전측 폐보호를 위해 Univent[®] 튜브를 사용한 대량객혈환자의 증례

울산대학교 의과대학 내과학교실 ¹호흡기내과, ²중양내과

문재영¹, 이영석¹, 류지원¹, 허진원¹, 홍상범¹, 김상위², 임채만¹, 고윤석¹

Massive Hemoptysis Cases Intubated with the Univent[®] Bronchial Blocker for Lung Protection

Jae Young Moon, M.D.¹, Young Seok Lee, M.D.¹, Jiwon Lyu, M.D.¹, Jin Won Huh, M.D., Ph.D.¹, Sang Bum Hong, M.D., Ph.D.¹, Sang-We Kim, M.D., Ph.D.², Chae-Man Lim, M.D., Ph.D.¹, YounSuck Koh, M.D., Ph.D.¹

¹Department of Internal Medicine, Division of Pulmonology and Critical Care Medicine, ²Department of Internal Medicine, Division of Oncology, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Massive hemoptysis is a life-threatening condition and sometimes leads to death due to airway obstruction rather than exsanguinations. In a critical hemoptysis, endotracheal intubation may be necessary to maintain adequate gas exchange and protect the unaffected side of the lung. Bronchial blockers (BBs), commonly used technique for one-lung ventilation in thoracic or cardiac surgeries, are valuable devices for protecting the airway in massive endobronchial bleeding. We report three cases intubated with BBs, Univent[®], in massive hemoptysis. We suggest that BBs are one of the indispensable equipments for respiratory specialized wards and intensive care units.

Key Words: Hemoptysis; Intubation; Airway management; instrumentation

서 론

24시간 이내 100~600 mL의 대량객혈은 치명적이고¹, 응고된 혈액에 의한 기도폐쇄, 즉 질식(asphyxiation)을 초래하여 불응성 저산소혈증으로 사망에 이르게 된다^{2,3}. 객혈은 다양한 원인질환에 의해 발생할 수 있으며⁴, 대량객혈의 일차적 처치는 기도확보와 환기유지이고, 출혈부위 확인과 지혈에 대한 집중적 처치가 뒤따라야 한다. 대량객혈로 호흡부전의 가능성이 있다면 기관삽관 및 기계환기를 도모해야 하며^{3,4}, 기관삽관을 위한 튜브는 double-lumen endotracheal tube (DLT) 또는 풍선카테터가 있는 bronchial blockers (BBs)를 이용할 수 있다⁴. 하지만

국내에서 보고된 DLTs 또는 BBs 사용에 대한 문헌은 모두 흉부수술과 일측 폐환기(one-lung ventilation, OLV)를 위한 것으로^{5,6}, 대량객혈이 호흡기학의 응급질환임에도 불구하고 정작 호흡기학자들의 DLTs 또는 BBs에 대한 관심과 보고는 알려진 바가 없다.

저자들은 대량객혈로 인한 호흡부전이 발생한 응급환자에게 Univent[®] Torque Control Blocker (Fuji Systems Corporation, Tokyo, Japan; Figure 1)를 이용한 기관삽관을 시행하고 출혈이 없는 전측 폐를 보호한 증례를 경험하였기에 보고하고자 한다.

증 례

1. 증례 1

환자는 67세 여성으로 재생불량빈혈에 동반한 진균폐렴으로 지역 3차병원에서 경험적 항생제와 항진균제로 치료 중 전원되었다(Figure 2A~C). 전원 당시 환자의 활력 징후는 혈압 142/80 mm Hg, 심박수 분당 92회, 호흡수 분당 20회, 체온 37.9°C로 측정되었다. 의식은 명료하였

Address for correspondence: YounSuck Koh, M.D., Ph.D.
Department of Internal Medicine, Asan Medical Center,
University of Ulsan College of Medicine, 388-1, Poongnap-dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea
Phone: 82-2-3010-4700, Fax: 82-2-3010-4709
E-mail: yskoh@amc.seoul.kr

Received: Dec. 26, 2011

Revised: Jan. 2, 2012

Accepted: Jan. 18, 2012

Figure 1. Univent® torque control blocker (Fuji Systems Corporation, Tokyo, Japan).

Figure 2. A 67-year-old woman with aplastic anemia manifesting fever and pancytopenia. Physicians diagnosed fungal infection and NTM disease in the immunocompromised host (A~C). After hospitalization, massive hemoptysis from RML was confirmed by bronchoscope, she was intubated with Univent® torque control blocker (D, E, black arrow). Fifty days later, she was discharged (F). RML: right middle lobe; NTM: *Non-tuberculous mycobacteria*.

