

CASE REPORT

左肺全摘除術後 2 ヶ月で Benign Emptying of the Postpneumonectomy Space (BEPS) を認めた 1 例

上野泰康¹・服部有俊¹・阪野孝充¹・鈴木健司¹

A Case of Benign Emptying of the Postpneumonectomy Space (BEPS) Two Months After Left Pneumonectomy

Hiroyasu Ueno¹; Aritoshi Hattori¹; Takamitsu Banno¹; Kenji Suzuki¹¹Department of General Thoracic Surgery, Juntendo University School of Medicine, Japan.

ABSTRACT — **Background.** Benign emptying of the postpneumonectomy space (BEPS) is considered to be a rare complication following pneumonectomy. BEPS is defined as an asymptomatic status even with a decrease in the fluid level in the postpneumonectomy thoracic space on chest X-ray, which cannot be explained by a bronchopleural fistula (BPF) or postpneumonectomy empyema. **Case.** An abnormal shadow was pointed out in a female in her 60's on a plain chest roentgenogram. Computerized axial tomography (CAT) revealed a nodule measuring 16 mm in maximum dimension in the left upper lobe, as well as swollen hilar nodes suspected to be metastatic. Because the hilar nodes, which were suspected to be metastatic, invaded the pulmonary artery, left upper lobectomy was technically impossible for complete resection. Therefore, a left pneumonectomy was performed, which revealed pathological adenocarcinoma of the lung with pStage IIA. A month later, adjuvant chemotherapy was administered. Following the first cycle of the chemotherapy, a decrease in the fluid level in the left thoracic cavity was noted on chest X-ray. There was no apparent fistula on bronchoscopy, nor an elevated inflammatory response. Thus, we diagnosed this status as having BEPS, and no additional treatment was administered. The patient remains alive, without any evidence of disease for 1.5 years since the surgery. **Conclusion.** BEPS is a relatively rare complication after pneumonectomy. Although ruling out a BPF and empyema is important, this rare complication should be taken into consideration following pneumonectomy.

(JJLC. 2014;54:141-145)

KEY WORDS — Pneumonectomy, Bronchopleural fistula, Benign emptying of the postpneumonectomy space (BEPS)

Reprints: Hiroyasu Ueno, Department of General Thoracic Surgery, Juntendo University School of Medicine, 1-3 Hongo 3-chome, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8431, Japan (e-mail: h-ueno@juntendo.ac.jp).

Received October 16, 2013; accepted April 9, 2014.

要旨 — **背景.** 肺全摘術後の稀な合併症として Benign Emptying of the Postpneumonectomy Space (BEPS) という病態がある。“肺全摘術後に、胸部 X 線上術側の液面低下を認めるが、気管支断端瘻もしくは膿胸の病態では説明のつかない無症候性臨床所見を呈する現象”と定義されている。**症例.** 60 歳代女性。検診で異常影を指摘され、胸部 CT で左上葉に 16 mm の結節を認めた。転移が疑われた肺門部リンパ節が肺動脈へ浸潤していたため、左肺全摘除術を行い(adenocarcinoma, pT1aN1M0 stage

IIA), 術後 1 ヶ月より補助化学療法を行った。1 コース終了時、胸部 X 線上術側の液面低下を認めた。気管支断端瘻が疑われたが、気管支鏡で瘻孔を認めず、BEPS と診断し保存的治療とした。術後 1 年 6 ヶ月が経過した現在も左胸腔は完全な空洞だが、全身状態は良好であり、無再発生存中である。**結論.** BEPS は気管支断端瘻、引き続き膿胸との鑑別が重要で、通常は除外診断となる。侵襲的な治療を要さない病態として念頭に置くべきである。

¹順天堂大学医学部附属順天堂医院呼吸器外科。

別刷請求先：上野泰康，順天堂大学医学部附属順天堂医院呼吸器外科，〒113-8431 東京都文京区本郷 3-1-3 (e-mail: h-ueno@

juntendo.ac.jp)。

受付日：2013 年 10 月 16 日，採択日：2014 年 4 月 9 日。

はじめに

胸部 X 線上，肺全摘術後の術側の液面低下は，まず気管支断端瘻 (bronchopleural fistula: BPF) を疑う所見である。しかし，稀ではあるが Benign Emptying of the Postpneumonectomy Space (BEPS) という積極的な治療を必要とせずに慎重な経過観察が可能な病態があり，その 1 例を経験したので報告する。

