

## 수술 전 진단되지 않은 갈색세포종 환자에서 수술 중 발생한 일측성 폐부종 — 증례보고 —

연세대학교 의과대학 <sup>1</sup>마취통증의학교실, <sup>2</sup>마취통증의학연구소

김기범<sup>1</sup> · 장철호<sup>1,2</sup> · 신증수<sup>1,2</sup> · 이재우<sup>1</sup> · 남상범<sup>1,2</sup>

### Unilateral pulmonary edema during an operation in patient with undiagnosed pheochromocytoma — A case report —

Ki Bum Kim, M.D.<sup>1</sup>, Chul Ho Chang, M.D.<sup>1,2</sup>, Cheung Soo Shin, M.D.<sup>1,2</sup>, Jae Woo Lee, M.D.<sup>1</sup>, and Sang Beom Nam, M.D.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Anesthesiology and Pain Medicine, <sup>2</sup>Anesthesia and Pain Research Institute, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Pheochromocytoma is a rare tumor, but it can cause severe hemodynamic disturbances during anesthesia, and particularly in patients whose pheochromocytoma was not diagnosed preoperatively. We report here on a case of unilateral pulmonary edema during laparoscopic adrenalectomy, and this edema was due to pheochromocytoma that was not diagnosed preoperatively. (**Korean J Anesthesiol 2008; 55: 502~5**)

**Key Words:** pheochromocytoma, unilateral pulmonary edema.

갈색세포종은 부신수질의 크롬친화세포에서 기원하는 드문 종양으로서 카테콜아민을 분비하여 극심한 고혈압과 빈맥을 비롯한 다양한 전신적 증상을 유발할 수 있다. 수술 전 적절한 처치를 통해 수술기의 이환율을 많이 감소시킬 수 있지만, 수술전 처치가 적절하지 않으면 수술 중 및 후에 심각한 이환율을 보일 수 있는 질병이다. 특히 수술 전에 갈색세포종이 진단되지 않은 상태로 수술이 진행된 경우에는 그 위험도가 매우 크다고 보고되어 있다.<sup>1,2)</sup>

저자들은 수술 전에 갈색세포종으로 진단되지 않은 환자에서 수술 중 일측성 폐부종이 생긴 예를 경험하였기에 보고하고자 한다.

### 증례

27세 여자 환자(체중 46 kg, 키 170 cm)가 갑상샘수질암 증으로 7년 전 오른갑상샘절제술, 2년 전 전체갑상샘절제술을 시행 받은 후 추적관찰 중 시행한 자기공명영상에서 2.5 × 1.5 cm 크기의 부신 전이가 의심되는 오른부신종괴가 발견되어

복강경하 부신절제술을 시행 받게 되었다. 상기 수술을 받은 병력 외에 고혈압이나 당뇨 등의 다른 병력은 없었으며 신체 검진상 특이 소견은 보이지 않았다. 수술 전 이학검사상 특이소견을 보이지 않았으며 심전도는 정상이었다. 술전 단순 흉부촬영 검사와 흉부 컴퓨터단층영상에서 양쪽 폐에 다발성 폐결절이 관찰 되었고(Fig. 1) 폐기능 검사는 정상



**Fig. 1.** Preoperative chest PA: Newly developed multiple pulmonary nodules are seen.

논문접수일 : 2008년 8월 7일

책임저자 : 남상범, 서울시 강남구 도곡 1동 146-92

영동세브란스병원 마취통증의학과, 우편번호: 135-720

Tel: 02-2019-3520, Fax: 02-3463-0940

E-mail: sbnam@yuhs.ac

조건이었다. 갑상샘 기능 검사상 fT4 1.6 ng/dl (참고치: 0.8–1.7), TSH 0.88  $\mu$ IU/ml (참고치: 0.86–4.69)이었다.

