

악교정 수술시 보스민 거즈에 의해 나타난 폐부종 증례보고

김재경* · 김용관 · 유준영 · 주진철* · 이창선**

지방공사 강남병원 구강악안면외과,

지방공사 강남병원 마취과*, 포천의료원 구강악안면외과**

Abstract

PULMONARY EDEMA INDUCED BY BOSMINE SOAKED GAUZE IN ORTHOGNATHIC SURGER

Jae-Gyung Kim*, Yong-Kwan Kim, Jun-Young You, Jin-Churl Joo*, Chang-Sun Lee**

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery,

**Dept. of Anesthesiology, Kangnam General Hospital, Public Corporation, Seoul, KOREA*

***Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Pochun Medical Center*

There are many vessels in oral and maxillofacial region. Therefore blood oozing is a frequent findings in this area when operation takes place. Beacuse of this, most oral and maxillofacial surgeons as well as operators of this region usually use bosmine soaked gauze for oozing control during operation. Theoretically overdose of systemic epinephrine(bosmine) may lead to pulmonary edema due to secondary systemic volume overload. For this reason, oral and maxillofacial surgeons should give more attention to the use of bosmine soaked gauze. In spite of this possibility, epinephrine induced pulmonary edema using bosmine soaked gauze has not been reported. We experienced one case of pulmonary edema which was induced by epinephrine overdose by bosmine soaked gauze that has not been diluted by mistake in preparing bosmine soaked gauze. The authuors report a case with review of literature.

Key Word : pulmonary edema, bosmine soaked gauze

I 서 론

구강악안면 영역은 그 해부학적 특성상 많은 혈관분포를 하고 있다. 따라서 구강악안면부위의 수술시 주요 혈관의 절단이 아니더라도 많은 출혈이 야기되며, 이의 처치를 위해 국소적 지혈제사용이 불가피하다고 하겠다. 또한 악교정 수술시 특히 상악골 절단술시 접형이상판(ptyergoid plate)부위의 절단시 익돌근 정맥총(ptyergoid plexus)으로 인하여 oozing이 많이 된다. 따라서 양악 하악골 절단술 시술시 상악의 시술부분을 지혈할 필요가 있어 보스민 거즈로 packing하게 된다. 그러나 이 부분의 익돌근 정맥총(ptyergoid plexus) 때문에 epinephrine의 systemic uptake의 가능성 또한 존재한다 할 수 있겠다. 고농도의 epinephrine은 이론상 혈관수축을 일으켜 순간적인 systemic volume overload의 상태를 야기시켜 폐부종 및 pulmonary effusion을 일으킬 수 있으나 아직까지 보고된 바 없었다. 본 증례보고는 동시 양악의 악교정 수술시 1:1,000의 고농도로 잘못 조제되어 상악 후방에 packing한 보스민 거즈에 의하여 epinephrine의 전신흡수로 인해 발생된 폐부종을 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II 증례보고

18세의 여자로 미국 마취과학회 신체분류등급 1에 해당하고 호흡기계, 순환기계, 신경계 질환이나 약제에 과민반응이 없는 전방부 개교증을 동반한 후퇴증 환자로 상악골 impaction, 하악골 전방이동을 계획하고 양악동시 악교정술을 시행하였다. 일반적인 방법에 따라 하악골 절단을 위한 준비를 하고 상악골 절단술을 시행한 후 상악을 고정하고 상악골 후방부의 지혈을 목적으로 소독 간호사(scrub nurse)에 의해 잘못 만들어진 0.1%의 보스민 거즈를 packing하였다. 보스민 거즈 packing후 계속 수술을 시행하는 도중 심전도상(EKG) 심실빈맥과 부정맥이 나타나고 수축기 혈압이 200mmHg까지 상승하였다. 이에 이러한 현상들의 원인을 찾고자 노력하였으며 수술을 중단하고 기다리면 환자의 상태가 개선되다(Stable Vital Sign) 다시 수술을 시작하면 상기 증상들이 다시 나타났다. 원인을 발견하지 못하다가 다각도의 원인 규명노력 30분쯤 후 packing된 보스민 거즈의 농도를 확인한 바 소독 간호사가 0.1%로 제품화된 보스민을 희석하지 않고 0.1% 원액을 보스민 거즈로 만들어 제공한 사실을 확인하였으며 그 후 보스민 거즈 packing을 제거하고 환자의 상태를 관찰하였다. 보스민 거즈 packing제거 후 곧 심전도 소견과 혈압

