高いPEEPを併用した分離肺換気によって救命し得た大量気道内出血を伴う外傷性肺挫傷の一症例

安藤 優子 寺尾 嘉彰 福崎 誠
高田 正史 山下 和範 高田美和子

長崎労災病院麻酔科 (〒 857-0134 長崎県佐世保市瀬戸越 2 丁目 12-5)

Key words: ① massive hemoptysis, ② differential lung ventilation, ③ high PEEP

はじめに

外傷性血気胸および肺挫傷による大量気道内出血を来した患者に対し、二腔気管チューブ (double-lumen endotracheal tube, DLT) を用いて分離肺換気と高いPEEPを加えた人工呼吸管理によって止血を得、救命し得た症例を経験したので報告する。

症 例

症例は 29 歳の男性。身長 181 cm, 体重 75 kg。バイク乗車中に乗用車と衝突して受傷し、救急車で当院へ搬送された。既往歴は特になし。

来院時、意識は清明で興奮状態であり、ショックは認めなかったが、マスクで酸素 $5\text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ の投与下で SpO_2 91% と低酸素血症を認めた。その後、X線撮影中に血圧 80/59 mmHg, 酸素 $10\text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ の投与下で SpO_2 80% と出血性ショックおよび低酸素血症の増悪を認め、ICU へ緊急入室した。

画像診断では、胸部 X 線写真で右中下肺野の浸潤影と右肺全体の透過性の低下を認め、胸部 CT では著明な右血気胸および肺挫傷、右第 6 ~ 8 肋骨骨折、右胸部の皮下気腫と筋層内の気腫を認めた (Fig. 1)。腹部 CT では明らかな腹腔内実質臓器の損傷は認めず、単純 X 線写真で、右股関節脱臼骨折、右大腿骨骨幹部開放骨折、右脛骨骨折、左鎖骨骨折、右橈尺骨骨幹部骨折、右手指骨開放骨折を認めた。

ICU 入室後、緊急に気管挿管を行ったところ、気管内よ

り大量の血液が吸引された。また、右血気胸に対し胸腔ドレナージを施行し、以後 6 時間で 850 ml の排液を認めた。動脈血ガスデータは、持続性気道内陽圧呼吸 (continuous positive airway pressure, CPAP) 8 cm H_2O , 圧支持換気 (pressure support, PS) 5 cm H_2O , FiO_2 0.8 で pH 7.258, PaCO_2 55.2 mmHg, PaO_2 63.5 mmHg と酸素化は非常に不良であった。気管支ファイバー検査では、右中下葉枝からの出血と左気管支への血液の流れ込みを認めたが、正確な出血部位を特定できなかった。気管および気管支損傷は認めなかった。

そこで、左気管支用 DLT (ブロンコキャス®, 35Fr) に入れ替え、鎮静薬および筋弛緩薬併用下に PEEP を 15 cm H_2O に上げて、従量式調節呼吸 (volume control ventilation, VCV) による分離肺換気を施行した。気管内からの出血が多量なために DLT の適正位置の決定は気管支ファイバーのみでは困難で、胸部 X 線写真で数回、是正する必要がある。また、PEEP を上げた後に気胸の増大がないことを胸部 X 線写真で確認した。右血気胸からの air leak は認めず、左右肺のコンプライアンスに大きな違いはなかったため、人工呼吸管理は両肺を同じ条件で行った。分離肺換気中の最高気道内圧は 35 ~ 40 cm H_2O であった。酸素化は徐々に改善し、病側肺からの出血も減少した。入室 4 日目の動脈血ガスデータでは、VCV, 1 回換気量 600 ml, 呼吸回数 $15\text{ 回} \cdot \text{min}^{-1}$, PEEP 15 cm H_2O , FiO_2 0.6 で pH 7.469, PaCO_2 38.0 mmHg, PaO_2 156.6 mmHg であった。気管支ファイバー検査で、出血部位からの完全な止血を確認した後、通常の気管チューブに入れ替え、CPAP で呼吸管理を行い、ICU 入室 15 日目に抜管し、16 日目に ICU を退室した。P/F 比を Fig. 2 に示す。

この論文は今号のハイライトで取り上げています。
秋平 哲. 気道出血と分離肺換気. 日集中医誌 2006; 13: 18-20.

Successful management of traumatic pulmonary contusion with massive hemoptysis using differential lung ventilation with high PEEP

Yuko Ando, Yoshiaki Terao, Makoto Fukusaki, Masafumi Takada, Kazunori Yamashita, Miwako Takada

Department of Anesthesia, Nagasaki Rosai Hospital (2-12-5 Setogoshi, Sasebo, Nagasaki 857-0134, Japan)

J Jpn Soc Intensive Care Med. 2006;13:69 ~ 70.