症 例

症例：60 歳代女性。

主訴：なし。

既往歴：気管支喘息，生後 9 ヶ月；右膿胸で肋骨 2 本を切除。

喫煙歴：なし。

現病歴：検診で胸部異常影を指摘され，胸部 CT で左肺上葉に結節を認めたため，精査加療目的に当科を紹介となった。

入院時検査所見：血液生化学検査上，異常値は認めなかった。腫瘍マーカー (CEA, CYFRA, ProGRP) も全て正常値範囲内であった。

呼吸機能検査：VC 2.71 l (115.4%)，FEV_{1.0} 1.92 l (105.1%)，FEV_{1.0%} 70.38%。左肺全摘後予測一秒量は 1.00 l であった。

胸部 X 線：左上肺野に 20 mm 大の辺縁明瞭な結節影を認めた。

胸部 CT：左 S³c に 16 mm 大で内部充実性，胸膜陥入像及び spiculation を伴う結節を認めた。左主気管支周囲リンパ節 (以下 #10LN) の腫大を認めた (Figure 1A, 1B)。

以上より，左肺癌 (cT1aN1M0 stage IIA) の疑いで手術を施行した。

手術：まず腫瘍に対し部分切除を行い，肺癌の診断を得たのちに左上葉切除術を予定していたが，転移が疑われた #10LN が肺動脈へ直接浸潤していたため，左肺全摘除術及び 2 群リンパ節郭清を施行した。左主気管支は carina から 2 rings の部位で stapler を使用し，Sweet 法に準じる方向に閉鎖した。術中 30 cm H₂O まで加圧し sealing test を行ったが，空気漏れは認めず，断端被覆は行わなかった。

病理所見：腫瘍は adenocarcinoma，肺門リンパ節は転移陽性，pT1aN1M0 stage IIA と診断した。

治療経過：抜管時に喘息発作を認め，ハイドロコルチゾンコハク酸エステルナトリウム (ソルコーテフ®) 250 mg を点滴静注し呼吸状態の改善を得た。術後第 1 病日に胸腔ドレーンを抜去し，経過良好であったため，第 7 病日に退院となった。p-stage IIA のため術後補助化学療法を施行する方針となり，CBDCA (AUC 6) + weekly PTX (70 mg/m²) を術後 1 ヶ月より開始し 2 コースを施行したが，経過中に下記に述べる胸部 X 線上の液面の低下以外に特記すべき有害事象は認めなかった。術後補助化学療法施行前，胸部 X 線上左胸腔は肺全摘術後として典型的な胸水で満たされていたが (Figure 2A)，1 コース終了後に左胸腔内の液面の低下を認めた (Figure 2B)。その時点で胸部 CT を施行したところ，左主気管支断端周囲に air space を認め，画像上は BPF が疑われる所見であった (Figure 3A, 3B)。一方で炎症反応の上昇を認めず，発熱や喀痰の増加もなく，臨床的に BPF を疑う所見

