高分解能CTが診断と重症度判定に有用であった陰圧性肺水腫の1例

矢野 隆郎*¹ 山内弘一郎*¹ 丸田 豊明*²
丸田 望*² 窪田 悦二*² 甲斐 糸乃*³

*¹宮崎県立延岡病院救急・集中治療室, *²同 麻酔科, *³同 整形外科
(〒882-0835 宮崎県延岡市新小路2-1-10)

Key words: ①negative pressure pulmonary edema, ②high resolution CT, ③laryngospasm

はじめに

Laryngeal mask airway (LMA) 抜去時の喉頭痙攣が原因と考えられる陰圧性肺水腫 (negative pressure pulmonary edema, NPPE) の症例を経験したので報告する。

症 例

27歳, 男性。身長179 cm, 体重80 kg。特記すべき既往歴なし。

右肩鎖関節脱臼の観血的整復術に対し, LMAを用いた吸入麻酔を施行した。外傷性くも膜下出血を合併していたが, 受傷後1週間以上経過しており, 神経学的異常はなく, 頭部CT上の出血病変も消失していた。麻酔導入時, 手動的気道確保及びマスク換気は容易で, LMA (ソフトシールTM, Size 4, Smiths Medical, USA) を盲目的にスムーズに挿入できた。麻酔中は, 呼吸の漏れもなく自発呼吸下で維持した。術中バイタルサインは安定して経過した。手術は, 所用時間1時間20分, 輸液総量1,200 mlで終了した。

終了約10分後から不穏となり, LMAを誤咬しそうになったため, 不十分な覚醒でLMAを抜去し, マスクにて酸素6 l/minを投与した。この直後に強い吸気性喘鳴と鎖骨上窩の陥没呼吸が出現したため, 上気道閉塞状態と判断した。この時, モニター上SpO₂は96%であった。下顎挙上法にて気道確保し, 右鼻孔より鼻咽頭エアウェイ (内径8 mm) を挿入したが, 改善しなかった。経鼻的に口腔, 咽頭部を吸引したが, 分泌物, 血液, 異物は吸引できなかった。SpO₂が85%に低下したため, 準

備でき次第気管挿管するつもりで, 100%酸素で手動的陽圧換気 (30 cmH₂O程度) を開始した。徐々にカプノグラムが出現し, SpO₂は90%以上に上昇し続けた。陽圧換気を続けたところ, 前胸壁の挙上も認められるようになり, SpO₂ 93%の時点で動脈血ガス所見はpH 7.38, PaCO₂ 40.6 mmHg, PaO₂ 73.4 mmHg, BE -4.0であった。LMA抜去約5分後にはSpO₂が95%に改善したため, 気管挿管は施行しなかった。LMA抜去10分後には意識清明となり, 気道確保及び陽圧換気を中止し, 鼻咽頭エアウェイを抜去しても吸気性喘鳴と陥没呼吸は出現しなかった。呼吸困難や咳, 喀痰はなかったが, 酸素6 l/min投与下でSpO₂ 95%のままであった。LMA抜去30分後の胸部X線写真 (Fig. 1a) で右肺野を中心とした浸潤影を認め, LMA抜去1時間後の胸部高分解能CT (high resolution CT, HRCT) (Fig. 1b) で両側肺野, 特に右上肺野に間質性陰影の増強のみを認め, 急性間質性肺水腫と診断した。吸引性肺炎及び無気肺は否定的であり, 治療は持続陽圧換気や利尿薬を使用することなく, 酸素投与のみを行った。

翌日には胸部X線写真の異常浸潤影は消失し, SpO₂は大気下で99%に改善した。Pro brain natriuretic peptide (BNP) は19 pg/mlと正常値で心不全は否定的であった。後日, 抜釘目的にて気管挿管による全身麻酔を施行した際, 口腔, 咽頭, 喉頭には, 解剖学的異常を認めなかった。

考 察

急性上気道閉塞による過大な胸腔内陰圧が, 肺毛細血管透過性の亢進と肺毛細血管血液量の増加を生じ,

A case of negative pressure pulmonary edema that the findings of high resolution CT were useful for the diagnosis and severity judgment

Takao Yano*¹, Koichiro Yamauchi*¹, Toyoaki Maruta*², Nozomi Maruta*², Etsuji Kubota*², Itono Kai*³

*¹Emergency Center and Intensive Care Unit, *²Department of Anesthesia, *³Department of Orthopaedics, Miyazaki Prefectural Nobeoka Hospital (2-1-10 Shinkouji, Nobeoka, Miyazaki 882-0835, Japan)

J Jpn Soc Intensive Care Med 2011;18:419~420.

Fig. 1 The chest radiograph and HRCT
(a) Chest radiograph shows bilateral infiltration mainly in the right lung field without enlargement of the heart and the vascular pedicle.
(b) Chest HRCT reveals bilateral interstitial pattern infiltration such as ground-glass opacity, interlobular septal thickening and peribronchial cuffing with centrilobular density mainly in the right upper lung field. HRCT, high resolution CT.

