症例報告

腹腔鏡下幽門側胃切除中に両側性気胸を来した 1 例

北川 浩¹⁾ 鮫島隆一郎¹⁾ 湯ノ谷誠二¹⁾

¹⁾唐津赤十字病院外科

症例は 69 歳の男性で、胃角部の早期胃癌に対し、腹腔鏡下幽門側胃切除術目的に入院となった。硬膜外麻酔導入後、全身麻酔下に手術を開始した。気腹開始後 1 時間 30 分が経過し、幽門上部の郭清を開始した頃より、徐々に SpO₂ が低下し、両側の呼吸音の低下を認めた。気腹を中止し、術中に胸部単純 X 線写真を撮影したところ、両側気胸を認めた。人工呼吸の継続のみでは気胸の増悪はなく、気腹中止直後より SpO₂ が著明に改善したことから、気胸の原因が気腹にあると判断し、開腹手術へと移行した。術中所見では胸腔と腹腔との明らかな交通は指摘できず、気胸の発生機序は同定できなかった。腹腔鏡手術の合併症として気胸が知られているが、気腹ガスの流入が原因と考えられる両側気胸はまれであったので報告する。

キーワード：両側性気胸，腹腔鏡下幽門側胃切除術，横隔膜交通症

はじめに

近年、腹腔鏡手術の適応は拡大傾向にあり¹⁾、当院でも早期胃癌に対し腹腔鏡手術を導入してきた。腹腔鏡手術は早期の術後回復や美容面で利点が知られている^{2)~4)}。しかし、時に副損傷や気胸などの術中合併症が起りえるため、注意が必要である²⁾⁵⁾。気腹に関連した気胸の発生頻度は 0.01~0.04%といわれている^{6)~8)}。原因としては barotrauma やブラ・プレブの破裂などの肺由来が一般的であるが⁹⁾¹⁰⁾、横隔膜の欠損や損傷が原因で気腹ガスが胸腔内に流入する腹腔由来の気胸も報告されており、最初の報告は 1939 年の Mellies¹¹⁾と、珍しいものの古くから認識されている病態である⁶⁾¹²⁾。さらに、両側気胸の割合は 10%との報告があり、比較的まれである⁶⁾。今回、我々は腹腔鏡下幽門側胃切除術中に腹腔由来の両側気胸を来し、開腹手術に移行した症例を経験した。術中所見では胸腔と腹腔との明らかな交通は指摘しえず、両側気胸の発生機序も同定できなかった示唆に富む症例であったため報告する。

症 例

患者：69 歳，男性

主訴：検診異常

既往歴：特記事項なし。

家族歴：特記事項なし。

現病歴：検診の精査目的で上部消化管内視鏡検査を施行したところ胃角部に早期胃癌を認めたため、手術目的に外科紹介となった。

上部消化管内視鏡検査所見：胃角部に 0-IIa 様病変を認めた。生検の結果は高分化型腺癌であった。

胸腹部 CT 所見：遠隔転移および有意なリンパ節腫大は認めなかった。また、気胸やブラ・プレブは認

Fig. 1 The technique of liver retraction with a silicone disk for the laparoscopic distal gastrectomy.

