

## 신종플루 감염 소아에서 발생한 자발성 기종격과 피하기종

- 증례 보고 -

\*계명대학교 의과대학 소아과학교실, †경북대학교 의학전문대학원 소아과학교실

최보금\* · 윤혜정\* · 김여향\* · 현명철†

### Spontaneous Pneumomediastinum and Subcutaneous Emphysema in Children Infected with H1N1 Virus

- A Case Report -

Bo Geum Choi, M.D.\*, Hye Jung Yun, M.D.\*, Yeo Hyang Kim, M.D.\* and Myung Chul Hyun, M.D.†

Department of Pediatrics, \*Keimyung University School of Medicine,  
†Kyungpook National University School of Medicine, Daegu, Korea

Spontaneous pneumomediastinum (SPM) is a rare condition in children which is triggered by respiratory infection and inflammation, although it occurs most commonly in asthmatics. It is caused by alveolar rupture and dissection of air into the mediastinum and hilum, and the prognosis is usually benign. We report two cases of SPM and subcutaneous emphysema complicating pneumonia in children with severe H1N1 infection. The patients were admitted to the intensive care unit and treated with oxygen, inhalation of a bronchodilator, intravenous systemic corticosteroid (methylprednisolone, 2 mg/kg/day for 5 days) and antibiotics, together with antiviral therapy. On day 4 after admission, there was no further evidence of SPM. SPM associated with severe H1N1 infection in children resolves with aggressive supportive care, without progression to pneumothorax. We should remain aware of this air leak complication in children with severe respiratory infection.

**Key Words:** child, emphysema, influenza, pneumomediastinum.

자발기종격(spontaneous pneumomediastinum)은 기도내 또는 식도내 처치, 기계 환기 등과 같은 외상에 의하지 않고 종격동 내에 공기가 존재하는 질환으로 소아에서는 드물게 발생한다. 소아에서의 자발기종격은 7세 미만과 13-17세 청소년기에 주로 보이는데,<sup>1,2)</sup> 대부분 천식 지속 상태와 모세기관지염을 가진 환자들에서 보고되고,<sup>2,3)</sup> 드물지만 계절 독감이 원인이 되기도 한다.<sup>4)</sup>

2009년 봄부터 우리나라에서도 많은 환자가 발생한 신종 인플루엔자(H1N1)는 지금까지의 보고에 의하면 열과 기침, 인후통으로 시작되고, 별다른 합병증이 없이 대부분 자연 치유되는 열성 호흡기 감염으로 기존의 계절 독감보다 경

한 경과를 보였다.<sup>5)</sup> 하지만 일부 환자에서는 보다 심각한 형태로 발전하여 입원 치료가 필요하기도 하다. 본 저자들은 빠르게 진행되는 폐렴을 동반한 신종 인플루엔자 감염으로 집중 치료실 입실 치료가 필요했던 소아 환자들에서 자발기종격과 피하기종 발생을 경험하였기에 이를 보고하는 바이다.

### 증례

#### 1) 증례 1

8세 남아가 아침부터 시작되는 기침과 발열을 주소로 내원하였다. 만삭아였고 출생 이후 현재까지 폐감염으로 입원한 병력 없고, 천식 병력도 없었다.

내원 당시 체온은 38.3°C였으며 혈압은 130/83 mmHg로 다소 높았으나 맥박수는 92회/분으로 정상이었다. 입원 초기 경미한 호흡곤란 증상을 보였는데, 호흡수는 36회/분으

논문접수일 : 2010년 4월 15일, 승인일 : 2010년 6월 26일  
책임저자 : 김여향, 대구시 중구 동산동 194번지  
계명대학교 동산의료원 소아과  
우편번호: 700-712  
Tel: 053-250-7524, Fax: 053-250-7783  
E-mail: kimyhp@hanmail.net

로 나이에 비해 빨랐고, 대기호흡 상태에서의 산소포화도는 93%였다. 흉부는 대칭적으로 팽창하였으나 흉부함몰이 있었고, 청진상 폐음이 폐야 모두에서 감소하였으며 나음이 들렸다.

