

Title	肺気腫の胸腔鏡下肺容量減少術における3次元表示 Dynamic Xe-133 SPECTの有用性
Author(s)	菅, 一能; 西垣内, 一哉; 清水, 建策 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1997, 57(4), p. 215-216
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/14904
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

肺気腫の胸腔鏡下肺容量減少術における 3次元表示Dynamic Xe-133 SPECTの有用性

菅 一能¹⁾ 西垣内一哉¹⁾ 清水 建策¹⁾ 河村 武郎¹⁾
松本 常男¹⁾ 松永 尚文¹⁾ 杉 和郎²⁾ 江里 健輔²⁾

1) 山口大学医学部放射線医学講座 2) 同第1外科学講座

Usefulness of 3-D Dynamic Pulmonary Xenon-133 SPECT for Thoracoscopic Lung Volume Reduction Surgery in Patients with Pulmonary Emphysema

Kazuyoshi Suga¹⁾, Kazuya Nishigauchi¹⁾,
Kensaku Shimizu¹⁾, Takeo Kawamura¹⁾,
Tsuneo Matsumoto¹⁾, Naofumi Matsunaga¹⁾,
Kazuro Sugi²⁾ and Kensuke Esato²⁾

Six patients with pulmonary emphysema scheduled to undergo thoracoscopic lung volume reduction surgery (TLVRS) were evaluated by three-dimensional (3-D) dynamic pulmonary xenon-133 SPECT.

Serial 30-second dynamic SPECT data for equilibrium and washout (for 5min) were acquired using a continuous repetitive rotating acquisition mode with a triple-detector SPECT system. SPECT data were reconstructed to 3-D images with a color, surface-rendering technique, and a 3-D fusion image of the 3-min washout image over the equilibrium image was obtained. Regional ventilation was visually assessed on the fusion 3-D images and quantified by xenon-133 half-washout time (T1/2) and mean transit time (MTT).

The 3-D fusion image localized and lateralized the worst diseased sites with xenon-133 retention. Xenon-133 retention, T1/2 and MTT were reduced on these images in five patients with improved pulmonary function tests following TLVRS. However, xenon-133 retention was greater in one with asynchronous diaphragm movement after TLVRS.

This modality will assist TLVRS in determining the lung resection target and in evaluating the treatment effect.

Research Code No. : 722

Key words : SPECT, Lung, Xenon-133, Ventilation,
Volume reduction surgery

Received Aug. 14, 1996; revision accepted Nov. 18, 1996

1) Department of Radiology, Yamaguchi University School of Medicine
2) First Department of Surgery, Yamaguchi University School of Medicine

はじめに

最近、慢性閉塞性肺疾患(特に肺気腫)の治療法として胸腔鏡下肺容量減少術が注目されている。本術式は胸腔鏡を用い顕著に肺気能の低下した肺組織を切除し、残存肺の機能を最大限に使えるようにすることで肺機能回復を目指す外科的アプローチである¹⁾。今回、本術式施行例の dynamic xenon-133 (Xe-133) SPECT検査に3次元表示法を導入し、肺切除ターゲットの決定および術後肺局所機能の検討に有用と考えられたので報告する。

対象と方法

対象は胸腔鏡下肺容量減少術前後にdynamic SPECTを施行した肺気腫患者6例である。肺切除ターゲット部位の決定は胸部CTとSPECTを参考にした。Xe-133 SPECTの方法はすでに本誌に報告した方法で行った²⁾。今回は平衡相と30秒ごとの洗い出しのSPECT像をsurface-rendering法にて3次元表示し、さらに平衡相と3分後洗い出し像の3次元合成像を作成した。3次元画像作成のthresholdは、平衡相と各洗いだし相ともに、平衡相での1ピクセル当たりの最高放射能の25%に設定した。合成像では肺輪郭を示す平衡相像の中にXe-133貯留部が透視され、さまざまな角度から観察可能である。合成像に3分後洗い出し像を選択した理由は、3分以上のXe-133貯留は強い閉塞性変化を反映すること³⁾、また上記threshold(25%)により3分後洗い出し像のXe-133貯留域が肺容積の約30~40%程度を占める例が多く、本術式の切除容積の目安である30%に近似し、切除ターゲット決定に適切と考えたためである¹⁾。術後のXe-133貯留変化の客観的比較のため、同一患者の術前後の平衡相像を1ピクセル当たりのXe-133放射能の平均カウントを求めノーマライズした。肺局所換気変化は合成像の視覚的評価に加え、Xe-133洗い出し半減時間(T1/2)および平均通過時間(MTT)機能像で検討した^{2),3)}。