めなかった。

以上より、胃癌（M, Less, 0-IIa, T1b (SM) N0M0, cStage IA）の診断となり、腹腔鏡下幽門側胃切除術を施行した。

手術所見：硬膜外麻酔導入後、全身麻酔下に手術を開始した。カメラポートを挿入し、腹腔内圧を 10 mmHg に設定して二酸化炭素による気腹を開始した。気腹後、血圧、脈拍ともに安定しており、SpO₂ は 100% と保たれていた。腹腔内を観察すると、観察しえる範囲では明らかな横隔膜の欠損はなく、食道裂孔ヘルニアを認めるのみであった。まず、術野を確保するためにシリコンディスク：穴付楕円タイプ（八光メディカルジャパン）を用いて肝臓外側区の吊り上げを行うこととした。肝吊り上げの際、シリコンディスクを短軸方向が患者腹側・背側、長軸方向が患者左側・右側となるようにアレンジし、体外で患者背側方向となる穴に針付きの 2-0 バイクリルを、患者右側方向となる穴に 2-0 ネオブレードを結び準備を行った。次にシリコンディスクを 12 mm のポートから腹腔内に挿入した。まず、2-0 バイクリルを右横隔膜脚に 1 針かけた後（Fig. 1a）、先端部の針を落とし、針を回収し、その糸を患者腹側方向となる穴に巻き付けた（Fig. 1b）。次に心窩部（剣状突起の患者尾側左側）にエンドクローズ（Covidien Japan）を刺入し、この糸を把持して体外に誘導し、肝臓の吊り上げを行った（Fig. 1c）。さらに、心窩部（剣状突起の患者尾側右側）にエンドクローズを刺入し、ネオブレードを同様に体外へ導出し、肝臓および肝門索の吊り上げを行った（Fig. 1d）。シリコンディスクの固定の調整に関しては、この最初の肝吊り上げの操作時のみであり、以降、術中に固定の調整を行うことはなかった。上記方法で良好な視野を確保した後に、リンパ節郭清を含む幽門側胃切除術を開始した。まず、リンパ節郭清を行いつつ左右の胃大網動静脈をクリッピングし切離した。次に、小彎側へと術野を移し、幽門上部の郭清を開始した。この頃より徐々に SpO₂ が 93% へと低下し両側の呼吸音低下を認めた。気腹開始からは 1 時間 30 分が経過していた。両側の気胸が疑

Fig. 2 Chest radiograph. a: A chest radiograph reveals the bilateral pneumothorax. b: After evacuating the peritoneal gas, the chest radiograph shows that the pneumothorax has improved.

われたため気腹を中止し、胸部 X 線写真を撮影したところ、両側気胸を認めた (Fig. 2a)。人工呼吸の継続のみでは気胸の増悪はなく、気腹中止直後より SpO₂ は 97% と著明に改善したことから、気胸の原因は気腹にあると判断した (Fig. 2b)。安全を優先し、腹腔鏡手術を中止して開腹手術へと移行した。上腹部正中切開で開腹し、幽門側胃切除術および D1+リンパ節郭清を施行した。開腹術中に横隔膜の損傷の有無につき詳細に検索したが、食道裂孔周囲および手術操作を加えた右横隔膜脚部、その他の部位にも、胸腔と腹腔との明らかな交通は指摘できず、気胸の発生機序は同定できなかった。術直後の胸部 X 線写真で気胸は完全に消失しており、呼吸状態も安定していたため、胸腔ドレーンは留置しなかった。

術後経過：術直後に抜管可能であり、術直後および術後 1 日目の胸部 X 線写真でも気胸の再発は認めず、以後、問題なく経過し術後 11 日目に退院となった。

考 察

気腹の起源は、結核治療として行われていた 1890 年代にまで遡る⁶⁾。腹腔鏡の報告は 1902 年に Kelling¹³⁾ が犬に用いたのが最初の報告であり、1910 年に Jacobaeus¹⁴⁾ が初めて人に対し気腹を用いた腹腔鏡検査を報告した。その後、審査腹腔鏡として産婦人科医により広まり、現在では腹腔鏡はさまざまな科で診断や治療に用いられている⁶⁾。気腹による気胸は 1939 年に Mellies¹¹⁾ が結核に対する気腹療法の合併症として初めて報告しており、1940 年代頃より徐々に認識されるようになった⁹⁾。当時は結核の一次治療として気腹療法が用いられていた時代であり、その後、審査腹腔鏡や腹腔鏡手術の合併症としても報告が散見されるようになった。前述のように、気腹に関連した気胸の発生頻度は 0.01~0.04% といわれており、比較的まれな合併症である^{6)~8)}。しかし、ひとたび気胸が生じると開腹移行や手術中止となる可能性もあり注意が必要となる⁵⁾¹⁵⁾。気腹に関連した気胸の原因としては気道内圧の上昇や換気量の増加に伴う barotrauma やブラ・ブレブの破裂などの肺由来が一般的だが⁹⁾¹⁰⁾、術中操作に伴う損傷などが原因で気腹ガスが胸腔内に流入する腹腔由来の気胸も少数ながら報告されている¹²⁾。

我々が医学中央雑誌 (1977 年~2015 年) で「腹腔鏡」、「気胸」をキーワードとして検索した結果、腹腔鏡手術に腹腔由来の気胸を合併した症例報告は 19 件・21 例であった。この中で比較的详细な情報が得られた 16 例を対象とし検討した (Table 1)^{2)~4)16)~26)}。多くの場合気胸は片側性であり、両側気胸の報告はわずか 2 例のみであった²⁰⁾²¹⁾。気胸の原因が判明した症例は半数の 8 例のみであり、医原性に生じた横隔膜の

