

# 소아 기관지확장증의 임상 특성 및 원인: 단일 기관 연구

황은하, 김혜영, 류민, 김성현, 손승국, 김영미, 박희주

부산대학교 의학전문대학원 소아청소년과학교실

## Clinical characteristics and cause of bronchiectasis in children: review in a center

Eun Ha Hwang, Hye-Young Kim, Min Ryu, Seong Heon Kim, Seung Kook Son, Young Mi Kim, Hee Ju Park

Department of Pediatrics, Pusan National University School of Medicine, Busan, Korea

**Purpose:** The study for bronchiectasis in children is rare in Korea. The aim of this study was investigate the clinical characteristic and associated etiology in pediatric patients with bronchiectasis.

**Methods:** We studied 29 pediatric patients with bronchiectasis from January 2008 to December 2012 at Pusan National University Hospital. The age, sex, clinical symptoms, signs, radiologic findings, associated etiologic factors, and clinical course were investigated retrospectively.

**Results:** The median age at the time of diagnosis of bronchiectasis was 8.7 years. Chronic coughing was the most common symptom. The associated etiologies were immunodeficiency (31.0%), respiratory infection (27.6%), bronchiolitis obliterans (13.8%), interstitial lung disease (10.3%). The median age at the time of diagnosis of bronchiectasis in immunodeficient patients was 8.3 years. Post infectious bronchiectasis and severe respiratory symptom tend to occur in younger children.

**Conclusion:** The risk factors of bronchiectasis in children are immunodeficiency and respiratory infection. Physicians should evaluate bronchiectasis in children with chronic cough. (*Allergy Asthma Respir Dis* 2013;1:383-387)

**Keywords:** Bronchiectasis, Etiology, Children, Immunodeficiency, Infection

## 서 론

기관지확장증은 기관지의 비가역적인 확장을 특징으로 하는 질환으로, 결핵 등의 호흡기 감염에 취약하며 천식 및 만성 폐쇄성 폐질환으로 이병률이 높아 삶의 질을 현저히 감소시킨다.<sup>1)</sup> 기관지확장증의 이환율, 입원율은 매년 현저히 증가하고 있고 이로 인한 국가의 경제적 부담이 증가하고 있다고 한다.<sup>2-5)</sup> 그러나 아직까지 소아 기관지확장증에 대한 연구는 성인에 비해서 드물고 특히 국내의 자료는 굉장히 제한적이다. 이에 저자들은 본 병원에서 지난 5년간 기관지확장증으로 진단받은 환아들의 임상 특성 및 원인을 분석하여 국내 소아청소년의 기관지확장증의 진단과 치료 및 예방에 기여하고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2008년 1월부터 2012년 12월까지 부산대학병원 소아청소년과에서 흉부 컴퓨터 단층검사에서 기관지확장증으로 진단받은 19세 미만 29명의 환아들을 대상으로 하였다. 기관지확장증은 흉부 컴퓨터 단층검사에서 기도의 내경이 인접한 동맥 혹은 기관지보다 확장되어 있거나 늑막 1 cm 이내 기관지확장이 관찰되는 경우로 정의하였다.<sup>6)</sup>

### 2. 연구 방법

진료 기록지를 후향적으로 분석하여 환아들의 성별, 나이, 진단 당시 임상 증상 및 이학적 소견, 흉부 방사선 및 흉부 컴퓨터 단층촬영

Correspondence to: Hye-Young Kim

Department of Pediatrics, Pusan National University School of Medicine, 49 Busandaehak-ro, Yangsan 626-870, Korea

Tel: +82-51-240-7298, Fax: +82-51-248-6205, E-mail: pearlhy@naver.com

• This study was supported by clinical investigation fund of Busan University Hospital.

Received: July 2, 2013 Revised: August 23, 2013 Accepted: August 27, 2013

© 2013 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/>).

