

**慢性血栓塞栓性肺高血圧症における CT 画像検査で測定される肺断面積の臨床的意義：
肺血行動態との相関性と限界**

研究分担者 鈴木拓児
千葉大学大学院医学研究院呼吸器内科学 教授

研究要旨

慢性血栓塞栓性肺高血圧症（chronic thromboembolic pulmonary hypertension : CTEPH）は、血栓と血管リモデリングを特徴とした肺高血圧症であり、労作時呼吸困難や右心室不全などの重篤な臨床的後遺症を伴う。 $\%CSA_{<5}$ とは、コンピュータ断層撮影（CT）において、肺の総面積に対する面積が 5mm^2 未満の肺血管の割合のことである。本研究は、CTEPH 患者における肺動脈血栓内膜摘除術（pulmonary endarterectomy : PEA）の適応を含めた血栓の位置に応じた $\%CSA_{<5}$ の臨床的意義を評価することを目的とした。CT で $\%CSA_{<5}$ を測定し、右心カテーテル検査（RHC）を受けた患者 98 人（女性 64 人、平均年齢 62.5 ± 11.9 歳）を対象とし肺血行動態を全症例で検討した。PEA を受けた 38 人の患者において、 $\%CSA_{<5}$ と肺血行動態との関係も PEA の前後で評価した。 $\%CSA_{<5}$ と肺血管抵抗、コンプライアンス、肺動脈脈圧との間に有意な相関がすべての患者で観察された。PEA を施行した患者、または PEA の適応となった患者の肺血行動態は、 $\%CSA_{<5}$ と有意な相関を示した。さらに、 $\%CSA_{<5}$ は術前群より術後群で有意に低かった。 $\%CSA_{<5}$ の変化と PEA 前後の肺血行動態との間には相関はなかった。さらに、 $\%CSA_{<5}$ は予後と有意な相関を示さなかった。 $\%CSA_{<5}$ は中心血栓を伴う CTEPH の肺血行動態を反映している可能性がある。さらに、 $\%CSA_{<5}$ は術後の PEA によって減少した。しかし、 $\%CSA_{<5}$ は予後の指標ではなく、CTEPH 患者における臨床的有用性は限られており、さらなる検証が必要である。

共同研究者：栗山彩花、笠井大、重田文子、坂尾誠一郎、石田敬一、松宮護郎、田邊信宏

A. 研究目的

CTEPH は血栓と血管リモデリングを特徴とした肺高血圧症であり、 $\%CSA_{<5}$ とは CT において、肺の総面積に対する面積が 5mm^2 未満の肺血管の割合のことである。本研究は、CTEPH 患者における PEA の適応を含めた血栓の位置に応じた $\%CSA_{<5}$ の臨床的意義を評価することを目的とした。

B. 研究方法

CT で $\%CSA_{<5}$ を測定し、右心カテーテル検査（RHC）を受けた患者 98 人（女性 64 人、平均年齢 62.5 ± 11.9 歳）を対象とした。 $\%CSA_{<5}$ と RHC で測定した肺血行動態を全症例で検討した。その後 PEA の実施、Central disease score、Perfusion score の 3 つの項目でそれぞれ 2 群に分類し、全症例時と同様に $\%CSA_{<5}$ と RHC で測定した肺血行動態を各群で比較した。PEA を受けた 38 人の患者において、 $\%CSA_{<5}$ と肺血行動態との関係も PEA の前後で評価した。

C. 研究結果

$\%CSA_{<5}$ と肺血管抵抗、コンプライアンス、肺動脈脈圧との間に有意な相関がすべての患者で観察された。PEA を施行した患者、または PEA の適応となった患者の肺血行動態は、 $\%CSA_{<5}$ と有意な相関を示した。さらに、 $\%CSA_{<5}$ は術前群より術後群で有意に低かった。 $\%CSA_{<5}$ の変化と PEA 前後の肺血行動態との間には

相関はなかった。さらに、%CSA_{<5}は予後と有意な相関を示さなかった。

D. 考察

%CSA_{<5}は中心血栓を伴う CTEPH の肺血行動態を反映している可能性がある。さらに、%CSA_{<5}は術後の PEA によって減少した。しかし、%CSA_{<5}は予後の指標ではなく、CTEPH 患者における臨床的有用性は限られており、さらなる検証が必要である。

