

押渕 素子 論文内容の要旨

主 論 文

A Comparative Evaluation of Transcutaneous and End-Tidal Measurements of CO₂ in Thoracic Anesthesia

胸部手術の麻酔における経皮および呼気終末炭酸ガス測定法の有用性評価

押渕 素子、趙 成三、原 哲也、富安 志郎、槇田 徹次、澄川 耕二

Anesthesia & Analgesia 97 巻 3 号 776-779 2003 年

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科医療科学専攻
(主任指導教員：澄川 耕二 教授)

[緒 言]

動脈血炭酸ガス分圧 (PaCO₂) の測定は全身麻酔中の適正な換気の維持に必須である。現在、全身麻酔中の炭酸ガス分圧測定には呼気終末炭酸ガス分圧 (P_{ET}CO₂) が用いられている。しかし P_{ET}CO₂ は正常な呼吸機能を有し、換気・血流の不均衡がない場合には PaCO₂ とよく相関するが、死腔やシャントの増加に影響されることが報告されている。近年、開胸術における胸腔内操作時に片肺換気 (OLV) で管理する方法が汎用されているが、OLV 時には換気・血流の不均衡が生じて P_{ET}CO₂ と PaCO₂ の解離が認められる。一方、経皮的炭酸ガス測定装置により測定された炭酸ガス分圧 (P_{TC}CO₂) は動脈血炭酸ガス分圧とよく相関するとの報告が小児だけでなく成人においても報告されてきている。そこで、今回我々は OLV 時の非侵襲的かつ連続的な炭酸ガスモニターとして、P_{TC}CO₂ と P_{ET}CO₂ の有用性を比較検討した。

[対象と方法]

対象)

肺切除術を予定され、文書による同意が得られ、かつ主治医の承諾が得られた ASA 分類の 1 または 2 に分類される患者 26 名を対象とした。この研究は長崎大学倫理委員会の承認を得た。

方法)

- 1 麻酔導入はプロポフォールで行い、ベクロニウムで筋弛緩を得たのちダブルルーメンチューブを挿管した。
- 2 挿管後、換気条件を FiO₂ 0.4~1.0、一回換気量 10ml/kg、呼吸回数 10 回/分、I:E 比 1:2 に設定し、麻酔維持はセボフルランで適宜調節した。
- 3 側臥位へ体位変換を行い、気管支鏡でダブルルーメンチューブの位置を確認し、

固定した。FiO₂ 1.0 で両肺換気(TLV)を行い、15～30 分後に各パラメータ（心拍数、観血的動脈圧、SpO₂、体温、動脈血液ガス分析、経皮炭酸ガス分圧、呼気終末炭酸ガス分圧）を測定した。OLV 後、15 分毎に各パラメータを 60 分まで測定した。

4 測定結果には Bland-Altman 分析を用いて解析を行った。

[結 果]

患者 26 名ですべての測定結果が得られた。手術術式は肺癌に対する肺葉切除 18 例、生検のための肺部分切除 4 例、肺気腫に対する開胸ドレナージ術 4 例であった。

Bland-Altman 分析により PaCO₂ との較差の bias±precision を算出した。P_{TC}CO₂-PaCO₂ 較差は OLV 時-0.4±2.5、TLV 時 1.4±4.3 であった。P_{ET}CO₂-PaCO₂ 較差は OLV 時-5.8、±4.1、TLV 時-7.1±4.6 であった。すべての測定ポイントにおいて P_{TC}CO₂-PaCO₂ 較差は P_{ET}CO₂-PaCO₂ 較差より有意に小さかった。

[考 察]

今回、我々は 26 例の肺切除術症例において P_{TC}CO₂ の有用性を検討し、P_{TC}CO₂ -PaCO₂ 較差は P_{ET}CO₂-PaCO₂ 較差より有意に小さく、P_{TC}CO₂ が PaCO₂ とよく相関することを示した。

肺切除術においては片肺換気、手術操作による肺の圧迫、手術体位などにより換気血流比の不均衡が生じる。また換気条件の制限により高炭酸ガス血症は必発である。P_{ET}CO₂-PaCO₂ 較差は PaCO₂ が高値になるほど増大するとの報告もあり、この点からも肺切除術症例では炭酸ガス分圧モニターとしての P_{ET}CO₂ は信頼性に欠ける。

P_{TC}CO₂ 測定装置は換気血流の変化に影響を受けないという利点があり、P_{TC}CO₂-PaCO₂ 較差は PaCO₂ が高い状態でも増大しないため、高炭酸ガス血症が予想される肺切除術症例においても有用な炭酸ガス分圧モニターと考えられる。

P_{TC}CO₂ 測定装置は簡便で非侵襲的かつ連続的な炭酸ガス分圧モニターといえるが、一呼吸毎の変化がリアルタイムにとらえられる P_{ET}CO₂ にとって代わる装置であるとはいえない。しかし、肺切除術のように換気血流比に変化が生じ、術中の高炭酸ガス血症が予測される状態において P_{ET}CO₂ を補う炭酸ガスモニターとして非常に有用であるといえる。