結 果

全例とも3次元合成像の方が通常のSPECT像に比し、Xe-

133貯留分布の把握が容易であった(Fig.1A, 1C). Xe-133貯留部で横断SPECT像を得て同レベルの胸部CTと対比すると、5例でブラ以外にも強いXe-133貯留を示す気腫化域を認めた(Fig.1B). 他1例では気腫性変化をびまん性に認めたが、Xe-133貯留部は偏在していた。Xe-133貯留部は術中照診所見と良く一致し、強い気腫化を認めた。6例中4例はブラのみ切除されたが、2例ではXe-133貯留を伴う気腫化部も表面レーザー凝固療法により処理された(Fig.1D).

術後、肺機能検査値の改善した5例では合成像上、Xe-133貯留範囲は縮小し、Xe-133洗い出し時間とMTT像も改善した(Fig.1C, 1D). しかし術後、横隔膜の動きの不調和を呈し肺機能検査値の改善が乏しい1例では対側肺にXe-133貯留の拡大を認めた。

考 察

肺気腫症の胸腔鏡下肺容量減少術では切除ターゲット、すなわち相対的に肺機能の最も不良な肺領域の正確な決定が重要である¹⁾。Xe-133 SPECTは末梢気道の閉塞性変化の検出に優れ、換気能の不良な領域の局在を描出するのに有用である^{2),3)}。本術式の切除対象はブラに限らず、びまん性肺気腫でも機能不良な肺組織の分布に片寄りがある場合は良い適応となるが¹⁾、本法はこの場合でも切除ターゲットの選択に有用と考えられる。さらに平衡相と洗い出し相の3次元合成像はXe-133貯留部の解剖学的分布の把握を容易にする。本法により術後の肺局所換気変化の評価も容易となる。これまでに本術式が肺局所機能に及ぼす影響は十分には解明されておらず、本法が今後、役立つことが期待される。