으며 흉부청진에서 전 흉부에 걸쳐 수포음이 있었고 양 폐상엽에서 천명음이 들렸다. 동맥혈가스 결과 room air 에서 pH 7.54, 이산화탄소분압 4.8 kPa (36 mm Hg), 산

소분압 8.4 kPa (63 mm Hg), 중탄산염 31 mmol/L, 산소 포화도 94%로 저산소증이 있었다. 말초혈액 검사 결과 백혈구 $1.2 \times 10^6/L$, 혈색소 4.7 mmol/L (7.6 g/dL), 혈소판

$42 \times 10^9/L$ 로 범혈구감소증이었고, C반응단백은 198.3 mg/L 으로 증가하였다. 생화학 검사에서 다른 장기의 부전을 의심할 만한 소견은 발견되지 않았다. 내원하여 촬영한 흉부 단순촬영에서는 양측 폐에서 다발성 경화과 간유리 음영, 사이질 음영의 증가가 관찰되었다(Figure 2D).

환자는 중환자실로 입원하여 입원 2일째 호흡수가 분당 40회까지 증가하고 보조호흡기를 사용하는 등 호흡곤란을 보여 기관삽관을 하였다. 입원 3일째 기관지내시경 검사에서 우중엽 기관분지에서 대량출혈을 확인하였고 곧 이어 우폐 주기관지가 배출된 혈액으로 폐쇄되었다. 환자는 기계환기치료에도 산호포화도가 유지되지 않아 삽관 튜브를 Univent[®] 튜브(ID 8.0 mm, 33 Fr)로 교체하여 우폐 주기관지에 풍선확장으로 고정하였다(Figure 2E). 이후 출혈량의 감소와 흉부 단순촬영의 호전을 확인하고

BBs를 제거하였다. 환자는 침습성 아스페르길루스증과 거대세포바이러스폐렴이 진단되어 치료하였으며 입원 30일째 일반 병동으로 전실한 뒤 퇴원하였다(Figure 2F). 현재 외래에서 추적관찰 중이다.

2. 증례 2

환자는 74세 남성으로 내원 6개월 전부터 체중감소와 전신쇠약감이 있던 중 내원 4시간 전 200 cc 가량의 선홍색 객혈을 하여 응급실을 방문하였다. 환자는 개인의원에서 혈관성 치매로 진단받고 Aspirin (Astrix[®]), Donepezil hydrochloride (Aricept[®]), Choline alfoscerate (Gliatilin[®])을 복용하고 있었다. 응급실 내원 당시 활력징후는 혈압 159/106 mm Hg, 심박수 분당 138회, 호흡수 분당 26회, 체온 36.8°C 로 측정되었다. 의식은 명료하였으며 흉부청

Figure 3. A 74-year-old man visited the emergency room and started to coughing up blood. Chest x-ray and chest computed tomography scan revealed reactivation of pulmonary tuberculosis and Rasmussen aneurysm (A~C). Hypoxemia deteriorated rapidly, and he was intubated with Univent[®] blocker (D, E, black arrow). He received treatment for bronchial artery embolization, and recovered from total atelectasis of the right lung three days later (F).

진에서 양측 폐하엽에서 수포음을 동반한 거친 호흡음이 있었다. 동맥혈가스 결과 room air에서 pH 7.45, 이산화탄소 분압 5.2 kPa (39 mm Hg), 산소 분압 6.8 kPa (51 mm Hg), 중탄산염 27.0 mmol/L, 산소포화도 87%로 저산소증을 보여 산소공급을 시작하였다.

말초혈액 검사에서 백혈구 $10.3 \times 10^6/L$ (호중구 77.0%, 림프구 11.7%, 단핵구 10.9%, 호산구 0.2%, 호염구 0.2%), 혈색소 8.0 mmol/L (12.9 g/dL), 혈소판 $216 \times 10^9/L$ 이었다. 생화학 검사에서 특이할 만한 변화는 없었다. 흉부 단순촬영에서 석회화를 동반한 우상엽의 허탈과 기관의 우편위, 양폐 영역에 중심소엽성 소결절과 우하엽의 종괴 음영이 관찰되어 과거 폐결핵의 후유증과 재활성화가 의심되었다(Figure 3A). 환자는 반복적인 대량객혈을 보여 동맥색전술을 시행하기로 하고 출혈부위 확인을 위해 흉부 전산화 단층촬영을 하였으며, 우하엽에서 Rasmussen 동맥류과열이 의심되었다(Figure 3B, C). 이후 호흡곤란과 저산소증이 나타나 Univent[®] 튜브(ID 8.0 mm, 33 Fr)를 이용하여 기관삽관을 한 뒤 우폐 주기관지에서 풍선확장을 하고 청진으로 확인하여 고정하였다(Figure 3D). 추가로 응급 동맥색전술을 시행한 뒤 객혈의 색깔과 양은 호전되었으며 객담 도말 검사에서 항산균 양성이 확인되어 항결핵제치료를 시작하였다.