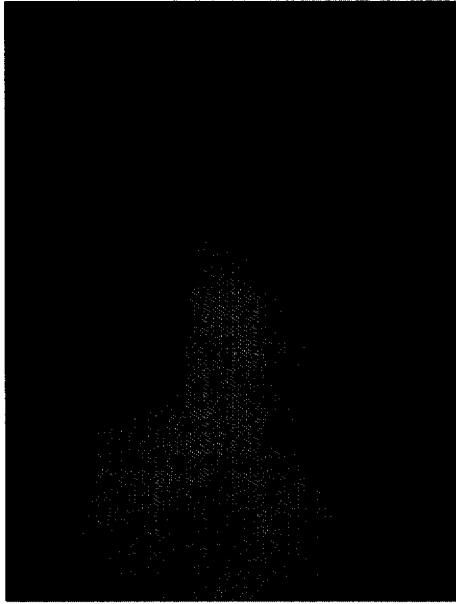


Fig. 1. Preop Chest Roentgenogram: No evidence of abnormal findings

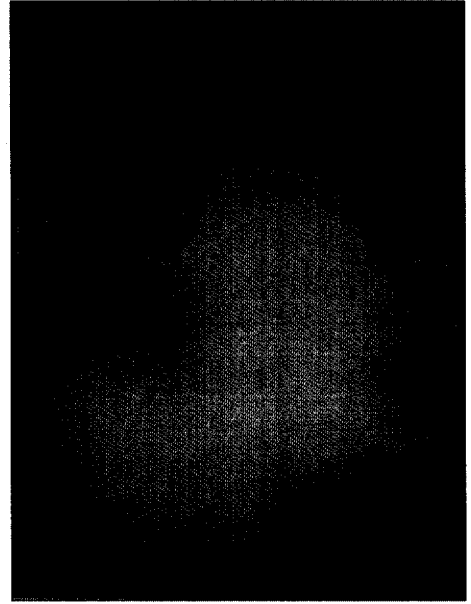


Fig. 2. Immediated postoperative Chest A-P view: haziness of both lung, especially right lower lung field air bronchogram, shows typical findings of pulmonary edema

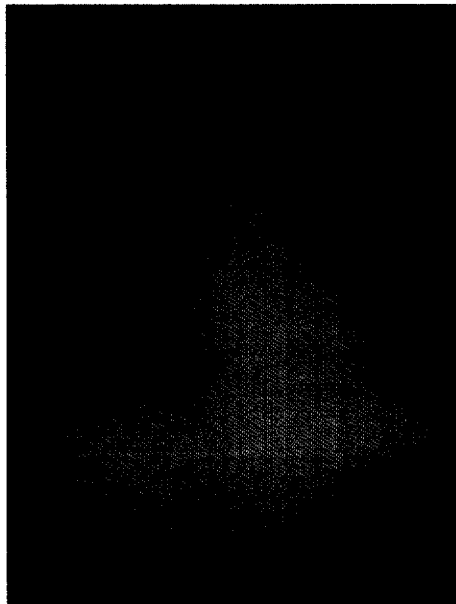


Fig. 3. Chest A-P view of post of 2 day: Significant recovery compared with immediated post op radiogram