일반병실로 입원 후 시행했던 동맥혈 가스 분석에서는 pH 7.39, PaCO<sub>2</sub> 37.6 mmHg, PaO<sub>2</sub> 47.2 mmHg, SaO<sub>2</sub> 83%로 저산소증 소견을 보였고, 말초혈액 검사에서 총 백혈구수 15,140/mm<sup>3</sup> (호중구 96%, 림프구 1.5%), C 반응단백(C reactive protein) 2.98 mg/dl였으며, 흉부 방사선 검사에서는 우하부 대엽의 폐침윤을 보였다. 인후두 검체를 채취하여 시행한 역전사 중합 효소 연쇄 반응(Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction, RT PCR)에서 신종 인플루엔자 감염이 확진 되었다. 입원과 동시에 뉴라미니다아제 억제제(neuraminidase inhibitor) 복용을 시작하였고, 항생제는 3세대 세팔로스포린 주사(150 mg/kg/day)와 마크로라이드 항생제(clarithromycin 15 mg/kg/day)를 같이 사용하였다. 입원 5시간째부터 기침과 발열이 심해지고, 흉부 방사선 검사에서 우하부 대엽의 폐침윤의 악화 소견을 보였다. 호흡 곤란 증상도 악화되어 호흡수가 48회/분으로 더 증가되었고, 95% 이상의 산소 포화도 유지를 위해서 고농도 산소(10 L/분) 흡입이 필요한 상태로 스테로이드(methylprednisolone 2 mg/kg/day) 전신요법을 추가하였고 집중 치료실로 입실하였다. 입원 2일째 오전, 치료에도 불구하고 빈호흡과 산소 의존도에 호전이 없었고, 흉부 방사선 검사에서 목과 쇄골 상부의 피하기종, 기종격이 발생한 것을 확인하였다(Fig. 1A). 입원 2일째 오후부터는 호흡 곤란 증상이 점차 없어지면서 호흡수의 감소와 산소의존도의 호전이 동반되었고 흉부 방사선 검사 소견에서도 더 이상의 악화는 보이지 않았다. 입원 4일째, 흉부 방사선 검사에서 기종격이 완전 소실된 소견을 보였고, 입원 5일째 산소 치료를 종료하였으며, 입원 8일째 퇴원하였다. 퇴원 후 외래에서 시행한 추적 흉부방사선검사는 정상소견이었다.

## 2) 증례 2

5세 남아가 2일 전부터 시작된 기침과 발열을 주소로 내원하였다. 평소 기침이 있을 때마다 의사로부터 천명(wheezing)이 청진된다고 이야기를 들었고, 한번 시작된 기침은 2주 이상 지속되었다. 하지만 천식에 대한 검사나 정기적 약물 복용은 하지 않았다.