환자는 기관삽관 12시간 뒤 촬영한 흉부 단순촬영에서 우폐의 폐허탈이 관찰되었고(Figure 3E), 다음날 기관지

내시경을 시행하였다. 더 이상의 출혈이 없음을 확인하고 우폐 주기관지에 고정된 BBs는 제거하였으며 응고된 혈액을 기관지내시경으로 흡인하였다. 입원 3일째 허탈되었던 우폐는 호기말 양압 기계환기 및 기관지내시경을 이용한 혈액응괴 제거 뒤 호전되었다(Figure 3F). 입원 4일째 보호자의 경제적 사정으로 2차병원으로 전원하였다.

3. 증례 3

환자는 62세 남성으로 7개월 전 좌상엽에 IIB병기 비소세포성 폐암이 발견되어 좌상엽절제술 후 방사선치료와 항암화학요법을 받았다. 내원 한 달 전부터 기침과 객담으로 연고지 병원에서 폐렴으로 입원치료 중 소량의 객혈이 반복되어 응급실로 방문하였다. 내원 당시 활력 징후는 혈압 128/81 mm Hg, 심박수 분당 109회, 호흡수 분당 26회, 체온 37.1°C였다. 의식은 명료하였고 만성 병색을 띄고 있었으며 흉부청진에서 좌하엽에서 수포음이 들렸다. 동맥혈 가스 결과 room air에서 pH 7.52, 이산화탄소 분압 4.9 kPa (37 mm Hg), 산소 분압 10.9 kPa (82 mm Hg), 중탄산염 30.0 mmol/L, 산소포화도 97%를 보였다. 말초혈액 검사에서 백혈구 $1.95 \times 10^6/L$ (호중구 82.8%, 림프구 10.0%, 단핵구 5.6%, 호산구 1.4%, 호염구 0.2%), 혈색소 6.9 mmol/L (11.1 g/dL), 혈소판 $337 \times 10^9/L$ 이었고, C반응단백은 163.7 mg/L로 증가하였다. 생화학 검사에서 총단백 5.8 g/dL, 알부민 1.8 g/dL로 감소하였고 그

Figure 4. A 62-year-old man with NSCLC was hospitalized for pneumonia (A). Next day, he was treated with BAE due to recurrent hemoptysis. However, a life-threatening hemoptysis occurred. After being intubated with Univent[®] blocker, it followed stopped bleeding. Chest computed tomography images showed necrotizing pneumonia in the left hemithorax (B). NSCLC: non-small cell lung cancer; BAE: bronchial artery embolization.

의 aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, 총빌리루빈, BUN, 크레아티닌 및 전해질은 모두 정상범위에 속하였다. 환자는 흉부 단순촬영을 하였고 좌하엽의 공동화 현상과 경화가 관찰되었으며, 화농성 객담이 보여 경험적 항생제치료를 시작하였다(Figure 4A).

입원 2일째 100 cc의 대량객혈이 발생하여 응급 동맥색전술을 시술받았으며 객담 배양 검사에서 Cabapenem 감수성이 있는 *Pseudomonas aeruginosa*가 동정되어 선택적 항생제치료를 하였고 이후 객담의 양이 감소하는 등 임상적 호전경과를 보였다. 입원 6일째 흉부 전산화 단층촬영을 하였고 좌하엽의 괴사성 폐렴과 공동화현상을 진단하였다(Figure 4B). 입원 7일째 150 cc의 대량객혈이 발생하며 호흡부전으로 진행하여 Univent[®] 튜브로 기관삽관을 하고 기도확보 및 기계환기치료를 하였다. 기관지내시경으로 출혈위치를 확인하고 더 이상의 출혈은 관찰되지 않아 부적절한 위치에 삽입된 BBs를 제거하였다. 이후 환자는 기관지내시경을 반복하여 괴사된 폐조직을 흡인하였고 산소요구량이 감소하는 등 폐렴은 호전경과를 보였다. 환자는 입원 11일째 경제사정으로 연고지 병원으로 전원하였다.