Table 1 Reported cases of pneumothorax during the laparoscopic surgery in Japan							
No.	Author/Year	Age	Sex	Etiology	Location	Treatment	Outcome
1	Miyamoto ¹⁶⁾ /1992	28Y	F	Unknown	Unilateral (right)	—	Suspension of surgery
2	Sinohara ⁴⁾ /1994	25Y	F	Unknown	Unilateral (right)	Chest tube insertion	Continuation of Laparoscopy
3	Sinohara ⁴⁾ /1994	70Y	M	Unknown	Unilateral (left)	Chest tube insertion	Continuation of Laparoscopy
4	Baba ²⁾ /1995	22Y	M	Iatrogenic	Unilateral (left)	Chest tube insertion & Repair of defects	Conversion to laparotomy
5	Baba ²⁾ /1995	42Y	F	Iatrogenic	Unilateral (right)	Chest tube insertion	Continuation of Laparoscopy
6	Nawa ¹⁷⁾ /2003	55Y	F	Unknown	Unilateral (left)	—	—
7	Sato ¹⁸⁾ /2003	89Y	F	Iatrogenic	Unilateral (right)	Chest tube insertion & Repair of defects	Conversion to laparotomy
8	Motooka ¹⁹⁾ /2004	4Y	F	Iatrogenic	Unilateral (left)	Chest tube insertion & Repair of defects	Conversion to laparotomy
9	Yoshikawa ²⁰⁾ /2005	24Y	F	High abdominal pressure	Bilateral	Chest tube insertion	Continuation of Laparoscopy
10	Iwai ²¹⁾ /2005	39Y	F	Unknown	Bilateral	—	—
11	Kishikawa ²²⁾ /2005	56Y	M	Unknown	Unilateral (right)	Chest tube insertion	Conversion to laparotomy
12	Takeyama ²³⁾ /2005	64Y	M	Congenital defect	Unilateral (left)	Chest tube insertion	Continuation of Laparoscopy
13	Takemura ²⁴⁾ /2007	30Y	F	Unknown	Unilateral (left)	Chest tube insertion	Continuation of Laparoscopy
14	Kusabiraki ²⁵⁾ /2007	52Y	F	Unknown	Unilateral (right)	Chest tube insertion	Continuation of Laparoscopy
15	Tanno ²⁶⁾ /2009	38Y	M	Congenital defect	Unilateral (left)	Chest tube insertion & Repair of defects	Continuation of Laparoscopy
16	Yokouti ³⁾ /2011	7M	F	Iatrogenic	Unilateral (right)	—	Continuation of Laparoscopy

損傷による気胸が5例²⁾³⁾¹⁸⁾¹⁹⁾, 先天的な横隔膜の欠損が2例²³⁾²⁶⁾, 気腹装置トラブルによる腹腔内圧の上昇が1例²⁰⁾であった。また、横隔膜の損傷に関してはいずれも損傷側に片側性の気胸を発症していた²⁾³⁾¹⁸⁾¹⁹⁾。その他の8例に関しては明確な原因は判明していなかった⁴⁾¹⁶⁾¹⁷⁾²¹⁾²²⁾²⁴⁾²⁵⁾。このように、腹腔由来の気胸は明確な原因が判明しないことも多い¹²⁾。

諸説存在するが、一般的に腹腔由来の気胸の原因として、1) 先天的な横隔膜の欠損や解剖学的脆弱性の存在、2) 横隔膜子宮内膜症、3) 後腹膜（大動脈周囲やリンパ管など）を介した気腹ガスの拡散、4) 医原性によるもの（術者による横隔膜損傷など）が指摘されている⁴⁾²⁷⁾。先天的な横隔膜の欠損は、Bochdalek孔ヘルニアを代表とする横隔膜ヘルニアを来すことで知られている²⁸⁾。また、後腹膜を介した気腹ガスの拡散は縦隔気腫を伴う気胸を来すといわれている⁶⁾²⁹⁾～³¹⁾。本症例では右の横隔膜脚に1針固定して肝臓の吊り上げを行っており、運針による医原性の横隔膜損傷を来した可能性は完全には否定できない。しかし、通常は損傷側の片側性気胸となるはずであり、両側性気胸を来した原因としては考えにくいと思われた。また、肝吊り上げの操作以外には横隔膜や食道裂孔付近の手術操作は行っておらず、さらなる損傷で両側となった可能性は低いと考えられた。両側気胸の原因としては、両側の横隔膜に腹腔と胸腔との交通が生じていたと考えるのが自然である。しかし、術中に明らかな横隔膜の欠損孔は確認できず、術後に手術の録画映像も再検証したが、食道裂孔近傍を中心とした横隔膜の損傷や欠損孔は確認できなかった。また、縦隔気腫も認めておらず、後腹膜を介した拡散も考えがたかった。