내원 당시 체온은 38.0°C였고, 혈압은 100/50 mmHg, 맥박수는 120회/분이었다. 호흡수는 42회/분으로 나이에 비해 빨랐고, 대기호흡 상태에서의 산소포화도는 88%로 산소 2 L/분을 비관(nasal cannula)으로 흡입하면서 96% 이상을 유지하였다. 흡기시 흉부함몰이 동반되었고 청진상 양쪽 폐음이 감소되어 있었으며 나음과 천명음이 들렸다. 입원 직후 시행했던 동맥혈 가스 분석에서는 pH 7.26, PaCO<sub>2</sub> 55.3 mmHg, PaO<sub>2</sub> 68.5 mmHg, SaO<sub>2</sub> 91%로 호흡 산증 소견을 보였고, 말초혈액 검사에서 총 백혈구수 20,150/mm<sup>3</sup> (호중구 96%, 림프구 2.4%), C 반응단백 4.39 mg/dl였으며, 흉부 방사선 검사에서는 우하부 대엽의 폐침윤을 보였다. 인후두 검체를 채취하여 시행한 역전사 중합 효소 연쇄 반응에서 신종 인플루엔자 감염을 확진 받았고, 마이코플라즈마 IgM 양성 소견을 보였다. 입원과 동시에 뉴라미니다아제 억제제(neuraminidase inhibitor) 복용을 시작하였고, 항생제는 3세대 세팔로스포린 주사(150 mg/kg/day)와 마크로라이드 항생제(clarithromycin 15 mg/kg/day)를 같이 사용하였다. 입원 8시간째부터 기침과 발열이 심해지고 흉부 방사선 검사에서 우하부 대엽의 폐침윤의 악화와 함께 빈호흡 지속, 산소 의존도 증가를 보여 스테로이드(methylprednisolone 2 mg/kg/day) 전신요법을 추가하였고 집중 치료실로 입실하였다. 입원 13시간째 호흡수 40회/분 이상, 산소 10 L/분 마스크 흡입으로 산소 포화도 98%였으며, 흉부 방사선 검사에서 목과 쇄골 상부의 피하기종과 기종격이 발생한 것을 확인하였다(Fig. 1B). 입원 2일째부터는 산소의존도가 점차 호전을 보이면서

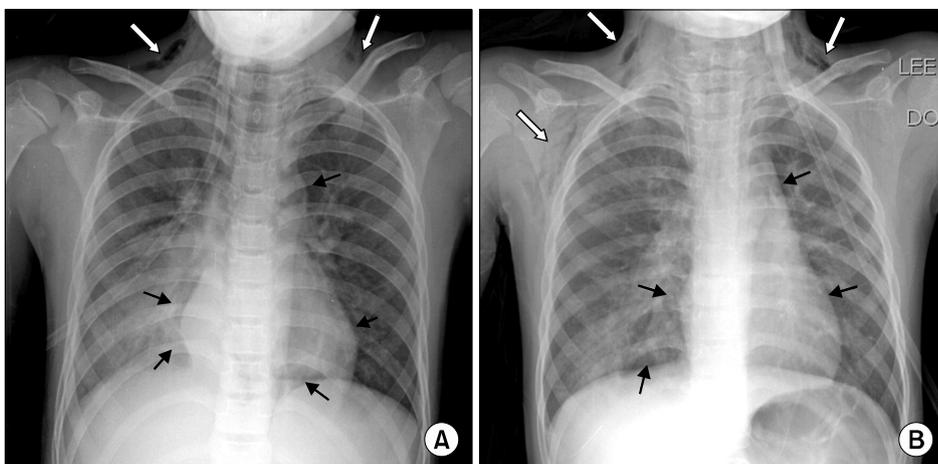


Fig. 1. Chest roentgenograms showing spontaneous pneumomediastinum (black arrows) and subcutaneous emphysema (white arrows) in two children with H1N1 infection and pneumonia (case 1, A; case 2, B).

호흡수가 감소하였고, 흉부 방사선 검사 소견에서도 더 이상의 악화를 보이지 않았다. 입원 3일째, 흉부 방사선 검사에서 기종격이 완전히 소실된 소견을 보였고, 입원 4일째 산소 치료를 종료하였으며, 입원 5일째 퇴원하였다.

