 割に過小評価した。自発呼吸の存在下では、部分的二酸化炭素再呼吸法の精度が低下した。さらに、二酸化炭素再呼吸により換気中枢が刺激され、一回換気量も呼吸数も増加した。

換気条件	一回換気量 12 ml/kg	一回換気量 6 ml/kg	一回換気量 6 ml/kg
	呼吸回数 10 回/分	呼吸回数 20 回/分	呼吸回数 10 回/分
Bias (l/min)	0.09	-0.67	-1.73
Precision (l/min)	1.00	0.73	1.27
直線回帰式傾き	1.00	0.88	0.70
相関係数 (R)	0.47	0.79	0.34

〔総括〕人工呼吸下で、部分的二酸化炭素再呼吸法による心拍出量測定の精度を決めるのは一回換気量ではなく分時換気量である。自発呼吸が存在する条件下では、精度が低下するだけでなく、二酸化炭素の再呼吸自体が換気に影響し、精度低下の一因となる。

論文審査の結果の要旨

心機能評価を正確に、しかも低侵襲、低コストに実施することは麻酔、集中治療分野の重要な課題である。本研究は、分時換気量および自発呼吸が、部分的二酸化炭素再呼吸法による心拍出量測定に与える影響を検討した臨床研究である。結果より、部分的二酸化炭素再呼吸法による心拍出量測定に影響を与えるのは、一回換気量ではなく分時換気量であり、低分時換気量下では心拍出量を過小評価することが明らかとなった。また一回換気量にばらつきがある自発呼吸下では、その測定精度が低下するだけでなく、二酸化炭素再呼吸により一回換気量、呼吸数、分時換気量が増加し、呼吸負荷を増大させることが明らかとなった。これらの結果は新しい技術の有用性と限界を明確にしたものであり、本研究は麻酔、集中治療分野での患者管理に関して、臨床上重要な情報を提供するものであり、学位の授与に値すると考えられる。