

主 論 文 要 旨

論文提出者氏名：松澤 慎

専攻分野：内科学（呼吸器内科）

指導教授：峯下 昌道

主論文の題目：

Evaluation of Regional Pulmonary Function Using a Bronchoscopic Capnometer in Patients with COPD

(カプノメーターを用いた COPD 患者における局所肺機能の評価)

共著者：

Hiroki Nishine, Hirotaka Kida, Teruomi Miyazawa, Takeo Inoue, Masamichi Mineshita

緒言

呼気中二酸化炭素分圧測定（カプノメーター）は、主に人工呼吸器管理中の全肺での呼吸状態の評価目的に用いられている。気管支鏡を用いた肺局所からの呼気中二酸化炭素分圧の測定により肺癌葉切除後の切除肺の機能の評価を行った報告や、COPD に対する内視鏡的肺容量減量術(bronchoscopic lung volume reduction; BLVR)を行う患者に区域枝レベルでのガス交換の評価を行った報告がある。本研究では内視鏡的肺容量減量術の治療部位の決定に気管支鏡下のカプノメーターが有用かどうか検討した。

方法・対象

20歳以上のCOPD患者で肺癌が疑われ経気管支生検を施行する患者で同意が得られた、20症例を対象とした。ミダゾラムによる経静脈麻酔下にキシロカインの気管内散布の後、健側肺の各区域枝で気管支鏡の鉗子孔からガイドシースを挿入し、カプノメーターにて室内気の下で5呼吸以上の呼気中二酸化炭素分圧を測定した。胸部単純CTで肺の

上肺野、中肺野、下肺野のレベルで the percentage of low attenuation area(%LAA)分布を計測し、カプノメーターで得られた end-tidal CO₂(EtCO₂)分布と比較した。また EtCO₂と%LAAの相関関係も検討した。%LAAのCTでの均一性の評価については Goddard 分類を用いてこのスコアが 2 以上あるときに heterogeneity とした。また、EtCO₂の均一性については測定した肺葉とその隣接する肺葉の差が 25%以上のときに heterogeneity と定義した。なお本研究は、聖マリアンナ医科大学生命倫理委員会(承認番号 1905 号)の承認を得たものである。統計はピアソンの相関係数を用い p<0.05 を統計学的有意差ありとした。

結果

全 20 症例の各区域枝における測定 60 箇所において EtCO₂と%LAAに有意な相関関係は認めなかった(R=-0.092,p=0.489)。次に全 60 箇所の%LAAの平均値(21.8%)を算出し、平均値より%LAAが大きい群と小さい群に分けて検討したところ、%LAAが平均値より大きい群では有意な相関関係が見られた(R=-0.437,p=0.023)。さらに 20 例中 17 例では CT で評価した%LAAとカプノメーターで評価した EtCO₂の均一か不均一の分類結果が一致した。3 例においては CT で評価した%LAAでは homogeneous pattern であったが、カプノメーターで評価した EtCO₂では分布に不均一さが認められた。

考察

我々の知る限りいままでの研究でカプノメーターを用いて局所の生理学的評価と CT による評価を比較した研究はない。気腫が高度な群において%LAAと EtCO₂の間に相関関係がみられた結果について考察する。気腫性変化と肺血管断面積の関係を調べた報告によると気腫性変化が小さいときは肺血管床の破壊が軽度であるが、気腫性変化が大きくなると肺血管床の破壊が大きいと考察されている。その結果、肺血流量が減少し、気腫性変化が進行していく。そして肺血流量の減少がさらなる換気血流の不均衡につながると考えられる。これらのことより気腫性変化が小さければ肺血管床の破壊も小さく肺血流量の減少も少ない。気腫性変化が強ければ肺血管床の破壊が大きくなり肺血流量が減少したため EtCO₂の減少につながると考えられた。

現在 COPD 患者の BLVR 治療にあたり気腫性変化が不均一な分布をしていることと完全分葉が良い治療効果を得ることができるとの報告がある

。この評価にあたって胸部 CT での評価が重要な役割を果たしている。本研究では胸部 CT での評価は全 20 例が homogeneous であった。しかし、カプノメーターでのみ 3 例で機能的に不均一な分布を検出するこ

とに成功した。このことから CT による画像評価に局所肺機能の評価を加えることにより今後 BLVR の適応になる COPD 患者の検出に本法が有用であると考えられた。

結論

カプノメーターで呼吸生理学的に局所の血流を評価することができた。特に気腫性病変の強い症例においては CT による **heterogeneity** の評価に加えてカプノメーターによる局所肺機能の評価も重要であると考えられた。