**고 찰**

자발기종격의 병인은 세기관지와 폐혈관을 둘러싸는 폐포가 과도하게 팽창되고 기침이나 격심한 구토에 의해 폐포내 압력이 높아지면서 파열을 일으켜 발생한다. 이때 나온 공기는 기관지혈관주위 집(peribronchovascular sheath)을 따라 폐문(hilum)을 지나 종격동 내로 파급되면서 흉부 방사선 검사에서 기종격에 합당한 소견을 보이게 된다.<sup>1)</sup> 자발기종격은 뚜렷한 원인 없이 발생하기도 하지만 70-90%에서는 촉발 인자(trigger)가 있다.<sup>6,7)</sup> 소아에서는 주로 호흡기 감염과 염증(inflammation)이 관여되어 천식,<sup>2)</sup> 호흡기세포융합바이러스(respiratory syncytial virus), 인플루엔자 A, 파라인플루엔자바이러스에 의한 모세기관지염,<sup>3,4)</sup> 기관지염<sup>8)</sup>에 의한 자발기종격이 보고되고 있다.

2009년 봄부터 우리나라에서도 대유행하여 많은 문제가 된 신종 인플루엔자는 지금까지의 보고에 의하면 열과 기침, 인후통으로 시작되고, 별다른 합병증이 없이 대부분 자연 치유되는 열성 호흡기 감염으로 기존의 계절 독감보다 경한 경과를 보였다.<sup>5,9)</sup> 하지만 일부 환자에서는 더 심한 형태로 발전하여 입원 치료가 필요하기도 하였다. 소아에서의 증상도 성인과 다르지 않아 열과 기침, 인후통이 주증상이고 성인보다 구토와 설사 빈도가 높았다.<sup>5,9)</sup> 신종 인플루엔자와 계절 독감을 비교한 보고에 의하면 신종 인플루엔자가 계절 독감보다 환자군의 나이가 높았고(중간값 6.4년: 3.3년), 5세 이상 환자가 62%였으며, 79% 환자가 기저 질환을 가지고 있다고 하였지만, 성별의 발생 빈도, 중환자실 입실이나 인공호흡기 사용 빈도의 차이는 없었고, 입원 기간은 평균 4일로 두 군이 같았으며, 신종 인플루엔자 군에서 사망이 더 적은 것으로 보아 신종 인플루엔자가 계절 독감 보다 심각한 질환은 아니라고 하였다.<sup>10)</sup>

최근에는 신종 인플루엔자 감염과 관련되어 발생한 자발기종격의 첫 보고가 있었는데,<sup>11)</sup> 환자의 나이 분포나 저산소증 동반 정도, 치료 방법들이 저자들의 경험과 같았다. 그러나 이들은 2개월간 신종 인플루엔자 감염과 함께 폐렴을 가진 환자 19명 중에서 2명(10.5%)이 자발기종격이 발생했다고 보고한 반면, 저자들은 4개월간 신종 인플루엔자와 동반된 폐렴으로 입원한 52명 환자 중에 2명(3.8%)으로 빈도가 더 낮았다. 바이러스 감염과 관련된 소아에서의 기종격 발생이 모두 보고된 것은 아니기 때문에 그 발생 빈도를 정확히 알 수 없고, 신종 인플루엔자가 계절 독감보다 경한 경과를 보이는 것으로 보고되고 있기 때문에 신종 인

플루엔자 감염에 의해 자발기종격의 빈도가 높아졌다고 이야기할 수는 없다.

자발기종격에 동반되는 임상 증상은 흉통, 호흡곤란, 피하 기종이지만, 자발기종격 환자의 40%에서만 이 증상이 모두 나타나는 것으로 보고된다.<sup>7)</sup> 이번 두 환자에서는 모두 고열, 심한 기침과 함께 급성 흉통, 호흡 곤란을 동반하였고, 기종격이 확인될 시점에는 신체 진찰로 피하기종을 확인할 수 있었다. 임상 경과에는 양호하여 심막기종(pneumopericardium)이나 긴장기흉(tension pneumothorax)을 동반하는 경우는 드물고 대부분 증상이 2주 이내에 별다른 후유증 없이 저절로 호전되는 것으로 알려져 있는데, 본 증례들도 산소치료, 항생제 및 스테로이드 사용, 항바이러스 제제 사용과 같이 원인 질환을 집중적으로 치료함으로써 다른 합병증 없이 기종격의 빠른 호전을 볼 수 있었다. 입원 초기에 스테로이드 치료를 시작한 것은 급성 폐 손상과 호흡 부전에서 조기 스테로이드 사용으로 사망률을 줄이고 빠른 증상 호전을 보이는 보고를 바탕으로 한 것이다.<sup>12,13)</sup> 따라서 자발기종격의 치료는 원인 질환의 치료와 지지요법(supportive therapy)이 중요하다고 할 수 있다.