NPPEを起こすと推定されている。このような急性上気道閉塞の原因として、抜管後の喉頭痙攣¹⁾、麻酔終了時LMAの位置のずれによる喉頭閉塞²⁾、LMA抜去後の喉頭痙攣³⁾等の報告がある。本症例は、臨床経過及び挿管麻酔時の解剖学的所見から、LMA抜去後の喉頭痙攣が原因であった可能性が高い。

胸部X線写真や従来のCT検査に比べ、胸部HRCTは肺間質陰影の解剖学的構造や分布を明瞭に描出できる。ヘリカルスキャンにより高速・高分解能化し、0.5 mmの収集で全肺野が一呼吸で収集可能となり、酸素投与が必要な呼吸窮迫のある患者においても撮影が可能である。NPPEのHRCT所見は、中心性肺間質性陰影が、上葉を中心に背側以外にも分布するのが特徴で^{4),5)}、他に術直後の呼吸不全の原因となる心不全(末梢血管陰影増強、胸水、末梢性間質性陰影)、誤嚥性肺炎(下葉、背部の肺泡性陰影)とは異なる。したがって、HRCTの所見はNPPEの確定及び鑑別診断に有用である。

NPPEには軽症型の間質性肺水腫と重症型の肺泡性肺水腫がある⁶⁾。軽症のNPPEは、低酸素血症、頻呼吸、ラ音聴取等で気づかれるが、利尿薬や人工呼吸等の特別な治療を必要とせず、酸素投与のみで改善する¹⁾。軽症例は、喀痰を伴うことが殆ど無く、間質性肺水腫が主体である可能性が高い⁴⁾。一方、重症のNPPEは気管粘膜血管床や肺泡毛細血管膜の破壊を合併し、ピンク色の泡沫様喀痰を吸引できる肺泡性肺水腫を呈する。一回換気量及び肺コンプライアンスの低下が前者より進行し、発症直後から人工呼吸管理を要する症例^{5),7),8)}や、経過中に重症化しcontinuous positive airway pressure (CPAP)等の治療を要する症例がある⁹⁾。HRCTは軽症型と重症型の鑑別も可能であり、前者は間質陰影のみを認めるが、後者では間質の増強に加え、肺泡内浸潤陰影を上葉を中心に背側以外にも認める^{5),8),9)}。

本症例は、胸部HRCT検査にて間質の増強のみを認めたため、軽症型の間質性肺水腫のNPPEと判断し、酸素投与のみで経過観察して発症24時間以内に改善し

た。

本症例の反省点として、LMA抜去の不適切なタイミングや胃酸逆流により、喉頭痙攣を起こした可能性が考えられた¹⁰⁾。喉頭痙攣予防目的にて、LMAの深麻酔下抜去、胃酸逆流予防対策を行い、更に喉頭痙攣時には、より迅速な気管挿管を考慮すべきであった。

結 語

確定及び鑑別診断と重症度判定にHRCTが有用であったNPPEの1症例を報告した。

文 献

- Willms D, Shure D. Pulmonary edema due to upper airway obstruction in adults. *Chest* 1988;94:1090-2.
- Buttiglieri A, Di Ciero G, Verdecchia C, et al. Acute pulmonary edema from dislocation of a laryngeal mask. *Minerva Anesthesiol* 1999;65:675-8.
- Sickmann K, Seider R, Dahm M, et al. Negative pressure pulmonary edema. Post-obstructive lung edema after use of a laryngeal mask. *Anaesthesist* 2005;54:1197-200.
- Maniwa K, Tanaka E, Inoue T, et al. Interstitial pulmonary edema revealed by high-resolution CT after relief of acute upper airway obstruction. *Radiat Med* 2005;23:139-41.
- Broccard AF, Liaudet L, Aubert JD, et al. Negative pressure post-tracheal extubation alveolar hemorrhage. *Anesth Analg* 2001;92:273-5.
- 崎尾秀彰. 陰圧性肺水腫を見逃すな. *日集中医誌* 2008;15:276-8.
- Marchertiene IA, Macas A, Karbonskiene A. Pulmonary edema and hemorrhage as complications of acute airway obstruction following anesthesia. *Medicina (Kaunas)* 2008;44:871-6.
- Papaioannou V, Terzi I, Dragoumanis C, et al. Negative-pressure acute tracheobronchial hemorrhage and pulmonary edema. *J Anesth* 2009;23:417-20.
- Brandt L, Mielke A, Hackländer T. Negative-pressure pulmonary edema after general anaesthesia. Imaging diagnostic procedure. *Anaesthesist* 2008;57:359-63.
- Gataure PS, Latto IP, Rust S. Complications associated with removal of the laryngeal mask airway: a comparison of removal in deeply anaesthetized versus awake patients. *Can J Anaesth* 1995;42:1113-6.

受付日2009年11月4日
採択日2010年8月16日