

それぞれ異なる肺動脈形成術を適用した肺癌の3症例

加藤 喜哉¹⁾, 田中 明彦¹⁾, 白枝 友子¹⁾, 櫻庭 幹¹⁾, 楠堂 普一²⁾,
泉 寛志²⁾, 本村 文宏²⁾, 秋江 研志²⁾

要 旨

各肺葉への分枝を超えて肺動脈の本幹に浸潤した肺癌症例3例に対して種々の肺動脈形成術を施行した。1例目は、左上葉肺癌に対して左肺上葉に分岐する肺動脈分枝を全てくり抜き、広範な欠損にGORE-TEX® パッチを補填した。2例目は、左下葉肺癌でA6からA10までの枝に浸潤をしていた。A6の末梢から出て上葉を環流するA4、5を温存するために心膜パッチをA6からA4、5の間の肺動脈に補填した。3例目は、左上葉肺癌でA1+2、A3の近くまで浸潤が有り、これらの肺動脈分枝を本幹からくり抜き、孔を直接縫合した。肺動脈形成術は、肺癌の根治切除と肺機能の温存を両立できる術式と考えられ臨床上有用である。今回、癌浸潤の各病型に応じて種々の肺動脈形成手技を用いることにより片肺全摘を回避して肺葉切除を完遂できた。

キーワード：肺動脈形成術、肺癌

はじめに

進行肺癌に対する手術においては、肺動脈形成術を施行することにより、肺全摘術や残存肺葉への血流不全を回避しつつ根治的切除を可能とすることができる場合がある。例えば、上葉肺癌において、肺動脈本幹に癌の浸潤が及んだ際には、通常では下葉を犠牲にしなければならず、片肺全摘術の適応となる。また、下葉肺癌においても肺動脈の上葉への分枝に癌の浸潤が及んだ場合には、肺動脈の切断によって上葉への血流が犠牲となる。しかし、肺動脈形成術を併用することにより、肺全摘術や残存肺葉の血流不全を回避することが可能となり、根治と肺機能の温存を両立させることができる。肺機能の温存は手術によるQOLの低下を最小限に留めてくれる。

今回、我々は、それぞれ異なる肺動脈形成術を適用した肺癌の3症例を経験したので報告する。

症例提示

症例1

患者：71歳、男性

主訴：嗄声

現病歴：2010年3月から咳嗽と軽度の嗄声を自覚し、近医にて左反回神経麻痺を指摘された。当院呼吸器内科にて気管支鏡検査を含めた精査を行ったところ左上葉肺腺癌の診断となり、当院呼吸器外科に紹介となった。

既往歴：40歳時、肝炎

胸部造影CT：左肺上葉へ分岐する肺動脈の各分枝に接する33×28mmの腫瘤をS1+2に認め、c-T3N0M0と診断した（図1-2）。

手術：手術は、胸腔鏡併用下に前側方開胸で施行した。左肺上葉S1+2の腫瘍は、大動脈弓部・肺動脈に強く癒着していた。肺門部で心膜を切開し、心嚢内で左主肺動脈にテーピングした。肺動脈の切断に先行して上肺静脈と上葉気管支の切断を行った。左肺動脈の中枢側と末梢側を血管鉗子

1) 市立札幌病院 呼吸器外科

2) 同 呼吸器内科

にて遮断した。上葉に分岐する各肺動脈の分枝に強固に浸潤していた腫瘍を肺動脈本幹の壁ごとまとめてくり抜き、上葉を摘出した。肺動脈には長径5 cmの孔が開いたため、GORE-TEX®製の人工血管を整形してパッチ状に肺動脈欠損孔に縫い

付け、肺動脈を形成した(図3)。その後、残存下葉の拡張に伴う再建肺動脈の屈曲などの問題点がないことを確認し、閉胸した。術後は、warfarinの投与による抗凝固療法を長期に継続した。

