

B-1-25 各種換気モード下における心拍出量測定法の比較検討

昭和大学医学部麻酔科学教室

中島育代 遠井健司 桑迫勇登

尾頭希代子 安本和正

全身麻酔時の循環動態は、通常非観血的血圧と心拍数、および中心静脈圧などによって把握しているが、さらにリスクの高い症例では、心拍出量の推移を知ることが循環管理に大変有用になる。従来の方は侵襲的で合併症も多かったが、非侵襲的連続心拍出量測定器(NICO モニタ)は、二酸化炭素の部分的再呼吸法を用いて呼気二酸化炭素濃度の変化を測定し、Fick の原理に基づいて心拍出量を非侵襲的に連続してモニタする。今回我々は、最新の NICO モニタを使用して自発呼吸を含む各種換気モード下における心拍出量と肺動脈カテーテルから得られた心拍出量の測定値を比較検討した。対象と方法

ASA 分類 2-3 の開心手術で持続心拍出量(CCO)測定のために肺動脈カテーテルが挿入され、術後も気管挿管されたまま ICU に入室した 8 症例を対象とした。年齢は平均 59 歳であり、全症例において術前の呼吸器合併症はなかった。ICU 入室後から抜管時までの間、肺動脈カテーテル(8Fr OPTIQ™)と NICO モニタ(version 4.5 fast mode)によって CO 値を連続的に測定した。測定期間中、換気モードを随時変化させた。つまり、換気モードは VCV から PCV へと変化させ、次に SIMV 強制換気回数を 10 回、8 回、6 回と減少させ、さらに PSV、サポート圧を 8 cmH₂O、6 cmH₂O と変化させた。最後に CPAP、5 cmH₂O とし、その間に両方式から得られた心拍出量値および他のパラメータをパーソナルコンピューターに集積、解析した。また測定中、鎮静は特に行わなかった。両者間の相関性は最小二乗法にて算出し($p < 0.05$)、さらに Bland-Altman 分析を行った。

結果

VCV 管理下では、両者間に $r=0.543$ の有意な相関関係が認められた。また両者間のエラーを示す bias は -0.26 l/min でばらつきを示す precision は 0.96 l/min と良好な値を示した。PCV 時も両者間に $r=0.749$ の有意な相関関係が認められた。また $\text{bias} \pm \text{precision}$ は $0.14 \pm 0.79 \text{ l/min}$ であり、VCV より PCV に方がばらつきが少なかった。強制換気回数 10 回の SIMV では $r=0.637$ 、強制換気回数 8 回の SIMV は $r=0.602$ 、強制換気回数 6 回の SIMV でも $r=0.610$ の有意な相関関係が認められた。また $\text{bias} \pm \text{precision}$ はそれぞれ $0.15 \pm 1.17 \text{ l/min}$ 、 $0.40 \pm 1.05 \text{ l/min}$ 、 $0.19 \pm 0.75 \text{ l/min}$ であった。サポート圧 8 cmH₂O の PSV でも $r=0.604$ の有意な相関関係が認められ、サポート圧 6 cmH₂O の PSV では $r=0.884$ と最も高い値を得た。 $\text{bias} \pm \text{precision}$ はそれぞれ $0.01 \pm 0.73 \text{ l/min}$ 、 $0.52 \pm 0.58 \text{ l/min}$ と良好な値であった。CPAP においても $r=0.727$ の有意な相関関係が認められた。 $\text{bias} \pm \text{precision}$ は $0.20 \pm 0.69 \text{ l/min}$ だった。今回の検討では、VCV 時において NICO は CCO よりも CO を過小評価したが、PCV 時は過大評価する傾向が認められた。また、SIMV の強制換気回数が多い場合は、ばらつきが大きい傾向が認められた。

結語

各換気モードにおいて、肺動脈カテーテルによる CO と NICO モニターによる CO の測定値に相関関係が認められた。

自発呼吸を温存した換気条件においても、NICO による CO の測定が可能であった。