

# 비의인성 종격동기종 소아의 임상적 특성

이나래<sup>1</sup>, 손승국<sup>1</sup>, 김형영<sup>1</sup>, 김혜영<sup>2</sup>, 박희주<sup>1</sup>

부산대학교 의학전문대학원 <sup>1</sup>양산부산대학교병원 소아청소년과, <sup>2</sup>부산대학교병원 소아청소년과

## Characteristics of pediatric noniatrogenic pneumomediastinum

Narae Lee<sup>1</sup>, Seung Kook Son<sup>1</sup>, Hyung Young Kim<sup>1</sup>, Hye-Young Kim<sup>2</sup>, Hee Ju Park<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Pediatrics, Pusan National University Children's Hospital, Yangsan; <sup>2</sup>Department of Pediatrics, Pusan National University Hospital, Busan, Korea

**Purpose:** Pneumomediastinum is rare in children and adolescents, and its causes have not yet been clearly determined. We aimed to identify the causes, clinical manifestations and prognosis of noniatrogenic pneumomediastinum in children.

**Methods:** From February 2007 to June 2014, we retrospectively investigated 121 patients with pneumomediastinum under 18 years of age in 2 hospitals. Eighteen patients with pneumomediastinum after thoracotomy and 35 patients with iatrogenic pneumomediastinum were excluded.

**Results:** Sixty-eight patients were divided into 4 age groups: those under 1 year of age (n = 9, 13.2%), those 1 to 5 years of age (n = 9, 13.2%), those 6 to 10 years of age (n = 17, 25.0%) and those over 11 years of age (n = 33, 48.5%). Chest pain (n = 43, 63.2%) was the most common initial complaint and subcutaneous emphysema was identified in 18 patients (26.5%). Chest x-ray was diagnostic in all except 9 patients (13.2%). Predisposing causes of pneumomediastinum were idiopathic (n = 26, 38.2%), respiratory tract infection (n = 23, 33.8%), asthma exacerbation (n = 4, 5.9%), trauma (n = 4, 5.9%), endobronchial foreign body (n = 2, 2.9%), interstitial lung disease (n = 5, 7.4%), and neonatal respiratory disease (n = 4, 5.9%). Chest pain ( $P < 0.001$ ) and idiopathic cause ( $P = 0.001$ ) were shown to linearly increase with age. On the contrary, tachypnea ( $P < 0.001$ ), dyspnea ( $P = 0.016$ ), and interstitial lung disease ( $P = 0.008$ ) were shown to have a decreasing linear association with age. The length of hospital stay was significantly increased in patients with interstitial lung disease ( $P = 0.042$ ), those with pneumothorax ( $P = 0.044$ ), and those without chest pain ( $P = 0.013$ ).

**Conclusion:** According to age groups, there were significant differences in causes and clinical manifestations. In particular, pneumomediastinum that developed in younger patients with interstitial lung disease showed unfavorable outcomes, such as dyspnea, pneumothorax, and increased length of hospital stay. Therefore, precise evaluation of predisposing causes and careful management are needed for children with pneumomediastinum. (*Allergy Asthma Respir Dis* 2015;3:145-150)

**Keywords:** Pneumomediastinum, Interstitial lung disease, Child

## 서론

종격동기종은 폐외 공기누출 질환의 하나로 흉압의 증가나 외상으로 폐포 파열 이후 종격동 내의 혈관과 기도 주위에 공기가 누출되어 가슴통증이나 호흡곤란 등의 증상이 발생하나 대부분 특별한 치료 없이 호전되는 양호한 경과를 보인다.<sup>1,2)</sup>

기흉의 경우 폐 천부 폐포의 파열에 의해 사춘기 시기에 주로 발생하여 학령기 이전에는 드문 질환이다.<sup>3)</sup> 하지만 종격동기종은 기흉과 비교해 볼 때 청소년기뿐만 아니라 영유아기에도 발생하는 비율이 높은 편이나 발생 기전의 차이나 원인에 대한 연구는 제한적

이다. 현재까지 알려진 발생 원인으로는 천식의 급성 악화가 가장 흔한 원인으로 알려져 있고 그 외 기침, 구토, 호흡기감염, 당뇨병성 케토산증, 식도 파열, 기도 내 이물질, 발치, 스쿠버다이빙 등이 가능한 원인으로 알려져 있다.<sup>4-6)</sup>

성인뿐만 아니라 소아의 종격동기종과 관련한 국내 연구가 많이 부족한 실정으로, 이에 저자들은 지난 7년간 양산부산대학교병원 어린이병원과 부산대학교병원 소아청소년과에서 종격동기종으로 진단받은 환자들의 발생 원인과 임상적인 특징 및 예후를 알아보고자 하였다.

