

## 症例報告

### 選択的肺葉ブロックを用いた肺切除の2例

河北直也<sup>1)</sup>, 鳥羽博明<sup>1)</sup>, 先山正二<sup>2)</sup>, 澤田徹<sup>1)</sup>, 坪井光弘<sup>1)</sup>,  
吉田光輝<sup>1)</sup>, 川上行奎<sup>1)</sup>, 滝沢宏光<sup>1)</sup>, 近藤和也<sup>3)</sup>, 丹黒章<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>徳島大学大学院胸部・内分泌・腫瘍外科

<sup>2)</sup>国立病院機構高知病院呼吸器外科

<sup>3)</sup>徳島大学大学院臨床腫瘍医療学

(平成30年1月18日受付) (平成30年1月30日受理)

対側肺切除後や低肺機能患者において、分離肺換気困難な症例が存在する。選択的肺葉ブロックは片肺換気と比し、酸素化の改善が得られると同時に、部分的な虚脱により良好な術野を確保できる。今回2例に対して選択的ブロックによる肺切除を施行したので報告する。(症例1) 80歳, 女性。右多発肺癌にて上中葉切除を施行後。左上葉の7mmのすりガラス陰影に対して手術となった。麻酔管理は内径8mm挿管チューブで経口挿管後気管支鏡下に7Fr Arndtブロックで左上葉ブロックを行い左上葉部分切除を施行した。(症例2) 75歳, 男性。右肺結核のため右上葉切除後で右慢性膿胸併発していた。左舌区に22mmの結節を認め手術となった。麻酔管理は内径8.5mm挿管チューブで経口挿管後7Fr Arndtブロックを左舌区枝に留置して、左舌区ブロックを行った。手術は胸腔鏡補助下に舌区切除を施行した。2例とも術中の酸素化は保たれ、低酸素血症によるブロック解除は要しなかった。

#### はじめに

対側肺切除後や低肺機能患者において、分離肺換気困難な症例が存在する。

選択的肺葉ブロック(selective lobar blockade:SLB)は、術側の肺葉気管支を選択的にブロックし虚脱させることで、一側肺虚脱と比し、酸素化の改善が得られ、また部分的な虚脱により両側換気よりも良好な術野を確保できることが報告されている<sup>1)</sup>。分離肺換気困難と考えられた肺癌患者2例に対し、Arndt<sup>®</sup> wire-guided bronchial

blocker (Cook Critical Care, Bloomington)を用いた選択的肺葉ブロックを施行したので報告する。

#### 症例1

患者:80歳, 女性

主訴:なし

現病歴:1年前に右多発肺癌に対し、右上中葉切除施行された。その後の経過観察で、手術時より指摘されていた左上葉のすりガラス陰影が内部に充実部を伴ってきたため、手術予定となった。

既往歴:右多発肺腺癌 (pT1aN0M0 Stage I A)

検査所見

胸部X線(図1A):右上中葉切除後のため右胸腔の容積減少を認め、気管は左側に牽引されていた。腫瘤影は指摘できない。

胸部CT(図1B):左S1+2aに7mm大の部分充実性のすりガラス陰影を認めた。

呼吸機能検査:VC 1.84L, %VC 91.5%, FEV 1.0 1.33 L, FEV 1.0% 70.0%

方針:左上葉肺癌 cT1aN0M0 Stage I Aを疑い部分切除の方針とした。術中触知困難と思われる病変のため、術前にCTガイド下気管支鏡下コイルマーキング<sup>2)</sup>を施行した。肺切除後で低肺機能のため、分離肺換気困難が予測されたため、切除部のみを虚脱させる、左上葉ブロックの予定とした。

