

## 主 論 文 要 旨

論文提出者氏名：鶴岡 一

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：

Correlation between Computed Tomographic Analysis and Pulmonary Function Measurements in Patients with Relapsing Polychondritis  
(再発性多発軟骨炎における CT 解析と呼吸機能の関係)

共著者：

### 緒言

再発性多発性軟骨炎 (RP) は、全身の軟骨炎を特徴とする原因不明のまれな全身性疾患である。気道狭窄は死亡原因の第一位であり、患者の約 10%~50%に認められる。気道炎症が進行すると気道軟骨の破壊が起こり気道狭窄や気管支軟化症を引き起こし、非侵襲性人工呼吸器、気管切開術、気道ステント留置術が必要となることがある。

我々は以前に気管断面積の最小値 (mtCSA) が RP における気流制限の重症度と相関することを報告した。しかし、RP 患者では気管病変の長さや重症度が異なることがあり、mtCSA以外の評価項目が必要と考えた。我々は閉塞性肺疾患に対する気管容積 (TrV) 評価の有用性を報告して

おり、本研究では RP 患者の気管病変を評価するための新しい方法として、平均気管断面積を反映した TrV と TrV/気管長 (TL) と呼吸機能検査 (スパイロメトリーとインパルスオシロメトリー (IOS)) の相関関係を評価した。

#### 方法・対象

本研究は後ろ向き観察研究として聖マリアンナ医科大学の倫理委員会に承認された。2004年4月から2019年3月までの当院における診療録と胸部 CT 画像、呼吸機能検査、IOS データを比較検討した。McAdam・Damiani の診断基準に従って臨床的に RP と診断された 73 人の患者を対象とし、IOS を実施していない (n = 28)、気管ステント留置歴がある (n = 10)、IOS 後 4 週間以内に胸部 CT を実施していない (n = 9)、重度の気管支閉塞性病変がある (n = 1) 患者は除外し、最終的に 25 人を対象とした。

呼吸機能検査および IOS を ATS/ERS ガイドラインに従って実施し、努力性肺活量 (FVC)、1 秒量 (FEV1)、FEF50、FEF25 およびピークフロー (PEF) を評価した。IOS は 5Hz での呼吸抵抗 (R5)、20Hz での呼吸抵抗 (R20)、R5 と R20 の差 (R5-20Hz)、5Hz でのリアクタンス (X5)、共振周波数 (Fres) を評価した。

患者は 64 列または 80 列検出器 CT を使用し仰臥位で実施した。TrV、TL、mtCSA を測定するために、Ziostation2 (Ziosoft) を使用した。Ziostation2 ソフトウェアを使用して気道容積を自動検出し、各画像上の気管外空気領域 (肺および気管支) を手動で削除し、残りの部分を TrV と定義した。TL は CT スライスのカウントして声帯から気管分岐部までの距離として定義し、TrV/TL は、TrV を TL で割った値として算出した。

統計は、JMP 9.0 ソフトウェア (SAS Institute, Cary, N.C., 米国) を使用して行った。肺機能検査 (スパイロメトリーおよび IOS) と胸部 CT 測定値の間の相関は、スピアマン相関検定を用いて評価した。

## 結果

RP 患者 25 例のスパイロメトリーの所見は中等度の気道閉塞を示した。mtCSA は PEF ( $\rho = 0.74$ ,  $p < 0.001$ ) および FEV1 ( $\rho = 0.56$ ,  $p = 0.004$ ) と強い相関がみられた。しかし、mtCSA と IOS のパラメーターとの間には有意な相関はみられなかった。

TrV および TrV/TL は、PEF ( $\rho = 0.74$ ,  $p < 0.001$ ,  $\rho = 0.74$ ,  $p < 0.001$ ) および FEV1 ( $\rho = 0.52$ ,  $p < 0.007$ ,  $\rho = 0.533$ ,  $p < 0.006$ ) と強く相関していた。TrV は R5、R20 および Fres とも有意に相関していた ( $\rho = -0.46$ ,  $p = 0.021$ ,  $\rho = -0.40$ ,  $p = 0.046$ ,  $\rho = -0.42$ ,  $p = 0.037$ )。

また、IOS はスパイロメトリーのパラメーターで FEV1 のみで有意な相関がみられた (R5-R20 :  $\rho = -0.43$ ,  $p = 0.031$ ; X5 :  $\rho = 0.43$ ,  $p = 0.031$ ; Fres :  $\rho = -0.42$ ,  $p = 0.039$ )。

## 考察

RP の気道病変が進行すると気道狭窄を起こし軟化症を併発すると呼気で気流制限が生じるようになりスパイロメトリーで評価することができる。しかし、スパイロメトリーは努力依存性であるため重度の気道閉塞を有する患者にはスパイロメトリーを施行することは困難である。一方 IOS はスパイロメトリーとは異なり安静呼吸での呼吸機能が評価できるため軽症から重症まで安全に評価することができる。

本研究では TrV と TrV/TL は mtCSA と同様にスパイロメトリーと相関しており、mtCSA と IOS パラメーターとの間に相関はなかったが、TrV と

TrV/TL は IOS パラメータと有意な相関があった。TrV は安静呼吸での呼吸器状態を評価するパラメータとして mtCSA よりも有用であることが示された。

#### 結論

TrV と mtCSA はスパイロメトリーと強い相関があったが、IOS は TrV のみ有意に相関していた。RP 患者の呼吸機能を評価するには、mtCSA よりも TrV が有用であると考えられた。