本研究の一部は、文部省科学研究費補助(08671033)を受けた。

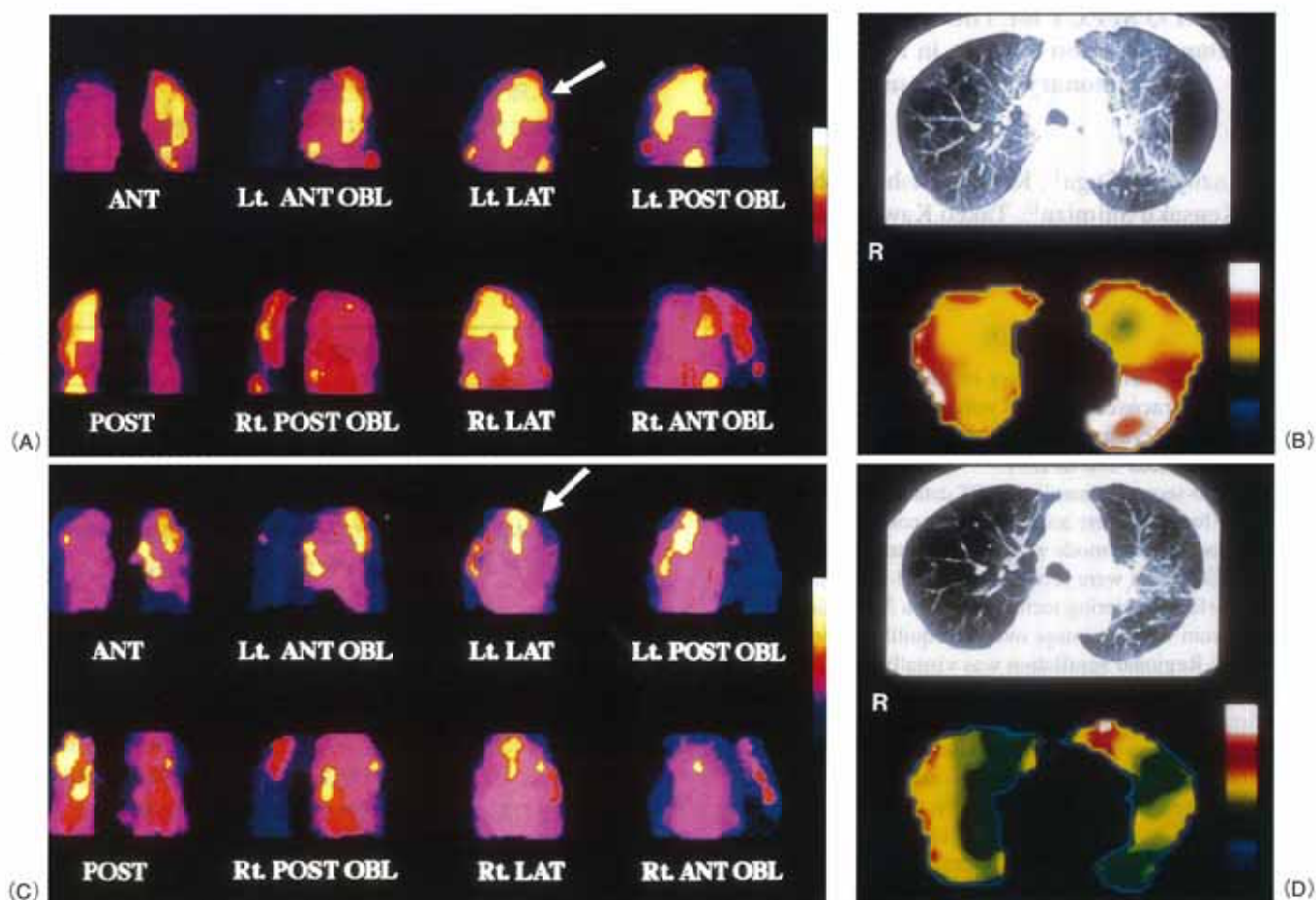


Fig. (A) Preoperative 3-D fusion images of 3-min washout over equilibrium in a 60-yr-old man with pulmonary emphysema clearly located Xe-133 retention sites in the left lung (arrow) (OBL = oblique). (B) The correlation of chest CT (top) and transaxial functional MTT image (bottom) at the Xe-133 retention site revealed that the most prolonged Xe-133 washout was localized at the emphysematous area of the left upper posterior lung (arrows), and that Xe-133 washout was more prolonged at this area than at the large bulla. (C) After thoracoscopic volume reduction surgery for the large bulla and emphysematous tissues in the left upper lung, 3-D fusion images showed a reduction in Xe-133 retention in the left lung (arrows) (compared to Fig. A). (D) Chest CT and functional MTT image at nearly the same lung level as in Fig. B. Compared to preoperation, the lung density was more homogeneous in both lungs, and Xe-133 washout in the left posterior lung was improved. Xe-133 washout-time (T1/2) both in the entire right and left lungs was also improved (preoperation: 100.1 sec and 117.1 sec vs. postoperation: 72.4 sec and 68.1 sec, respectively).

文 献

- 1) Naunheim KS, Keller CA, Krucylak PE, et al: Unilateral video assisted thoracic surgical lung reduction. *Ann Thorac Surg* 61: 1092-1098, 1996
- 2) 菅 一能, 西垣内一哉, 松本常男, 他: 3 検出器型 SPECT 装

置による肺局所 Xenon-133 ガス洗い出しの dynamic SPECT の検討. *日本医放会誌* 54: 1424-1426, 1994

- 3) Suga K, Nishigauchi K, Kume N, et al: Dynamic pulmonary SPECT of xenon-133 gas washout. *J Nucl Med* 37: 807-814, 1996