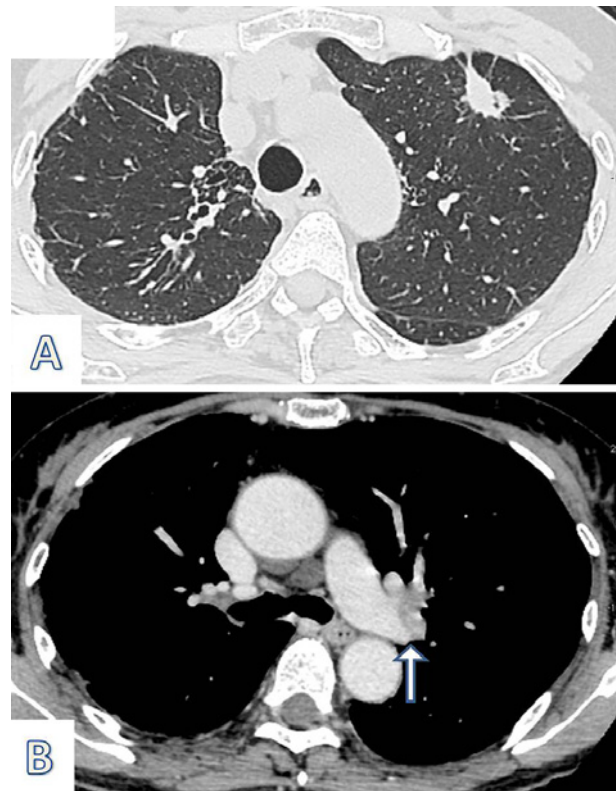


Figure 1. A computerized axial tomography (CAT) scan showed a 16 mm solid nodule in the left upper lobe with a swollen hilar lymph node. **A:** lung window, **B:** mediastinal window.

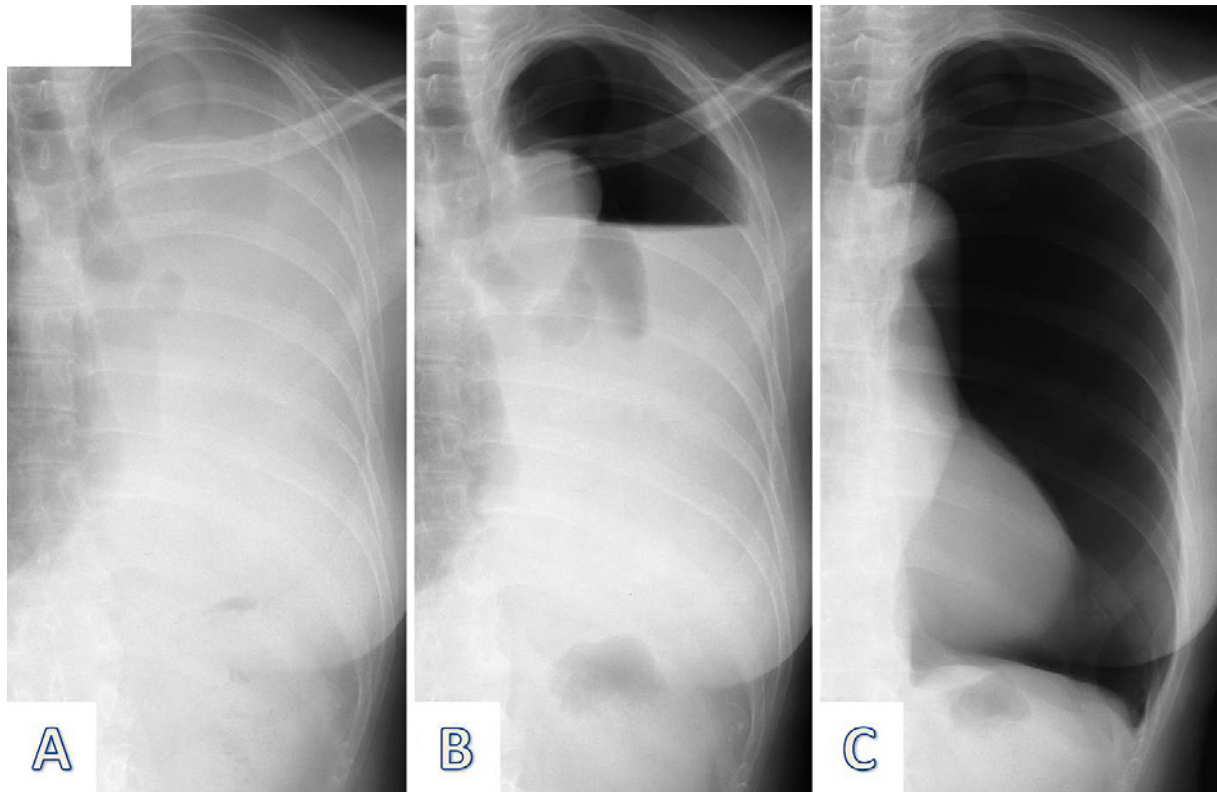


Figure 2. A decrease in the fluid level in the postpneumonectomy space on chest X-ray was detected. **A:** Before adjuvant chemotherapy (POD 30). **B:** After the first cycle of adjuvant chemotherapy (POD 60). **C:** After the second cycle of adjuvant chemotherapy (POD 90).