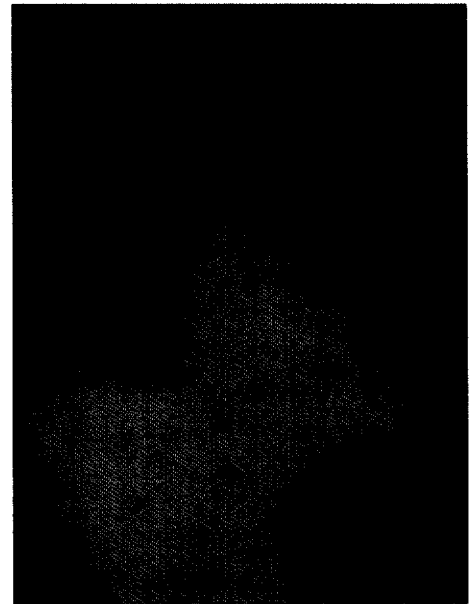


Fig. 4. Chest A-P view of post of 3 day: Loss of pulmonary edema findings

이 정상으로 돌아왔으나 기도내압이 상승하고 SpO₂가 감소되었으며 30분정도 경과후 폐부종의 특징적인 소견인 거품이 섞인 분홍색 분비물이 Endotracheal tube를 통해 다량 흘러 나오기 시작했다. 이에 곧바로 폐부종으로 생각하고 수액공급을 줄이고 이뇨제를 투여하고 ventilator에 PEEP을 걸고 전신상태의 회복을 기대하면서 잔여수술을 가능한 빨리 끝마치고 환자를 중환자실로 옮겨 근접 관찰하였다. 환자를 중환자실로 옮겨 치료는 Lasix 투여와 ventilator에 PEEP을 걸고 ABGA와 흉부방사선사진상(chest X-ray)의 결과를 보면서 치료를 시행하였다. 그림 1은 술 전상태로서 폐의 간질침윤(parenchymal infiltration)이나 심장비

대(cardiomegaly)등의 비정상적인소견이 없으나 그림 2는 수술 직후의 chest AP 소견으로서 기관튜브(endotracheal tube) 거치 상태이며 양측폐에 양측으로 균일하게 분포되어 있는 diffuse air-space consolidation이 있고 이와 동반된 air bronchogram이 있으며 특히 우측하부폐야(Rt. lower lung field)에서 잘 보이고 있다. 그림 3은 술후 2일째 chest AP사진으로써 술후 직후에 비하여 폐부종의 양과 분포의 빠른 변화가 생겨 말단 폐에서 부터 좋아지는 양상을 보이고 Hilum과 그 주변의 central lung에는 아직 Hazy and poorly defined nodular opacities가 관찰되고 있고 일부 air-bronchogram도 남아 있으며 전날 보다 heart size감소가 동반

되어 호전되어 가는 alveolar pulmonary edema의 소견이며 그림 4는 술후 3일째 사진으로 endotracheal tube는 제거한 상태이며 이전의 사진보다도 훨씬 호전되어 Rt. hilum주위의 약간의 air-bronchogram을 보이고 다른 부위의 이상소견은 모두 없어진 상태이다. 술후 5일째 흉부방사선상 폐부종소견이 감소하여 일반 병실로 옮겨 환자 처치하였고 술후 8일째 폐부종 소견이 완전 소실되었다.

