症 例

鼠径リンパ節穿刺による ICG 蛍光法が肺癌術後の乳糜漏出部の同定に有用であった 1 例

武田 亜矢, 上田 和弘, 永田 俊行
前田 光喜, 今村 智美, 佐藤 雅美

要 旨

症例は 65 歳, 男性. 同時多発肺癌に対して, 胸腔鏡補助下右肺上中葉切除術と上縦隔ならびに #7 リンパ節郭清術を施行し, 郭清部位に fibrin glue を散布して閉胸に至った. 術後 2 日目に乳糜胸水を認め, 絶食管理でも 1 日 1.5 l 以上の排液が続くため, 術後 3 日目に再手術とした.

麻酔導入後, 仰臥位で体表エコー下に鼠径リンパ節ヘインドシアニンググリーン (ICG) を穿刺注入し, 体位変換を行った. 胸腔内を観察すると, 近赤外光カメラで気管前に蛍光 ICG の貯留を認め, 責任部位を同定し得た. 同部位を Z 縫合で修復して fibrin glue を散布し, さらに気管支断端を被覆した遊離脂肪織の一部を上縦隔にも充填し, fibrin glue で固定した.

再手術後 4 日目に食事を再開しても乳糜の再燃なく, 再手術後 12 日目に自宅退院した.

ICG 蛍光法は, 乳糜の漏出部位の同定に簡便でかつ有用であった.

索引用語: 乳糜胸, リンパ節郭清, ICG 蛍光法, 漏出部位の同定, 鼠径リンパ節穿刺

chylothorax, lymphadenectomy, near-infrared fluorescence imaging of ICG, identification of leakage point, puncture of inguinal lymph node

はじめに

縦隔リンパ節郭清を伴う肺癌手術の術後合併症の一つに乳糜胸があり, 2008 年度呼吸器外科手術統計¹⁾によれば, 27,881 例中 215 例 (0.8%) と報告されている. 絶食, ドレナージなど保存的治療の無効例や, 排液が 1~1.5 l/日以上で再手術を検討する施設が多い²⁾. 乳糜漏出部の同定が困難な場合は胸管結紮術³⁾を行うが, 胸管の走行パターンによっては増悪や対側乳糜⁴⁾を招いた報告もあり, 可能な限り損傷部位の修復に努めるのが望ましいと考える. 今回, 鼠径リンパ節穿刺による ICG 蛍光法が, 乳糜の漏出部位の同定に簡便かつ有用であった術後乳糜胸の 1 例を経験したので報告する. なお, 本症例は当院の倫理

委員会にて承認済みである.

症 例

症 例: 65 歳, 男性.

主 訴: なし.

既往歴: 右下肢静脈瘤.

喫煙歴: 20 本/日×25 年.

現病歴: 職場検診の胸部レントゲン写真で異常影を指摘された. 精査 CT で同時多発肺癌が疑われ, 当科へ紹介となった.

胸部レントゲン写真: 右中肺野に 2 cm の結節影を認めた (Fig. 1A).

胸部腹部造影 CT: 右 S4 に $\Phi 34 \times 19$ mm の充実性結節 (Fig. 1B), 右 S1 に $\Phi 21 \times 11$ mm の pure GGN (Fig. 1C) を認めた. 有意なリンパ節腫大や腹部に所見を認めなかった.

気管支鏡検査: 右中葉結節は生検より腺癌の診断で

Fig. 1 Chest radiograph shows a solid nodule in the right middle lung field (A). CT of the chest shows a pure GGN, 21 mm in diameter, in the apical segment of the right upper lobe (B) and a solid nodule, 34 mm in diameter, in the lateral segment of the right middle lobe (C).

あった。右上葉結節はアプローチ困難なため、診断的治療目的に手術の方針となった。

初回手術所見：はじめに胸腔鏡下右上葉部分切除術を施行し、術中迅速組織診で腺癌の診断を得た。引き続き、胸腔鏡補助下右肺上中葉切除術、上縦隔ならびに#7リンパ節郭清術を施行した。広範囲に郭清を行ったため、気管支断端瘻を懸念して気管支断端を遊離脂肪組織で被覆し、fibrin glue で固定した。リンパ節郭清部位にも fibrin glue を散布し、気漏や出血所見がないことを確認し、胸腔ドレーンを留置して閉胸に至った。手術時間 231 分、出血量 125 ml。

術後経過：術後の胸部レントゲン写真では、肺の伸展は良好であった。術翌日から食事を再開したところ、午後から排液 400 ml/8 h と増加を認めた。術後 2 日目の早朝に乳糜胸水（胸水トリグリセライド 833 mg/dl）を認め、絶食を開始した。翌朝までに排液 1630 ml/日と依然多く、術後 3 日目に再手術を施行した。

再手術前処置：従来の脂肪負荷も併用することとし、手術の 2 時間半前にアイスクリームを摂取させた。加えて、全身麻酔導入後、仰臥位で体表エコー下に鼠径リンパ節を穿刺し、倍希釈 ICG を 5 ml 注入した。注入部をよく揉んだ後、体位変換を行った。