を全く認めなかった。また、気管支鏡検査でも気管支断端に明らかな瘻孔を認めず、健側肺に胸水吸い込み像も認めなかったため、胸腔穿刺・胸腔ドレナージは施行せずに慎重に経過観察を行う方針とした。2週間の経過観察において、胸部X線上若干の液面上昇を認めたため、術後補助化学療法2コース目を施行したところ、2コースを終了した時点で左胸水は完全に消失した (Figure 2C)。そのため2コースで術後補助化学療法は終了したが、全身状態に変化はなく、以降1年間炎症反応は上昇することなく経過した。2コースが終了した時点では、1週間に1度採血及び胸部X線、喀痰培養検査を行い、現在は1ヶ月に1度採血及び胸部X線を行い、喀痰培養検査は適宜行い、経過観察をしている。術後1年6ヶ月が経過した現在も、左胸腔は空洞のままとなっているが、全身状態は良好で無再発生存中である。

考 察

肺全摘除術後の胸部X線上、術側の液面の低下を認めた場合の鑑別として、Merrittらによって提唱されたBEPSという病態がある。¹ “肺全摘除術後に胸部X線上術側の液面の低下を認めるが、BPFもしくは膿胸の病態

では説明のつかない無症候性臨床所見を呈する現象”と定義されている。①発熱を認めないこと、②白血球が正常範囲内であること、③喀痰の増量を認めないこと、④気管支鏡で異常所見を認めないこと、⑤胸水培養が陰性であること、といった厳格な診断基準を満たす場合、BEPSと診断され、積極的な治療を行わずに保存的に経過観察をすることが可能となる。BEPSの病態として、1. 横隔膜に生理的な通過孔がある、2. 術中の操作や胸膜肺全摘術後の再建時に横隔膜や腹膜に微小な損傷が存在する、3. 軟部組織、胸壁へ胸水が滲み出す、4. 気管支鏡で検出できない極微小なBPFが存在する、といったことが挙げられている。¹ 本症例では、画像所見上気管支断端周囲にairを認めたことから、極微小なBPFが存在したことが推察される。また、胸腔内が完全な空洞となり、液面の再上昇を認めないという報告は今までにされておらず、Merrittらの報告の中でも、経過観察が可能であった症例では液面の再上昇を認めている。このことは、本症例では極微小なBPFが治癒せず、未だ存在している可能性が示唆され、引き続き慎重な経過観察を継続していく必要がある。