手術所見(図2):全身麻酔下にID 8mm挿管チューブで経口挿管後、7Fr Arndt<sup>®</sup> blockerで左上葉ブロック

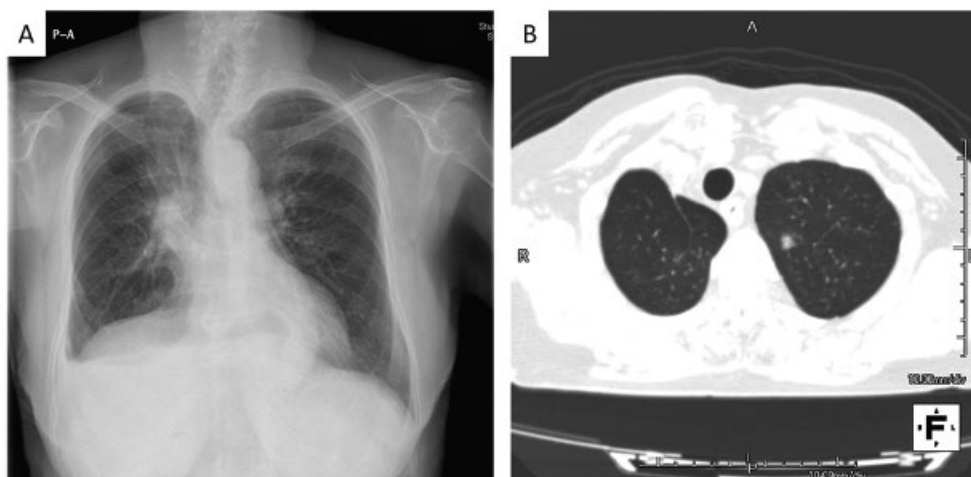


図1 A:胸部X線で右横隔膜挙上, 右胸腔容量減少を認めた。気管の右側牽引を認めた。  
B:胸部CTで左上葉に7mmの部分充実性のすりガラス陰影を認めた。

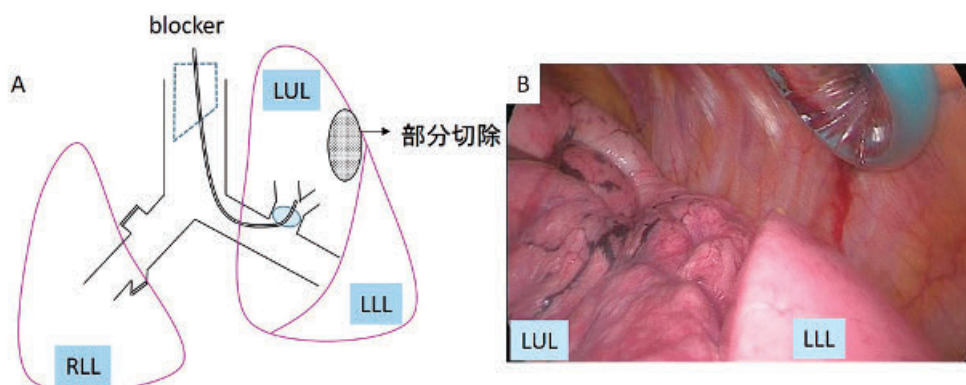


図2 症例1手術所見  
A:手術シェーマ。左上葉ブロックにより左上葉部分切除を施行。  
B:左上葉の虚脱は良好であった (RLL:right upper lobe, LUL:left upper lobe, LLL:left lower lobe)

を行い手術開始した。第8肋間中腋窩線上にカメラポートを挿入し, 第4肋間前腋窩線上に3cm, 第6肋間肩甲骨後方に2cmの切開をおいて完全胸腔鏡下に行った。上葉の虚脱も良好で, 術中透視を併用してマーキングコイルを含めて部分切除した。手術時間は1時間17分, 選択的ブロック時間は59分であった。術中FiO<sub>2</sub>は75-95%で維持し, SpO<sub>2</sub>は100%で保たれており, 低酸素による両側換気の必要はなかった。

## 症例2

患者:75歳, 男性  
主訴:なし

現病歴:半年前に胸部CTで左S5に結節を指摘され, 経過観察で増大を認めたため, 肺癌疑いで手術予定となった。

既往歴:肺結核にて右上葉切除後, 右慢性膿胸。右腎細胞癌で腎摘出(7年前)

### 検査所見

胸部X線(図3A):右肺底部に円形の被包化胸水を認め, 右肺は著明に圧排されていた。左下肺野には20mm大の結節影を認めた。

胸部CT(図3B, C):左肺舌区に縦隔に接する22mm大の結節影を認めた。右肺底部には石灰化皮膜を伴った被包化胸水を認め, 右肺は圧排されていた。

呼吸機能検査:VC 2.21L, %VC 68.2%, FEV 1.0

1.22L, FEV1.0% 54.5%

換気血流シンチグラフィー：換気血流のミスマッチはないが、換気、血流ともに右：左=11：89と左肺にほぼ依存している状態であった。

方針：呼吸機能不良に加えて、手術側に換気、血流とも依存している状態であるため、分離肺換気は困難と予想

された。左肺の換気。血流の優位性が強いいため、左上葉ブロックでも低酸素となる可能性も考えられたため、舌区の選択的ブロックを予定した。

手術所見（図4）：全身麻酔下に I.D 8.5mm 挿管チューブで経口挿管後、7Fr Arndt® blocker で左舌区ブロックを行い手術開始した。第8肋間のカメラポートと、20cm