再手術所見：胸腔内を観察すると、上縦隔郭清後の死腔には遊離脂肪組織の一部が落ち込み、その上から残存肺が覆い被さっていた。各々が fibrin glue の影響と思われる癒着を呈し、愛護的に剥離した。#7 リンパ節郭清部には明らかな乳糜の漏出は認めなかったが、気管分岐部前

に小孔を認めた (Fig. 2A)。近赤外光カメラにて、同部位に蛍光励起された ICG が貯留しており (Fig. 2B)、責任部位と同定した。4-0PDS2 針で Z 縫合後 (Fig. 2C)、近赤外光カメラで ICG 付着による弱い蛍光はあるが、ICG の漏出や貯留がないことを確認した (Fig. 2D)。修復部に fibrin glue を散布し、遊離脂肪組織を充填して fibrin glue で固定した。

再手術後経過：再手術後 4 日目に食事を再開しても乳糜の再燃はなく、再手術後 6 日目に胸腔ドレーンを抜去した。経過中に胆嚢炎を併発して抗生剤治療を要したが、再手術後 12 日目に自宅退院した。乳糜胸の再燃なく、経過中である。

なお、初回の手術ビデオを検証すると、損傷部周辺で径 3 mm 程の脈管を処理していた。シーリングデバイスの先端で焼灼・切離しており、シーリング不良が今回の原因と考えられた。

考 察

乳糜胸は、胸部外科や頸部外科領域で発生する術後合併症の一つである^{5,6)}。その多くが、胸管破綻、切除リンパ管断端および胸膜リンパ管からの滲出が原因である⁷⁾。最初に、保存的治療として絶食や低脂肪食、胸腔ドレーナージを試みることが多いが、他に胸膜癒着療法、オクトレオチド皮下注射、Interventional Radiology、放射線治療などもある。しかしながら、保存的治療が 2 週間以上続く場合、排液 1.5 l/日以上が 5 日以上続く場合、栄養状態が悪化する場合を手術適応とする Selle らの基準²⁾ が一

Fig. 2

- (A) The small hole was recognized in front of the carina (arrow).
 (B) The pooling of ICG was recognized in front of the carina using a near-infrared thoracoscope.
 (C) We repaired the leakage point by Z suture.
 (D) After repair, the pooling of ICG was no longer noted.

般的とされている。本症例は、絶食でも排液は 1.5 l/日以上と減少することもなく、保存的治療での改善は困難と考え、膿胸移行や低栄養リスクを懸念して早めの手術対応とした。

外科的治療では、損傷部位の修復が基本である。胸管走行の把握や損傷部位の同定には、CT, MRI, リピオドール造影⁴⁾、シンチグラフィー⁸⁾などがある。リピオドールの塞栓効果と炎症惹起は、治療効果も期待できる。損傷部位の同定ができなければ、横隔膜直上での胸管結紮術³⁾も考慮しなければならない。しかしながら胸管本幹は、胸腔内では大半が椎体右側を上行するが、日本人の約 5-10% で右側胸管本幹に左側胸管が併存する⁹⁾。右側胸管を結紮することで側副路の流量が代償的に増え、乳糜の悪化や対側乳糜を呈した報告⁴⁾もあり、可能な限り損傷部位の修復に努めるのが望ましいと考える。その視点からは、シンチグラフィーは hot spot での描出に留まる。リンパ管造影¹⁾は詳細な描出は可能だが、薬剤投与にあたり

第 1-2 足趾間のリンパ管を露出させてカニューレションするという手技的困難さがある。しかし近年、造影剤を鼠径リンパ節に穿刺注入する「リンパ節内・経リンパ節リンパ管造影法¹⁰⁾」が有用であった報告が散見されるようになった。今回我々は、損傷部位の同定を術中にリアルタイムにできることが最も望ましいと考え、鼠径部の皮下から ICG を投与して、術中に ICG 蛍光法で損傷部位を同定した消化器外科領域の学会発表報告例¹¹⁾を参考に、同方法を選択した。本症例は、エコーで鼠径リンパ節が容易に同定可能で、皮下投与より効率よくリンパ管を描出できると考え、同リンパ節へ ICG を直接穿刺注入した。投与濃度や量に関する詳細な報告はなく、自験例¹²⁾の経験より高濃度では蛍光惹起が低下するため濃度は倍希釈とし、注入量はエコー画像で ICG がリンパ節から周囲の皮下組織への漏出し始めた 5 ml で終えた。今回の方法で、ICG 注入から修復後の再確認までの約 2 時間の間、ICG の蛍光は持続していた。