III 고 찰

구강악안면영역은 그 해부학적 구조상 혈관 분포가 풍부하고 따라서 구강내로 접근하는 수술시 신체 다른 부위와 달리 출혈 소견을 많이 보이며 수술중 과다출혈의 방지와 지혈의 목적으로 epinephrine soaked gauze 즉 bosmine gauze의 사용이 널리 이루어지고 있고 또한 사용이 불가피하다고 할 수 있다. Epinephrine은 지혈의 목적으로 1:50,000에서 1:1,000농도로 사용될 수 있다⁷⁾ 알려져 있지만 부작용을 우려하여 대부분 1:100,000으로 희석하여 사용하고 있다. 더욱이 악교정수술과 같이 구강내 접근이 여러 부분에서 이루어져야 하는 수술의 경우 한 곳의 수술이 이루어지는 경우 다른 한쪽의 수술부위를 지혈 또는 출혈의 감소목적으로 bosmine gauze의 사용이 보편화되어 있는 실정이라 하겠다. 특히 악교정 수술중 양악 동시 수술의 경우 특히 상악골 절단술시 접형이상판(pterigoid plate)부위의 절단시 이물근 정맥총(ptyergoid plexus)으로 인하여 출혈소견이 분비되는 (oozing) 양상으로 혈관의 처치로 지혈이 어려우며 따라서 양악 수술시 술중 하악골 절단시 상악의 시술부분을 지혈 또는 출혈을 감소시킬 필요가 있어 bosmine 거즈를 이용하게 된다. 그러나 이 부분의 이물근정맥총(ptyergoid plexus)때문에 epinephrine의 전신흡수(systemic uptake)의 가능성은 매우 높다고 할 수 있겠다. epinephrine의 과량투여는 이론상 혈관 수축을 일으켜 순간적인 systemic volume overload의 상태를 야기시켜 폐부종을 일으킬 수 있으나^{23,24)} 악교정 수술시 발생되었다는 보고는 아직까지 보고 된 바는 없었다.

이론적으로 혈관 수축기능을 가지는 약제의 전신적인 투여는 혈관 수축으로 인해 상대적인 volume overload가 될 수 있으며 혈관 수축을 일으키는 약제의 과량 투여는 volume overload와 같은 systemic complication을 나타낼 수 있다^{5,6)}. 또한 이와 비슷한 현상인 sympathetic nervous system의 장시간에 걸친 activation은 neurogenic pulmonary edema를 일으키고 산소요구량을 증가시킨다고 보고되고 있다⁷⁾. 실험적으로는 epinephrine의 과다투여가 실험동물에서 폐부종을 일으켰으며 이 폐부종을 alpha-Human atrial natriuretic polypeptide를 사용하여 실험적으로 예방 가능하였다는 보고도 있다⁸⁾. 이 외에 epinephrine의 과량투여로 발생할 수 있는 부작용은 coronary artery spasm등도 나타날 수 있다⁹⁾. 또한 폐의 합병증뿐 아니라 심장의 과다 부하로 심부전, 배설기능의 장애로 신 부전등의 합병증으로 이어질 수도 있다.

폐부종은 폐정맥압의 증가로 발생하는 심인성(hemodynamic, cardiogenic edema)과 저 알부민으로 인한 혈장 삼투압의 감소,

투과성의 증가, 부적당한 림프유량등의 원인으로 발생할 수 있다¹⁰⁾. 발생기전은 폐종창으로 폐의 유순도가 감소되고 작은 기도의 저항이 증가되며 폐의 혈관외체액의 양을 일정하게 유지하는데 기여하는 림프 유량이 증가한다. 이러한 초기단계에서는 호흡수가 가볍게 증가하여 동맥혈가스를 측정하면 PaO₂와 PaCO₂가 모두 미미하게 저하되며 동시에 폐포·동맥간 산소분압차가 증가된다. 폐간질에 있는 수용체의 자극으로 인해 발생된 빈호흡 그 자체는 림프관의 순환펌프작용을 증가시켜 림프의 흐름이 확실히 증가한다. 만약 그 정도나 기간이 충분하다면 혈관내 압력의 증가는 계속하여 림프 유량이 증가함에도 불구하고 혈관의 공간의 체액의 증가를 초래한다¹¹⁾. 호흡수는 증가하고 가스교환은 더욱 나빠지고 혈관음영의 경계가 불분명해지는 등의 방사선사진의 변화들이 보인다¹²⁾. 이런 중간단계에서도 모세혈관의 내피세포간의 연결부위들이 넓어져서 간질강으로 거대입자의 통과가 허용되는 것이 알려진다. 이 단계까지는 순수한 간질부종이다. 이 증례에서 그림2의 병변은 말단 폐(peripheral lung)까지 병변을 보이고 있고 pulmonary interstitial marking의 증가는 보이지 않는데 supine position에서 underlying lung의 haziness가 있어 안보일 가능성도 있지만, pleural effusion의 소견은 없는 것으로 보인다.