本症例においてまず強調されるべきところは、あくま

でも BEPS は除外診断であるということである。確実に BPF を除外できる場合においてのみ診断することが妥

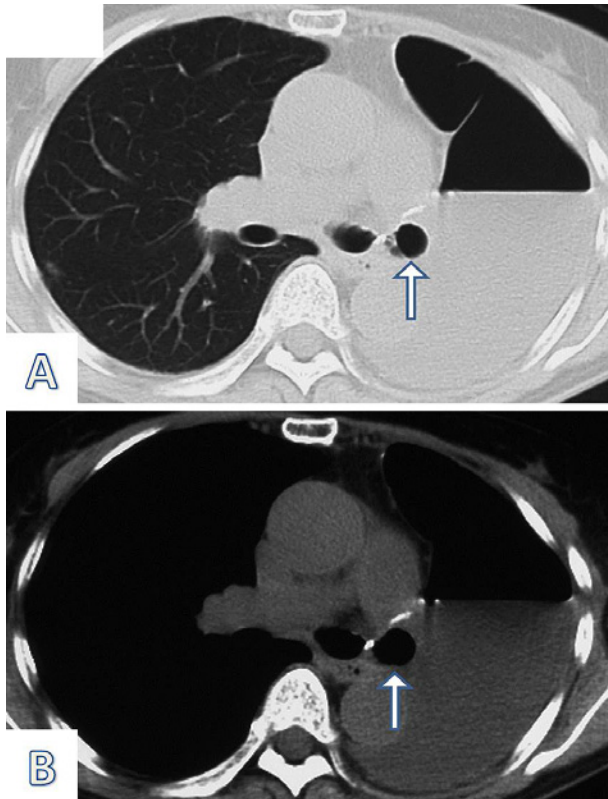


Figure 3. A computerized axial tomography (CAT) scan showed a minor air space around the cut edge of the left main bronchus. **A:** lung window, **B:** mediastinal window.

当であり、本症例では胸腔ドレーンを挿入しなかったのであるが、基本的に胸腔ドレーンは挿入すべきである。したがって、本症例を検討するにあたり胸腔ドレーンを挿入しなかったことは最大の反省点である、と考えている。それは、BPF は近代呼吸器外科にとって間質性肺炎の急性増悪に並ぶ術後死亡の原因の1つであるからである。近年、外科手技の向上や BPF 回避の努力からその risk は低下しており、発生率は 4%、術後死亡は 16~72% と報告されている。²⁴ しかし、BPF は未だ最も危険な合併症であることに変わりはない。

BPF は、“気管支に瘻孔を生じ外部と交通した状態”と定義され、その risk factor として術前低栄養、糖尿病、貧血、ステロイド、放射線療法後、右肺全摘、右中下葉切除、残肺全摘、一秒量の低下、術後人工呼吸器管理の長さなどが挙げられる。^{5,6} 肺全摘術後の BPF のうち約 40% が膿胸を発症する。治療としては、まず胸腔ドレナージを行い、胸腔内スペースの有無、胸腔ドレナージ下での全身状態により開窓術や胸腔内筋肉充填術、胸郭成形術が検討される。⁷

本症例では、抜管時に喘息発作を来し、ハイドロコルチゾンコハク酸エステルナトリウム 250 mg を 1 回使用しているが、その後ステロイドは使用せず経過しており、創傷治癒に関してステロイドが関与している可能性は低い。また、既往に糖尿病や低栄養、貧血はなく、非喫煙者で術前呼吸機能検査での一秒量の低下も認めなかった。以上から、先に述べたような BPF の risk factor が存在せず、培養検査以外の BEPS の診断基準を満たし