Correspondence to: Hee Ju Park

Department of Pediatrics, Pusan National University Children's Hospital, 20 Geumo-ro, Mulgeum-eup, Yangsan 626-700, Korea

Tel: +82-55-360-3150, Fax: +82-55-360-2181, E-mail: phj7294@hanmail.net

•This study was supported by academic research fund for free assignment of Pusan National University.

Received: September 17, 2014 Revised: November 6, 2014 Accepted: November 28, 2014

© 2015 The Korean Academy of Pediatric Allergy and Respiratory Disease  
The Korean Academy of Asthma, Allergy and Clinical Immunology  
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>).

## 대상 및 방법

## 1. 연구 대상

2007년 2월부터 2014년 6월까지 양산부산대학교병원 어린이병원과 부산대학교병원 소아청소년과에 입원하여 종격동기종으로 진단받은 만 18세 이하의 환자 121명 중 개흉술 이후 발생한 종격동기종 18명과 기관 내 삽관 이후에 발생한 35명의 경우를 제외한 68명을 대상으로 의무기록지를 후향적으로 검토하여 조사하였다. 68명의 환자 가운데 종격동기종의 원인은 특발성(26명, 38.2%), 호흡기감염(23명, 33.8%), 천식 급성 악화(4명, 5.9%), 외상(4명, 5.9%), 기도이물(2명, 2.9%), 간질성 폐질환(5명, 7.4%), 신생아호흡기질환(4명, 5.9%)으로 확인되었다(Fig. 1).

## 2. 통계 분석

연구대상자의 기본 특성은 연속 변수의 경우 평균과 표준편차로, 명목변수의 경우 대상자 수와 백분율로 기술하였다. 나이에 따른 임상적 차이점은 선형 대 선형결합(linear by linear association)을 통하여 경향분석을 하였고 입원 기간의 비교는 Student *t*-test를 이용하였다. 모든 통계 분석은 PASW Statistics ver. 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하였고 *P*값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

## 결 과

## 1. 임상적 특징

총 68명 환자의 평균 나이는  $9.9 \pm 6.3$ 세로 1세 미만 9명(13.2%), 1-5세 9명(13.2%), 6-10세 17명(25.0%), 11세 이상 33명(48.5%)이었다. 성별은 남자가 3:1의 비율(남자 51명, 여자 17명)로 많았다. 병원에 내원할 당시 주요 증상은 가슴통증이 43명(63.2%)으로 가장 많았고 30명(44.1%)이 호흡곤란을 호소하였으며 피하기증은 18명

(26.5%)에서 확인되었다. 9명(13.2%)은 단순 흉부 x선에서 종격동기종이 발견되지 않았고 33명(48.5%)은 흉부 컴퓨터 단층촬영을 추가적으로 검사하였다. 비인두흡인물을 통한 호흡기바이러스

Table 1. General characteristics of the patients (n=68)

| Characteristic                | Value             |
|-------------------------------|-------------------|
| Age (yr)                      | 9.9 ± 6.3         |
| <1                            | 9 (13.2)          |
| 1-5                           | 9 (13.2)          |
| 6-10                          | 17 (25.0)         |
| ≥11                           | 33 (48.5)         |
| Gender                        |                   |
| Male/female                   | 51/17 (75.0/25.0) |
| Symptoms/signs                |                   |
| Chest pain                    | 43 (63.2)         |
| Dyspnea                       | 30 (44.1)         |
| Tachypnea                     | 28 (41.2)         |
| Subcutaneous emphysema        | 18 (26.5)         |
| Diagnostic imaging modalities |                   |
| Chest x-ray                   | 59 (86.8)         |
| Chest CT                      | 33 (48.5)         |
| Treatment modalities          |                   |
| HHFNC                         | 1 (1.5)           |
| Mechanical ventilator         | 16 (23.5)         |
| Thoracostomy                  | 7 (10.3)          |
| Operation*                    | 4 (5.9)           |
| Prognosis                     |                   |
| Hospital stay (day)           | 15.0 ± 30.6       |
| Accompanied pneumothorax      | 11 (16.2)         |
| Recurrence                    | 10 (14.7)         |
| Death                         | 3 (4.4)           |

Values are presented as mean ± standard deviation or number (%).

HHFNC, humidified high-flow nasal cannula.

\*Operation included heart and lung transplantation (n=1), bullectomy (n=1), and foreign body removal via ventilating bronchoscopy (n=2).

