

主 論 文 要 旨

論文提出者氏名：

坂元 伸吾

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：

Optimal Minimum Number of CT Slices Required to Measure Cross Sectional Areas of Small Pulmonary Vessels

(肺末梢血管の CSA 測定に必要とされる適切かつ最小の CT スライス数)

共著者：

Shoichiro Matsushita, Akiyuki Kotoku, Hayato Tomita, Yuki Saito, Shinji Saruya, Shin Matsuoka, Tsuneo Yamashiro, Atsuko Fujikawa, Kunihiro Yagihashi, Yasuo Nakajima

緒言

肺末梢血管を CT によって定量的に評価することが有用であり、cross-sectional area (CSA) という指標が用いられる。これは肺野全体の中に占める肺末梢血管の割合 (%) であり、胸部 CT の各々のスライス面における肺野面積に対する肺末梢血管面積の比を平均して算出される。現況では肺野 CT より 3 スライスの画像が CSA の測定に用いられるが、この方法では肺野全体の CSA の評価に不十分である可能性がある。そこで、本研究では、胸部 CT で撮影された全肺野の 10mm 間隔の全スライスを用いて測定した CSA をスタンダードとして、通常用いられる 3 スライス及び 3cm 間隔スライス、6cm 間隔スライスのそれぞれを用いて測

定した CSA との関連を評価し、CSA によって全肺野末梢血管を評価するために最適なスライス数を決定することを目的とした。

方法・対象

30 人の chronic obstructive pulmonary disease (COPD) 患者、20 人の肺塞栓症患者、30 人の肺疾患のない患者の合計 80 人の胸部 CT を対象として選択した。CT 画像は全て同一の機器 (Aquilion 64; Toshiba Medical Systems, Tokyo, Japan) で撮影されたものを用いた。同一の CT 画像から、10mm 間隔、3cm 間隔、6cm 間隔、全 3 スライスの 4 種類で画像を抽出し、それぞれに対して、Image J Version (1.47g) を用いて CSA を測定した。測定対象とした肺血管は 5 平方 mm 未満のものとした。10mm 間隔スライスで測定した CSA と、他の 3 種のスライス数で測定した CSA との相関を統計学的に評価した。

なお本研究は、聖マリアンナ医科大学生命倫理委員会の承認（承認 2404 号）を得たものである。統計は Spearman の順位相関係数、Bland-Altman 分析を用いた。

結果

10mm 間隔スライスで測定した CSA と、3cm 間隔、6cm 間隔、全 3 スライスで測定した CSA との相関係数は、それぞれ健常群では 0.939 ($p < 0.001$), 0.867 ($p < 0.001$), and 0.857 ($p < 0.001$)、COPD 群で 0.941 ($p < 0.001$), 0.831 ($p < 0.001$), and 0.843 ($p < 0.001$)、肺塞栓群で 0.926 ($p < 0.001$), 0.862 ($p < 0.001$), and 0.884 ($p < 0.001$) であった。1cm 間隔スライス群と 3cm 間隔スライス群とではデータの平均差はなく、ばらつきも小さかった。測定誤差は CSA 値と関連していなかった。COPD 群と肺塞栓群については、1cm 間隔スライス群と 6cm 間隔スライス群及び全 3 スライス群でばらつきが大きかった。

考察

肺末梢血管の CSA 測定は、特殊な撮影法や造影剤を使用せずとも肺血管を定量的に評価するのに有用な方法であるが CSA 測定に必要な CT スライス数は検討されていなかった。撮影された全スライスを測定に用いると多くの時間を要するため、CSA 計測に十分かつ最小の CT スライス数を明らかにすることが望まれていた。本研究では、1cm 間隔スライスでの測定と、3cm 間隔スライスでの測定とに、強い相関があることが明らかになった。6cm 間隔スライスや全 3 スライスでは、COPD や肺塞栓症の群でばらつきが大きくなった。近年はボリュームデータを用いた CSA 測定がより有用であることが明らかになったが、ボリュームデータの無い過去の CT 画像を含む縦断的な研究などにおいては、依然本研究におけるような軸状断スライスを用いた CSA 計測が必要である。

結論

肺末梢血管の CT による CSA 測定には全肺野 3cm 間隔スライスが最適な CT スライス数であると考えられた。