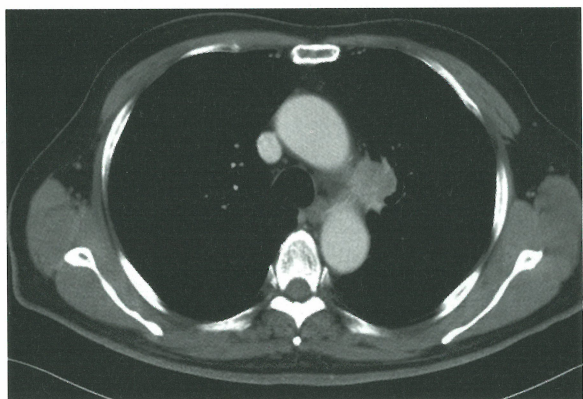


図1. 症例1 胸部造影CT

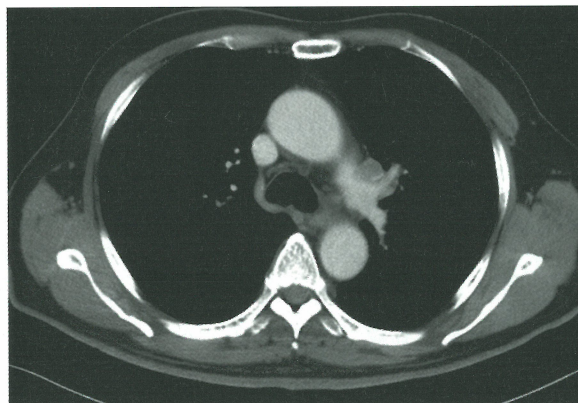


図2. 症例1 胸部造影CT

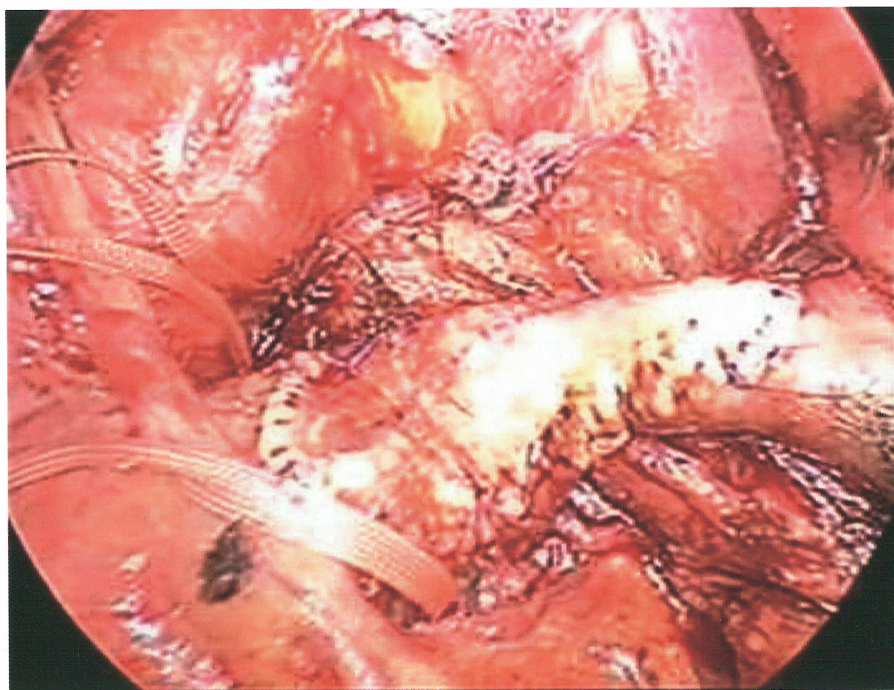


図3. GORE-TEX®パッチによる肺動脈形成術

症例 2

患者：75歳、男性

主訴：左肺野異常陰影

現病歴：2012年12月に胸部X線写真で肺野異常陰影を指摘され、当院呼吸器内科に紹介受診した。胸部CTで左肺下葉に腫瘤を認め、気管支鏡検査を含めた精査の結果、扁平上皮癌の診断となった。c-T4N0M0と診断され、インダクション療法としてCDDP+S 1を計3クール施行され、PRとなった。その後、当院呼吸器外科に紹介となった。既往歴：2008年に当院耳鼻いんこう科で声帯癌との診断にて放射線治療を施行され、CRとなった。胸部造影CT：左肺S 6に、下葉気管支、肺動脈

下葉分枝、下行大動脈に接する19×11mm大の腫瘤を認める。肺動脈A 6は腫瘍内に取り込まれており、肺動脈A 4、5はA 6の末梢から分岐している（図4）。

手術：手術は、胸腔鏡併用下に前方腋窩切開第5肋間開胸で施行された。左肺下葉S 6に肺動脈A 6分岐近くまで浸潤する腫瘍を認めた（図5）。A 6を先に結紮切離し、A 4、5からA 6にかけて斜めに肺動脈を切断した。その後、1×2 cm大の心膜を肺動脈切断部にパッチとして補填し、A 4、5を温存する肺動脈形成を行った（図6）。気管支肺動脈瘻予防のために気管支断端と肺動脈形成部の間に傍心膜脂肪組織を介在させた。