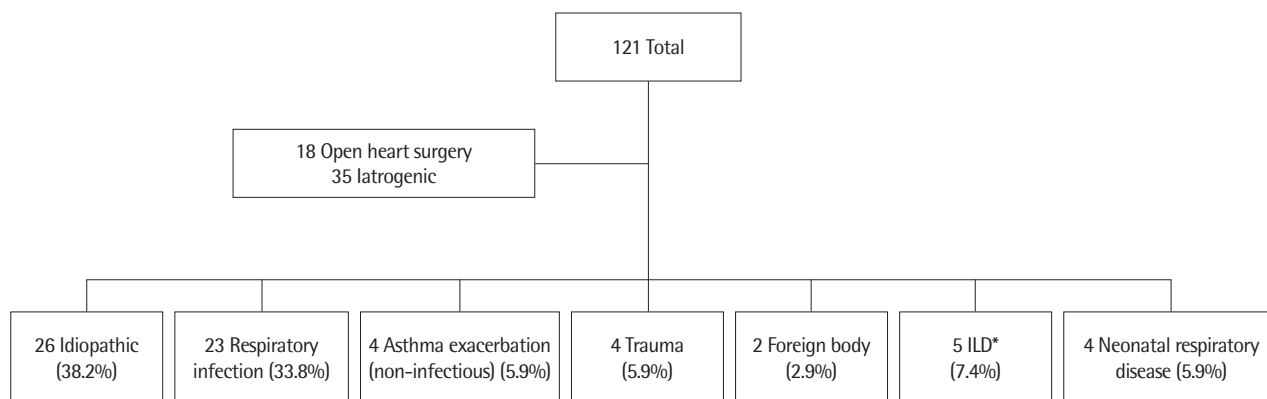


Fig. 1. Selection of the patients and classification by predisposing causes. ILD, interstitial lung disease. \*ILD included humidifier disinfectant-associated children's interstitial lung disease (n=4) and idiopathic pulmonary fibrosis (n=1).

multiplex-reverse transcription-polymerase chain reaction 검사를 시행한 환자는 25명(36.8%)이었으며 양성인 환자는 18명(72.0%)이었고 이들 중 인플루엔자바이러스 14명(56.0%), 호흡기세포융합바이러스 2명(8.0%), 리노바이러스 2명(8.0%)으로 확인되었다. 환기기(ventilator) 치료를 받은 환자는 16명(23.5%)이었고 흉강삽관술(thoracostomy)은 7명(10.3%)에서 시행하였다. 수술적 치료를 받은

환자는 4명(5.9%)으로 2명은 환기기관지경술(ventilating bronchoscopy)을 통한 기관지 내 이물제거, 1명은 큰공기집절제술(bullectomy), 나머지 1명은 심장폐이식술을 받았다. 평균 입원 기간은 15.0 ± 30.6일이었고 기흉 동반 11명(16.2%), 재발 10명(14.7%), 사망한 환자가 3명(4.4%)이었다(Table 1).

## 2. 중격동기종 발생 원인

특발성이 26명(38.2%)으로 가장 많았고 평균 나이는 14.0 ± 5.2세였으며 남녀비는 7:1로 주로 사춘기 남자에서 많이 발생하였다. 호흡기감염 이후에 발생한 환자는 23명(33.8%)이었고 평균 나이는 9.2 ± 4.2세로 학령기 남자에서 많이 발생하였다. 호흡기감염 이외의 원인에 의한 천식의 급성 악화와 외상으로 발생한 환자는 모두 4명(5.9%)씩이었고 평균 나이는 각각 8.9 ± 4.9세, 11.8 ± 3.3세로 주로 학령기 이후 남자에서 발생하였다. 간질성 폐질환으로 진단받은 경우는 5명(7.4%)이었으며 이들 중 1명은 특발성 폐섬유화증(idiopathic pulmonary fibrosis), 4명은 가습기살균제 관련 소아간질성 폐질환(humidifier disinfectant-associated children's interstitial lung disease)이었고 평균 나이는 1.9 ± 2.9세, 남녀비는 1:4였다(Table 2).