고 찰

대량객혈은 시간을 다뤄 즉각적인 처치가 필요한 내과적 응급상황이다. 대량객혈에 따른 사망률은 객혈의 원인 질환과 출혈양에 따라 다르므로⁷ 호흡기외과는 응급 기관지내시경, 기관지동맥색전술, 수술적 치료, 내과적 보존적 치료 중에서 적절하게 선택할 필요가 있다. 기관지동맥색전술은 수술에 비해 덜 침습적이며 매우 효과적이고 안전한 지혈방법이다^{8,9}. 하지만 흉부혈관 손상, 동정맥 기형, 기관지와 교통이 있는 동맥류의 누출 등의 원인에 의한 대량객혈은 수술적 치료가 추천된다^{7,10}. 또한 기관지확장증, 응고병증, 급성 감염 등의 특정 상황에서는 보존적 치료를 하며 경과관찰을 시도할 수 있다⁷. 응급 기관지내시경을 시행해야 할 최적의 시간은 논란의 여지가 있지만 환자의 혈액학적 상태가 불안정할 경우 서두르는 것이 좋다⁷. 하지만 우리나라의 현실에서 야간, 중환자실 또는 응급실에서 응급 기관지내시경이 가능한 병원은 흔하지 않다. 무엇보다도 호흡부전을 초래할 정도의 대량객혈이 발생하여 환자의 혈액학적 상태가 불안정할 경우에는 지체 없는 기도확보 및 환기의 유지가 최우선이다. 이러한 상황에서 BBs는 기도확보와 지혈을 동시에 가장 빨리 시도할

수 있는 좋은 대안이다.

DLTs와 BBs는 흉부 또는 심장 수술에서 요구되는 OLV를 위해 고안된 기관삽관용 튜브이다¹¹⁻¹³. 현대적 개념의 BBs는 1982년 Inoue 등이 흉부 외상에 의한 치명적인 기관 내 출혈 환자에서 지혈과 기도확보를 목적으로 사용하면서 알려졌다^{14,15}. 이후 다양한 BBs가 개발되거나 개량되었으며 현재는 Arndt[®] wire-guided BB (Cook Critical Care, Bloomington, IN, USA), Cohen Flexi-tip[®] BB (Cook Critical Care), Univent[®] torque control blocker (Fuji Systems, Tokyo; Figure 1)가 마취과 영역에서 left-sided DLT (Mallinckrodt Medical, Cornamaddy, Athlone, Westmeath, Ireland)와 함께 널리 사용되고 있다^{11,12}. DLTs는 마취과 영역에서 OLV를 위한 폐허탈을 빠르게 달성할 수 있다는 점에서 환영받고 있지만, 삽입이 어렵고 튜브의 내경이 좁아 직경 3.2 mm 이상의 기관지 내시경 진입은 불가능하다는 한계가 있다^{12,15}.

반면 BBs는 굴곡성 튜브로 삽입이 용이하고, 기관지내시경을 이용한 위치확인이 가능하다. 특히 흉부 외상으로 인한 기관 내 출혈이나 대량객혈환자에서 BBs는 뚜렷한 장점을 갖는다¹⁵. 첫째, 기관지내시경을 통한 삽입이 가능하므로 출혈부위를 직접 확인하고 정확한 삽입위치를 결정할 수 있다. 둘째, DLTs로 도달할 수 없는 우중엽을 비롯한 엽기관지를 선택적으로 막을 수 있다. 셋째, 풍선확장으로 출혈부위를 지혈시킬 수 있는 ‘tamponade’ 효과를 얻을 수 있다. 넷째, 손상된 기관지를 통한 공기색전증을 예방할 수 있다. 마지막으로 출혈이 있는 폐의 허탈과 폐혈관의 혈관수축을 유발하여 단락을 감소시키고 환기관류비를 개선할 수 있는 생리적 효과를 거둘 수 있다. 반면 폐부종 등 BBs 사용으로 인한 부작용은 1% 미만이다¹³. 다만 Arndt[®] wire-guided BB는 부적절한 위치로 삽관되는 빈도가 잦아 삽관위치를 변경해야 하는 비율이 높았으며¹², 최근에는 DLTs와 BBs 튜브의 종류에 따라 삽입에 걸리는 시간, 폐허탈 달성 시간의 차이는 없다는 보고도 있다¹².