영(high spatial resolution algorithm, HRCT) 소견, 기저질환, 치료 경과를 조사하였다. 원인 평가를 위하여 대상 환자들에게 시행된 아래의 검사를 차트 리뷰를 통하여 조사하였다: 객담을 통한 세균 배양; 비인두 흡인물은 채취하여 multiplex real time-polymerase chain reaction에 의한 adenovirus, influenza A, influenza B, parainfluenzavirus, respiratory syncytial virus (RSV), rhinovirus, metapneumovirus형의 7가지 호흡기 바이러스 동정; 객담을 통한 항산균 도말 및 배양, 투베르쿨린 피부반응검사; 면역학적 평가(혈청면역글로불린, 혈청보체측정, 림프구면역 표지자검사, nitro-blue tetrazolium test), 24시간 식도산도검사; 식도조영술; 기관지내시경 및 기관지 폐포 세척, 기관지 생검; 비강 혹은 기관지 점막 섬모의 전자현미경 관찰; 유전자 검사. 검사는 담당의사의 판단에 따라 원인 질환을 분석하기 위해 각 대상 환자에게 적용하였다(Table 1).

## 결 과

### 1. 임상적 특성

대상 환자들의 연령은 1개월에서 17세 2개월까지 분포하였고 평균 연령은  $8.7 \pm 5.6$ 세였다. 성별은 남아 16명, 여아 13명으로 남녀비가 1.2:1로 차이가 없었다. 내원 시 임상 증상은 만성 기침이 21예(72.4%)로 가장 흔하였고, 객담, 발열이 각각 8예(27.6%), 호흡곤란 5예(17.2%), 콧물 4예(13.8%), 혈담, 청색증이 각각 2예(6.9%)에서 보였고, 증상이 없었던 경우도 2예(6.9%)였다(Table 2). 이학적 검사에서 수포음은 8예(27.6%), 호흡음 감소는 5예(17.2%), 천음은 3예(10.3%), 정상인 경우는 13예(44.8%)에서 관찰되었다(Table 2).

### 2. 기관지확장증의 원인

#### 1) 기저질환 분석

기관지확장증 환자의 기저질환으로 면역결핍질환이 9예(31.0%)로 가장 많았다. 이 중 급성 골수성백혈병(acute myeloid leukemia), 림프종(lymphoma)의 이차성 면역결핍증이 2예(6.9%), 만성 육아종증(Chronic granulomatous disease)이 2예(6.9%), 공통가변성 면역결핍증(common variable immunodeficiency), 선택적 면역글로

불린 A 결핍증(selective immunoglobulin A deficiency), 면역글로불린 G 결핍증(immunoglobulin G subclass deficiency), 고면역글로불린 E 증후군(hyper IgE syndrome), 범저감마글로불린혈증(panhypogammaglobulinemia)이 각각 1예(3.4%)였다(Table 2). 호흡기 검체가 검출되고 다른 기저질환 없이 발생한 기관지확장증을 감염 후 기관지확장증으로 정의하였고 8예(27.6%)였다. 그 외 군이 동정