本症例のように明らかな欠損孔が確認できなくても気胸が生じるのかを文献的に検索したところ、横隔膜欠損の一つとして横隔膜交通症（porous diaphragm syndrome）が存在した。横隔膜交通症は、持続腹膜

透析の重篤な合併症である胸水貯留や³²⁾、近年では横隔膜や胸膜子宮内膜症の発生の原因と考えられている疾患である²⁸⁾³³⁾。いずれも先天的あるいは後天的に出現した横隔膜の瘻孔を通して、液体、ガスや組織が腹腔内から胸腔内へと移動することから生じる病態である。瘻孔形成の機序は、発生の過程で横隔膜の癒合が正常に行われず、先天的な瘻孔や脆弱な部位が生じ、脆弱な部位は度重なる腹腔内圧の上昇により後天的に瘻孔を形成すると考えられている⁶⁾²⁸⁾³⁴⁾。また、脆弱な組織はヘルニアも来しやすいため、以前より食道裂孔ヘルニアと先天的な横隔膜の穿孔や脆弱性との関係が指摘されている¹⁹⁾³⁵⁾。本症例では食道裂孔ヘルニアの存在から横隔膜が脆弱であった可能性があり、先天的または後天的に交通部が存在した可能性は否定できない。また、横隔膜交通症の瘻孔は微細で肉眼的に確認できないことも多く、孔が小さいため普段は無症状であるが気腹や腹水など特殊な状況下で有症状となり診断される傾向にある。以前はその存在を証明することは困難であったが³⁶⁾、気腹下に胸腔から横隔膜を観察し、横隔膜の気泡や欠損を証明した報告や³⁷⁾³⁸⁾、近年では腹腔鏡による拡大視野で微細な瘻孔を確認し、修復した報告もなされている³⁹⁾。本症例では開腹手術に移行した後に肉眼で横隔膜の欠損の有無を確認したため、肉眼で確認困難な微細な瘻孔までは確認ができていない。横隔膜の脆弱性も考慮すると、本症例で明らかな誘因なく気胸が生じた原因として、両側性の微細な横隔膜交通症が存在したのではないかと推察された。

このように、横隔膜交通症の存在など、術前検査では予測しえない気胸の発症例が存在するため、腹腔鏡手術においても注意が必要であると考えられた⁵⁾¹²⁾。腹腔由来の気胸は純二酸化炭素性気胸を特長とするため、胸膜からの吸収が極めて速やかであり、経過は良好といわれている²⁶⁾。そのため、呼吸、循環動態に破綻を来していない症例では、胸腔穿刺や胸腔ドレーン留置などの侵襲的処置は必要としないとする意見もある²⁷⁾⁴⁰⁾⁴¹⁾。しかし、Prystowsky ら⁶⁾は手術終了間際の軽度の気胸の発生である場合は保存的に経過観察で良いが、手術の途中で明らかな気胸が発生した場合は気腹を中止しトロッカーを留置すべきとしている。また、留置後に再気腹を行い、vital が安定していれば腹腔鏡手術の継続も可能としている。実際に本邦の報告でも腹腔由来の気胸が生じた際の対応として、気胸が術後に判明した2例¹⁷⁾²¹⁾を除外すると、14例中12例にトロッカーが留置されていた。本症例ではトロッカーの留置を行わなかったが、手術途中であったことやまれな両側性気胸であったことを考慮すると、トロッカーを留置したほうがより安全であったと考えられた。また、腹腔由来による純二酸化炭素性気胸の診断には脱気ガスのCO₂濃度分析が有用とする報告が多い⁴⁾¹⁶⁾²⁸⁾⁴²⁾。一般的にはCO₂アナライザーで脱気ガスのCO₂濃度を測定するが¹⁶⁾⁴²⁾、胸腔ドレーンバッグの水封室内の水の炭酸ガス分圧を血液ガス分析器で測定することで代用可能とする報告もある⁴⁾。外科的処置の必要がなく経過観察が可能とされる腹腔由来の気胸が予想される症例においても、診断の際に穿刺などの外科的処置で脱気ガスの採取が必要であることを考慮すると、腹腔鏡手術中に気胸が生じた際は、初期対応として気腹を中止した後に³⁰⁾⁴¹⁾⁴³⁾、診断と治療を兼ねてトロッカーを留置すべきであると思われた。そのうえで、腹腔由来と診断ができた際には再気腹での気胸の増悪の有無を確認し、腹腔鏡手術の継続や開腹手術への移行を検討していく必要があると考えられた。