결론적으로 저자들은 신종 인플루엔자 감염에 동반된 자발기종격 환자를 경험하면서 어떤 원인에서 발생하든지 심한 호흡기 감염을 동반한 경우에 악화 소견을 보이면 자발기종격 발생 가능성을 염두에 두고 임상 경과와 검사 소견에 주의를 기울여야겠고, 적극적인 원인 질환의 치료가 중요하며 대부분 큰 합병증 없이 호전된다는 것을 알 수 있었다.

**참 고 문 헌**

- 1) Chalumeau M, Le Clainche L, Sayeg N, Sannier N, Michel JL, Marianowski R, et al: Spontaneous pneumomediastinum in children. *Pediatr Pulmonol* 2001; 31: 67-75.
- 2) Stack AM, Caputo GL: Pneumomediastinum in childhood asthma. *Pediatr Emerg Care* 1996; 12: 98-101.
- 3) Given K, Schultz A, Douglas TA, Martin AC: Air leaks in children with acute bronchiolitis. *J Paediatr Child Health* 2008; 44: 604-6.
- 4) Tutor JD, Montgomery VL, Eid NS: A case of influenza virus bronchiolitis complicated by pneumomediastinum and subcutaneous emphysema. *Pediatr Pulmonol* 1995; 19: 393-5.
- 5) Novel Swine-Origin Influenza A (H1N1) Virus Investigation Team, Dawood FS, Jain S, Finelli L, Shaw MW, Lindstrom S, Garten RJ, et al: Emergence of a novel swine-origin influenza A (H1N1) virus in humans. *N Engl J Med* 2009; 360: 2605-15.
- 6) Dekel B, Paret G, Szeinberg A, Vardi A, Barzilay Z: Spontaneous pneumomediastinum in children: clinical and natural history. *Eur J Pediatr* 1996; 155: 695-7.
- 7) Panacek EA, Singer AJ, Sherman BW, Prescott A, Rutherford

- WF: Spontaneous pneumomediastinum: clinical and natural history. *Ann Emerg Med* 1992; 21: 1222-7.
- 8) Kruger J, Shpringer C, Picard E, Kerem E: Thoracic air leakage in the presentation of cast bronchitis. *Chest* 2009; 136: 615-7.
- 9) Halasa NB: Update on the 2009 pandemic influenza A H1N1 in children. *Curr Opin Pediatr* 2010; 22: 83-7.
- 10) O'Riordan S, Barton M, Yau Y, Read SE, Allen U, Tran D: Risk factors and outcomes among children admitted to hospital with pandemic H1N1 influenza. *CMAJ* 2010; 182: 39-44.
- 11) Hasegawa M, Hashimoto K, Morozumi M, Ubukata K, Takahashi T, Inamo Y: Spontaneous pneumomediastinum complicating pneumonia in children infected with the 2009 pandemic influenza A (H1N1) virus. *Clin Microbiol Infect* 2010; 16: 195-9.
- 12) Tang BM, Craig JC, Eslick GD, Seppelt I, McLean AS: Use of corticosteroids in acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2009; 37: 1594-603.
- 13) Quispe-Laime AM, Bracco JD, Barberio PA, Campagne CG, Rolfo VE, Umberger R, et al: H1N1 influenza A virus-associated acute lung injury: response to combination oseltamivir and prolonged corticosteroid treatment. *Intensive Care Med* 2010; 36: 33-41.
-