

## 악교정수술 후 발생한 종격기종과 기흉: 증례보고

김한림 · 윤경인 · 최영준 · 손동섭<sup>1</sup>

중앙대학교 의과대학 치과학교실 구강악안면외과, <sup>1</sup>흉부외과학교실

### Abstract

#### PNEUMOMEDIASTINUM AND PNEUMOTHORAX AFTER ORTHOGNATHIC SURGERY: A CASE REPORT

Han-Lim Kim, Kyoung-In Yun, Young-Jun Choi, Dong-Suep Sohn<sup>1</sup>

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, <sup>1</sup>Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery,  
College of Medicine, Chung-Ang University, Seoul, Korea*

Mediastinal emphysema, also referred to as pneumomediastinum or Hamman's syndrome, is defined as the presence of air or gas within the fascial planes of the mediastinum. Superior extension of air into the cervicofacial subcutaneous space via communications between the mediastinum and cervical fascial planes or spaces occurs occasionally. The mediastinal air may originate from the respiratory tract, the intrathoracic airway, the lung parenchyma, or the gastrointestinal tract. The presence of air in the mediastinum may be spontaneous, iatrogenic or due to penetrating trauma.

Pneumothorax is defined as the presence of air or gas within the pleural cavity. A pneumothorax can occur spontaneously. It can also occur as the result of a disease or injury to the lung or due to a puncture to the chest wall.

Pneumomediastinum and pneumothorax is a rare complication of head and neck surgery. Nevertheless, when it occurs, it is usually considered to result from direct dissection by the air at the time of injury or of surgery. Most of the cases of pneumomediastinum and pneumothorax that have been described in the oral and maxillofacial surgery literature result from air dissecting down the fascial planes of the neck.

The authors report a case with subcutaneous emphysema, pneumomediastinum and pneumothorax after orthognathic surgery.

**Key words:** Pneumomediastinum, Pneumothorax, Orthognathic surgery

### I. 서 론

악교정수술은 치아교정만으로 교합을 개선시킬 수 없는 환자 및 안면에 골격적 기형이 있는 환자에서 기능 및 심미적 향상을 위해 시행하는 수술이다. 우리나라를 포함한 동양인에서 많이 나타나는 하악 전돌증 외에도 하악 후퇴증의 치료에 가장 많이 사용되는 수술 방법중의 하나가 양측성 하악지 시상분할술(BSSRO, Bilateral Sagittal Split

Ramus Osteotomy)이다. 최근에는 사회적으로 심미적 요구도가 증가하면서 악교정수술의 사례도 늘어나는데 이에 따라 잠재적인 합병증도 늘어가고 있다.

악교정수술 후 발생할 수 있는 합병증은 다양하다. 그 중 종격기종(pneumomediastinum)과 기흉(pneumothorax)은 두경부 수술에서 특히 드문 합병증이다. 종격기종은 종격 구조와 종격 흉막 사이에 공기가 들어간 상태를 말하며, 기흉은 흉막강에 공기가 존재하는 상태를 의미한다.<sup>1)</sup>

이의 발생기전으로 해부학에 기초를 둔 몇 가지 기전이 제시되고 있다.<sup>2)</sup> 구강악안면외과 영역의 논문에서 대부분의 종격기종은 목의 근막면을 따라 공기가 내려간 결과라고 보고된다.<sup>3)</sup>

저자들은 양측성 하악지 시상분할술 후 발생한 종격기종과 기흉을 흉부외과와 협진하여 치료를 시행한 증례를 치료 경과 및 종격기종과 기흉의 발생원인과 예방에 관한 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 증례보고