利益相反：なし

文献

- 1) 北野 正剛, 山下 裕一, 白石 憲男, 橋爪 誠, 板東 登志雄, 矢永 勝彦, ほか. 特集 内視鏡外科手術に関するアンケート調査 第12回集計結果報告. 日本内視鏡外科学会雑誌. 2014;19(5):495-640.
- 2) 馬場 靖子, 工藤 一大, 佐藤 和夫, 遠藤 正之, 奥村 福一郎. 腹腔鏡下手術により気胸を合併した2症例. 日本臨床麻酔学会誌. 1995;15(5):415-8.
- 3) 横内 貴子, 猪股 伸一, 田中 誠. 腹腔鏡下食道裂孔ヘルニア根治術中に気胸により急激なSpO₂低下を生じた小児症例. 麻酔. 2011;60(4):490-2.
- 4) 篠原 一彰, 矢内 裕宗, 赤津 賢彦, 赤間 洋一, 田勢 長一郎, 奥秋 晟. 腹腔鏡に合併した気胸の2例. 日本臨床麻

- 酔学会誌. 1994;14(6):78-82.
- 5) Cha SM, Jung YH, Kim DS, Kang H, Baek CW, Koo GH. Spontaneous pneumothorax during laparoscopy-assisted Billroth-I gastrectomy—A case report—. *Korean J Anesthesiol.* 2010 Apr;58(4):405-8.
 - 6) Prystowsky JB, Jericho BG, Epstein HM. Spontaneous bilateral pneumothorax—complication of laparoscopic cholecystectomy. *Surgery.* 1993 Nov;114(5):988-92.
 - 7) Fathy O, Zeid MA, Abdallah T, Fouad A, Eleinien AA, el-Hak NG, et al. Laparoscopic cholecystectomy: a report on 2000 cases. *Hepatogastroenterology.* 2003 Jul-Aug;50(52):967-71.
 - 8) Dawson R, Ferguson CJ. Life-threatening tension pneumothorax during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc.* 1997 Jun;7(3):271-2.
 - 9) Murray DP, Rankin RA, Lackey C. Bilateral pneumothoraces complicating peritoneoscopy. *Gastrointest Endosc.* 1984 Feb;30(1):45-6.
 - 10) 久保 尚士, 大平 雅一, 平川 弘聖. ERAS 時代の周術期管理マニュアル. 臨床外科. 2014;69(11):272-6.
 - 11) Mellies CJ. Pneumoperitoneum with an unusual complication. *J Miss State Med Assoc.* 1939;36:430-5.
 - 12) Shah V, Butala B, Parikh B, Raval R. Bilateral pneumothorax as a complication of laparoscopy—a case report. *Indian J Anaesth.* 2003;47(1):55-6.
 - 13) Kelling G. Über Oesophagoskopie, Gastroskopie und Kolioskopie. *Munch Med Wochenschr.* 1902;49:21-4.
 - 14) Jacobaeus HC. Über die Möglichkeit die Zystoskopie bei Untersuchung seröser Höhlungen anzuwenden. *Munch Med Wochenschr.* 1910;57:2090-2.
 - 15) Y V S, Suresh Y A, Sequeira TF. Laparoscopy-pneumothorax and ocular emphysema, a rare complication—a case report. *J Clin Diagn Res.* 2014 Apr;8(4):GD01-2.
 - 16) 宮本 裕子, 樋口 昭子, 神谷 和男, 釈永 清志. 腹腔鏡時に発生した気胸の 1 例. 麻酔. 1992;41(8):1311-3.
 - 17) 名和 正行, 中山 禎人, 藤村 直幸, 表 圭一, 並木 昭義. 腹腔鏡下副腎手術時に発生した気胸の 1 症例. 麻酔. 2003;52(8):857-9.
 - 18) 佐藤 清貴, 古賀 義久. 横隔膜損傷による気胸をきたした腹腔鏡手術例. 臨床麻酔. 2003;27(10):1639-40.
 - 19) 本岡 明浩, 小笹 浩, 内田 博, 豊田 浩作, 齊藤 洋司. 腹腔鏡下噴門形成術を行った Cornelia de Lange 症候群の麻酔管理の 1 例. 日本臨床麻酔学会誌. 2004;24(6):219-22.
 - 20) 義川 祐子, 渡部 由美, 莫根 正, 窪田 悦二, 上原 康一, 高崎 真弓. 腹腔鏡手術中に二酸化炭素の過剰送気によって生じた両側気胸の 1 例. 日本臨床麻酔学会誌. 2005;25(4):368-73.
 - 21) 岩井 健一, 黒田 彩子, 生田 英樹, 尾崎 雅美, 相津 武彦, 谷藤 泰正. 腹腔鏡下胆嚢摘出術後に著明な皮下気腫と両側気胸を発症した 1 例. 臨床麻酔. 2005;29(2):219-22.
