症 例

閉鎖術によらず治癒した完全離開気管支断端瘻の1例

埼玉医科大学国際医療センター呼吸器外科¹⁾, JR東京総合病院呼吸器外科²⁾

二反田 博 之¹⁾ 田 口 亮¹⁾ 師 田 瑞 樹²⁾

柳 原 章 寿¹⁾ 石 田 博 徳¹⁾ 坂 口 浩 三¹⁾

71歳, 男性. 右下葉肺癌に対し下葉切除を行い退院. 術後15日目に意識障害と呼吸不全により緊急搬送され, 気管支鏡検査で下葉気管支断端の完全離開が認められた. 一期的な瘻孔閉鎖は不可能と判断し, 予め栄養サポートチーム (NST) の介入と理学療法を開始した上で開窓術を行った. 術翌日から理学療法を再開し, NSTと逐一協議して経管栄養を実施した結果, 開窓術後7日で人工呼吸器を離脱して歩行訓練が可能となった. 2カ月で断端の閉鎖が確認され, 4週間の局所陰圧閉鎖療法を追加することで遺残腔の完全な消失と創部の上皮化が得られた. 開窓術後比較的短期間で瘻孔の閉鎖が得られた要因として周術期の栄養状態が概ね良好だったこと, 残存する右上中葉の容積が大きく膿胸腔の清浄化と相まって胸腔が縮小して断端が覆われたこと, 開窓術前からの各臓種の積極的な介入が奏効したことが考えられた. 局所陰圧閉鎖療法は遺残腔の縮小に有効であった.

索引用語: 気管支断端瘻, 開窓術, 局所陰圧閉鎖療法

はじめに

肺切除後の気管支断端瘻 (BPF; bronchopleural fistula) は重篤な合併症であり, 致死率も高い. 瘻孔閉鎖のために外科治療や内視鏡治療を必要とする場合が多いが, 保存的治療で瘻孔が閉鎖した報告も散見される. われわれは右下葉切除後のBPFが開窓術後に閉鎖し, さらに局所陰圧閉鎖療法 (NPWT; negative pressure wound therapy) により開窓部の遺残腔も消失した症例を経験したので報告する.

症 例

症例: 71歳, 男性.

既往歴: 糖尿病, 慢性閉塞性肺疾患 (COPD), 喫煙歴75 pack-years.

現病歴: 検診で胸部異常陰影を指摘され, 右下葉肺癌の手術目的に当科紹介となった.

入院時現症: 身長170cm, 体重76.2kg, BMI 26.3.

初診時血液検査: CEA 14.9ng/ml, HbA1c 5.9%.

呼吸機能: VC 4.34L, FEV₁ 1.53L, FEV₁% 36.1%と

閉塞性肺障害を認めた. 残気量 (RV; residual volume) 1.29L, 全肺気量 (TLC; total lung capacity) 5.63L, 残気率 (RV/TLC) 22.9%であった.

胸部造影CT: 右下葉S⁹に4cm大の腫瘍を認めた (Fig. 1a, b). 肺野の3D構築で各肺葉の容積を算出すると右全肺に占める下葉の比率は39%であり, 上中葉の容積が比較的大きかった.

FDG-PET: 肺腫瘍と中下葉間リンパ節 (#11i) にFDGの集積を認めた.

気管支鏡検査: B⁹から生検して腺癌を認めた.

以上よりcT2aN1M0, Stage IIBの原発性肺癌と診断して手術を行った.

手術所見: 右肺下葉切除および肺門縦隔リンパ節郭清 (ND2a-2) を行った. 下葉気管支は自動縫合器を用いてSweet法で処理し, HbA1cが基準値内であったため断端の被覆は行わなかった.

病理組織学的検査: 原発巣は肺腺癌で#12mに転移を認めpT2aN1M0, Stage IIBと診断された.

術後経過: 術後経過は良好で術後9日で退院したが, 15日目に呼吸不全と意識障害のため他院へ緊急入院した. 意識障害はCO₂ナルコーシスに起因するもので, 人工呼吸管理により速やかに改善したため翌日に当院

2020年2月12日受付 2020年4月8日採用

〈所属施設住所〉

〒350-1298 日高市山根1397-1

Fig. 1 肺葉切除前の胸部CT所見：右下葉に4 cm大の腫瘍を認めた。

へ転院搬送された。同日のCTで右胸腔にニボーを認め、気道との交通が疑われたため (Fig. 2a, b) 胸腔ドレナージを施行し、翌日 (術後17日) の気管支鏡検査で下葉気管支断端の完全離開を確認した (Fig. 2c)。気管支鏡下の瘻孔閉鎖処置は困難と判断し、対側肺の吸引性肺炎は軽度であったが膿胸腔の清浄化を促す目的で術後21日目に開窓術を施行した。第8, 9肋骨をそれぞれ11cm, 第10肋骨を9 cm 切除した。