**Table 2.** Predisposing causes of pneumomediastinum

| Variable                            | No. of cases (%) | Age (yr), mean ± SD | Gender (M/F) |
|-------------------------------------|------------------|---------------------|--------------|
| Idiopathic                          | 26 (38.2)        | 14.0 ± 5.2          | 23/3         |
| Respiratory infection               | 23 (33.8)        | 9.2 ± 4.2           | 18/5         |
| Asthma exacerbation (noninfectious) | 4 (5.9)          | 8.9 ± 4.9           | 3/1          |
| Trauma                              | 4 (5.9)          | 11.8 ± 3.3          | 4/0          |
| Foreign body                        | 2 (2.9)          | 1.3 ± 0.5           | 0/2          |
| ILD                                 | 5 (7.4)          | 1.9 ± 2.9           | 1/4          |
| Neonatal respiratory disease*       | 4 (5.9)          | -                   | 2/2          |

SD, standard deviation; ILD, interstitial lung disease.

\*All of these neonates were 1 day of age.

**Table 3.** Clinical differences of patients according to age

| Variable                            | < 1 yr (n=9)    | 1–5 yr (n=9)    | 6–10 yr (n=17)   | ≥ 11 yr (n=33)   | P-value <sup>†</sup> |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|----------------------|
| Gender                              |                 |                 |                  |                  |                      |
| Male/female                         | 5/4 (55.6/44.4) | 4/5 (44.4/55.6) | 13/4 (76.5/23.5) | 29/4 (87.9/12.1) | 0.008                |
| Symptoms/signs                      |                 |                 |                  |                  |                      |
| Chest pain                          | 0 (0)           | 2 (22.2)        | 12 (70.6)        | 29 (87.9)        | <0.001               |
| Tachypnea                           | 7 (77.8)        | 6 (66.7)        | 12 (70.6)        | 3 (9.1)          | <0.001               |
| Dyspnea                             | 4 (44.4)        | 7 (77.8)        | 12 (70.6)        | 7 (21.2)         | 0.016                |
| Subcutaneous emphysema              | 0 (0)           | 5 (55.6)        | 3 (17.6)         | 10 (30.3)        | 0.447                |
| Predisposing causes                 |                 |                 |                  |                  |                      |
| Idiopathic                          | 3 (33.3)        | 0 (0)           | 1 (5.9)          | 22 (66.7)        | 0.001                |
| Respiratory infection               | 0 (0)           | 4 (44.4)        | 12 (70.6)        | 7 (21.2)         | 0.906                |
| Asthma exacerbation (noninfectious) | 0 (0)           | 1 (11.1)        | 1 (5.9)          | 2 (6.1)          | 0.825                |
| Trauma                              | 0 (0)           | 0 (0)           | 2 (11.8)         | 2 (6.1)          | 0.503                |
| Foreign body                        | 0 (0)           | 2 (22.2)        | 0 (0)            | 0 (0)            | 0.134                |
| ILD                                 | 2 (22.2)        | 2 (22.2)        | 1 (5.9)          | 0 (0)            | 0.008                |
| Neonatal respiratory disease        | 4 (44.4)        | 0 (0)           | 0 (0)            | 0 (0)            | <0.001               |
| Treatment modalities                |                 |                 |                  |                  |                      |
| HHFNC                               | 0 (0)           | 0 (0)           | 0 (0)            | 1 (3.0)          | 0.750                |
| Mechanical ventilator               | 6 (66.7)        | 6 (66.7)        | 3 (17.6)         | 1 (3.0)          | <0.001               |
| Thoracostomy                        | 4 (44.4)        | 2 (22.2)        | 1 (5.9)          | 0 (0)            | <0.001               |
| Operation*                          | 0 (0)           | 2 (22.2)        | 1 (5.9)          | 1 (3.0)          | 0.638                |
| Prognosis                           |                 |                 |                  |                  |                      |
| Accompanied pneumothorax            | 5 (55.6)        | 2 (22.2)        | 2 (11.8)         | 2 (6.1)          | 0.001                |
| Recurrence                          | 2 (22.2)        | 3 (33.3)        | 2 (11.8)         | 3 (9.1)          | 0.151                |
| Death                               | 1 (11.1)        | 2 (22.2)        | 0 (0)            | 0 (0)            | 0.027                |

Values are presented as number (%).

ILD, interstitial lung disease; HHFNC, humidified high-flow nasal cannula.

\*Operation included heart and lung transplantation (n=1), bullectomy (n=1), and foreign body removal via ventilating bronchoscopy (n=2). <sup>†</sup>Linear by linear association.