2008년 7월 1일 23세 남자 환자가 하악전돌 및 개방교합을 주소로 내원하였다. 환자의 키와 몸무게는 각각 167 cm, 62 kg이었고, 5년간 하루에 한 갑 정도의 흡연을 지속해오고 있었다. 전신질환이나 의과적 기왕력은 없었고, 흉부 방사선 사진을 비롯한 술 전 검사에서 특이소견을 보이지 않았다. 2008년 8월 12일 전신마취하에 양측성 하악지 시상 분할술과 우각부 절제술, 이부성형술을 시행받았다. 술 전에 교합을 설정한 wafer를 이용하여 하악을 위치시킨 후 bicortical screw를 이용하여 고정하였다. 봉합은 단순 봉합을 이용하여 시행하였다. 수술 후 부종 방지를 위하여 3 inch elastic bandage를 이용하여 압박을 가하였다. 수술 직후 회복실에서 5 L의 산소를 주었고, 양압환기는 시행하지 않았다. 회복실에서는 보편적인 악교정수술을 받은 환자와 큰 차이를 보이는 소견은 없었다.

환자는 수술 후 2일째 되는 날 숨쉬기가 힘들고 가슴이 답답함을 호소하였다. IMF를 제거 후 호흡을 깊게 하길 독려 하였지만 증상이 오히려 심해져서 3일째 되는 날 흉부외과에 의뢰 하였다. 의뢰 당일 chest PA를 촬영하였고 다

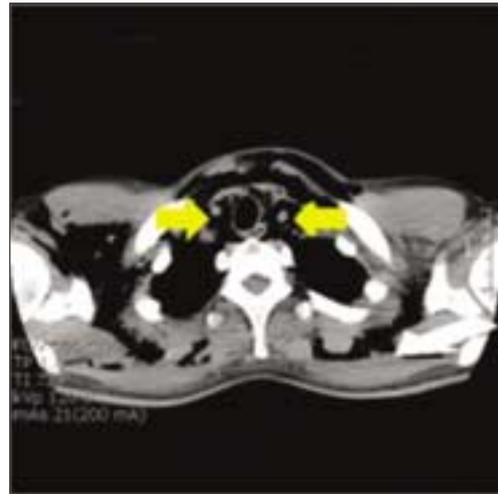


Fig. 2. Non-enhance lung CT. POD #4. Presence of air around trachea.

음날 non-enhance lung (H-R) CT를 촬영한 결과 subcutaneous emphysema, pneumomediastinum and pneumothorax를 확진 하였다(Fig. 1, 2).

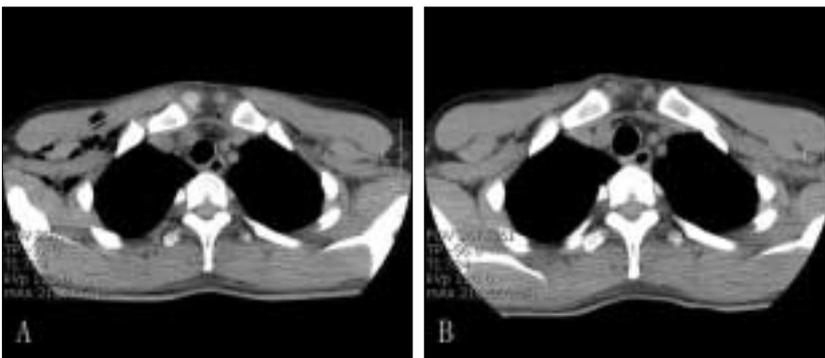
2008년 8월 16일 흉부외과에 전과되어 우측 흉관 삽입과 함께 공기가 빠져 나갈 수 있도록 흉골 상부에 피부 절개를 시행하였고, 5일간 5 L의 산소공급을 유지하였으며, 항생제 치료(metronidazole 500 mg/100 ml을 하루 3번 7일 동안 정맥주사, quinolone계 항균제인 Levofloxacin 500 mg/100 ml를 하루 1번 9일동안 정맥주사로 투여)와 함께 네블라이저 흡입요법을 병행하였다.흡입요법은 급성-만성 호흡기 질환자에서 점착성이 강한 기관지 내의 분비물(가



Fig. 1. Chest PA. A, Pre OP. Normal view of chest PA; B, Operative day. No active disease in both lung; C, POD #3. Presence of air around trachea with atelectasis.