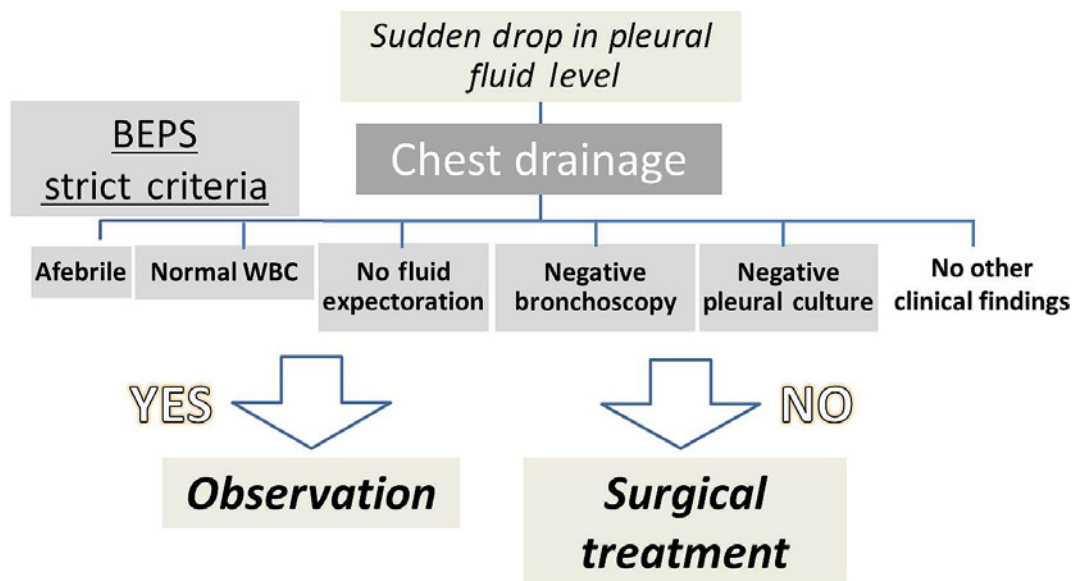


Figure 4. A flowchart showing the treatment strategy in patients diagnosed with BEPS. If the BEPS criteria are satisfied, close observation can be an appropriate choice for treatment.

ていたことから、胸腔ドレナージを行わずに経過観察とした。しかし、肺全摘後に合併症を来した場合の死亡率は非常に高く、それは片肺であることに起因する。そのため、たとえ臨床症状を呈さない BEPS が最も考えられる状態であったとしても、胸腔内の information を得るため、また BPF であった場合に健側肺の吸い込み肺炎などの risk を回避するために、胸腔ドレナージを施行することは有用であり、積極的に BPF が疑われない場合でも、胸腔ドレナージは常に考慮されるべきである。

肺全摘術後に術側の液面低下を認めた場合の治療戦略として、以下のアルゴリズムが考えられる (Figure 4)。まず胸腔ドレナージを施行し、BEPS の 5 つの診断基準を満たすかどうかを判断する。診断基準を満たさなければ開窓術といった積極的な治療を検討する。BEPS と診断した場合、明らかな臨床所見を呈することがなければ、外来での嚴重な経過観察も治療の選択肢の 1 つに挙げることができる。本症例では、診断基準の 5 項目のうち培養検査以外の 4 項目を満たし、嚴重な経過観察のみで 1 年以上が無症状で経過した。肺全摘術後の術側の液面の低下は、BPF といった重篤な合併症を示唆する所見であるからこそ、アルゴリズムを参考に、十分な治療戦略の検討が必要であると考えられる。

結 語

Benign Emptying of the Postpneumonectomy Space (BEPS) の 1 例を経験した。肺全摘術後、術側の液面の低下を認めた場合、BPF、膿胸を除外することは必須であるが、一方で臨床所見によっては BEPS という経過観察のみでよい病態があることを考慮する必要がある。

本論文内容に関連する著者の利益相反：なし

本論文の要旨は第 53 回日本肺癌学会総会において発表した。

REFERENCES

1. Merritt RE, Reznik SI, DaSilva MC, Sugarbaker DJ, Whyte RI, Donahue DM, et al. Benign emptying of the postpneumonectomy space. *Ann Thorac Surg*. 2011;92:1076-1082.
2. Asamura H, Naruke T, Tsuchiya R, Goya T, Kondo H, Suemasu K. Bronchopleural fistulas associated with lung cancer operations. Univariate and multivariate analysis of risk factors, management, and outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1992;104:1456-1464.
3. Stéphan F, Boucheseiche S, Hollande J, Flahault A, Cheffi A, Bazelly B, et al. Pulmonary complications following lung resection: a comprehensive analysis of incidence and possible risk factors. *Chest*. 2000;118:1263-1270.
4. Ponn RB. General Thoracic Surgery. In: Shields TW, ed. *Complications of pulmonary resection*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 2005:554-586.
5. Deschamps C, Bernard A, Nichols FC 3rd, Allen MS, Miller DL, Trastek VF, et al. Empyema and bronchopleural fistula after pneumonectomy: factors affecting incidence. *Ann Thorac Surg*. 2001;72:243-248.
6. Algar FJ, Alvarez A, Aranda JL, Salvatierra A, Baamonde C, López-Pujol FJ. Prediction of early bronchopleural fistula after pneumonectomy: a multivariate analysis. *Ann Thorac Surg*. 2001;72:1662-1667.
7. Joseph IM Jr. General Thoracic Surgery. In: Shields TW, ed. *Postsurgical Empyema*. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009:781-787.