

## 갑상선절제술 중 발생한 기관 손상으로 인한 양측성 기흉 - 증례보고 -

울산대학교 의과대학 서울아산병원 마취통증의학교실

최우종 · 박영수 · 정성문 · 구승우 · 박평환

### Bilateral Pneumothorax Induced by Tracheal Injury during Total Thyroidectomy with Modified Radical Neck Dissection - A case report -

Woo Jong Choi, M.D., Young Soo Park, M.D., Sung Moon Jeong, M.D., Seung Woo Ku, M.D., and Pyong Hwan Park, M.D.  
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Asan Medical Center, Ulsan University School of Medicine, Seoul, Korea

We experienced one case of bilateral pneumothorax developed after total thyroidectomy with modified radical neck dissection in a 44-year-old male patient with thyroid carcinoma. After the conclusion of the operation, the patient was extubated after confirming recovery of consciousness and spontaneous respiration. Soon after the extubation, sudden-onset dyspnea with desaturation was developed. Rapid re-intubation was performed. Bilateral pneumothorax with severe subcutaneous emphysema was recognized on chest radiograph and successfully treated by chest tube insertion. Secondary operation was performed and tracheal injury was proved to be the source of the pneumothorax. The patient was discharged uneventfully 14 days later. (**Korean J Anesthesiol 2007; 53: 399~402**)

**Key Words:** bilateral pneumothorax, total thyroidectomy with modified radical neck dissection, tracheal injury.

기흉은 늑막강 내 공기 저류 및 폐의 허탈 상태를 말하는 것으로 특별한 원인이나 외상없이 생기는 자발성 기흉과 직간접적 외상 혹은 진단적, 치료적 술기의 합병증으로 생기는 외상성 기흉이 있다.<sup>1)</sup> 늑막강 내 저류 공기가 적을 경우 경미한 증상만 나타나나 긴장성 기흉으로 진행되는 경우에는 심한 저산소증 및 저혈압, 빈맥 등 급격한 순환장애를 일으켜 사망할 수도 있으므로 신속한 진단을 필요로 한다. 전신마취 중 기흉이 발생한 경우에는 호흡곤란, 흉통 등의 증상을 발견할 수 없으며, 산소포화도 감소의 원인과 감별해야 하기 때문에 기흉의 진단이 더욱 늦어질 수 있다.<sup>2)</sup> 또한 기흉의 원인과 정도에 따라 치료가 달라질 수 있기 때문에<sup>3)</sup> 전신 마취 중 기흉이 진단된 경우에도 그 원인에 대한 판단은 필수적이다.

본 병원에서는 갑상선절제술 및 경부곽청술시에 발견하지 못한 기관 손상으로 인해 발관 직후 발생한 양측성 기흉을 경험하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

### 증 례

44세 남자 환자가 3개월간 지속된 쉼 목소리를 주소로 내원하였다. 우측 갑상선에서 1.5 cm 크기의 종괴가 촉진되었고, 우측 경부에서는 두 개의 임파절이 촉진되었다. 후두경 검사에서 우측 성대마비가 관찰되었으며, 경부 전산화 단층촬영상에서 갑상선 우엽 하부와 좌엽 하부에 결절과 우측 경부와 우측 쇄골 상부에 조영 증강을 동반하고 있는 여러 개의 임파절이 발견되었다. 갑상선 세침 흡인 검사에서 유두상 갑상선암으로 진단되어 전갑상선절제술과 우측 경부곽청술을 받기 위해서 입원하였다.

환자는 2개월 전 고혈압을 진단받아 경구 항고혈압제를 복용하고 있었으며 이외 다른 병력소견은 없었다. 수술 전 시행한 혈액 검사는 정상범위 내였고 흉부 방사선 촬영과 심전도 결과에서 특이 소견은 없었다.

수술 당일에도 복용하던 경구 항고혈압제를 복용하였다. 수술실에 입실하여 비침습적 혈압기와 심전도, 맥박산소측정기, 호기말 이산화탄소 측정기로 감시하였다. 마취는 산소, 아산화질소, sevoflurane을 이용한 흡입마취 유도 및 유지(Volatile Induced & Maintenance Anesthesia)로 하였다. 의

논문접수일 : 2007년 4월 19일

책임저자 : 정성문, 서울시 송파구 풍납동 388-1

서울아산병원 마취통증의학과, 우편번호: 138-736

Tel: 02-3010-3868, Fax: 02-470-1363

E-mail: anesjsm@amc.seoul.kr



**Fig. 1.** Chest radiograph after re-intubation of endotracheal tube. This chest radiograph shows a bilateral pneumothorax and severe subcutaneous emphysema.