**Table 2.** Clinical features and chest radiologic finding of patients with bronchiectasis

| Variable                     | No. of patients (%) |
|------------------------------|---------------------|
| Distribution of age (yr)     |                     |
| ≤1                           | 3 (10.3)            |
| 2-5                          | 7 (24.1)            |
| 6-10                         | 9 (31.0)            |
| 11-15                        | 8 (27.6)            |
| 16-19                        | 2 (6.9)             |
| Sex (male/female)            | 16/13               |
| Clinical symptoms            |                     |
| Chronic cough                | 21 (72.4)           |
| Sputum                       | 8 (27.6)            |
| Fever                        | 8 (27.6)            |
| Dyspnea                      | 5 (17.2)            |
| Rhinorrhea                   | 4 (13.8)            |
| Hemoptysis                   | 2 (6.9)             |
| Cyanosis                     | 2 (6.9)             |
| No symptoms                  | 2 (6.9)             |
| Clinical signs               |                     |
| Rale                         | 8 (27.6)            |
| Decreased breath sound       | 5 (17.2)            |
| Wheezing                     | 3 (10.3)            |
| No abnormal lung sound       | 13 (44.8)           |
| Chest radiologic findings    |                     |
| Consolidation                | 11 (37.9)           |
| Pneumonia                    | 5 (17.2)            |
| Bronchiectasis               | 4 (13.8)            |
| Pleural effusion             | 4 (13.8)            |
| Atelectasis                  | 3 (10.3)            |
| Pneumothorax                 | 1 (3.4)             |
| Normal radiograph            | 3 (10.3)            |
| Computed tomography findings |                     |
| Bronchiectasis               | 29 (100)            |
| Atelectasis                  | 7 (24.1)            |
| Pneumonia                    | 5 (17.2)            |
| Bronchiolitis obliterans     | 4 (13.8)            |
| Hemothorax                   | 3 (10.3)            |
| Consolidation                | 1 (3.4)             |
| Pleural effusion             | 1 (3.4)             |
| Pneumothorax                 | 1 (3.4)             |
| Pneumomediastinum            | 1 (3.4)             |
| Emphysema                    | 1 (3.4)             |

**Table 1.** Investigation results

| Investigation                     | Number performed (%) | Number abnormal (%) |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------|
| Respiratory virus PCR             | 28/29 (97)           | 3/28 (11)           |
| Immunological workup              | 17/29 (59)           | 7/17 (41)           |
| Bronchoscopy with alveolar lavage | 17/29 (58)           | 8/17 (47)           |
| Mantoux test                      | 10/29 (34)           | 2/10 (20)           |
| Pulmonary function test           | 9/29 (31)            | 7/9 (78)            |
| Esophagography                    | 3/29 (10)            | 1/3 (33)            |
| Electron microscopy               | 2/29 (7)             | 1/2 (50)            |

PCR, polymerase chain reaction.

되지 않았지만 영상학적 검사에서 폐쇄성 세기관지염(bronchiolitis obliterans)을 보인 경우 4예(13.8%), 간질성 폐질환(interstitial lung disease)으로 분류된 경우는 3예였다. 또한 전신 홍반성 루프스, 알레르기성 기관지폐 아스페르질루스증, 일차성 섬모운동불능증(primary ciliary dyskinesia), 흡인, 기관지 폐이형성증이 각각 1예로 조사되었다(Table 3). 질환별 평균 발병 연령을 분석해 보면 면역결핍은  $8.3 \pm 4.1$ 세, 감염 후 기관지확장증  $5.2 \pm 3.8$ 세, 폐쇄성 세기관지염은  $3.9 \pm 3.1$ 세, 간질성 폐질환은  $4.5 \pm 2.1$ 세였다(Table 3).

