

천식을 잘 일으키는 물질에 노출된 작업자에서 다른 물질에 의해 발생한 비전형적 직업성 천식

인하대학교 의과대학 내과학교실¹, 연세대학교 의과대학 산업보건연구소²

문종식¹·김형렬²·고동희²·최새로운¹·김희구¹·김철우¹·노재훈²

Occupational Asthma Caused by Unusual Agents in Workers Exposed to Highly Asthmogenic Agents

Jung-Sik Moon¹, Hyoung-Ryoul Kim², Dong-Hee Koh², Saerown Choi¹, Hee Gu Kim¹, Cheol-Woo Kim¹ and Jaehoon Roh²

¹Department of Internal Medicine, Inha University College of Medicine, Incheon, ²Institute for Occupational Health, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Occupational asthma (OA) should be suspected in a worker with newly developed asthma exposed to agent known to cause asthma. First approach to diagnosis of OA is to obtain careful occupational history and seek possible agents at workplace. Published lists and databases of agents and workplaces are currently available. However some of them, TDI in furniture and musical instruments factories, reactive dyes in dye manufactories, and drugs in pharmaceutical workers and dust in highly dusty workplace, represent most case of OA. Therefore many physicians mechanically trace particular agent as cause of OA at such workplaces. Here we report 4 cases of OA caused by unusual agents in workers

exposed to highly asthmogenic agents at workplace; formaldehyde at musical instruments factory, chromium at reactive dye manufactory, and TDI at dry powder painting work. In these cases, the diagnosis of OA was possible from multidisciplinary approaches; component analysis of chemicals, review of material safety-data sheet, and detail understanding of job duties and work processes. This study suggests that physician should look for unknown agent in highly suspicious case of OA with negative challenge test to agents known to develop asthma. (*Korean J Asthma, Allergy Clin Immunol* 2004;24:403-408)

Key words: Occupational asthma, Etiology, Formaldehyde, Chromium, TDI

서 론

직업성 천식을 일으키는 원인물질은 매우 많으며 나라마다 다양한 특성을 보인다. 그러나 산업화된 대부분 나라의 경우 TDI (toluene diisocyanate)를 비롯한 아이소시아네이트가 가장 흔한 원인물질로 알려져 있으며, 그 외 반응성 염료, 약제 원료, 곡물 또는 목재의 분진, 실험동물 알레르겐, 저분자량 화학물질 등이 직업성 천식을 잘 일으키는 물질로 알려져 있다.¹⁻³⁾ 이러한 물질이 널리 사용되는 작업장에서 근무하는 작업자에서 직업성 천식의 발병이 의심되는 경우에는 이런 물질을 이용한 기관지유발시험을 통하여 진

단적 접근을 하게 된다. 즉 TDI에 대한 노출이 많은 가구공장, 악기공장 등에서 근무하는 작업자에서 천식이 발생한 경우 TDI 유발시험을, 반응성 염료를 생산, 취급하는 공장에서 근무하는 경우에는 반응성 염료를 이용한 유발시험을 시행하여 직업 관련성을 확인하며, 병력 및 작업력이 직업성 천식에 합당하며 유발시험에 양성반응을 보이는 경우 확진이 가능하다.^{1,4,5)} 따라서 직업성 천식을 잘 유발하는 것으로 알려진 물질을 취급하는 직종에 근무하는 작업자에서 천식이 발생하고 직업관련성이 의심되는 경우에는 기계적으로 그 물질을 이용한 유발시험을 시행하는 경향이 있다. 그러나 임상적으로 직업성 천식이 강력히 의심되는 환자에서도 이런 물질에 대한 특이 유발시험에서 음성반응을 보이는 경우가 많으며, 이러한 경우에는 진단에 많은 어려움이 따를 수 있다.^{4,5)}

저자들은 천식을 잘 일으키는 것으로 알려진 물질에 노출되는 작업에 종사한 근로자에서 해당 물질이 아닌 비전형적인 물질에 의하여 발생한 직업성 천식 몇 예를 경험하였다. 즉 악기 제조공장에서 근무한 작업자에서 TDI가 아

이 논문은 2004년도 인하대병원 임상교수연구진흥비의 지원에 의하여 연구되었음.