식소실 후 vecuronium 0.12 mg/kg 정주하고 근 이완이 충분히 된 후에 Armored tube # 8.0을 이용하여 기관 내 삽관을 하였다. 삽관 시 특별한 문제는 없었으며 삽관 후 즉시 양측 폐야를 청진하였고 tube의 길이는 23 cm에 고정하였다. 마취 유지는 산소 1 L/min, 아산화질소 1 L/min, isoflurane 1-2 vol%로 하였다. 수술 시작 3시간 경과하여 우측 흉막이 손상 노출되어 즉시 봉합한 적이 있었으나 활력징후 및 호기말 이산화탄소분압에는 변화가 없었다. 수술 종료 후 우측 경부에 2개의 음압 배액관을 거치하고 보조 호흡하면서 환자의 자발 호흡이 돌아오길 기다려 glycopyrrolate 0.4 mg, pyridostigmine 15 mg을 정주하였다. 충분한 자발 호흡과 근 이완 역전을 확인한 후 발관을 하였다. 발관 직후 환자는 호흡 곤란 증세를 보이며 산소포화도가 90% 이하로 감소하였다. 마스크를 이용하여 양압보조환기 하였으나 산소포화도는 호전되지 않았고 청진 상 양측 폐음이 감소되어 있었다. 이전까지 음압이 유지되던 배액관에서 공기가 새어나오기 시작했으며 시진 및 촉진 상 양측 액와부와 경부에 피하기종이 생긴 것을 확인 하였다. Succinylcholine 50 mg 정맥투여한 후 다시 기관내 삽관을 시행하였고 이후 100% 산소로 환기하여 산소 포화도는 정상으로 회복하였다. 수술실에서 시행한 흉부방사선 촬영 소견에서 양측 기흉과 함께 양측 흉부에 심한 피하기종 소견을 보여(Fig. 1) 환자의 자발 호흡을 살려 흉부외과 중환자실로 이송하였다. 기흉이 심한 좌측에는 흉관을 삽입하였다.

수술 후 1일째 발관을 시도하였으나 다시 발관 직후 호흡곤란과 전폐야에서 천명음이 청진되고 산소포화도 감소



**Fig. 2.** Chest radiograph at the postoperative 12th day. This chest radiograph shows that pneumothorax and subcutaneous emphysema on both side are successfully treated.

를 보여 즉시 기관 내 삽관을 하였다. 반복적인 발관 후 호흡곤란 증상을 보이며 수술 범위가 우측 경부임에도 불구하고 좌측에 더 진행된 기흉이 발생한 것으로 보아 기도 손상의 가능성이 큰 것으로 판단하여 기도 손상 여부를 확인하기 위하여 이차 수술을 실시하였다. 이차 수술에서 윤상연골과 제1 기관륜 사이에 손상이 발견되어 일차 봉합한 뒤 기관절개술을 시행하여 T-cannula로 환기하였다. 수술 종료 후 자발 호흡이 돌아왔고 흉부외과 중환자실로 이송하였다.

수술 후 2일째 환자는 산소 치료를 하지 않는 상태로 산소포화도 99-100%를 유지하고 있었다. 흉부방사선촬영 및 흉부전산화단층촬영상 우상엽에 국한된 수흉증(Hydropneumothorax) 소견을 보여 돼지꼬리형 카테터를 삽입하여 배액하였고 수술 후 4일째 T-cannula를 제거하였다. 수술 후 12일째 양측 기흉과 우상엽 수흉증의 호전 소견을 확인할 수 있어 좌측 흉관과 우측 돼지꼬리형 카테터를 제거한 후(Fig. 2) 퇴원하였다.

### 고 찰

기흉은 늑막강 내 공기 저류 및 폐의 허탈 상태를 말하는 것으로 특별한 원인이나 외상없이 생기는 자발성 기흉과 직간접적 외상 혹은 진단적, 치료적 술기의 합병증으로 생기는 외상성 기흉이 있다.<sup>1)</sup> 의인성 기흉은 이러한 외상성 기흉의 일종으로 침습적 술기의 빈도가 증가함에 따라 의인성 기흉이 자발성 기흉 보다 더 흔하다고 보고되었다.<sup>4)</sup>

의인성 기흉의 원인이 되는 술기로는 가장 흔한 것으로 경피적 흉부 세침 흡인술을 꼽을 수 있으며<sup>5)</sup> 경기관지 폐생검이나 흉막 생검, 식도경 검사<sup>6)</sup> 등이 있다. 또한 흉관 삽입 및 배액술과<sup>7)</sup> 경비위관 삽관,<sup>8)</sup> 기관절개술 등의 치료적 술기에 의해서도 의인성 기흉이 생길 수 있다고 보고되고 있다.