### 3. 나이에 따른 임상 양상

나이가 많을수록 남자의 비율이 높았고( $P=0.008$ ), 가슴통증이 주요 증상( $P<0.001$ )이었으며 특발성( $P=0.001$ )으로 발생하는 경우에서 선형적 관계를 보였다. 반면에 나이가 어릴수록 빈호흡( $P<0.001$ )과 호흡곤란( $P=0.016$ )이 주요 증상이었으며, 기계환기치료( $P<0.001$ ) 및 흉강삽관술( $P<0.001$ )이 필요하였고, 발생 원인이 간질성 폐질환( $P=0.008$ )인 경우에서 선형적 관계를 보였다. 호흡기감염 이후 발생(70.6%)은 학령기에서 가장 흔했고, 기흉(63.6%, 7/11명)과 사망(100%, 3/3명)은 학령기 이전의 환자에서 비율이 높았다(Table 3).

### 4. 입원 기간 비교

중증도 여부를 가늠하기 위해 성별, 발생 원인, 징후, 합병증의 유무에 따른 입원 기간을 비교하였다. 남녀 차이는 없었으며 호흡기감염, 외상, 호흡기감염 이외의 원인에 의한 천식 악화 및 신생아 호흡기질환의 유무는 입원 기간의 차이를 보이지 않았으나 간질성 폐질환이 원인이었을 경우 입원 기간이  $73.6 \pm 48.2$ 일로 더 길어 의미 있는 차이를 보였다( $P=0.042$ ). 빈호흡, 호흡곤란 및 피하기증이 동반되었을 경우에는 차이가 없었으나 가슴통증이 주요 증상이었을 경우 입원 기간이 의미 있게 짧았다( $P=0.013$ ). 기흉이 발생하였을 경우 평균 입원 기간은  $51.2 \pm 62.3$ 일로 발생하지 않은 경우와 비교하였을 때 의미 있는 차이를 보였다( $P=0.044$ ) (Table 4).

**Table 4.** Comparisons of length of hospital stay by sex, predisposing causes, symptoms/signs, and complication

| Variable                                | Length of stay (day), mean $\pm$ SD | P-value* |
|---|-------------------------------------|----------|
| Gender                                  |                                     |          |
| Male/female                             | $13.4 \pm 32.0/19.7 \pm 25.9$       | 0.466    |
| Predisposing causes                     |                                     |          |
| Idiopathic/secondary                    | $12.4 \pm 36.5/16.6 \pm 26.6$       | 0.579    |
| Respiratory infection/non               | $8.5 \pm 4.8/18.3 \pm 37.1$         | 0.089    |
| Asthma exacerbation (noninfectious)/non | $10.5 \pm 8.4/15.3 \pm 31.4$        | 0.765    |
| Trauma/non                              | $5.0 \pm 4.8/15.6 \pm 31.4$         | 0.505    |
| Foreign body/non                        | $8.5 \pm 0.7/15.2 \pm 31.0$         | 0.763    |
| ILD/non                                 | $73.6 \pm 48.2/10.3 \pm 23.7$       | 0.042    |
| Neonatal respiratory disease/non        | $13.8 \pm 8.6/15.1 \pm 31.5$        | 0.934    |
| Symptoms/signs                          |                                     |          |
| Chest pain/non                          | $5.8 \pm 3.4/30.8 \pm 46.6$         | 0.013    |
| Tachypnea/non                           | $22.5 \pm 32.4/10.3 \pm 28.7$       | 0.109    |
| Dyspnea/non                             | $21.3 \pm 37.8/10.0 \pm 22.6$       | 0.155    |
| Subcutaneous emphysema/non              | $14.7 \pm 21.2/15.1 \pm 33.5$       | 0.966    |
| Complication                            |                                     |          |
| Pneumothorax/non                        | $51.2 \pm 62.3/8.0 \pm 10.8$        | 0.044    |

SD, standard deviation; ILD, interstitial lung disease.

\*Student t-test.

### 고 찰

본 연구를 통해 소아청소년에서 발생하는 종격동기종은 나이에 따라 발생 원인과 임상적인 특징이 차이를 보임을 알 수 있었다. 청소년기 남자에서는 특발성으로 발생하는 빈도가 가장 높았고, 학령기 및 유아기 환자에서는 호흡기감염이 높은 빈도를 보이는 발생 원인으로 확인되었다. 반면에 학령기 이전의 어린 소아에서는 종격동기종의 발생 빈도가 높지는 않으나 간질성 폐질환과 같은 원인에 의하여 호흡곤란, 기흉 동반 및 장기간의 입원 등 나쁜 예후를 보이는 경우가 많았다.