Fig. 1 Chest CT on admission
Chest CT shows massive right hemopneumothorax, right lung contusion, right rib fracture, subcutaneous and intramuscular emphysema.

考 察

本症例は、病側肺からの出血が多量であり、健常肺の保護と出血部位の止血が救命に必要な不可欠であった。そこで、DLTによる分離肺換気に高いPEEPを併用し、酸素化の改善と良好な止血を得ることができた。気道内出血の止血に20 cm H₂OのPEEPが有効であったという報告があり¹⁾、われわれは15 cm H₂OよりPEEPを開始し、必要に応じてPEEPを上げていく方針であったが、15 cm H₂Oで十分に止血効果を得ることができた。また、Amatoらの報告では、急性呼吸窮迫症候群 (acute respiratory distress syndrome, ARDS) における呼吸管理でも16.4 ± 0.4 cm H₂OのPEEPが虚脱肺の開存に有効であるとしている²⁾。

大量気道内出血を伴う外傷性肺挫傷は致死的となることが少なくなく、高いPEEPを併用した¹⁾ DLTによる分離肺換気³⁾、気管支ブロッカー付き気管チューブによる分離肺換気と気管支ブロッカーによる止血^{4)~6)}、経カテーテル動脈塞栓術 (transcatheter arterial embolization, TAE)⁷⁾⁸⁾、外科的止血などといった様々な治療が試みられている。

DLTによる分離肺換気は、血液の流れ込みからの健常肺の保護に加え、高いPEEPを併用することで止血と虚脱肺の開存を図ることができ、病側肺の非機能化を防ぐ上で有用である。また、左右肺のコンプライアンスが大きく違う場合は、別々の換気設定ができるという利点がある。一方、硬く、複雑な形状による気管・気管支損傷の恐れと、気道抵抗が大きいうという欠点もある。気管支ブロッカーチューブは、健常肺の保護とブロッカーのタンポン効果による止血、換気血流不均衡の緩和が可能だが、病側肺の換気が不可能であり、酸素化を保つ上でDLTと比べ不利と思われる。DLTや気管支ブロッカーチューブでの分離肺換気で酸素化が保てない場合には、経皮的心肺補助 (percutaneous cardiopulmonary support, PCPS) が有効である⁹⁾¹⁰⁾。TAEは気道内出血に対する非常に有効な治療法であるが、血管造影が必要であり、全身状態が不良の症例では困難である。外科的止血は死亡率が1~50%と高く、適応は他の治療法で出血がコントロールできない症例に限られるであろう⁴⁾。

Fig. 2 Clinical course in ICU
P/F ratio improved by differential lung ventilation with high PEEP.

大量気道内出血は急速に進行し、窒息により死亡に至るため、症例に応じた積極的な治療を迅速に開始することが重要である。

まとめ

外傷性血気胸、肺挫傷による大量気道内出血を来した症例を経験した。DLTによる分離肺換気および高いPEEPによる呼吸管理により、健常肺の保護と出血部位の止血が可能であった。

本稿の要旨は日本臨床麻酔学会第24回大会 (2004年大阪) にて発表した。

文 献

- 1) Rice PL, Pifarre R, El-Etr A, et al. Management of endobronchial hemorrhage during cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1981;81:800-1.
- 2) Amato MB, Barbas CS, Medeiros DM, et al. Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 1998;338:347-54.
- 3) 林 幹彦, 望月 徹, 赤石論史, 他. 重篤な肺挫傷に対し分離肺換気が奏効した1例. *Therapeutic Research.* 2002;23:179-82.
- 4) 平山 徹. ブロッカー付き気管チューブを用いた気管支内タンポナーデにより救命しえた大量咯血の一症例. *日集中医誌.* 2004;11:145-6.
- 5) 玉井文洋, 西中徳治, 大友康裕, 他. 気道出血を伴う肺挫傷症例に対する予防的ユニベントチューブ挿入の試み. *日臨救医誌.* 2003; 6:302-5.
- 6) Inoue H, Shohtsu A, Ogawa J, et al. Endotracheal tube with movable blocker to prevent aspiration of intratracheal bleeding. *Ann Thorac Surg.* 1984;37:497-9.
- 7) Jean-Baptiste E. Clinical assessment and management of massive hemoptysis. *Crit Care Med.* 2000;28:1642-7.
- 8) 本間正人, 井上潤一, 大友康裕, 他. 胸腔鏡とTAE. *救急医学.* 2002;26:1701-5.
- 9) 安達普至, 石井賢造, 金子高太郎, 他. 咯血を伴う重篤な肺挫傷に対し分離肺換気, ECLAにて救命し得た1例. *日臨救医誌.* 2004;7: 41-4.
- 10) 大友康裕, 本間正人, 井上潤一. 大量気道内出血を伴う肺挫傷の治療戦略. *日外傷会誌.* 2004;18:202.

受付日 2004年12月24日
採択日 2005年9月27日