혈관내 압력이 더욱 증가하게 되면 폐포상피세포들 사이의 더 긴밀한 접합이 깨지고 적혈구와 거대분자를 함유하는 액체가 밖으로 나오는 폐포부종이 발생한다. 이 시점부터 양측성 건성수포음이 들리는 만발한 임상적 폐부종이 생기고 흉부방사선사진에 양측폐야에 미만성의 흐린 음영이 나타나고 더 근위부의 폐문부에서는 음영이 더욱 진하게 나타난다. 이 시점에서 효과적인 치료를 하지 않으면 점진적인 산혈증, 과탄산혈증, 호흡정지가 일어나게 된다.

급성 폐부종의 치료에 있어서는 전술한 일반치료와 더불어 부정맥이나 감염과 같은 대상기능장애의 어떠한 유발 원인도 찾아내어 제거할 수 있도록 주의를 기울여야만 한다. 그러나 문제의 급박성 때문에 추가적인 비특이적 수단들이 필요하다. 치료를 부적절하게 지연하지만 않는다면, Swan-Ganz 카테터를 통한 폐혈관압의 기록과 직접 동맥내압을 측정하는 것이 현명하다. 폐포내액은 산소의 확산을 저해하여 동맥 저산소혈증을 유발하므로 되도록 양압하에 100% 산소를 투여하여야 한다. 양압의 효과는 폐포내의 압력을 증가시키고 따라서 폐포 모세혈관으로부터의 누출액을 감소시키며 흉곽으로의 정맥 환류를 감소시켜 폐모세혈관압을 감소시킨다. 환자의 자세는 가능하면 좌위(seating position)를 유지하여야 하며, 양하지는 침대의 측방에 걸쳐 늘어뜨려야 하며 이것으로 정맥의 환류를 감소시킬 수 있다. furosemide나 ethacrynic acid(40~100 mg)와 같은 정맥내 loop 이뇨제, 또는 bumetanide(1 mg)은 신속하게 이뇨효과를 발휘하여 순환 혈류량을 감소시켜 폐부종의 경감을 촉진시킨다. 더욱이 furosemide는 정맥내로 투여 하게 되면 정맥 확장작용을 발휘하여 정맥의 환류를 감소시키고 심지어 이뇨가 개시되기 이전에 폐부종을 감소시킨다. 후부하 경감은 수축기 동맥압이 100 mmHg를 상회하는 환자에서 sodium nitroprusside를 정맥내로 20

~30 $\mu\text{g}/\text{min}$ 의 속도로 투여한다. 만약에 이전에 digitalis를 투여 받은 적이 없다면, ouabain, digoxin, 또는 lanatoside C와 같은 신속하게 작용하는 배당체 full dose의 4분의 3을 정맥 내로 투여한다. 어떤 경우에 있어서는 aminophylline (theophylline ethylenediamine) 240~480 mg을 정맥 내로 투여하면 기관지 수축의 경감, 신혈류와 소듐 배설의 증가. 그리고 심근 수축력의 강화에 효과적 이다. 만약 상기의 처치로도 부족하다면, 사지에 rotating tourniquets 를 적용하여야 한다. 이러한 응급 치료 수단이 적용이 되고 유발인자가 치료된 후에는 폐부종이 오게 된 기저 심질환의 진단이 세워져야 한다. 환자의 상태가 안정화 되고 나면 이후 나중의 폐부종의 예방을 위한 광범위한 전략이 수립되어야 하며, 이는 수술적 치료를 요할 수도 있다¹⁰⁾.