마취 술기에 의한 원인으로는 기관 내 삽관, 내경정맥 및 쇄골하정맥을 통한 중심정맥삽관술, 상완신경절 차단술 등이 있으며 직접적인 손상에 의해서 기흉이 발생할 수 있다.<sup>9,10)</sup> 양압 환기 및 기계 환기에 의해 일정 시간 과도한 기관내 압력이 가해짐에 따라 폐포 파열 손상으로 인한 기흉이 생기는 경우도 있다.<sup>11)</sup>

마지막으로 두경부 수술 자체에 의해서도 의인성 기흉이 생길 수 있다. 광범위경부곽척술과<sup>12)</sup> 같은 벽측 및 내측 흉막의 손상 가능성이 있는 수술을 포함하여 직접 흉막으로 접근하지 않는 복강경술,<sup>13)</sup> 치과 및 구강 수술,<sup>14,15)</sup> 편도절제술<sup>16)</sup> 등에서도 종격동 기흉과 의인성 기흉 발생이 보고된 바 있다.

이러한 다양한 원인으로 생길 수 있는 기흉이 전신 마취 중 발생했다면 환자의 증상을 감지할 수 없기 때문에 마취 중 감시 장치에 의해 판단할 수 밖에 없다. 기흉의 진행 정도에 따라 일회 호흡량의 감소 또는 기도 내 압력의 증가, 저산소혈증, 고이산화탄소혈증으로 나타난다.<sup>1)</sup> 심전도상 ST 분절의 변화가 동반될 수 있고<sup>17)</sup> 이와 더불어 청색증과 함께 환자의 흉부에서 천명음이 들린다면 기흉을 의심해 볼 수 있다. 만일 손상 부위가 흡기 시 유입된 공기를 호기 시 배출하지 않게 되는 역류저지 판막으로 작용한다면 기흉이 일어난 측의 흉막강 압력이 점점 증가하여 횡격막을 압박하고 종격동 구조물들을 압박하여<sup>2)</sup> 빈맥, 저혈압 등 순환 장애를 일으키는 긴장성 기흉으로 진행할 수 있어 빠른 진단과 치료가 필요하다.

기계 환기 중인 환자의 긴장성 기흉을 의심할 수 있는 징후로는 급속히 진행되는 동맥 및 정맥 산소포화도의 감소, 혈압 하강을 동반 또는 동반하지 않는 심박출량의 감소를 들 수 있다. 비교적 흔히 관찰되는 징후로는 기계 환기 중 높은 기관내 압력, 동측 폐야의 과도 공명, 운동성 저하, 공기 유입 감소 등이 있고 이에 동반하여 피하기종이 생길 수 있다.<sup>2)</sup>

기흉이 의심되는 경우 확진을 위해 흉부 방사선 촬영을 시행하여야 한다. 기흉이 의심되는 동측 폐의 경계가 흉벽에 나란한 방향으로 관찰되는 소견으로 비교적 쉽게 기흉을 진단할 수 있으며<sup>1,2)</sup> 점점 기흉이 진행되어 유입된 공기의 양이 많아지면 횡격막과 흉벽 사이에 공기가 깊은 고랑 소견(Deep Sulcus Sign)으로 보일 수 있다. 긴장성 기흉으로 진행했을 경우에는 동측 폐의 횡격막 하강과 늑골사이 공

간의 증가, 동측 늑막강 내 용적 증가, 심장의 경계가 평평해져 보이게 되고 종격동이 반대측으로 밀린다.<sup>2)</sup>

수술 중 기흉으로 진단되면, 질소보다 용해도가 수십 배 높아 기흉을 더욱 악화시킬 수 있는 아산화질소 사용을 즉시 중단하여야 하며, 활력징후에 문제가 생겼을 경우에는 응급 흉강 천자 또는 흉관 삽입을 고려하여야 한다.<sup>2)</sup>

본 증례에서 특이할만한 것은 수술에 의해 발생한 기관 내 손상이 기관튜브의 커프(Cuff)로 인해 발견되지 못하다가 발관 직후 손상된 기관을 통해 종격동 기흉과 양측성 기흉, 피하기종으로 급속히 진행된 점이다. 기흉이 급격히 발생한 이유는 발관 후 환자의 자발 호흡노력에 의해 흡기 시 발생한 음압 때문이라 생각할 수 있다. 일반적으로 발관 직후 일어날 수 있는 호흡 장애의 원인으로 기흉 이외 후두 경련, 기도 폐쇄, 호흡 억제, 무기폐 등의 다른 원인을 먼저 고려하여 마스크를 통한 양압 환기를 하기 쉽다.<sup>18)</sup> 이런 경우 흉막 및 기도 손상이 존재한다면 늑막강 내로 유입되는 공기가 더 많아져 기흉을 더욱 악화시킬 수 있다. 또한 환자가 수술 전부터 일측 성대마비 소견이 관찰되었고 이 때문에 수술 후 호기 시 상기도의 부분적 폐쇄가 급속한 기흉 진행에 기여했을 가능성도 배제할 수 없다. 위상엽의 수흉증은 일차 수술 시에 우측 흉막이 열린 적이 있는 것으로 보아 그로 인해 발생했을 가능성이 높은 것으로 보인다.