마취전처치실에서 glycopyrrolate 0.1 mg, midazolam 1.0 mg 을 정주한 후 수술실에 입실하였다. 비침습적 혈압계, 심전도, 맥박산소포화도계측기를 거치한 후 측정된 마취유도 전 혈압은 114/62 mmHg, 심박수는 분당 78회, 맥박산소포화도는 99%였다. 100% 산소로 마취전 산소투여 후, remifentanil 0.1  $\mu$ g/min/kg 지속 정주, lidocaine 20 mg, propofol 80 mg을 정주하여 의식 소실을 확인하고, rocuronium 40 mg을 정주하여 적절한 근이완 상태에 이른 후 내경이 7.0 mm인 단일관 기관튜브를 이용하여 기관내삽관을 하였고, 청진 시 양쪽 폐에 호흡음이 동일하게 들리는 것을 확인하고 튜브를 고정하였다. 기관내삽관 직후의 혈압은 102/46 mmHg였으며 심박수는 분당 74회였다. 산소 1 L/min, 공기 1 L/min, enflurane 1.2–1.5 vol%와 remifentanil 0.05–0.1  $\mu$ g/min/kg의 지속 정주로 마취를 유지하였으며, 호기말 이산화탄소 분압이 30–35 mmHg로 유지되도록 조절환기하였다. 지속적 동맥압을 감시하기 위해 좌측요골동맥에 20 G 카테터를 거치한 후 수술을 위해 원옆누운자세를 취하게 하였다. 수술체위를 취한 후 양쪽 폐를 다시 청진하여 기관내튜브가 적절한 위치에 있음을 확인하였다. 피부절개후의 혈압은 134/84 mmHg, 심박수는 분당 90회였다. 복강경하 부신절제술을 시행하기 위해 복강에 이산화탄소를 주입하고 수술을 진행하던 중 혈압이 176/124 mmHg, 심박수는 분당 120회로 급격히 증가하여 지속 정주하던 remifentanil과 enflurane의 농도를 증가시켜 마취의 깊이를 증가시키고 esmolol을 10 mg씩 3차례 투여하였으나 혈압은 170/93–190/80 mmHg, 분당 심박수는 110회에서 115회 정도로 유지되었다. 그 후 맥박산소포화도가 90%로 감소하기 시작하여 100% 산소로 마취유지를 하였으나 맥박산소포화도는 82%까지 감소하였다. 이때 청진상 왼쪽 폐의 호흡음이 심하게 감소하였으며, 기관내관 흡인에서 거품이 있는 분홍빛 액체가 다량 흡인되었다. 당시 시행한 동맥혈가스분석상 PaCO<sub>2</sub>는 47.5 mmHg, PaO<sub>2</sub>는 53.6 mmHg였고, 산소포화도는 82%였다. 굴곡성기관지경 검사상 기관내튜브의 말단 부위가 기관용골에서 4 cm 상방에 위치하여 적절한 위치임을 확인하였고, 좌측 폐에는 다량의 거품이 있는 액체가 있는 것을 확인하였다. 급성폐부종 의심 하에 furosemide 10 mg을 투여하였다. 이 후 기관내튜브 흡인을 반복적으로 시행하였다. 복강경하에서 우측 부신이 제거된 후 혈압은 86/36 mmHg, 분당 심박수는 92회로 감소하여 ephedrine을 8 mg 1회와 4 mg 1회 정주하고 혈압은 101/65 mmHg, 분당 심박수는 93회였다. 수술이 종료되어 환자를 바로누운자세로 바꾸고 난 후에는 맥박산소포화도가 99%까지 상승하였다. 동맥혈가스분석 결과도 PaCO<sub>2</sub>는 40.2 mmHg, PaO<sub>2</sub>는 173.1 mmHg, 산소포화도는 99.9%로



Fig. 2. Postoperative chest AP: Near total haziness is demonstrated at the left lung field.

호전되었다. 환자는 기관내튜브를 삽관한 상태로 중환자실로 이송하여 환기치료를 시작하였다. 중환자실에서 시행한 가슴방사선사진상 좌측 폐 전체에 경화 소견이 관찰되었다 (Fig. 2). 중환자실에서 혈압이 85/45 mmHg 정도로 유지되어 dopamine 5  $\mu$ g/min/kg, dobutamine 2  $\mu$ g/min/kg을 지속 정주하였다. 환기치료 후 5시간 후에 시행한 가슴방사선사진상 좌측 폐의 경화소견은 많이 호전되었으며, 흡입산소분율 0.4에서 시행한 동맥혈가스분석 결과는 PaCO<sub>2</sub>는 31.7 mmHg, PaO<sub>2</sub>는 175.3 mmHg, 산소포화도는 99.9%였다. 환자는 수술 후 1일에 발관하였으며 수술 후 5일에 퇴원하였다. 절제된 종괴는 병리조직학적 소견상 갈색세포종으로 확진 되었다.