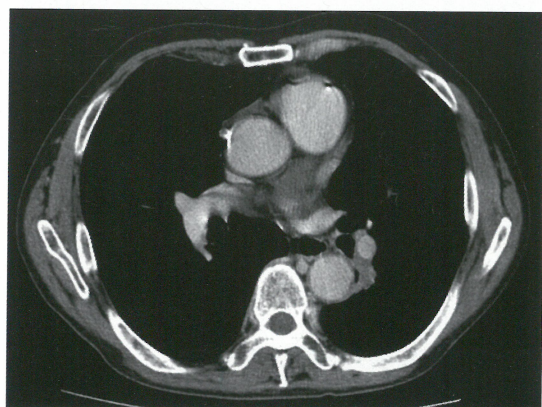


図4．症例2 胸部造影CT

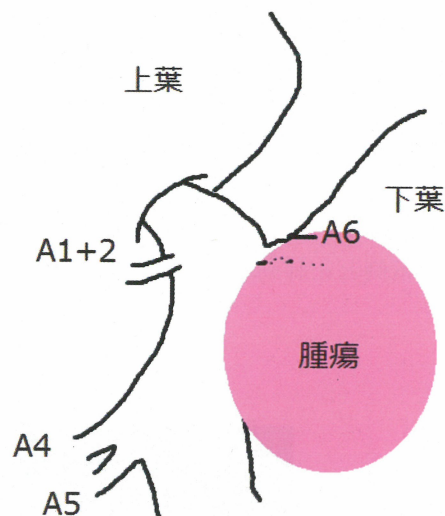


図5．症例2 癌浸潤模式図

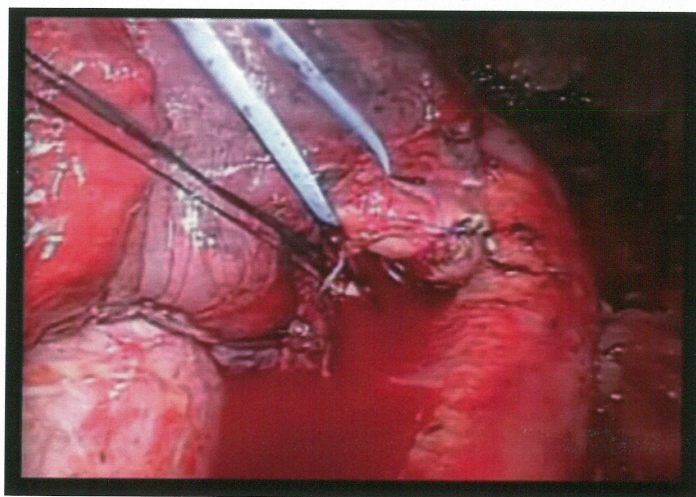


図6．心膜パッチによる肺動脈形成術

症例 3

患者：74歳、男性

主訴：左肺野の異常陰影

現病歴：2013年3月、腹部大動脈瘤の精査目的で施行された胸腹部CTで左肺上葉に2cm大の不整形結節を指摘され、精査加療を目的に当院呼吸器内科に紹介された。気管支鏡検査を含めた精査の結果、c-T3N0M0と診断され、インダクション療法としてCBDCA+nab-PTXが施行されたが、SDであった。血小板減少が著明であり、2クール目以降は断念された。根治的切除を目的に当院呼吸器外科に紹介された。

既往歴：73歳 腹部大動脈瘤手術後

胸部造影CT：左肺上葉上大区の気管支周囲に34×21mm大の不整形結節を認める。S1+2とS3への気管支の高度狭窄を伴っていた。腫瘍は左肺動脈の上葉枝分岐部に密接していた（図7）。

手術：手術は、胸腔鏡併用下に前方腋窩開胸で施行された。腫瘍は、左肺動脈A3、A1+2a近傍まで浸潤していた。上葉気管支を切断した後にA6の中枢側と左肺動脈主幹部を血管鉗子で遮断

し、左肺動脈本幹からA3およびA1+2aをくり抜き、左肺上葉を摘出した。左肺動脈には2箇所、窓状に孔が開いたが（図8）、直接縫合閉鎖し、肺動脈を形成した。気管支断端肺動脈瘻の予防のために気管支断端と肺動脈形成部の間に傍心膜脂肪組織を介在させた。