E. 結論

%CSA_{<5}は中心血栓を伴う CTEPH の肺血行動態と相関性がみられたが、予後の指標としての有用性はみられなかった。

F. 研究発表

1. 論文

Kuriyama A, Kasai H, Sugiura T, Nagata J, Naito A, Sekine A, Shigeta A, Sakao S, Ishida K, Matsumiya G, Tanabe N, Suzuki T. Clinical significance of lung cross-sectional area measured by computed tomography in chronic thromboembolic pulmonary hypertension: The correlation with pulmonary hemodynamics and the limitations. *Pulm Circ.* 2023;13:e12287.

Clinical significance of lung cross-sectional area measured by computed tomography in chronic thromboembolic pulmonary hypertension: The correlation with pulmonary hemodynamics and the limitations

Ayaka Kuriyama¹ | Hajime Kasai^{1,2,3} | Toshihiko Sugiura^{1,4} |
Jun Nagata^{1,4} | Akira Naito¹ | Ayumi Sekine¹ | Ayako Shigeta¹ |
Seiichiro Sakao¹ | Keiichi Ishida⁵ | Goro Matsumiya⁵ |
Nobuhiro Tanabe^{1,4,6} | Takuji Suzuki¹

¹Department of Respiriology, Graduate School of Medicine, Chiba University, Chiba, Japan

²Health Professional Development Center, Chiba University Hospital, Chiba, Japan

³Department of Medical Education, Graduate School of Medicine, Chiba University, Japan

⁴Department of Respiriology, Chibaken Saiseikai Narashino Hospital, Narashino, Japan

⁵Department of Cardiovascular Surgery, Graduate School of Medicine, Chiba University, Chiba, Japan

⁶Pulmonary Hypertension Center, Chibaken Saiseikai Narashino Hospital, Narashino, Japan

Correspondence

Hajime Kasai, Department of Respiriology, Graduate School of Medicine, Chiba University, Chiba, Japan.
Email: daikasai6075@yahoo.co.jp

Funding information

Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan, Grant/Award Numbers: 20FC1027, 23FC1031

Abstract

The percentage cross-sectional area of the lung under five (%CSA_{<5}) is the percentage of pulmonary vessels with <5 mm² area relative to the total lung area on computed tomography (CT). The extent that %CSA_{<5} is related to pulmonary hemodynamics in patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension (CTEPH) is unclear, as is the effect of pulmonary endarterectomy (PEA) on %CSA_{<5}. Therefore, we aimed to evaluate the clinical significance of %CSA_{<5} in patients with CTEPH. We studied 98 patients (64 females, mean age 62.5 ± 11.9 years), who underwent CT with %CSA_{<5} measurement and right heart catheterization (RHC). Patients were classified into groups based on eligibility for PEA. We compared the %CSA_{<5} with pulmonary hemodynamics measured by RHC in various groups. In 38 patients who underwent PEA, the relationship between %CSA_{<5} and pulmonary hemodynamics was also evaluated before and after PEA. Significant correlations between %CSA_{<5} and pulmonary vascular resistance, and compliance, and pulmonary artery pulse pressure were observed in all patients. Pulmonary hemodynamics in the patients who underwent or were eligible for PEA showed a significant correlation with %CSA_{<5}. Additionally, %CSA_{<5} was significantly lower in the postoperative than in the preoperative group. There was no correlation between changes in %CSA_{<5} and pulmonary hemodynamics before and after PEA. Furthermore, %CSA_{<5} did not correlate significantly with prognosis. %CSA_{<5} may reflect pulmonary hemodynamics in CTEPH with central thrombosis. Furthermore, %CSA_{<5} was reduced by PEA postoperatively. However, %CSA_{<5} is not a prognostic indicator, its

This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial License, which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

© 2023 The Authors. *Pulmonary Circulation* published by John Wiley & Sons Ltd on behalf of Pulmonary Vascular Research Institute.