**Table 3.** Associated causes of bronchiectasis

| Associated etiology                                | No. of patients (%) | Age (yr), mean $\pm$ SD |
|--|---------------------|-------------------------|
| Immunodeficiency                                   | 9 (31.0)            | 8.3 $\pm$ 4.1           |
| Primary immunodeficiency                           | 7 (24.1)            |                         |
| Chronic granulomatous disease                      | 2 (6.9)             |                         |
| Common variable immunodeficiency                   | 1 (3.4)             |                         |
| Selective immunoglobulin A deficiency              | 1 (3.4)             |                         |
| Immunoglobulin G subclass deficiency               | 1 (3.4)             |                         |
| Hyper IgE syndrome                                 | 1 (3.4)             |                         |
| Panhypogammaglobulinemia                           | 1 (3.4)             |                         |
| Secondary Immunodeficiency                         | 2 (6.9)             |                         |
| Acute myeloblastic leukemia                        | 1 (3.4)             |                         |
| Lymphoma   | 1 (3.4)             |                         |
| Postinfectious                                     | 8 (27.6)            | 5.1 $\pm$ 3.8           |
| Bacteria   | 3 (10.3)            |                         |
| <i>Streptococcus pneumoniae</i>                    | 1 (3.4)             |                         |
| <i>Staphylococcus aureus</i>                       | 1 (3.4)             |                         |
| Methicillin resistant <i>Staphylococcus aureus</i> | 1 (3.4)             |                         |
| Virus  | 2 (6.9)             |                         |
| Respiratory syncytial virus                        | 1 (3.4)             |                         |
| Adenovirus   | 1 (3.4)             |                         |
| Tuberculosis                                       | 3 (10.3)            |                         |
| Bronchiolitis obliterans                           | 4 (13.8)            | 3.9 $\pm$ 3.1           |
| Interstitial lung disease                          | 3 (10.3)            | 4.0 $\pm$ 2.1           |
| Other  |                     |                         |
| Systemic lupus erythematosus                       | 1 (3.4)             |                         |
| Allergic bronchopulmonary aspergillosis            | 1 (3.4)             |                         |
| Primary ciliary dyskinesia                         | 1 (3.4)             |                         |
| Aspiration   | 1 (3.4)             |                         |
| Bronchopulmonary dysplasia                         | 1 (3.4)             |                         |

SD, standard deviation.

**Table 4.** Lobar involvement of bronchiectasis

|                            | UL | ML | LL | Widespread* | Unilateral† | Bilateral‡ |
|----------------------------|----|----|----|-------------|-------------|------------|
| Bronchiolitis obliterans   | 1  | 2  | 2  | 1           | 0           | 2          |
| Tuberculosis               | 1  | 1  | 2  | 1           | 1           | 0          |
| Interstitial lung disease  | 0  | 1  | 2  | 3           | 1           | 1          |
| Immunodeficiency           | 2  | 2  | 5  | 1           | 1           | 1          |
| Primary ciliary dyskinesia | 0  | 1  | 0  | 0           | 1           | 0          |
| Total                      | 4  | 7  | 11 | 6           | 4           | 4          |

UL, upper lobe involvement; ML, middle lobe involvement; LL, lower lobe involvement.

\*Involvement of  $\geq 4$  lobes. †Involvement only on side. ‡Involvement on both sides.

8예(27.5%)에서 호흡기 감염 검체가 확인되었고 *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)의 세균감염이 3예(10.3%), 결핵(*Mycobacterium tuberculosis*)이 3예(10.3%), 바이러스 감염은 RSV, adenovirus가 각 1예로 총 2예(6.95%)였다.

### 3. 기관지확장증에서 흉부 방사선 및 흉부 컴퓨터 단층 촬영에서의 특성

대상 환자의 진단 시 흉부 방사선 촬영에서 폐경화가 11예(37.9%)로 가장 많았고, 폐렴 5예(17.2%), 기관지확장증, 흉막 삼출이 각각 4예(13.8%)에서 관찰되었다. 이 외 1예에서 기흉(3.4%)이 관찰되었으며, 3예(10.3%)에서 특이소견이 없었다(Table 2). HRCT에서 기관지 확장증 외 무기폐가 7예(24.1%)에서 동반되었으며, 폐렴 5예(17.2%), 폐쇄성 세기관지염 4예(13.8%), 혈흉 3예(10.3%), 폐경화, 흉막삼출, 기흉, 기종격동, 폐기종이 각각 1예(3.4%)로 확인되었다(Table 2).

아래엽을 침범한 환자가 11예로 가장 많았고, 좌측 우측의 차이는 없었다. 단측폐를 침범한 환자가 4예, 양측폐를 침범한 환자가 4예, 4개의 엽이상을 침범한 환자가 6예였다. 모든 질환에서 아래엽을 침범한 환자가 가장 많았다(Table 4).