## 고 찰

갈색세포종을 진단하는 가장 중요한 요소 중의 하나는 임상적 증상이며 전형적인 증상은 발작성고혈압을 동반한 두통, 빈맥, 발한 등이다. 그러나, 갈색세포종은 전형적 증상 없이 다양한 임상양상을 나타내기도 하므로 때로 진단하기가 어려울 때도 있다. 본 증례의 환자에서도 갈색세포종을 의심할 만한 증상이 수술 전에 없었다. 따라서 비록 발생율이 낮긴 하지만 모든 부신종괴의 수술에 앞서 갈색세포종을 진단하기 위한 검사를 해야 한다는 주장도 있다.<sup>3)</sup> 특히, 갑상샘수질암종의 병력이나 가족력이 있을 경우 복합내분비샘신생물2A나 복합내분비샘신생물2B와 같은 유전적 증후군의 일부로서 갈색세포종을 동반하고 있을 가능성을 염두에 두어야 할 것이다.<sup>4)</sup> 본 증례의 경우 환자가 갑상샘수질암종의 병력이 있었으므로 수술 전에 갈색세포종에 대

한 검사를 했어야 한다고 생각된다.

갈색세포종 환자에서의 폐부종의 발생은 흔하지는 않으나 여러 증례가 보고되고 있다.<sup>5,9)</sup> 이는 모세혈관후 폐혈관 수축과 카테콜아민에 의한 심근기능이상에 의해 발생하는 것으로 생각되어진다.<sup>8,10)</sup> 갈색세포종 환자에서 발생하는 폐부종은 심장성인 경우가 대부분이나 비심장성인 경우도 있다.<sup>6)</sup> 비심장성의 기전은 카테콜아민에 의한 폐혈관수축으로 인한 폐모세혈관압의 증가와 폐모세혈관투과성의 변화로 설명되고 있다.<sup>7,11)</sup> 본 증례의 경우에서는 심근기능이나 혈액학적 변수에 대한 객관적인 평가가 없어 정확한 기전에 대해 언급하기 어려우나 부신종괴에 대한 조작 직후에 폐부종이 발생한 것으로 보아 과다한 카테콜아민의 분비가 결정적인 영향을 주었다고 생각된다.

본 증례에서 마취 중 고혈압과 빈맥의 치료를 위해 esmolol을 사용하였으나, 갈색세포종 환자에서 베타아드레날린차단제로 인한 폐부종이 보고되기도 하였다.<sup>5,12-14)</sup> 비선택적 베타아드레날린차단제에 의해 베타2수용체에 의한 혈관확장이 없어지고 알파수용체에 대해서는 무경쟁 효과로 혈관수축이 일어나 고혈압과 후부하의 증가를 야기하고 이는 심근부전과 폐부종을 일으킬 수 있다고 알려졌다.<sup>14)</sup> 또한 카테콜아민에 의한 심근기능부전과 베타아드레날린차단제의 수축력감소의 복합작용으로 인해 폐부종이 발생할 가능성도 있다.

일측성 폐부종은 보기 드문 현상이며 누운자세로 있는 대상부전(cardiac decompensation) 환자나 한쪽 폐의 관류 이상이나 혈관투과성의 이상이 있는 환자에서 발생하는 것이 일반적이다.<sup>15,16)</sup> 또한 기흉 후의 재팽창, 전신-폐단락, 폐실질질병, 일측교감신경절제술후 등에서도 나타난다. 그 기전은 모세관혈류의 증가, 표면활성제의 감소, 허탈된 폐의 빠른 재팽창, 교감신경절제술 후의 모세혈관이후 조임근 기능 이상 등이 관련이 있는 것으로 보고되고 있으며 공통되는 기전은 Starling force의 부분적 불균형이다.<sup>17)</sup> 중력도 일측성 폐부종의 원인으로 알려져 있다.<sup>18,19)</sup> 중력이 아래쪽 폐의 정수압을 증가시켜 순환을 손상시키고 표면활성제의 생산에 영향을 준다. 본 증례에서도 수술을 위해 옆누운자세를 취한 것이 일측성 폐부종을 일으키는데 관계가 있었다고 생각된다. 한편, 바로누운자세에서 발생하는 일측성 폐부종은 우측 폐에서 더 자주 발생하는데 이는 우측 폐가 림프 배출의 차이 등 부종을 쉽게 나타낼 수 있는 해부학적, 기능성 요소를 가지고 있기 때문으로 생각된다.<sup>15)</sup>