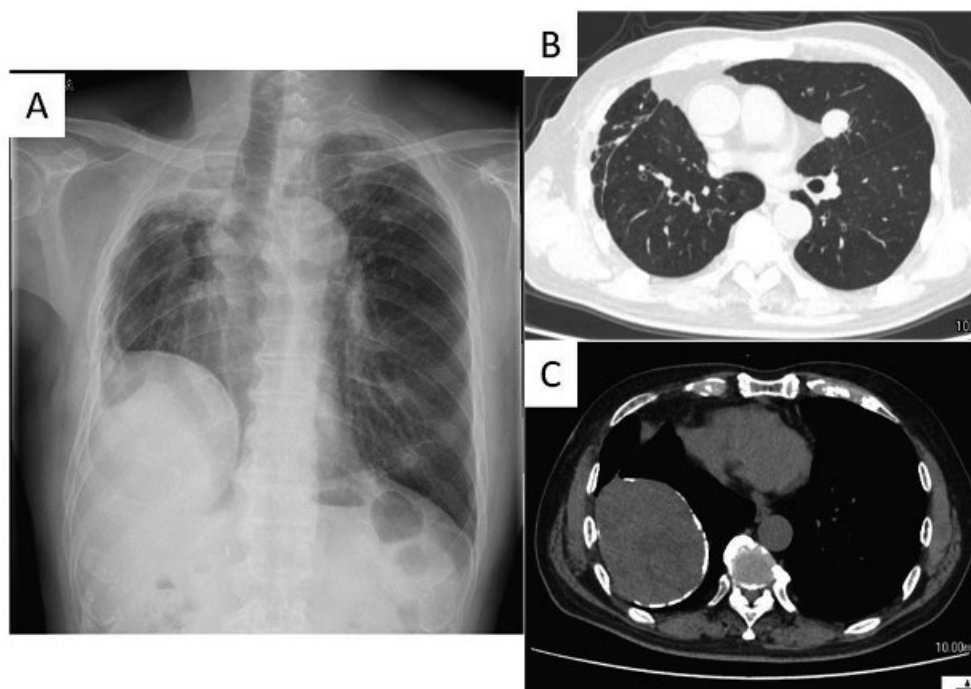


図3 A：胸部 X 線で右肺尖部には胸膜肥厚を認め、右肺底部には被包化胸水をもとめており、右の著明な容量低下を認めた。左下肺野に20mm 大の結節影を認めた。  
B, C：胸部 CT で左舌区縦隔側に22mm の結節影を認めた。右肺底部には石灰化皮膜を伴う被包化胸水を認め、右肺は圧排されていた。

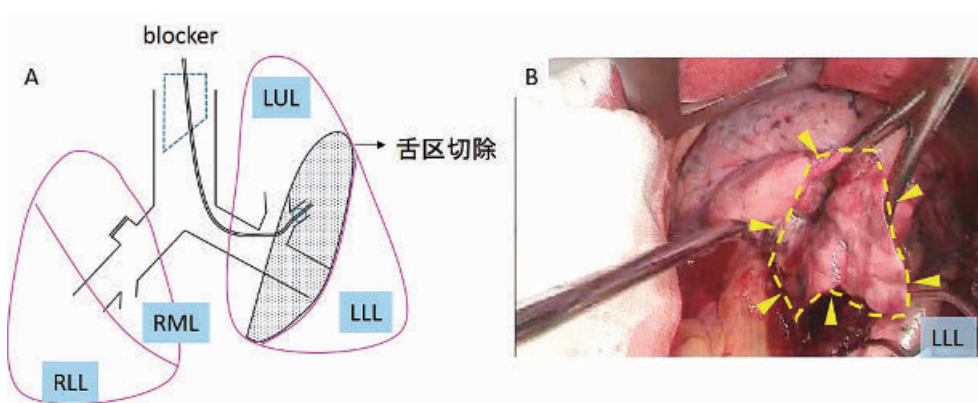


図4 症例2手術所見  
A：手術シエマ。左舌区ブロックにより左舌区切除を施行。  
B：左舌区は虚脱しており、肺門、葉間の視野は確保された。(黄色点線、矢頭 虚脱した舌区ライン) (RML: right middle lobe, RLL: right upper lobe, LUL: left upper lobe, LLL: left lower lobe)

の第4肋間開胸にて手術を行った。舌区の虚脱により葉間の視野は比較的確保されていた。腫瘍と心膜に癒着があったため合併切除し、葉間を形成した後、V4-5を切離。その後縦隔型のA4-5を切離した。上大区-舌区間の含気虚脱ラインはすでに形成されており区域間ラインを電気メスでマーキング後、舌区気管支のblockerを抜去し、舌区気管支を切離した。気管支切離後、区域間を切離し終了した。手術時間は4時間9分で、選択的ブロック時間は1時間49分であった。術中FiO<sub>2</sub>は75-95%で維持し、SpO<sub>2</sub>は97-100%で推移し、低酸素による両側換気の必要はなかった。