### 4. 치료 경과 및 예후

29예 중 3예(10.3%)는 인공호흡기를 포함한 중환자 치료를 시행하였으며, 이들의 평균 연령은 21.3개월로 어린 연령이었다. 중환자 치료를 한 환자 중 1예는 급성 호흡곤란증후군으로 사망하였으며, 26예는 평균 12개월간(2개월-8년) 기저질환에 대한 치료와 함께 보존적 호흡 물리 요법 및 급성 악화 시 전신적인 항생제 투여 경과 관찰 증으로 산소 치료를 지속하거나, 폐 절제술 등의 수술을 한 환자는 없었다.

## 고 찰

기관지확장증은 기관지 및 기관지 주위 조직의 염증성 파괴로 생긴 비가역적인 기관지의 확장이 특징이며, 해당 기관지 내에 삼출물이 축적되어 거의 영구적인 기관지 확장을 초래하는 만성 질환이다. 아직까지 국내 소아 청소년의 기관지확장증에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 본 연구를 통하여 소아 기관지확장증의 발생 위험인자는 면역결핍질환과 호흡기 감염이었으며, 면역질환자의 기관지확장증 발생의 평균 연령은 8.3세로 조사되었으며, 감염 후 기관지확장증과 중증 호흡기 증상은 연령이 어릴수록 발생 가능성이 크다는 것을 알 수 있었다. 이 연구는 국내 소아 청소년의 기관지확장증의 임상 특징 및 원인에 대한 기초 자료를 확보하였다는 것에 의의가 있다 하겠다.

본 연구에서는 소아 기관지확장증의 진단 시 평균 연령은 8.7세였으며, 5세 이하, 5세에서 10세, 10세에서 19세까지의 각 10예(34.5%), 9예(31.0%), 8예(27.6%)로 연령별 발병 차이는 없었다. 이는 Eastham 등<sup>7)</sup>의 연구 결과와 동일하나 국내에서는 5세 이하에서 높은 빈도를 보였다는 보고가 있어 차이를 보였다.<sup>8)</sup> 이는 국내 Kim 등<sup>8)</sup>의 연구는 4차 병원의 연구로 중증 환자들이 많이 포함되어 있을 가능성이 높아 이러한 차이를 보이는 것으로 생각되며, 그러나 이는 본 연구에서 나이가 어릴수록 질환의 중증도가 증가한 것과 일맥 상통한다고 하겠다. 남녀 비는 1.2:1로 성별의 차이는 없었으며 국내 Kim 등<sup>8)</sup>의 연구와 동일하였고, 이것은 성인 기관지확장증은 여성에서 발생률이 높은 것과 차이를 보인다.<sup>9)</sup>

임상 소견은 다른 여러 보고와 동일하게 만성 기침이 가장 많았다.<sup>8,10,11)</sup> 객혈은 성인 기관지확장증에서 흔한 증상이나 소아에서는 드문 증상으로 보고되고 있으며,<sup>12)</sup> 이는 본 연구에서도 확인되었고 국내 연구<sup>8)</sup>와 동일하였다. 이학적 검사에서 처음 청진 소견에서 이상이 없는 경우가 본 연구에서는 44.8%였고, 처음 흉부 방사선검사에서는 폐경화가 37.9%, 기관지확장증이 13.8%, 정상소견도 10.3%로 조사되었다. 이는 초기 이학적 검사 및 영상학적 평가가 비특이적인 경우라고 하더라도 소아에서 만성적 호흡기 증상을 보이면 기관지확장증의 가능성 평가를 위해 HRCT를 적극적으로 고려해야 한다는 점을 시사한다.