**Fig. 3.** Chest PA. A, 2 days from tube insertion. Decrease of air around trachea; B, 6 days from tube insertion. Decrease of air around trachea without atelectasis.



**Fig. 4.** Non-enhance lung CT. A, 3 days from tube insertion. Decrease of air around trachea; B, 12 days from tube insertion. Decrease of air around trachea.

래)이나 기관지 수축으로 인해 기도가 좁아져 나타나는 호흡곤란 등의 증상을 효과적으로 치료해 주는 방법이다. 치료 후 2일째 chest X-ray 상에서 종격동의 공기가 많이 줄었고, 6일째에는 종격동의 공기가 거의 보이지 않고 우측의 소실되었던 기관지 혈관 음영도 보였다. 12일 째에 촬영한 lung CT 상에서는 완전히 회복된 소견을 보였다(Fig. 3, 4).

환자는 증상이 호전 된 후 2008년 8월 26일 퇴원하였다. 현재는 특이사항 없이 외래에서 추적 관찰 중이다.

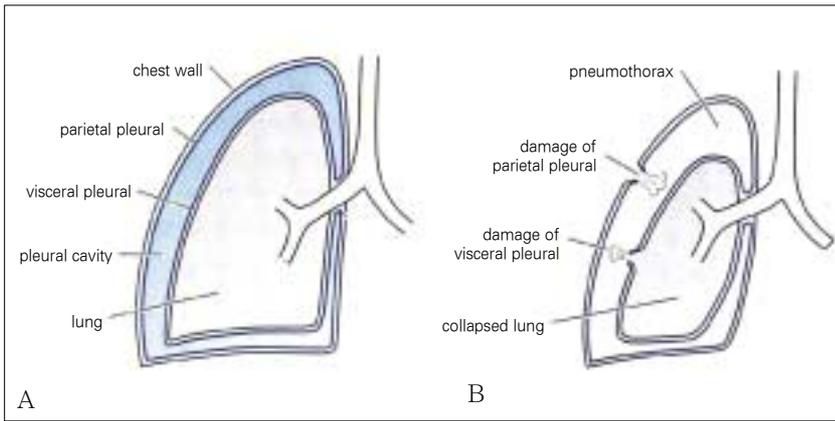
### Ⅲ. 총괄 및 고찰

악교정수술 후 발생할 수 있는 다양한 합병증 중에서 종격기종과 기흉은 특히 드문 합병증이다.

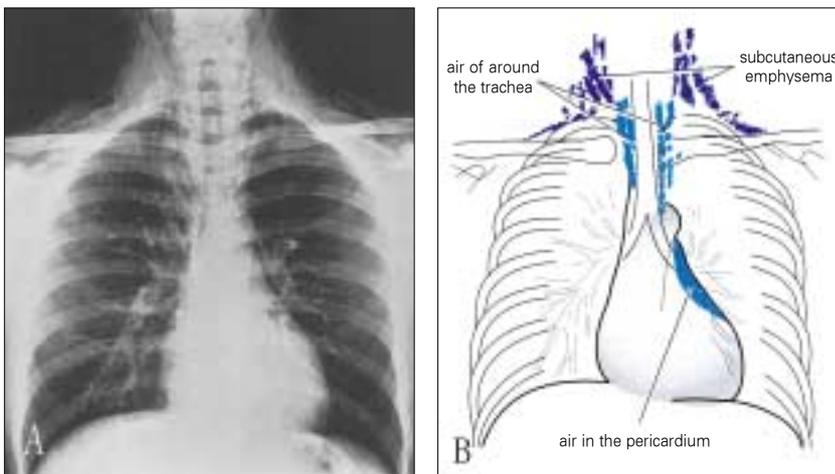
Mediastinal emphysema 또는 Hamman's syndrome 이라고도 하는 Pneumomediastinum(종격기종)은 종격의 근막면내에 공기나 가스가 차는 것으로 정의 된다. 종격과 경부근막면 또는 경부근막공간 사이를 경유하여 경안면 피하공간으로의 공기의 유입은 종종 발생한다. 종격내 공기는 상기도, 흉곽내 기도, 폐 실질 또는 위장관에서 비롯되거나 또는 자발적으로 생길 수 있다. 그 밖에 의원성 또는 관통성 외상이 원인이 될 수도 있다.<sup>3)</sup> 기관지천식 등에서 심한 기