저자들이 경험하였던 세 증례는 각각 재생불량성 빈혈과 진균성 폐렴에 의한 대량객혈로 호흡부전이 발생한 경우, 폐결핵과 Rasmussen 동맥류 파열이 의심되었던 환자에서 반복적인 대량객혈이 발생한 경우, 비소세포성 폐암의 기왕력이 있는 괴사성 폐렴환자에서 기관지동맥색전술 후 대량 객혈이 재발하였던 경우로 Univent[®] Bronchial Blocker (ID 8.0 mm, 33 Fr)로 기관삽관을 하였고 삽관 수 시간 이내에 임상적 또는 방사선학적으로 객혈은 호전

되었다. 두 증례는 기관지동맥색전술을 시행하지 않았거나 불가능하였지만 BBs 삽관과 보존적 치료만으로 지혈되었고, 나머지 한 증례는 동맥색전술을 추가로 시행하였다. 한편 좌하엽 괴사성 폐렴에서 대량 출혈한 증례에서는 삽관 직후 기관지내시경을 시행하여 부적절한 삽관 위치를 확인하고 조치할 수 있었다.

BBs는 안전하고 빠르게 호흡부전의 위기에 처한 대량 객혈환자에서 기도를 확보하고 가스교환장애를 개선할 수 있는 유용한 도구이다. 따라서 BBs는 마취과 영역뿐만 아니라 호흡기내과 병동과 중환자실에서 구비해야 할 품목이다. 대량객혈환자를 마주하게 될 호흡기내과 의사라면 BBs의 준비여부를 점검하고 평소에 사용방법을 충분히 익힐 필요가 있다.

감사의 글

I am grateful to our intensive care unit nurses and an operating unit nurse of thoracic surgery for helping us taking pictures of the devices.

참 고 문 헌

- Garzon AA, Cerruti MM, Golding ME. Exsanguinating hemoptysis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982;84:829-33.
- Santana-Cabrera L, Arroyo MF, Rodriguez AU, Sanchez-Palacios M. Double-lumen endobronchial tube in the emergency management of massive hemoptysis. *J Emerg Trauma Shock* 2010;3:305.
- Korean Academy of Tuberculosis and Respiratory Disease. Respiratory disease. Seoul: Koon Ja Publish Inc.; 2004.
- Fauci AS, Braunwald E, Kasper D, Hauser S, Longo DL, Jameson JL, et al. Harrison's principles of internal medicine. 17th ed. New York: McGraw-Hill; 2008.
- Oh YS, Choi IH, Jung TW, Kwak IY. Clinical evaluation of univent tube for one lung ventilation. *Korean J Anesthesiol* 1996;30:41-5.
- Seo DM, Lee JH, Lee SG, Ban JS, Min BW. One lung ventilation using a uninvent[®] tube in a patient with permanent tracheostomy after total laryngectomy: a case report. *Korean J Anesthesiol* 2006;50:213-6.
- Jean-Baptiste E. Clinical assessment and management of massive hemoptysis. *Crit Care Med* 2000;28:1642-7.
- Lopez JK, Lee HY. Bronchial artery embolization for treatment of life-threatening hemoptysis. *Semin Intervent Radiol* 2006;23:223-9.
- Chun JY, Morgan R, Belli AM. Radiological management of hemoptysis: a comprehensive review of diagnostic imaging and bronchial arterial embolization. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2010;33:240-50.
- Jougou J, Ballester M, Delcambre F, Mac Bride T, Valat P, Gomez F, et al. Massive hemoptysis: what place for medical and surgical treatment. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;22:345-51.
- Campos JH, Hallam EA, Van Natta T, Kernstine KH. Devices for lung isolation used by anesthesiologists with limited thoracic experience: comparison of double-lumen endotracheal tube, Univent torque control blocker, and Arndt wire-guided endobronchial blocker. *Anesthesiology* 2006;104:261-6.
- Narayanaswamy M, McRae K, Slinger P, Dugas G, Kanellakos GW, Roscoe A, et al. Choosing a lung isolation device for thoracic surgery: a randomized trial of three bronchial blockers versus double-lumen tubes. *Anesth Analg* 2009;108:1097-101.
- Ueda K, Goetzinger C, Gauger EH, Hallam EA, Campos JH. Use of bronchial blockers: a retrospective review of 302 cases. *J Anesth* 2011 Oct 16. [Epub]. DOI: 10.1007/s00540-011-1245-x.
- Inoue H, Shohtsu A, Ogawa J, Koide S, Kawada S. Endotracheal tube with movable blocker to prevent aspiration of intratracheal bleeding. *Ann Thorac Surg* 1984;37:497-9.
- Nishiumi N, Nakagawa T, Masuda R, Iwasaki M, Inokuchi S, Inoue H. Endobronchial bleeding associated with blunt chest trauma treated by bronchial occlusion with a Univent. *Ann Thorac Surg* 2008;85:245-50.