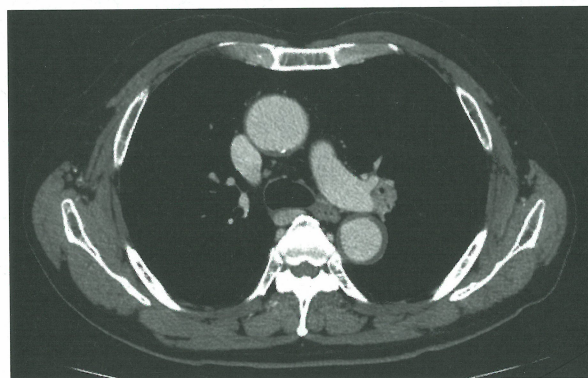


図7. 症例3 胸部造影CT

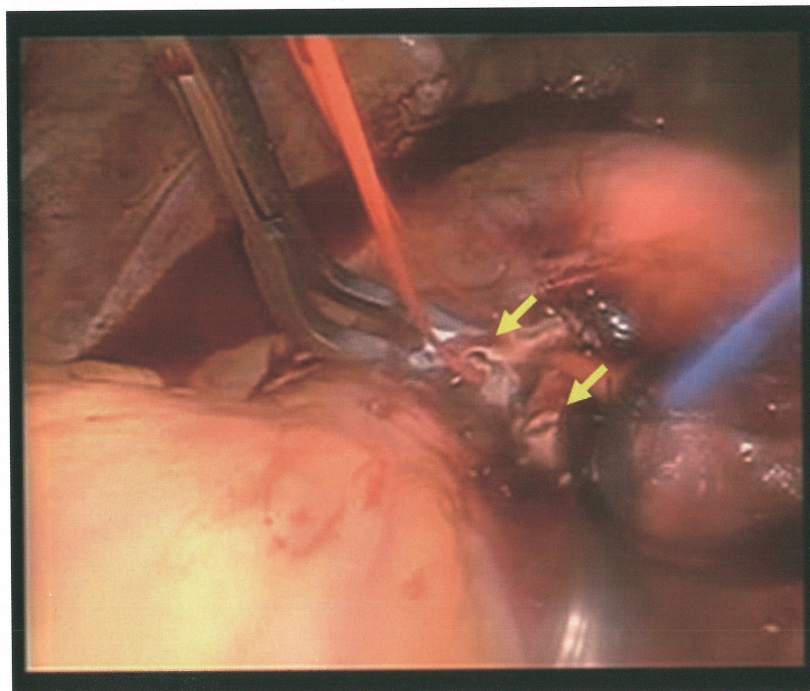


図8. 肺動脈に開いた窓状の孔

考 察

我が国において平成24年における全死因別死亡率の1位は、悪性新生物であった。肺癌は、その部位別死亡率で男性の1位、女性の2位と上位にあり、肺癌のコントロールが死亡率を下げる上で極めて重要な位置付けにあると考えられた。

肺動脈に癌が直接に浸潤するような進行肺癌に対しては、通常は根治的片肺全摘術が選択される。しかし、術後の肺機能低下やQOLの低下を考慮すると低肺機能患者においては片肺全摘手術そのものが致命的となる可能性もある。肺動脈形成術は、先に示したように片肺全摘術を回避し、必要最小限の肺切除に留めることが可能となるため、肺機能の温存を図れるという点で非常に有用である^{1) 4)}。

肺動脈形成術には、肺動脈切除範囲と再建方法により複数のvariationが存在するが、主として下記の方法が主に用いられる^{1)-3), 6)}。

①楔状切除+直接縫合閉鎖

②窓状切除+パッチ閉鎖術（自己心膜パッチまたは人工素材パッチ）

③管状切除+端々吻合閉鎖

④管状切除+人工血管による血行再建

肺動脈の浸潤が径の半周以下のとき、すなわち、症例3のように切除後の孔が楔状で狭ければ①直接縫合が可能である。症例1、2のように比較的大きな窓状の孔が開いた場合は②パッチ形成術を考慮する。パッチ形成術に用いるパッチには自己心膜パッチと人工素材パッチが存在し、それぞれ利点と欠点がある。心膜パッチは自己組織であるため血栓や感染のリスクは低い、長期的経過で手術時の2/3程度まで収縮するとされている。人工素材パッチは血栓や感染を起こすリスクがあり、術後に抗凝固療法を要するが、長期的経過でも収縮しない。それぞれ利点と欠点があり、選択は術者の判断によるところとなるが、当科では術後の自己心膜パッチの収縮性を考慮し、症例2のような小さな欠損孔には自己心膜パッチを使用した、症例1のように長径5cmという広範な欠損においては人工素材パッチを使用した。