침, 객담이 반복되면 폐포가 파열되어서 공기가 폐간질로 들어가는 경우를 폐간질성 폐기종(pulmonary interstitial emphysema)이라고 한다. 기관지 주위에 퍼지는 폐간질은 종격 흉막아래에 연속되어 있으므로 종격기종을 일으키기 쉽다. 또한, 종격기종은 경부 피하로 연속되기 때문에 피하기종을 동반하기 쉽고, 반대로 외상에 의한 경부 피하기종이 종격으로 진행되는 경우도 있다.<sup>1)</sup>

기흉은 흉막강에 공기가 존재하는 상태로 원인은 두가지로, 첫째로 장측 흉막이 파괴되어 기관지나 폐실질의 공기가 누출되는 경우로 bulla, bleb의 파열이 그러한 경우이다. 다른 한 가지는 벽측 흉막이 파괴된 경우이며 흉벽외상이 주된 원인이다(Fig. 5).<sup>1)</sup> 자발적 기흉은 20-30대의 건강한 남자에서 호발하며 우측에서 좀더 자주 발생한다. 자발적 기흉의 가장 흔한 원인은 폐첨부 소기포(apical bleb)인데 이는 흉막하 폐포(subpleural alveoli)가 터져 형성된 장측 흉막 내의 공기주머니이다. 약 20%에서 기포가 터질 때 흉막하 혈관이 동시에 터져 혈흉을 동반할 수 있다. 약 40%에서 재발하는데 30%는 같은 쪽에서, 10%는 반대쪽에서 발생한다.<sup>4)</sup> 의인성 기흉의 원인으로 기계호흡은 잘 알려진 원인이며 천식, 폐기종, 폐경색, 다발성 외상 및 괴사성 폐렴 등에서 기흉의 발생빈도가 증가한다. 의인성기흉의 흔하



**Fig. 5.** Normal lung and pneumothorax. A, Normal anatomy of the pleura; B, Pneumothorax.



**Fig. 6.** Pneumomediastinum. A, PA chest radiograph of pneumomediastinum; B, Diagram of pneumomediastinum.

지 않는 원인들은 잘못 삽입된 비위 튜브로 인한 기관지 파열, 식도폐쇄용기도(esophageal obturator airway)의 사용, 침, 성상 신경절 차단(stellate ganglion block), 식도 천공, 그리고 경기관지 및 경피적 폐쇄점 등이다.<sup>5)</sup>

종격기종의 임상적 증상은 흉골하 통증 또는 흉골후방 가슴부위 통증이 있을 수 있고 이는 대부분 종격동조직의 신장으로 인해 생기는 2차적인 통증으로 90%의 환자에서 볼 수 있다. 이러한 통증은 움직이고 호흡, 연하시 심해지는 경향이 있다.<sup>3)</sup> 흉골 상부나 경부 등에 공기가 들어가 부석부석하는 염발음 등이 발생되며 심한 경우 얼굴, 상지, 후복막 부위까지 공기가 퍼져 들어 갈 수 있다. 경우에 따라서는 종격동 내의 압력 증가로 정맥계에 압박을 주어 혈류거환 장애를 일으킬 수 있다. 그 결과 청색증, 경부 정맥의 확대, 호흡곤란이나 심부전증을 유발시킬 수 있다.<sup>5)</sup> 종격기종의 가장 특징적인 청진소견으로 심장의 수축기에 특징적인 아삭아삭하는 소리인 Hamman's sign을 들을 수 있다.<sup>3)</sup>

