

主 論 文 要 旨

論文提出者氏名：

齋藤 祐貴

専攻分野：放射線医学

コース：

指導教授：中島 康雄

主論文の題目：

Quantitative Assessment of Air Trapping Using
Inspiratory and Expiratory Low-dose computed
tomography

(低線量呼気 CT による air trapping の定量的評価の検討)

共著者：

Shin Matsuoka, Tsuneo Yamashiro, Shoichiro
Matsusita, Akiyuki Kotoku, Kunihiro Yagihashi,
Hayato Tomita, Shingo Sakamoto, Shinji Saruya,
Yasuo Nakajima

緒言

呼気 CT を用いた air trapping の評価は各種閉塞性換気障害をきたす肺疾患の呼吸機能評価方法としてその有用性が確立しているが、呼気 CT の撮影は余分な被ばくを増加させる。この為、呼気 CT での被ばく低減は必須である。被ばく低減することによって CT の肺野吸収値は変化するため、低線量化が air trapping の定量的評価に影響する可能性がある。本研究の目的は低線量 CT でも客観的な air trapping の定量的評価が可能であるのか検討することである。

方法・対象

臨床診療において一定のプロトコールに則り、撮影された吸気および呼気で撮影された CT を retrospective に検証した。対象は慢性閉塞性肺疾患 (COPD) や気管支喘息の診断もしくは疑いにて、吸気および呼気 CT および呼吸機能テスト (PFT) を受けた計 66 例 (女性 11 人、男性 55 人) を対象とした。当施設では 2010 年 6 月から呼気 CT 撮影時の管電流を 200mA から 80mA に下げて低線量で撮影しており、通常群 (200mA、平均年齢 74 歳) の 26 例、低線量群 (80mA、平均年齢 73 歳) の 40 例を比較検討した。

呼吸機能検査は CT 検査を行った前後 2 ヶ月以内に行われ、指標には、一秒量、一秒率、最大中間呼気速度を用いた。

CT 撮影は 64 列 CT (東芝メディカル) を用いた。管電圧は 120 kV、管電流は通常群が 200mA、低線量群が 80mA と設定し、肺尖部から肺底部にかけて呼気および吸気の単純 CT を撮影した。

撮影したデータから 7mm 厚の画像を吸気と呼気でそれぞれ大動脈弓部より上、大動脈弓から気管支分岐部の間、気管支分岐部、気管支分岐部の間から右肺静脈起始部にかけて、右肺静脈起始部、横隔膜直上の各 6 スライスを選択し、Image J という画像解析ソフトを用いて放射線科医 1 名で解析を行った。

Air trapping の定量は、関心領域を -900HU から -950HU までとして、呼気および吸気で面積を RA900-950 として算出し、通常群 (200mA) と低線量群 (80mA) の比較は Mann-Whitney U 検定にて行った。

$RA\ change = (吸気\ RA900-950 - 呼気\ RA900-950) / 吸気\ RA900-950 \times 100$ (%) を CT による air trapping の指標とし、これらと呼吸機能検査の関連を Linear regression analysis で解析した。

なお本研究は生命倫理委員会の承認 (承認番号 第 2772 号) を受けている。

結果

通常群と低線量群間のそれぞれの RA900-950 (%) に有意差がなく (p=0.298)、また PFT との相関係数についてもほぼ同様であった。

考察

本研究にて低線量呼気 CT でも通常線量と同様に定量的評価が可能であることが明らかとなった。肺気腫の定量的評価に低線量 CT を用いた報告では低線量化がその定量的評価に影響していると報告されている。一方、本研究で、通常群と低線量群の air trapping 解析の間に差がほとんど出なかったことについては説明が困難であるが、その可能性として計測に用いた閾値の設定が肺気腫とは異なることが推測される。一方、CT の低線量化は管電圧や管電流を下げることで画像にノイズが生じることが報告されているが、air trapping の評価においてはそのノイズに因る影響が小さいと推察される。

本研究の課題として、標本数が少ない retrospective study であることが挙げられる。また将来的に volume data を用いた 3 次元的な評価が必要と思われる。

結語として低線量呼気 CT は air trapping の定量的評価に有意な影響を与えないことを明らかにした。今後の発展により呼気 CT が更に低侵襲な検査となれば今までのような形態的な評価だけでなく、呼吸機能の定量的な指標として用いることができるかも知れない。