폐외 공기누출 증후군에는 폐간질기종, 기흉, 기복강, 피하기종, 종격동기종, 심막기종 및 공기색전증 등이 있으며 이 중에서 종격동 내에 공기층이 생기는 질환을 종격동기종이라고 한다.<sup>7,8)</sup> Laennec 이 1819년 흉부 외상 환자를 기술하면서 처음으로 종격동기종이라는 용어를 사용하였으며, 이후 1939년 Hamman은 종격동 내에 기포가 발견되는 환자 22명 중 9명에서 흉부 청진 시 심음에 따라 염발음이 청진(Hamman sign)되었다는 보고를 하면서 알려졌다.<sup>9)</sup> 종격동기종은 천식이나 만성 폐쇄성 폐질환 등의 선행 원인 이후에 발생하는 특발성 종격동기종과 둔상이나 관통상과 같은 외상으로 발생하는 경우와 중심정맥관삽입이나 기도삽관 및 내시경 이후의 인성(iatrogenic)으로 발생하는 이차성 종격동기종으로 구분할 수 있다.<sup>9)</sup> 종격동기종은 비교적 드문 질환으로 입원 환자 12,000–14,000명당 한 명의 빈도로 진단되고 평균 입원 기간은 4일 정도이며, 성인의 경우 평균 22–25세의 젊고 건강한 남자나 임신부에서 잘 발생한다고 하며, 신생아의 경우 출생 생존아 1,000명 중 2.5명의 빈도로 발생하고 대부분 분만 손상이나 미숙아, 태변흡입증후군 발생 시 증가하는 것으로 알려져 있다.<sup>1,9,10)</sup> 종격동기종의 발생 기전은 폐포의 파괴로 인한 공기 누출 후 폐 간질이나 결체 조직을 따라 기포가 형성되어 발생하는 것으로, 구토, 스트레칭, 기침, 재채기, 출산, 마약류 흡입, 당뇨병성 케톤산증, 발치 등의 유발 요인이 알려져 있다.<sup>2,10–12)</sup> 본 연구에서는 호흡기 감염 이후 많이 발생하였는데 Kim 등<sup>13)</sup>의 연구에 따르면 2010년 5월부터 2011년 4월까지 본 연구와 동일기관에서 동일한 나이대의 1,102명의 환자에서 호흡기바이러스가 검출되었고 이들 중 호흡기융합바이러스가 406건(35.5%), 리노바이러스 293건(25.6%), 파라인플루엔자바이러스 158건(13.8%), 아데노바이러스 147건(12.8%), 메타뉴모바이러스 81건(7.1%), 인플루엔자바이러스 57건(5.0%)이었으나, 같은 기간 동안 종격동기종 환자들 중에서는 인플루엔자바이러스만 4건이 확인되었으며 기타 다른 바이러스 감염 시에는 발생하지 않아 인플루엔자 바이러스와 종격동기종 발생 간의 연관성을 고려해볼 수 있겠으나 본 연구에서는 통계적으로 유의한 결과를 보이지 않았다.

영아들은 종격동기종 발생 시 증상이 없는 경우가 많으나 호흡곤란이 종종 있을 수 있고 성인의 경우 갑자기 발생하는 가슴통증

이 가장 흔한 증상이며 그 외에 호흡곤란, 연하곤란, 기침, 경부 통증 등을 호소한다.<sup>11,14)</sup> 본 연구에서도 영유아 환자에서는 빈호흡과 호흡곤란이 흔한 증상이었고, 청소년기 환자의 경우 가슴통증이 흔한 증상이었다.

종격동기종은 신체진찰과 영상의학적 검사를 통해 진단할 수 있으며, 단순 흉부 x선, 흉부 컴퓨터 단층촬영 및 초음파를 통해 초기에 폐색전증이나 기흉, 근골격계질환과 같은 다른 질병을 감별하는 것이 중요하며 21% 정도에서는 잘못 진단되는 경우가 있다고 보고되었다.<sup>9,12)</sup> 단순 흉부 x선은 측면사진을 함께 확인하여 상대정맥 내측이나 목동맥 사이, 기정맥이나 상부 늑간정맥 주위에 공기가 보일 수 있으며 육안으로 구별하기 어려운 미미한 종격동기종은 신생아의 경우 초음파를 통해 가슴샘 주변의 소량의 종격동 내 공기(angel wing or spinnaker sail sign)를 확인할 수 있으며, 흉부 컴퓨터 단층촬영으로도 진단할 수 있다.<sup>2,10)</sup> 본 연구에서도 단순 흉부 x선에서 확인되지 않았던 종격동기종 환자의 13.2%에서는 흉부 컴퓨터 단층촬영을 통해 확인할 수 있었다.

