

主 論 文 要 旨

論文提出者氏名：

阿座上 真哉

専攻分野：内科学

コース：呼吸器内科

指導教授：峯下 昌道

主論文の題目：

Tracheal Stenosis Caused by Thoracic Malignancy: Correlation between CT-Based Tracheal Measurement and Spirometric Values Before and After Tracheal Stenting

(胸部悪性腫瘍による気管狭窄：ステント治療前後におけるCTによる気管断面積と呼吸機能検査値の相関)

共著者：

Tsuneo Yamashiro, Hiroshi Handa, Takeo Inoue, Shin Matsuoka, Teruomi Miyazawa, Masamichi Mineshita

緒言

悪性腫瘍に伴う気管狭窄は悪性腫瘍の気管への直接浸潤や周囲のリンパ節転移などにより生じ、呼吸困難感や窒息などをきたし、時に致死的である。気道狭窄に対してはしばしばステント治療が行われ、呼吸機能や生命予後の改善が得られることが報告されている。気管狭窄における気管断面積と呼吸機能検査値との相関については、いくつかの報告がある。再発性多発軟骨炎による気管軟化症では呼気終末の気管断面積が呼吸機能検査値と強く相関することが示されているが、COPDによる気管断面積の変化については未だ議論のあるところである。悪性腫瘍による気管狭窄ではステント治療により呼吸機能が改善することが知られ

ているが、気管断面積と呼吸機能検査値の定量的相関に関しては明らかでない。今回、我々は悪性腫瘍による気管狭窄を伴う患者において、ステント前後で CT から算出された気管断面積と呼吸機能検査値との相関関係を明らかにすることを目的とした。

方法・対象

2005 年 4 月から 2016 年 4 月の間に悪性腫瘍による気管狭窄があり、ステント留置された患者を手術記録より抽出した。42 例の患者で胸部 CT 検査と呼吸機能検査が行われており、左右の主気管支に狭窄が及ぶもの、他院で CT がとられているものを除外し最終的に 32 例を対象とした。また、32 例中 27 例ではステント留置後も同様に CT 検査と呼吸機能検査が行われており、ステント留置後の解析対象とした。気管断面積の計測は汎用の画像解析ソフト (Image J®) を使用して行なった。肺尖部から気管分岐部まで胸腔内気管が描出されているスライス面を選択し、各スライスで気管断面積を自動抽出した上で計測し、胸郭内気管断面積の最小値と平均値を求めた。CT を用いて算出した気管断面積と、呼吸機能検査値 (努力肺活量:FVC、1 秒量:FEV₁、最大呼気中間流量:FEF_{25-75%}、最大呼気流量:PEF、PEF 予測率、1 秒率:FEV₁/FVC、FEV₁ 予測率、FEF_{25-75%} 予測率) との相関を Spearman 検定を用いて解析し、ステント前後の値の変化は Willcoxon 検定を用いて解析した。また、同時に CT の低濃度吸収域 (Low Attenuation Area: LAA%) の計測を汎用の画像解析ソフト (Airway Inspector®) を用いて行い、ステント前後での呼吸機能検査値の相関を同様に検定し、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。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を得たものである (第 3543 号)。

結果

ステント留置前後では FVC を除き、呼吸機能検査値は有意に改善して

いた ($P < 0.001$)。ステント留置前の気管断面積と呼吸機能検査値の相関は、最小気管断面積とすべての呼吸機能検査値は有意な相関関係を示したが、平均気管断面積と呼吸機能検査値の相関は FEV_1 と PEF を除き有意な相関関係はみられなかった。ステント留置後では平均気管断面積でも最小気管断面積でもわずかに FEV_1 と PEF で正の相関関係を認めるのみであった。気管断面積の増加と呼吸機能検査値の変化ではいくつかの有意な相関関係を示した (FEV_1 , FEV_1 % predicted, FEV_1/FVC , and PEF ; $\rho = 0.397-0.594$; $P < 0.05$)。LAA%はステント前後でいずれも有意な相関関係はみられなかった。

考察

本研究で悪性腫瘍による気管狭窄患者において CT による気道断面積を測定し、特にステント留置前の最小気道断面積が呼吸機能検査値に有意に相関すること、ステント留置による気管断面積の増加が呼吸機能検査値の改善に有意に相関することを示した。過去の研究で最狭窄点が気流制限の責任病変かつ患者の症状に起因するということが知られている。しかし、気管の狭窄の程度と呼吸機能検査値の相関は明らかではなく、気管狭窄の定量的評価を CT 画像より行った。本研究は定量的な気管断面積と呼吸機能検査値との相関を示した初めての研究である。

悪性腫瘍のある患者を管理する上で、客観的な評価を得ることができる CT 検査は重要であるが、被曝やコストの点からも短期間での CT 検査を再検することは避けるべきである。一方、呼吸機能検査は簡便で繰り返し検査を行うことも可能である。悪性腫瘍による気管狭窄を有する患者では呼吸機能検査と CT 検査の組み合わせで気道狭窄の程度を評価でき、呼吸機能検査により狭窄の増悪をモニタリングできる。ステントによる治療効果の予測因子としても呼吸機能検査は有用である。

LAA%は COPD の患者や喫煙者で呼吸機能と強く相関することが知られているが、本研究では LAA%と呼吸機能検査値との相関はみられなか

った。これは悪性腫瘍による気管狭窄患者では、気腫の影響より気管狭窄の程度のほうが呼吸機能に影響していることを推定させるが、症例数が少ないため、今後症例数を増やして検討する必要がある。