본 연구에서는 영상학적 평가에서 아래엽을 가장 많이 침범하였으며, 이는 다른 여러 보고들과 일치한다.<sup>8,13,14)</sup> Javidan-Nejad와 Bhalla<sup>13)</sup>는 기저질환과 기관지확장증의 주침범부와의 연관성이 있으며, 낭성 섬유증, 결핵 등에서 윗엽, 저감마글로불린혈증 및 특발성 폐섬유화증에서 아래엽을 주로 침범하는 것으로 보고하고 있다. 그러나 기관지확장증의 기저질환과 computed tomography상의 주침범부와의 연관성에 관해서는 논란이 있으며, 국내외 다른 연구도 연관성이 적게 조사되었다.<sup>3,8,15)</sup>

기저질환으로는 면역결핍질환이 9예로 가장 많았고 이 중 후천

성 면역결핍증보다 일차적 면역결핍증이 많았다. 본 연구에서는 면역결핍질환에서 균이 동정된 경우는 균 집락 형성의 가능성이 높다고 판단하여 병원체로는 배제하였다. 감염 후 기관지확장증은 8예로 역시 높은 빈도를 보였으며, 본 연구에서 균이 동정되지 않고 폐쇄성 기관지염이나 간질성 폐질환으로 분류된 경우도 소아에서는 이 두 질환의 흔한 원인은 감염이기 때문에 이를 고려하면 감염 후 기관지 손상이 소아 기관지확장증의 더 높은 비중을 차지한다고 생각된다. 국내외 다른 연구<sup>8)</sup> 또한 감염이 역시 가장 큰 비중을 차지하고 있다고 보고하고 있어 서구에서 낭포성 섬유증(cystic fibrosis)이 소아 기관지확장증의 가장 흔한 원인인 것과 분명한 차이를 보인다.<sup>16)</sup>

일차적 면역결핍증으로 인한 기관지확장증에 관한 Haidopoulos 등<sup>17)</sup>의 연구에서 평균 3.4세에 면역결핍증을 진단 후 평균 9.3세에 기관지확장증이 발병하였다고 보고하고 있으며, 본 연구의 면역질환자의 기관지확장증의 진단 시기가 비슷하다. 또한 기관지확장증 환자 중 70% 이상에서 기저질환이 확인되었고 이 중 면역결핍증이 주된 질환으로 보고되고 있다.<sup>2,18)</sup> 그러므로 기관지확장증 진단 시 면역결핍증에 관한 선별 검사가 적극적으로 시행되어야 하고, 8세 이상의 면역결핍질환자에게는 기관지확장증 평가가 반드시 이루어져야 한다고 생각된다.

감염 후 기관지확장증의 발생 연령은 5.2세로 적었으며, 폐쇄성 세기관지염은 3.9세, 간질성 폐질환은 4.5세였고, 중증 호흡기 증상을 보인 경우는 평균 연령이 21.3개월로 어린 연령일수록 감염 후 기관지 손상이 높고 증상의 중증도가 높다고 판단된다. 본 연구에서 원인균은 세균은 *S. pneumoniae*, *S. aureus*, MRSA, 바이러스는 RSV, adenovirus와 결핵균으로 다양하게 조사되었다. 다른 연구에서도 원인균으로 *Haemophilus influenza*가 36%–68%로 동정이 가장 많이 되는 것으로 보고되기도 하나 *S. pneumoniae*, *S. aureus*, *Mycoplasma*, *Influenza* 등이 다양하게 보고되고 있다.<sup>12,19,20)</sup>

본 연구는 대상 단일 기관 연구로 대상 환자가 적었다는 제한점이 있다. 그러나 본 연구를 통하여 소아 기관지확장증의 발생 위험인자는 면역결핍질환과 호흡기 감염이었으며, 면역질환자의 기관지확장증 발생의 평균 연령은 8.3세로 조사되었으며, 감염 후 기관지확장증은 연령이 어릴수록 발생이 높고 중증 호흡기 증상을 보일 가능성이 크다는 것을 알 수 있었다. 또한 소아에서 만성 호흡기 증상이 관찰되면 청진 및 단순 흉부 촬영이 비특이적인 소견을 보이더라도 HRCT 등 기관지확장증에 대한 적극적인 평가가 필요하다는 결론을 얻었다.