요약하면 본 증례는 갑상샘절제술후 추적검사 중 부신종괴가 발견되었으나 갈색세포종이 아닌 전이에 의한 종괴로 생각되어 갈색세포종에 대한 검사 없이 복강경하 부신제거술을 시행하는 중 발생한 일측성 폐부종에 관한 것이다. 수술 조작에 따른 과다한 카테콜아민의 분비와 수술을 위해

옆누운자세를 취한 것이 일측성 폐부종을 일으키는데 관계가 있었다고 생각된다. 또한, 수술 중 예상치 못한 극심한 혈액학적 변화가 있을 경우 수술 전 진단되지 않은 갈색세포종의 가능성에 대한 고려가 있어야 할 것이며, 특히 부신종괴가 있을 경우에는 그 가능성이 더 크므로 이에 대한 철저한 준비와 마취중 세밀한 관찰이 필요하리라 생각된다.

참 고 문 헌

1. Sellevold OF, Raeder J, Stenseth R: Undiagnosed pheochromocytoma in the perioperative period. Case reports. Acta Anaesthesiol Scand 1985; 29: 474-9.
2. Sutton MG, Sheps SG, Lie JT: Prevalence of clinically unsuspected pheochromocytoma. Review of a 50-year autopsy series. Mayo Clin Proc 1981; 56: 354-60.
3. Myklejord DJ: Undiagnosed pheochromocytoma: the anesthesiologist nightmare. Clin Med Res 2004; 2: 59-62.
4. Brandi ML, Gagel RF, Angeli A, Bilezikian JP, Beck-Peccoz P, Bordi C, et al: Guidelines for diagnosis and therapy of MEN type 1 and type 2. J Clin Endocrinol Metab 2001; 86: 5658-71.
5. Fahmy N, Assaad M, Bathija P, Whittier FC: Postoperative acute pulmonary edema: a rare presentation of pheochromocytoma. Clin Nephrol 1997; 48: 122-4.
6. de Leeuw PW, Waltman FL, Birkenhäger WH: Noncardiogenic pulmonary edema as the sole manifestation of pheochromocytoma. Hypertension 1986; 8: 810-2.
7. Kondo K, Yokoyama A, Nakajima M, Kohno N: Pulmonary edema in pheochromocytoma. Intern Med 2004; 43: 1101-2.
8. Lewis S, Dimhuber M, Soar J: An unusual presentation of a pheochromocytoma. J Cardiothorac Vasc Anesth 2006; 20: 390-3.
9. Kim CK, Han SJ, Lee JH, Kwon YE: Acute pulmonary edema for surgical removal of pheochromocytoma. Korean J Anesthesiol 2007; 53: 411-5.
10. Cohen CD, Dent DM: Pheochromocytoma and acute cardiovascular death (with special reference to myocardial infarction). Postgrad Med J 1984; 60: 111-5.
11. Suga K, Tsukamoto K, Nishigauchi K, Kume N, Matsunaga N, Hayano T, et al: Iodine-123-MIBG imaging in pheochromocytoma with cardiomyopathy and pulmonary edema. J Nucl Med 1996; 37: 1361-4.
12. Sloand EM, Thompson BT: Propranolol-induced pulmonary edema and shock in a patient with pheochromocytoma. Arch Intern Med 1984; 144: 173-4.
13. Navaratnarajah M, White DC: Labetalol and pheochromocytoma. Br J Anaesth 1984; 56: 1179.
14. Sibal L, Jovanovic A, Agarwal SC, Peaston RT, James RA, Lennard TW, et al: Pheochromocytomas presenting as acute crises after beta blockade therapy. Clin Endocrinol 2006; 65: 186-90.
15. Kusumi RK, Walker SS, Fulkerson PK, Henthorn RW, Fass RJ: Unilateral pulmonary edema associated with left ventricular failure. Heart Lung 1984; 13: 263-6.

16. Calenoff L, Kruglik GD, Woodruff A: Unilateral pulmonary edema. *Radiology* 1978; 126: 19-24.
  17. Hassan W, ElShaer F, Fawzy ME, Al Helaly S, Hegazy H, Akhras N: Cardiac unilateral pulmonary edema: is it really a rare presentation? *Congest Heart Fail* 2005; 11: 220-3.
  18. Baraka A, Moghrabi R, Yazigi A: Unilateral pulmonary oedema/atelectasis in the lateral decubitus position. *Anaesthesia* 1987; 42: 171-4.
  19. Leeming BW: Gravitational edema of the lungs observed during assisted respiration. *Chest* 1973; 64: 719-22.
-