기흉의 임상적 증상은 흉통과 호흡곤란이 있다. 흉통은 가장 흔한 증상으로 소기흉에서는 동통이 유일한 증상일 수 있다. 호흡곤란은 선행 폐질환이 있거나 기흉의 정도가 큰 경우에는 심하게 나타날 수 있다. 다른 증상으로는 기좌호

흡, 각혈, 비객담성 기침 등이다.<sup>6)</sup>

종격기종의 방사선 소견은 폐문, 종격구조에 따라서 증가하는 가느다란 선모양의 투과도 증가이다(Fig. 6). 흉부 X선에서 상대정맥 내측의 공기나 주요 목동맥 사이의 사이의 공기에 의한 박리를 발견하면 기종격동으로 진단할 수 있다.<sup>4)</sup> 그 중에서도 특징적인 것은 기관벽, 기관지벽이 이중으로 보인다. 기관은 내강에 공기가 있기 때문에 그 내벽은 정상에서도 명확하게 보이는데, 외벽은 다른 종격 구조에 접해있기 때문에 보이지 않는다. 그 외에도 종격기종이 퍼짐에 따라서 식도, 대동맥, 횡격막 등이 공기음영에 의하여 윤곽을 나타내는 경우도 있다.<sup>1)</sup>

기흉의 방사선 소견은 기흉이 발생한 부분은 방사선 투과도가 증가하여 기관지혈관음영이 소실된다. 직립위에서 기흉은 침외측에 위치하며 50 ml 정도의 공기가 있으면 관찰할 수 있다. 기흉의 진단에 가장 정확한 것은 측와위인데 5 ml의 공기까지 관찰할 수 있다. 직립위에서 기흉 측정의 간단한 방법은 측면 기흉의 두께를 측정하는 것인데, 매 1 cm는 약 10%의 기흉에 해당한다. 양와위에서는 약 500 ml 정도의 공기가 있어야 기흉을 확실히 진단할 수 있다. 이때 공기는 주로 내전방부, 폐하부, 그리고 늑골횡격막각 부위에 고

인다. 따라서 늑골 횡격막각과 심장횡격막각의 방사선투과성이 증가하고, 심장 윤곽이 분명해지는 것이 중요한 소견이다.<sup>4)</sup>

이를 바탕으로 이번 case 및 악교정수술시 종격기종 및 기흉을 유발할 수 있는 가능성 있는 요소를 정리해 보았다. 우선 첫 번째로 intubation시 후방 인두벽을 천공시켜 종격기종을 유발 하였을 수 있다.<sup>6)</sup> 두 번째로 수술 후 환자에게 양압 환기를 시행하면 종격기종이 유발될 수 있다.<sup>7)</sup> 양압 환기 동안 가해지는 높은 기도압은 폐포의 과팽창과 파괴로 인해 폐 손상(barotrauma)을 유발하고 이는 기흉, 종격기종 및 기종성복막염 등 다양한 형태로 나타날 수 있다. 하지만 본 환자에서는 수술 후 양압환기를 시행하지 않았으므로 양압 환기가 원인이 되진 않았을 것으로 생각한다. 세 번째로, 수술 중 사용한 기구의 공기 압력으로 근막면을 따라 종격동으로 공기가 유입되어 종격기종이 발생하였을 수 있다.<sup>3)</sup> 그러나, 이 역시 본 수술에서는 air turbine이 있는 기구는 사용하지 않았으므로 이는 가능성이 낮다. 네 번째로, 수술 후 통증, 악간고정등의 원인으로 깊은 숨을 쉬지 못하여 호흡기 분비물에 의해 기관지가 폐쇄되어 하부의 폐조직이 허탈되어 무기폐(atelectasis)가 발생하였을 수 있다. 이로 인해 기도압이 증가하여 종격기종이 발생하였을 수 있다.<sup>8)</sup> 다섯 번째로, 수술 후 악간고정을 시행한 상태에서 기침을 하면 기관주위의 조직과 골막이 찢어지면서 종격기종 및 기흉을 유발할 수 있다.<sup>6)</sup> 여섯 번째로, 폐에 존재하던 bulla가 자발적으로 파열되어 종격기종 및 기흉이 발생하였을 수 있다.<sup>9)</sup>