천식은 기도염증에 의해 발생한 기관지폐쇄를 특징으로 하는 질환으로 기도부종과 점액과다분비 및 평활근 수축에 의해 기침, 가래 및 호흡곤란 등의 증상이 발생한다. 소아는 기도의 안지름이 작고 분비물이 많으며 말초기도의 평활근 발달이 미약하여 폐쇄성 기도질환이 쉽게 발생할 수 있으며 증상이 심하고 무기폐, 공기누출증후군 등의 합병증을 자주 동반할 수 있다. 천식 환자에서 종격동기종의 발생률은 0.2%–0.3% 정도이며 기침 시 발살바조작, 천식의 급성 악화 및 감염에 의해 발생한 Macklin 효과로 발생한다고 설명하고 있다.<sup>12)</sup> 타이완의 한 연구에서는 총 16명의 종격동기종 환자 가운데 8명(50%)에서 천식이 확인되었고 천식병력이 없었던 환자군과의 비교에서는 종격동기종이 발생하는 평균 나이와 증상 및 입원 기간에서 차이가 없었다.<sup>15)</sup> 본 연구에서는 68명의 환자 중에서 18명(26.5%)이 천식병력이 있었으나 이들 가운데 호흡기감염 이후에 종격동기종이 발생한 경우가 14명이었으며, 14명 모두 발열을 동반한 천명으로 확인되어 종격동기종의 발생 원인을 호흡기감염으로 분류하였으며 호흡기감염 이외의 원인에 의한 천식의 급성 악화와 따로 구분하였다.

종격동기종은 대부분 치료 경과가 양호하여 특별한 치료 없이 기저질환이 호전되면서 종격동기종이 좋아지거나, 고농도의 산소 치료만으로도 폐외 공간의 공기가 빠르게 흡수된다고 알려져 있다. 하지만, 본 연구에서는 간질성 폐질환이 원인이었을 경우, 가슴통증이 없었던 경우, 기흉이 동반되었던 경우에 입원 기간이 의미 있게 증가하여 종격동기종의 중증도에 영향을 미치는 것으로 확인할 수 있었다. 이번 연구에 포함된 학령기 이전의 환자 중 간질성 폐질환이 동반된 5명의 경우 입원 기간이  $73.6 \pm 48.2$ 일로 길었고 사망자 모두(3명, 100%)가 간질성 폐질환이 원인인 것으로 확인되었다. 낭포성섬유증(cystic fibrosis) 이후에 발생한 종격동기종 환자의 보

고가 있었으나 소아 종격동기종 환자에서 간질성 폐질환이 기저질환으로 보고된 연구는 드물었다.<sup>16)</sup> 2006년부터 2011년도까지 시행된 국내의 한 연구에 따르면 가슴기살균제의 성분으로 알려진 oligo (2-(2-ethoxy) ethoxyethyl) guanidium chloride (PGH, Akacid, Vall-ovapor GmbH, Schriftsetzweg, Germany), polyhexamethylene-guanidine phosphate (PHMG phosphate, Skybio1125, SK Chemicals Co., Seoul, Korea), hydrochloride (PHMG HCl, Akacid plus, POC Polymer Productions GmbH, Vienna, Austria)에 노출된 환자가 138명 있었고 이들은 폐포 및 세기관지 내 염증반응과 섬유화반응으로 세포파괴가 발생하여 기침과 호흡곤란 등의 증상이 치료에 반응하지 않고 급격하게 진행한다는 사실을 보고하였다.<sup>17,18)</sup> Lee 등<sup>19)</sup> 연구에서는 2006년 6월부터 2011년 5월까지 12–47개월 나이 16명의 환자에서 원인미상의 급성 호흡곤란증후군으로 스테로이드, 면역글로불린, 하이드록시클로로퀸, 사이클로포스파마이드 등으로 치료를 받았으나 9명의 사망 환자가 발생하였고 이들 중 폐외 공기누출이 발생하였을 경우 나쁜 예후를 보였으며 후향적으로 검토해 보았을 때 이들 모두가 가슴기살균제 관련 소아 간질성 폐질환이 의심되는 병력이 있는 것으로 확인되었다. 본 연구에서도 원인을 알 수 없이 반복되는 종격동기종으로 치료한 환자 가운데 가슴기살균제를 사용한 과거력이 있어 가슴기살균제 관련 소아 간질성 폐질환 역학 조사를 신청한 4명의 발생 원인을 간질성 폐질환으로 구분하였으며 이 중 1명은 사망하였고 1명은 심폐이식수술을 받았다.