## REFERENCES

1. Keistinen T, Saynajakangas O, Tuuponen T, Kivela SL. Bronchiectasis: an orphan disease with a poorly-understood prognosis. Eur Respir J 1997;



- 10:2784-7.
2. Kim C, Kim DG. Bronchiectasis. *Tuberc Respir Dis (Seoul)* 2012;73:249-57.
3. Seitz AE, Olivier KN, Steiner CA, Montes de Oca R, Holland SM, Prevots DR. Trends and burden of bronchiectasis-associated hospitalizations in the United States, 1993-2006. *Chest* 2010;138:944-9.
4. Roberts HJ, Hubbard R. Trends in bronchiectasis mortality in England and Wales. *Respir Med* 2010;104:981-5.
5. Martinez-García MA, Soler-Cataluna JJ, Catalan-Serra P, Roman-Sanchez P, Tordera MP. Clinical efficacy and safety of budesonide-formoterol in non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Chest* 2012;141:461-8.
6. Rencken I, Patton WL, Brasch RC. Airway obstruction in pediatric patients. From croup to BOOP. *Radiol Clin North Am* 1998;36:175-87.
7. Eastham KM, Fall AJ, Mitchell L, Spencer DA. The need to redefine non-cystic fibrosis bronchiectasis in childhood. *Thorax* 2004;59:324-7.
8. Kim HY, Kwon JW, Seo J, Song YH, Kim BJ, Yu J, et al. Bronchiectasis in children: 10-year experience at a single institution. *Allergy Asthma Immunol Res* 2011;3:39-45.
9. Morrissey BM, Harper RW. Bronchiectasis: sex and gender considerations. *Clin Chest Med* 2004;25:361-72.
10. King P, Holdsworth S, Freezer N, Holmes P. Bronchiectasis. *Intern Med J* 2006;36:729-37.
11. Karakoc GB, Yilmaz M, Altintas DU, Kendirli SG. Bronchiectasis: still a problem. *Pediatr Pulmonol* 2001;32:175-8.
12. Tsao PC, Lin CY. Clinical spectrum of bronchiectasis in children. *Acta Paediatr Taiwan* 2002;43:271-5.
13. Javidan-Nejad C, Bhalla S. Bronchiectasis. *Radiol Clin North Am* 2009;47:289-306.
14. Westcott JL, Cole SR. Traction bronchiectasis in end-stage pulmonary fibrosis. *Radiology* 1986;161:665-9.
15. Cartier Y, Kavanagh PV, Johkoh T, Mason AC, Muller NL. Bronchiectasis: accuracy of high-resolution CT in the differentiation of specific diseases. *AJR Am J Roentgenol* 1999;173:47-52.
16. Bouyahia O, Essadem L, Matoussi N, Gharsallah L, Fitouri Z, Mrad Mazigh S, et al. Etiology and outcome of bronchiectasis in children: a study of 41 patients. *Tunis Med* 2008;86:996-9.
17. Haidopoulou K, Calder A, Jones A, Jaffe A, Sonnappa S. Bronchiectasis secondary to primary immunodeficiency in children: longitudinal changes in structure and function. *Pediatr Pulmonol* 2009;44:669-75.
18. Driessen G, van der Burg M. Educational paper: primary antibody deficiencies. *Eur J Pediatr* 2011;170:693-702.
19. Banjar HH. A review of 151 cases of pediatric noncystic fibrosis bronchiectasis in a tertiary care center. *Ann Thorac Med* 2007;2:3-8.
20. Edwards EA, Asher MI, Byrnes CA. Paediatric bronchiectasis in the twenty-first century: experience of a tertiary children's hospital in New Zealand. *J Paediatr Child Health* 2003;39:111-7.