따라서 악교정수술 후 종격기종 및 기흉을 예방하기 위해서는 첫 번째로, intubation시 외상이 생기지 않도록 조심스럽게 시행한다. 두 번째로, 주로 회복실에서 시행되는 양압환기가 과도하게 시행될 경우 종격기종의 원인이 될 수 있음을 생각하고 주의한다. 세 번째로, compression air가 나오는 기구를 사용하게 될 경우에는 근막면을 따라 공기가 들어갈 수 있음을 생각하고 주의한다. 네 번째로, segment 와 segment 사이의 고정이 확실하다면 수술 후 1-2일 정도 후에 악간고정을 시행하거나 elastic traction만 시행하는 것도 하나의 예방법이 될 수 있다. 다섯 번째로, 흉강의 크기, 흡연 기왕력등 종격기종에 영향을 미칠 수 있는 인자들

에 대하여 수술 전에 면밀히 조사하여 더 주의를 기울이는 것도 도움이 될 수 있다.

#### IV. 결 론

본 증례에서는 하악골 전돌증을 가진 환자에서 하악골 이상분할술 후 발생한 종격기종과 기흉의 사례와 함께 발생할 수 있는 원인 및 예방법에 대해 고찰해 보았다. 본 환자에서 발생한 종격기종과 기흉의 정확한 원인은 알 수 없었지만 여러 가능성에 대해 추정해 보았다.

종격기종은 악교정 수술의 드문 합병증이지만, 술자는 이러한 종격기종이 발생할 수 있다는 잠재적 가능성에 대해서 항상 인식하고 예방에 힘써야 한다. 본 증례에서는 관련 타과의 긴밀한 협조하에 악교정 수술 후 발생한 종격기종 환자의 안전한 치료를 시행할 수 있었으며 이에 대해 치험례로 보고하는 바이다.

#### References

1. Shirashima Y : Chest X-ray reading. 1st Edition. Seoul, Daehan Medical book publishing Inc., 2006, p. 112.
2. Ryu SW, Kim DH : Pneumomediastinum by Blunt Chest Trauma(The Macklin Effect). Korean J Thorac Cardiovasc Surg 36 : 375, 2003.
3. Hilaire HS, Montazem AH, Diamond J : Pneumomediastinum after Orthognathic Surgery. J Oral Maxillofac surg 62 : 892, 2004.
4. Im JK : Textbook of chest radiology. 1st Ed. Seoul, ilchokak, 2004, p. 475.
5. Seo KP : Textbook of thoracic and cardiovascular surgery. 1st Ed. Seoul, Korea Medical book Publishing Inc., 1992, p. 162.
6. Nannini V, Sachs SA : Mediastinal emphysema following Le Fort I osteotomy. Oral Surg. Oral Med. Oral pathol 62 : 508, 1986.
7. Kwak SH, Kim SJ : Biotrauma in Ventilator Induced Lung Injury. Korean J Crit Care Med. 21 : 1, 2006.
8. Kim DH, Park JH, Chei CS *et al* : Spontaneous Pneumomediastinum. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 39 : 220, 2006.
9. McLoughlin PM, Gilhooly MG : Surgical emphysema complication mandibular sagittal split osteotomy. British Journal of Oral and Maxillofacial Surg 22 : 269, 1984.

#### 저자 연락처

우편번호 156-755  
서울시 동작구 흑석동 224-1  
중앙대학교 의과대학 치과학교실  
최영준

원고 접수일 2010년 03월 04일  
게재 확정일 2010년 04월 15일

#### Reprint Requests

Young-Jun Choi  
Department of Oral and Maxillofacial Surgery,  
College of Medicine, Chung-Ang University  
224-1 Heuksukdong, Dongjakgu, Seoul, Korea  
Tel: +82-2-6299-2875 Fax: +82-2-6299-2880  
E-mail: oms@hanmail.net

Paper received 04 March 2010  
Paper accepted 15 April 2010