肺動脈への癌の浸潤がほぼ全周性に近くパッチ形成術が不能な場合は、肺動脈管状切除後に断端同士を③端々吻合し血流再建を行う。もしも管状

切除後の断端同士の距離が長い場合は④人工血管による再建を考慮する。上記のごとく、肺動脈形成術にはvariationが複数存在し、浸潤の程度により形成法を変えることにより柔軟に対応することができる。

当科に限らず世界的にも肺動脈形成術併用症例は未だ少なく⁴⁻⁵⁾、肺全摘術単独との予後や再発率の比較の報告例はさらに少ないが、前原らの研究によると予後については全摘術と遜色のない結果が得られている¹⁾。今後の報告が待たれる。なお、本症例は第93回北海道医学大会肺癌分科会で報告した。

結 語

肺動脈への癌の浸潤により広範な肺切除が予想される症例においても、肺動脈形成術を施行することにより根治性と肺機能の温存を両立することが可能であると考えられた。

参考文献

- 1) 小島史嗣, 宮本好博: 原発性肺癌手術における肺動脈形成の位置づけ; 外科治療 2009; 100(4): 403-405
- 2) 本間直健, 森川利昭, 加地苗人, 他: 気管支楔状切除による肺葉切除と肺動脈形成を施行して切除し得た上葉肺癌の1例; 北海道外科学会雑誌 2006; 51(1): 37-39
- 3) 斉藤裕, 春原哲之, 天谷奨, 他: 肺癌に対する気管支形成症例の検討: 特に肺動脈形成併用例について; 日本呼吸器外科学会雑誌 1997; 11(7): 807-811
- 4) Robert J. Cerfolio, Ayesha S. Bryant: Surgical Techniques and Results for Partial or Circumferential Sleeve Resection of the Pulmonary Artery for Patients with non-Small Cell Lung Cancer. Annals of Thoracic Surgery 2007; 83: 1971-1977
- 5) Pulmonary angioplastic procedure for lung cancer surgery. General Thoracic and Cardiovascular Surgery 2010; 58: 14-18
- 6) 関根康雄: 肺動脈形成のコツ; 胸部外科 2009; 62(3): 193

The three cases of lung cancer patients, who underwent lobectomy and three different types of pulmonary arterioplasty respectively

Yoshiya Kato¹⁾, Akihiko Tanaka¹⁾, Tomoko Shiroeda¹⁾, Motoki Sakurada¹⁾,
Shinichi Kusudo²⁾, Hiroshi Izumi²⁾, Fumihiro Honmura²⁾, Kenji Akie²⁾

1) *Department of Respiratory Surgery, Sapporo City General Hospital*

2) *Department of Respiratory Medicine, Sapporo City General Hospital*

Summary

Three patients, who underwent lobectomy and three different types of pulmonary arterioplasty for lung cancer at our institute, were reviewed.

Three patients (all men, age 71, 75, 74 each) were suffered from advanced left lung cancer invaded to the upper part of the left pulmonary artery over the original lobar pulmonary arterial branches.

Direct suture closure of the enucleated pulmonary wall was done for one patient who had a small pulmonary arterial defect because only two orifices of A1+2 and A3 were resected for invasion.

Patch closure technique was adapted to two patients. The material of the patch was selected due to size of the defect area of pulmonary arterial wall. Pericardial patch has ideal anticoagulation activity, but it contracted 2/3 in size several months after the operation. Thus the use of the pericardial patch for large defect should be avoided.

One of these two patients used a large GORE-TEX[®] graft patch, because all pulmonary arterial branches of left upper lobe were extirpated for severe invasion of cancer and large defect 5cm in length was remained for reconstruction.

Another patients had invasion of tumor to left pulmonary arterial A6-A10 branches. In order to preserve A4, 5 branches of upper lobe, the pericardial patch was sutured on defect area between A6 and A4, 5 branches.

In patients with lung cancer, lobectomy associated with reconstruction of the pulmonary artery is a technically feasible alternative to pneumonectomy and achieves conservation of pulmonary function. And suitable selection of many types of techniques of pulmonary arterioplasty is important to preserve pulmonary function of remaining lobes.

Keywords : pulmonary arterioplasty, lung cancer