IV. 요약

구강악안면영역은 그 해부학적 구조상 혈관 분포가 풍부하고 따라서 구강내로 접근하는 수술시 신체 다른 부위와 달리 출혈 소견을 많이 보이며 수술중 과다출혈의 방지와 지혈의 목적으로 epinephrine soaked gauze 즉 bosmine gauze의 사용이 널리 이루어지고 있고 또한 사용이 불가피하다고 할 수 있다. 그러나 이 부분은 혈관 분포가 풍부하므로 epinephrine의 systemic uptake의 가능성 또한 존재한다 할 수 있겠다. 고농도의 epinephrine은 이론상 혈관수축을 일으켜 순간적인 systemic volume overload의 상태를 야기시켜 폐부종 및 pulmonary effusion을 일으킬 수 있으나 아직까지 보고된 바 없었다. 악안면부위는 혈관공급이 많아 수술중 지혈이 용이하지 못해 bleeding control을 위해 또 습관적으로 bosmine 거즈의 packing이 행해지고 있지만 수술자에 의한 정확한 농도로 희석된 bosmine 거즈 사용이 필수적이다. 본원에서 양악 약교정 수술시 소독간호사에 의해 잘못 희석된 고

농도의 bosmine 거즈를 상악후방에 packing하여 발생된 전신적 합병증으로써 폐부종이 발생한 바 bosmine 거즈의 사용시 사용 부위에 따라 농도의 확인과 술자의 주의를 요한다고 생각된다.

참고 문헌

1. McEvoy GK : AHFS Drug information. American Hospital Formulary Service 1991:689.
2. Rose CP, Burgess JH, Cousineau D : Reduced aortocoronary sinus extraction of epinephrine in patients with left ventricular failure secondary to long-term pressure or volume overload. Circulation 1983;68(2):241-244.
3. Bauer P, Marie B, Weber M et al : Full recovery after a chloroquine suicide attack attempt. Clin Toxicology 1991;29(1):23-10.
4. Gilliland MD, Coates N : Tumescant liposuction complicated by pulmonary edema. Plast Recon Surg 1997;99(1):215-219.
5. Nagai H, Kira S, Mimoto T, Inatomi K, Yoneda R : Sequential changes of Perivascular edema cuffs in models of permeability and hemodynamic pulmonary edema. Respiration 1991;58:57-61.
6. van Sonnenberg E, Neff CC, Pfister RC : Life-threatening hypotensive reactions to contrast media administration : comparison of pharmacologic and fluid therapy. Radiology 1987;162:15-19.
7. Lang SA, Maron MB, Signs SA : Oxygen consumption after massive sympathetic nervous system discharge. Am J Physiol 1989;256:E345-E351.
8. Imamura T, Ohnuma N, Iwasa F, et al : Protective effect of alpha-human atrial natriuretic polypeptide on chemical induced pulmonary edema. Life Science 1988;42:403-414.
9. Karch SB : Coronary artery spasm induced by intravenous epinephrine overdose. Am J Emerg Med 1989;7:485-488.
10. Colice GL : Detecting the presence and cause of pulmonary edema. Postgrad Med 1993;93:161.
11. Crapo JD : New concepts in the formation of pulmonary edema. Am Rev Respir Dis 1993;147:790.
12. Depaso WJ : Chronic dyspnea unexplained by history, physical examination, chest roentgenogram and spirometry. Chest 1991;100:1293.
13. Ingram RH Jr, Braunwald E : Dyspnea and pulmonary edema. Harrison's principles of internal medicine 13rd ed. NY McGraw Hill 1994:174.

저자연락처

우편번호 135-740
서울특별시 강남구 삼성동 171-1
지방공사 강남병원 치과 구강악안면외과
유 준 영

Reprint requests

Jun-Young You
Dept. of OMFS, Kangnam General Hospital, Public Corporation
171-1, Samsung-Dong, Kangnam-Gu, Seoul, 135-740, Korea
Tel. (02)554-9011 Fax. (02)552-9011