 - 22) 岸川 英史, 林 哲也, 阿部 豊文, 中山 治郎, 関井 謙一郎, 吉岡 俊昭, ほか. 腎癌に対する腹腔鏡下手術中に気胸を発症した 1 例. 住友病院医学雑誌. 2005;31:42-5.
 - 23) Takeyama K, Nakahara Y, Ando S, Hasegawa K, Suzuki T. Anesthetic management for repair of adult Bochdalek hernia by laparoscopic surgery. *J Anesth.* 2005;19(1):78-80.
 - 24) 竹村 幸洋, 山下 曉立, 的場 保巳, 大上 博章, 渡部 宜久, 大野 徹. 腹腔鏡下胆嚢摘出術中に左気胸を発症した 1 例. 手術. 2007;61(12):1829-31.
 - 25) Kusabiraki T, Komori M, Nishiyama K, Tsukamoto K, Kawamata M, Nakazawa H. Cases of Pneumothorax and Severe Subcutaneous Emphysema During Laparoscopic Surgery. *東京女子医科大学雑誌.* 2007;77(8):461-5.
 - 26) 丹野 英, 飯塚 亨, 藤澤 孝司, 福島 久史, 渡邊 裕子. 腹腔鏡下手術によって発見された横隔膜欠損症の麻酔経験. 麻酔. 2009;58(2):205-8.
 - 27) Machairiotis N, Kougioumtzi I, Dryllis G, Katsikogiannis N, Katsikogianni F, Courcousakis N, et al. Laparoscopy induced pneumothorax. *J Thorac Dis.* 2014 Oct;6(Suppl 4):S404-6.
 - 28) Doctor NH, Hussain Z. Bilateral pneumothorax associated with laparoscopy. A case report of a rare hazard and review of literature. *Anaesthesia.* 1973 Jan;28(1):75-81.
 - 29) Kumar G, Singh AK. Pneumothorax during Laparoscopic Cholecystectomy. *Med J Armed Forces India.* 2007;63:277-8.
 - 30) Woolner DF, Johnson DM. Bilateral pneumothorax and surgical emphysema associated with laparoscopic cholecystectomy. *Anaesth Intensive Care.* 1993 Feb;21(1):108-10.
 - 31) Karayiannakis AJ, Anagnostoulis S, Michailidis K, Vogiatzaki T, Polychronidis A, Simopoulos C. Spontaneous resolution of massive right-sided pneumothorax occurring during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2005 Apr;15(2):100-3.
 - 32) 椎名 隆之, 細田 裕. CAPD 導入時に発見された横隔膜交通症の 1 例. 日本臨床外科学会雑誌. 2006;67(11):2589-94.
 - 33) Saito F, Tashiro H, Honda R, Ohtake H, Katabuchi H. Twisted ovarian tumor causing progressive hemothorax: a case report of porous diaphragm syndrome. *Gynecol Obstet Invest.* 2008;66(2):134-7.
 - 34) 岡田 一義, 菊池 史, 山内 立行, 木下 靖子, 矢内 充, 前島 司, ほか. 自家血注入による胸膜癒着術を試みた CAPD 横隔膜交通症の 1 例. 日本透析療法学会雑誌. 1991;24(1):75-8.
 - 35) 有馬 美和子. 食道裂孔ヘルニア. 浅香 正博編. 別冊 日本臨牀 新領域別症候群シリーズ No. 11 消化管症候群 (第 2 版). 大阪: 日本臨牀社; 2009. p. 157-60.
 - 36) Lumsden EG. Spontaneous pneumothorax complicating artificial pneumoperitoneum. *Thorax.* 1949 Sep;4(3):147-51.
 - 37) Marolla MM, Cole FH, St. Raymond AH Jr. Spontaneous pneumothorax on the right side following pneumoperitoneum. *Am Rev Tuberc.* 1955 Feb;71(2):295-8.
 - 38) Greenberg MJ, Woolley PB. Pneumothorax occurring as a complication of artificial pneumoperitoneum therapy. *Br J Tuberc Dis Chest.* 1955 Oct;49(4):321-4.