다행히 본 증례에서는 주 수술 범위였던 우측 경부에 거치되었던 음압 배액관이 부분적으로 흉관의 역할을 하었다고 생각된다. 결과적으로는 좌측에 비해 우측의 기흉 정도가 경미했던 것으로 판단되며 배액관의 음압이 유지되지 않는 것으로 더 빠른 진단이 가능하여 신속한 처치가 이루어질 수 있었다.

결론적으로 갑상선절제술과 경부곽척술은 수술 중 기관 손상의 가능성이 있어 주의 깊은 관찰을 필요로 하며, 수술 종료 후 발관 시 갑작스런 저산소혈증이 발생할 경우 인지하지 못한 기관 손상에 의한 기흉의 가능성을 염두에 두어야 할 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

- Murray JF, Nadel JA, Mason RJ: Murray & Nadel's Textbook of respiratory medicine. 4th ed. Philadelphia, Elsevier Saunders. 2005, p 635.
- Leigh-Smith S, Harris T: Tension pneumothorax-time for a re-think? Emerg Med J 2005; 22: 8-16.
- Baumann MH: Management of spontaneous pneumothorax. Clin Chest Medicine 2006; 27: 369-81.
- Despars JA, Sassoos CS, Light RW: Significance of iatrogenic pneumothorax. Chest 1994; 105: 980-2.
- Li H, Boiselle PM, Shepard JO, Trotman-Dickenson B,

- McCloud TC: Diagnostic accuracy and safety of CT-guided percutaneous needle aspiration biopsy of the lung: comparison of small and large pulmonary nodules. *Ajr Am J Roentgenol* 1996; 167: 105-9.
6. Rai A, Iftikhar S: Tension pneumothorax complicating diagnostic upper endoscopy: a case report. *Am J Gastroenterol* 1999; 94: 845-7.
  7. Lee YC, McGrath GB, Chin WS, Light RW: Contralateral tension pneumothorax following unilateral chest tube drainage of bilateral pneumothoraces in a heart-lung transplant patient. *Chest* 1999; 116: 1131-3.
  8. Bini A, Grazia M, Petrella F, Stella F, Bazzocchi R: Spontaneous biliopneumothorax (thoracobilia) following gastropleural fistula due to stomach perforation by nasogastric tube. *Ann Thorac Surg* 2004; 78: 339-41.
  9. Reich DL, Konstadt SN, Kaplan JA: *Cardiac Anesthesia*. 4th ed. Philadelphia, Saunders. 1999, p 335.
  10. Childs SG: Tension pneumothorax: a pulmonary complication secondary to regional anesthesia from brachial plexus interscalene nerve block. *J Perianesth Nurs* 2002; 17: 404-10.
  11. Baumann MH, Noppen M: Pneumothorax. *Respirology* 2004; 9: 157-64.
  12. Eufinger H, Lehmbruck J: Life threatening and fatal complications of radical neck dissection. *Mund Kiefer Gesichtschir* 2001; 5: 193-7.
  13. Ludemann R, Krysztopik R, Jamieson GG, Watson DI: Pneumothorax during laparoscopy. *Surg Endosc* 2003; 17: 1985-9.
  14. Lopez-Pelaez MF, Roldan J, Mateo S: Cervical emphysema, pneumomediastinum, and pneumothorax following self-induced oral injury: report of four cases and review of the literature. *Chest* 2001; 120: 306-9.
  15. Gulati A, Baldwin A, Intosh IM, Krishnan A: Pneumomediastinum, bilateral pneumothorax, pleural effusion, and surgical emphysema after routine apicectomy caused by vomiting. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2007 Jan 24; [in press].
  16. Panerari AC, Soter AC, Silva FL, Oliveira LF, Neves MD, Cedin AC: Onset of subcutaneous emphysema and pneumomediastinum after tonsillectomy: a case report. *Rev Bras Otorinolaringol* 2005; 71: 94-6.
  17. Price JW: Novel Electrocardiographic changes associated with iatrogenic pneumothorax. *Am J Crit Care* 2006; 15: 415-9.
  18. Dehaven CB Jr, Hurst JM, Branson RD: Postextubation hypoxemia treated with a continuous positive airway pressure mask. *Crit Care Med* 1985; 13: 46-8.
-