## 考 察

肺癌に対する外科的切除後の生存率は年次的に改善を認めており、長期生存患者は増加している<sup>3)</sup>。そのため、外科的切除後の異時性第二肺癌の発症も増加しており、現在10%程度に認めるとされる<sup>4)</sup>。第二癌に対しても切除例の予後は良好であることがメタアナリシスでも示されており、腫瘍学的な観点および、患者の状態から切除可能と判断されれば、外科的切除を考慮すべきである<sup>5)</sup>。その一方で、再肺切除に際しては残肺機能を加味した術式を考慮するのみならず、術中の麻酔方法を熟考する必要がある。

前回切除側の肺切除に関しては術中麻酔管理において問題は生じないが、対側肺切除後においては、術側の完全虚脱は、術中低酸素の誘因となるのみならず、対側肺への負担が大きくなることで、過膨張による圧損傷や急性肺傷害の誘因ともなりうる。SLBはそういった問題を避けるとともに、両側換気下よりも良好な術野の確保が可能となる<sup>1,6)</sup>。

症例1においては、右上中葉切除後に対し、左上葉のSLBを用いることで、術中酸素化を十分確保した上、完全胸腔鏡下手術に十分な術野が確保できた。症例2においては右上葉切除後に加え、慢性膿胸による高度右肺換気障害を合併していたため、さらなる選択性が必要と判断して舌区ブロックを施行した。肺葉ブロックと比べると、術野は狭くなるものの、術中酸素化を確保した上で、切除に必要な葉間肺動脈の露出および、肺門の術野確保が可能であった。加えて、区域切除の際に必須となる区域間面同定が<sup>7)</sup>、選択的ブロックにより含気虚脱ラインとして手術の早期から確認可能であったというメリットもあった。しかしながら、blockerを用いた葉切

除・区域切除の際には、気管支切離に伴い迷入blockerの誤切断の報告もあるため<sup>8)</sup>、気管支切離前に確実にblockerを抜いておく配慮が必須である。

SLBに今回はArndt blockerを用いた。それ以外にもChonen blocker, Fuji Uniblocker, EZ blocker, Coopdech blockerが使用可能である。それぞれ誘導性や、バルーン形状、サイズバリエーションに特徴がある。選択的肺葉ブロックに対してこれらblockerの違いを比較した試験はないが、一側肺虚脱の分離換気にblockerを用いた検討では、Arndt blockerがChonen blockerおよびFuji Uniblockerよりも位置調整の頻度が高いと報告されている<sup>9)</sup>。しかしながら、Arndt blockerは先端に誘導用のループがついている点や、サイズが5Fr, 7Fr, 9Frとバリエーションがあることから、主気管支より末梢にバルーン留置を要する選択的肺葉ブロックには向いているのではないかと考えている。それぞれの用途に応じた使い分けが肝要と思われる。

選択される術式に関しては、術前低肺機能であることから、肺葉切除以下のできるだけ呼吸機能を担保した術式を選択する必要がある。しかしながら、1995年のLung cancer study groupの報告により、Stage I肺癌において、肺葉切除以下の縮小手術は肺葉切除と比べて局所再発率が3倍であったことから、現在に至るまで切除可能肺癌に対しては肺葉切除以上が標準術式とされている<sup>10)</sup>。一方で、すりガラス陰影を主体とする肺癌に対しては部分切除でも良好な成績が報告されており<sup>2)</sup>、症例1に関しては十分な術式であったと考えられる。一方、症例2に関しては、充実性腫瘍であり、肺葉切除が腫瘍学的には推奨される。しかし、残肺機能を考慮すれば、上葉切除は耐術不能であり、舌区切除を選択した。本邦ガイドラインにおいても「医学的な理由で手術できないI-II期非小細胞癌には、根治的放射線治療を行う」ことがグレードBで記載されているものの<sup>11)</sup>、「手術できない」の定義がなされていないことや、根治的放射線治療と経過観察ないし、縮小手術の比較試験は存在せず、現時点では、個々の症例に応じた治療方針決定が必要と考えられる。