- 39) Ding Z, Zhou Q, Gui B. Spontaneous tension pneumothorax during laparoscopic cholecystectomy secondary to congenital diaphragm defects. *Journal of Nanjing Medical University*. 2009 Mar;23(2):146–8.
- 40) 宮本 義久, 加藤 浩子. 後腹膜鏡下腎部分切除術に合併した capno-thorax の 1 例. *日本臨床麻酔学会誌*. 2005;25(4):364–7.
- 41) Kim YH, Yoon SZ, Lim CH, Park JY, Lee HW. Occurrence of iatrogenic pneumothorax during laparoscopy-assisted distal gastrectomy—A case report—. *Korean J Anesthesiol*. 2009 Dec;57(6):765–7.
- 42) Gabbott DA, Dunkley AB, Roberts FL. Carbon dioxide pneumothorax occurring during laparoscopic cholecystectomy. *Anaesthesia*. 1992 Jul;47(7):587–8.
- 43) Garcia-Padial J, Osborne N, Muths C, Isler J. Bilateral pneumothorax, an unusual complication of laparoscopic surgery. *J Am Assoc Gynecol Laparosc*. 1994 Nov;2(1):97–9.

CASE REPORT

A Bilateral Pneumothorax Which Arose during Laparoscopic Distal GastrectomyHiroshi Kitagawa¹⁾, Ryuichiro Samejima¹⁾ and Seiji Yunotani¹⁾¹⁾Department of Surgery, Karatsu Red Cross Hospital

Pneumothorax is an occasional complication associated with laparoscopic surgery. Meanwhile, few reports have been reported about a bilateral pneumothorax compared with widespread use of laparoscopic surgery. We describe a case bilateral pneumothorax which occurred during laparoscopic distal gastrectomy. A 69-year-old man was scheduled for laparoscopic distal gastrectomy under epidural and general anesthesia. His past medical history and physical examination were unremarkable. Ninety minutes after the laparoscopic distal gastrectomy started under pneumoperitoneum, the patient's oxygen saturation (SpO₂) gradually fell from 100% to 93%. Breathing sounds were hardly audible over both sides of the chest. An intraoperative chest radiograph revealed bilateral pneumothorax. The laparoscopic operation was stopped and the pneumoperitoneum was released. Immediately after evacuating the peritoneal gas, the chest radiograph showed that the pneumothorax disappeared. Subsequently, we performed open distal gastrectomy and there were no fistula or traumatic lesions at the diaphragm. This result suggests pneumothorax in the present case may be caused by passage of insufflation gas through the pleuroperitoneal communication. Surgeons and anesthesiologists should pay attention to pneumothorax during laparoscopic surgery even without apparent surgical injury.

Key Words: bilateral pneumothorax, laparoscopic distal gastrectomy, porous diaphragm syndrome**[Jpn J Gastroenterol Surg. 2016;49(11):1072-1079]**

Reprint requests: Hiroshi Kitagawa Department of Surgery, Karatsu Red Cross Hospital
1-5-1 Futago-cho, Karatsu, 847-8588 JAPAN

Accepted: June 22, 2016