본 연구는 2개 병원의 환자만을 대상으로 하였기에 연구 대상자의 수가 충분히 많지 않고 국내 전체 종격동기종 소아 환자를 대표하기에는 제한점이 있다. 하지만, 소아의 종격동기종은 발생률이 낮고 이전의 국내외 다른 연구들에서 특발성 종격동기종 외에 의인성 종격동기종을 포함한 연구 대상자의 수가 16명에서 37명 정도임을 볼 때 이번 연구의 대상자 수가 작지 않음을 알 수 있다. 본 연구를 통하여 소아청소년에서 발생하는 종격동기종은 나이에 따라 증상, 징후 및 발생 원인의 차이가 있다는 사실을 알 수 있었다. 특히 어린 나이에 발생하는 종격동기종의 경우 높은 중증도와 나쁜 예후를 보이는 간질성 폐질환의 가능성이 있으므로 발생 원인의 정확한 진단과 주의 깊은 치료가 필요할 것으로 생각된다.

## REFERENCES

- Okada M, Adachi H, Shibuya Y, Ishikawa S, Hamabe Y. Diagnosis and treatment of patients with spontaneous pneumomediastinum. *Respir Investig* 2014;52:36–40.
- Banki F, Estrera AL, Harrison RG, Miller CC 3rd, Leake SS, Mitchell KG, et al. Pneumomediastinum: etiology and a guide to diagnosis and treatment. *Am J Surg* 2013;206:1001–6.
- Dotson K, Johnson LH. Pediatric spontaneous pneumothorax. *Pediatr Emerg Care* 2012;28:715–20.
- Stack AM, Caputo GL. Pneumomediastinum in childhood asthma. *Pe-*

- diatr Emerg Care 1996;12:98-101.
5. Mumford AD, Ashkan K, Elborn S. Clinically significant pulmonary barotrauma after inflation of party balloons. *BMJ* 1996;313:1619.
6. Grossman A, Romem A, Azaria B, Goldstein L, Barenboim E. Pneumomediastinum in student aviators: 10 cases with return to flying duty. *Aviat Space Environ Med* 2005;76:63-5.
7. Karakaya Z, Demir S, Sagay SS, Karakaya O, Ozdinc S. Bilateral spontaneous pneumothorax, pneumomediastinum, and subcutaneous emphysema: rare and fatal complications of asthma. *Case Rep Emerg Med* 2012; 2012:242579.
8. Jeng MJ, Lee YS, Tsao PC, Soong WJ. Neonatal air leak syndrome and the role of high-frequency ventilation in its prevention. *J Chin Med Assoc* 2012;75:551-9.
9. Lim EJ, Park YB, Kim CH, Park DS, Kim MG, Kim CH, et al. A recurrent spontaneous pneumomediastinum. *Tuberc Respir Dis* 2005;59:696-9.
10. Jung AY, Yang I, Go HS, Shin SM, Yoon HK, Woo JY, et al. Imaging neonatal spontaneous pneumomediastinum using ultrasound. *J Med Ultrason* (2001) 2014;41:45-9.
11. Sahni S, Verma S, Grullon J, Esquire A, Patel P, Talwar A. Spontaneous pneumomediastinum: time for consensus. *N Am J Med Sci* 2013;5:460-4.
12. 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.
13. Kim HY, Kim KM, Kim SH, Son SK, Park HJ. Clinical manifestations of respiratory viruses in hospitalized children with acute viral lower respiratory tract infections from 2010 to 2011 in Busan and Gyeongsangnam-do, Korea. *Pediatr Allergy Respir Dis* 2012;22:265-72.
14. Hatamabadi HR, Esmailnejad SS, Khazayi AR, Masjoudi B. A diagnostic challenge of an unusual presentation of pneumomediastinum. *Chin J Traumatol* 2014;17:44-7.
15. Chiu CY, Wong KS, Yao TC, Huang JL. Asthmatic versus non-asthmatic spontaneous pneumomediastinum in children. *Asian Pac J Allergy Immunol* 2005;23:19-22.
16. McSweeney WJ, Stempel DA. Non-iatrogenic pneumomediastinum in infancy and childhood. *Pediatr Radiol* 1973;1:139-44.
17. Kim KW, Ahn K, Yang HJ, Lee S, Park JD, Kim WK, et al. Humidifier disinfectant-associated children's interstitial lung disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2014;189:48-56.
18. Cheong HK, Ha M, Lee JH. Unrecognized bomb hidden in the babies' room: fatal pulmonary damage related with use of biocide in humidifiers. *Environ Health Toxicol* 2012;27:e2012001.
19. Lee E, Seo JH, Kim HY, Yu J, Jhang WK, Park SJ, et al. Toxic inhalational injury-associated interstitial lung disease in children. *J Korean Med Sci* 2013;28:915-23.