開窓術後の経過：開窓術の4日前から栄養サポートチーム (NST) 主導の経管栄養と理学療法チームによる呼吸リハビリテーションを開始した。経管栄養に関してはHarris-Benedictの計算式と活動係数、ストレス係数から必要なエネルギー量、タンパク質量などを算出して開窓翌日から投与量を増やしていった (Fig. 3)。絶食期間は転院後の2日間だけであった。理学療法に関して人工呼吸器装着中は関節可動域訓練のみであったが、呼吸器を離脱した開窓後7日に起立訓練、同23日に歩行訓練が可能となった。また、褥瘡対策チームの助言で包交の際にカルボキシメチルセルロース銀 (アクアセル®Ag) を使用することで膿胸腔は速やかに清浄化した。

この結果、開窓後20日の時点では気道と胸腔の交通がみられていたが、2カ月で気管支断端周囲に結合組織の介在が認められ (Fig. 4a)、気管支鏡検査でもBPFの閉鎖と上皮による被覆が確認できた (Fig. 4b)。

断端は完全に閉鎖して無瘻性となっていたためNPWT (V.A.C.® Therapy) を安全に行えるものと判断し、吸引圧 -100mmHgで4週間継続した。NPWT

開始前に認められた遺残腔 (Fig. 5a) は著明に縮小し、4週後の終了時には腔の完全な消失と創部の上皮化が得られた (Fig. 5b)。NPWT中の理学療法は自転車エルゴメータで行われ、50W/1分と10W/2分の負荷を繰り返すインターバルトレーニングを導入することで動脈血酸素飽和度の低下を防ぎつつ強度を増やすことが可能であった。結果、酸素投与は不要で入浴も可能であり、開窓後114日に独歩で自宅退院となった。

考 察

BPFは局所から全身への感染の波及のみならず吸引性肺炎や肺動脈の破綻を引き起こす可能性があり、死亡率は10~29%と報告されている¹⁾。治療の目標は膿胸腔の消失であり、胸腔ドレナージと抗菌薬投与を行いつつ瘻孔閉鎖目的に気管支鏡による処置や外科手術が選択される。一方で、区域切除や肺葉切除後のBPFに関しては20%が胸腔ドレナージで治癒した報告²⁾や、膿胸腔が極めて小さい場合には胸腔ドレナージなしで治癒せしめた報告³⁾もみられ、症例ごとに治療方針を決定する必要がある。本症例は比較的大きな膿胸腔と気管支断端の壊死が確認されたため、局所感染制御の目的で早急に開窓術を施行した。開窓術後は各職種との積極的な連携により全身状態は徐々に回復し、約2カ月で膿胸腔の消失と瘻孔の閉鎖が確認され、NPWTにつなげることができた。

BPFが保存的治療で治癒する条件として薄田らは①気管支壊死が局限している、②対側肺の吸引性肺炎が無い軽度である、③残存肺の再膨張が期待できることを挙げている⁴⁾。本症例において気管支断端が完

Fig. 2 再入院時の検査所見：a), b) 胸部CT：右胸腔にニボーを認め（赤矢印），気管支断端（矢頭）を介して気道（黒矢印）と胸腔の交通が考えられた．c) 気管支鏡所見：下葉気管支断端の離開を認めた．

Fig. 3 血清アルブミン量と1日当たり補給栄養量の推移

Fig. 4 開窓術後2カ月の検査所見：a) 胸部CT：気管支断端周囲に結合組織（黒矢印）の介在が認められた．b) 気管支鏡所見：下葉気管支断端は一部を残してほぼ閉鎖した．

Fig. 5 局所陰圧閉鎖療法中の開窓部所見（a）開始前，b）終了時）：遺残腔の消失と上皮化が得られた．

Table 1 当科で経験した右下葉切除後の気管支断端瘻症例

	Case1 (本症例)	Case2
年齢, 性	71, M	77, M
身長 [cm] / 体重 [kg]	170 / 76	164 / 51
BMI [kg/m ²]	26.3	19.1
Pack-years	75	20
VC [L] (%VC)	4.34 (130%)	3.13 (100%)
FEV ₁ [L]	1.53	2.78
FEV ₁ %	36.1	89.4
RV [L]	1.29	2.77
TLC [L]	5.63	5.9
RV / TLC [%]	22.9	46.9
病理病期	T2aN1M0	T2aN0M0
下葉切除からBPF診断まで(日)	17	23
下葉切除から開窓術まで(日)	22	56

RV : residual volume, TLC : total lung capacity.