## 結 語

対側肺切除後、低肺機能患者に対して選択的ブロックを行い、肺切除を行った。選択的ブロックにより十分な酸素化と、視野確保に有用であった。

文 献

- 1) Campos, J.H. : Effects of oxygenation during selective lobar versus total lung collapse with or without continuous positive airway pressure. *Anesth. Analg.*, 85 : 583-586, 1997
- 2) Toba, H., Kondo, K., Miyoshi, T., Kajiura, K., *et al.* : Fluoroscopy-assisted thoracoscopic resection after computed tomography-guided bronchoscopic metallic coil marking for small peripheral pulmonary lesions. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*, 44 : e126-132, 2013
- 3) Sawabata, N., Miyaoka, E., Asamura, H., Nakanishi, Y., *et al.* : Japanese lung cancer registry study of 11,663 surgical cases in 2004 : demographic and prognosis changes over decade. *J. Thorac. Oncol.*, 6 : 1229-1235, 2011
- 4) Ha, D., Choi, H., Chevalier, C., Zell, K., *et al.* : Survival in patients with metachronous second primary lung cancer. *Ann. Am. Thorac. Soc.*, 12 : 79-84, 2015
- 5) Hamaji, M., Ali, S.O., Burt, B.M. : A meta-analysis of resected metachronous second non-small cell lung cancer. *Ann. Thorac. Surg.*, 99 : 1470-1478, 2015
- 6) Campos, J.H. : Update on selective lobar blockade during pulmonary resections. *Curr. Opin. Anaesthesiol.*, 22 : 18-22, 2009
- 7) Tsubota, N. : An improved method for distinguishing the intersegmental plane of the lung. *Surg. Today*, 30 : 963-964, 2000
- 8) 大澤久慶, 馬渡徹, 渡辺敦, 安倍十三夫 : 気管支ブロッカーに関連した肺葉切除術中の合併症. *日臨外会誌*, 65 : 1800-1803, 2004
- 9) Narayanaswamy, M., McRae, K., Slinger, P., Dugas, G., *et al.* : Choosing a lung isolation device for thoracic surgery : a randomized trial of three bronchial blockers versus double-lumen tubes. *Anesth. Analg.*, 108 : 1097-1101, 2009
- 10) Ginsberg, R.J., Rubinstein, L.V. : Randomized trial of lobectomy versus limited resection for t1 n0 non-small cell lung cancer. Lung cancer study group. *Ann. Thorac. Surg.*, 60 : 615-622, 1995
- 11) 日本肺癌学会 : EBM の手法による肺癌診療ガイドライン : 金原出版, 2016

## *Selective lobar blockade for lung resection : A report of two cases*

*Naoya Kawakita<sup>1)</sup>, Hiroaki Toba<sup>1)</sup>, Shoji Sakiyama<sup>2)</sup>, Toru Sawada<sup>1)</sup>, Mitsuhiro Tsuboi<sup>1)</sup>, Mitsuteru Yoshida<sup>1)</sup>, Yukikiyo Kawakami<sup>1)</sup>, Hiromitsu Takizawa<sup>1)</sup>, Kazuya Kondo<sup>3)</sup>, and Akira Tangoku<sup>1)</sup>*

<sup>1)</sup>*Department of Thoracic and Endocrine Surgery and Oncology, Institute of Health Biosciences, the University of Tokushima Graduate School, Tokushima, Japan*

<sup>2)</sup>*Department of Thoracic Surgery, Kochi National Hospital, Kochi, Japan*

<sup>3)</sup>*Department of Oncological Medical Services, Graduate School of Biomedical Biosciences, the University of Tokushima Graduate School, Tokushima, Japan*

### SUMMARY

There are cases in which one-lung ventilation is difficult due to contralateral lung resection or low lung function. Selective lobar blockade can improve oxygenation compared with one-lung ventilation and secure a good operative field by inducing partial collapse. We report two cases of lung resection involving selective lobar blockade. (Case 1) An 80-year-old female had previously undergone right upper and middle lobectomy for multiple lung tumors. Surgery was scheduled to remove a 7-mm ground glass opacity from the upper left lobe. Oral intubation was performed (inner diameter of intubation tube : 8 mm). Next, the left upper lobe bronchus was blocked with a 7 Fr Arndt blocker under bronchoscopy, and partial resection of the left upper lobe was conducted.

(Case 2) A 75-year-old male had previously undergone right upper lobectomy for pulmonary tuberculosis and had developed right chronic empyema. Surgery was scheduled to remove a 22-mm nodule from the left lingular segment. Oral intubation was performed (inner diameter of intubation tube : 8.5 mm). Next, the left lingular bronchus was blocked with a 7 Fr Arndt blocker under bronchoscopy. Left lingular segmentectomy was carried out under thoracoscopic assistance. Intraoperative oxygenation was maintained in both cases, and the release of the block due to hypoxemia was not required in either case.

Key words : lung cancer, surgery, anesthesia, blocker