術後乳糜胸は比較的稀ではあるが、しばしば管理に難渋することがある。手術を施行する場合、損傷部位の修復が最も望ましく、乳糜の漏出部位の同定は必須である。近赤外光カメラは、広く多くの施設に導入されるようになった。鼠径リンパ節穿刺による ICG 蛍光法は投与方法が簡便で、迅速かつリアルタイムに得られる所見は損傷部の修復に直結した。加えて、ICG は投与から 2 時間以上に渡り蛍光していたことから、術中に修復後の再確認も可能であった。呼吸器外科領域における乳糜の漏出部位の同定方法において有用な選択肢の一つと考える。

結 語

術後乳糜胸において、手術開始前に鼠径部リンパ節に ICG を直接穿刺注入し、術中に ICG 蛍光法でリアルタイムに乳糜の漏出部位を同定する方法は、簡便かつ有用な手技であった。

利 益 相 反

本論文について申告する利益相反はない。

文 献

1. 三好新一郎, 門倉光隆, 近藤晴彦, 齊藤幸人, 羽生田正行, 藤井義敬. 2008 年度呼吸器外科手術統計: 日本胸部外科学会・日本呼吸器外科学会合同登録症例の調査報告. 日呼外会誌 2011; **25**: 124-32.
2. Selle JG, Snyder WH 3rd, Schreiber JT. Chylothorax: Indications for surgery. Ann Surg 1973; **177**: 245-9.
3. Lampson RS. Traumatic chylothorax; a review of the literature and report of a case treated by mediastinal ligation of the thoracic duct. J Thorac Surg 1948; **17**: 778-91.
4. Nadolski GJ, Itkin M. Feasibility of ultrasound-guided intranodal lymphangiogram for thoracic duct embolization. J Vasc Interv Radiol 2012; **23**: 613-6.
5. Fahimi H, Casselman FP, Mariani MA, van Boven WJ, Knaepen PJ, van Swieten HA. Current management of postoperative chylothorax. Ann Thorac Surg 2001; **71**: 448-50.
6. Tian W, Li ZY, Wang P, Lin XB. Chylothorax after neck dissection for thyroid carcinomas — Report of three cases—. Surg Today 2012; **42**: 89-92.
7. 二萬英斗, 大藤剛宏, 杉本誠一郎, 宗 淳一, 山根正修, 豊岡伸一, 他. 胸部外科系術後の乳糜胸水—肺リンパ脈管筋腫症 (LAM) 患者に合併した術後乳糜胸水. 臨外 2010; **65**: 1372-5.
8. Qureshy A, Kubota K, Ono S, Sato T, Fukuda H. Thoracic duct scintigraphy by orally administered I-123 BMIPP: normal findings and a case report. Clin Nucl Med 2001; **26**: 847-55.
9. 鉤スミ子. 乳糜槽および胸管の外科解剖. 外科 1986; **48**: 560-4.
10. 植村 守, 土岐祐一郎, 石川 治, 上田 潤, 良河光一, 森本真人, 他. リピオドールリンパ管造影にて治療した食道癌術後難治性乳糜胸水の 1 例. 日消外会誌 2005; **38**: 7-12.
11. 北原正博, 武田 茂, 兼清信介, 飯田通久, 徳久善弘, 鈴木伸明, 他. 食道癌術後乳び胸に対する ICG 蛍光法を用いた胸腔鏡下胸管結紮術. 日消外会誌 [Internet]. 2018 [cited 2019 Jul. 30]; [about 1p.]. Available from: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjgs/51/Supplement1/51_51_Supplement1/_pdf/-char/ja
12. Takeda AH, Watanabe Y, Nagata T, Aoki M, Umehara T, Suzuki S, et al. Detection of alternative subpleural lymph flow pathways using indocyanine green fluorescence. Surg Today 2018; **48**: 640-8.

Successful identification of site of chylothorax by fluorescence imaging with indocyanine green delivered via inguinal lymph node

Aya Takeda, Kazuhiro Ueda, Toshiyuki Nagata

Koki Maeda, Satomi Imamura, Masami Sato

Department of General Thoracic Surgery, Graduate School of Medical and Dental Sciences,
Kagoshima University, Kagoshima, Japan

A 65-year-old man underwent right upper and middle lobectomy with upper mediastinal and subcarinal lymph node dissection for synchronous right upper and middle lobe cancer. We applied fibrin glue to the upper mediastinum and subcarina to prevent postoperative bleeding and chylothorax. Two days after surgery, we identified chylous pleural effusion. In spite of fasting, the amount of discharge persisted at over 1.5 L per day. Therefore, we performed reoperation three days after the initial operation.

After the induction of general anesthesia, indocyanine green (ICG) was injected into the inguinal lymph node under echography-guidance. After rethoracotomy, we could identify the responsible site in the paratracheal region, in which the pooling of infrared ICG was recognized using a near-infrared thoracoscope. We repaired the responsible site by Z suture. In addition, the sutured site was reinforced with fibrin glue followed by covering with a free fat pad.

The diet was started on the fourth day after reoperation, which did not lead to recurrence of chylothorax. The patient was discharged from the hospital on the twelfth day after reoperation.

Near-infrared fluorescence imaging of ICG was straightforward and useful to identify the leakage point of chyle.