全に開いた状態にも関わらず開窓術から比較的短期間で瘻孔の閉鎖が得られた要因として、開窓術により対側肺炎のリスクが低減したこと、腔の清浄化と相まって肺の再膨張で膿胸腔が縮小して断端が覆われたことが挙げられる。術前CTで計測した右全肺中の下葉容積比は39%であった。Daimonらは3Dソフトを用いて各肺区域の容積を計測しており⁵⁾、これによると健康肺で右全肺に占める下葉の容積は47%と計算された。本症例は残存する上中葉の割合が大きく、また術前の呼吸機能検査で閉塞性肺障害は認められていたものの残気量や残気率は増加していないことから肺のコンプライアンスは保たれていたと考えられる。加えて、開窓術前から種々の職種が積極的に介入して時宜を得た栄養管理と理学療法が行われ、周術期の栄養状態と呼吸機能が大きく損なわれることなく経過したのも有利に働いた。

当科では過去10年間に行われた右下葉切除244例のうち気管支断端が完全離開した症例を本症例以外に1例経験しているが (Table 1, Case2)、瘻孔が閉鎖せずDICに至り死亡した。この2例を比較すると、周術期の栄養状態、肺のコンプライアンスが瘻孔の縮小、さらには閉鎖につながる可能性が考えられた。

結 語

右下葉切除後のBPFが開窓術後に閉鎖した症例を経験した。気管支鏡や手術による瘻孔の閉鎖術は当然考慮されるが、残存肺の大きさやコンプライアンスなど胸腔側の要因も予後に関わる可能性が示唆された。さらに、栄養評価や理学療法など多職種による全身管

理の重要性が再認識された。

なお、本論文の要旨は第80回日本臨床外科学会総会 (2018年11月、東京) で発表した。

謝 辞

理学療法について助言を頂いた埼玉医科大学国際医療センターリハビリテーションセンターの高木敏之氏に深く感謝いたします。

利益相反：なし

文 献

- 1) Roviato G, Varoli F, Romanelli A, et al : Complications of tracheal sleeve pneumonectomy : personal experience and overview of the literature. J Thorec Cardiovasc Surg 2001 ; 121 : 234 - 240
- 2) Kirsh MM, Rotman H, Behrendt DM, et al : Complications of pulmonary resection. Ann Thorac Surg 1975 ; 20 : 215 - 236
- 3) 小山孝彦, 藤本博行, 水渡哲史他 : 保存的治療にて治癒した肺癌術後気管支断端瘻の1例. 日呼外会誌 2010 ; 24 : 18 - 23
- 4) 薄田勝男, 斎藤泰紀, 高橋里美他 : 肺癌肺切除後の気管支瘻による膿胸に対する保存的治療法とその適応. 日呼外会誌 1998 ; 12 : 511 - 518
- 5) Daimon T, Fujimoto K, Tanaka K, et al : Volume of pulmonary lobes and segments in chronic obstructive pulmonary diseases calculated using newly developed three-dimensional software. Jpn J Radiol 2009 ; 27 : 115 - 122

SUCCESSFUL TREATMENT WITH FENESTRATION AND MULTI-PROFESSIONAL INTERVENTION FOR A LARGE BRONCHOPLEURAL FISTULA

Hiroyuki NITANDA¹⁾, Ryo TAGUCHI¹⁾, Mizuki MOROTA²⁾,
Akitoshi YANAGIHARA¹⁾, Hironori ISHIDA¹⁾ and Hirozo SAKAGUCHI¹⁾Department of General Thoracic Surgery, Saitama Medical University International Medical Center¹⁾Department of Thoracic Surgery, JR Tokyo General Hospital²⁾

A 71-year-old man underwent right lower lobectomy for right lower lung cancer and was discharged. On the 15th day after the surgery, he was urgently brought into our hospital due to impaired consciousness and respiratory failure. Bronchoscopic examination showed the bronchial stump to have completely opened. It was determined that the fistula could not be closed on one-stage operation, so after intervention of a nutritional support team and physiotherapists, fenestration was performed. As a result, 7 days after fenestration, a mechanical ventilator was no longer necessary, and walking training was started. Two months after the surgery, the bronchial stump was almost covered with surrounding tissues. The addition of 4 weeks' negative pressure wound therapy (NPWT) resulted in complete disappearance of the residual pleural cavity and wound epithelialization. The reasons for the successful closure of the fistula in a relatively short time after fenestration were that perioperative nutritional status was generally good, the volume of the remaining right upper and middle lobe was large, and the pleural cavity reduced as the empyema cleared. Perioperative active participation of each occupation was also important. NPWT was effective in reducing the residual pleural cavity.

Key words : bronchopleural fistula, fenestration, negative pressure wound therapy