책임저자 : 김철우, 인천시 중구 신흥동 3가 7-206

인하대학교 의과대학 내과학교실, 우: 400-711

Tel: 032) 890-3587, Fax: 032) 882-6578

E-mail: cwkim1805@inha.ac.kr

접수: 2004년 8월 6일, 통과: 2004년 10월 8일

닌 포름알데하이드에 의하여 발생한 천식, 반응성 염료 제조공장에 근무한 작업자에서 크롬에 의해 발생한 천식 및 분체 가루 도장작업에 종사한 작업자에서 분진이 아닌 TDI에 의해 발생한 천식 예를 보고하는 바이다. 이러한 결과는 직업성 천식의 진단을 위해서는 단순한 기계적인 접근이 아닌 환자의 직종 및 작업환경에 대한 정확한 이해, 작업장에서 사용하는 물질에 대한 종합적인 분석 및 물질안전자료에 대한 세심한 검토와 같은 종합적인 접근방법이 필요함을 강조한다.

증 례

증례 1

환 자: 김○수, 남자 39세

주 소: 호흡곤란 및 천명음

현병력: 1987년부터 악기제조 회사에 근무하였으며 1992년부터 객담, 호흡곤란 및 천명음 증상이 나타나 몇 차례 타 병원에 입원하여 치료받은 병력이 있다. 악기제조 공장에서는 도장부서 옆에 위치한 작업실에서 여러 시료를 직접 혼합하여 접착제를 만들고, 이를 이용한 접착작업에 주로 근무하였으며 작업과 관련하여 증상이 악화되는 소견을 반복하였다.

검사실 소견: 내원 당시 전폐야에서 천명음이 들렸다. 혈청 IgE 161.3 IU/ml였으며, 그 외 혈액검사상 이상소견은 없었다. 흉부 X-선 사진은 정상이었으며, 55종의 흡입성 항원으로 시행한 알레르기 피부단자시험은 전부 음성반응을 보였다. 폐기능검사에서 FEV₁ 1.10 L (예측치의 37.7%), FVC 2.20 L (예측치의 62.9%), FEV₁/VC 50.0%였으며 기관지확장제 흡입 후 FEV₁ 2.03 L (84.5% 증가), FVC 2.88 L (30.9% 증가), FEV₁/VC 63.7%로 증가하였다. 경구용 스테로이드를 포함한 약물치료 후 폐기능은 안정되었으며, 메타콜린 기관지유발시험에서 심한 기관지과민성(PC20: 0.11 mg/ml)을 보였다.

특이 기관지유발시험: 악기 제조공장의 도장실 옆에 근무한 작업력으로 보아 TDI에 의한 직업성 천식이 의심되어 이전에 보고한 방법⁶⁾으로 TDI 유발시험을 시행하였다. 환자를 30분간 TDI에 노출시킨 후 7시간 동안 관찰하였으나 특이한 소견은 관찰되지 않았다. TDI 유발시험에 음성반응을 보여 직업성 천식을 유발한 다른 인자가 있는지 확인하기 위하여 환자가 취급하는 원료의 성분, 작업환경 등에 대한 재평가를 시행하였다. 그 결과 접착제 시료 성분 분석 결과 포름알데하이드가 성분의 30% 이상으로 구성되어 있고 시료에서 포름알데하이드가 발생함을 확인하였으며(원진노동환경건강연구소), 환자의 작업환경에서 포름알데하이드가 검출됨을 확인하였다(0.06 ppm). 이에 포름알데하이드를 이용한 유발시험을 시행하였다. 포름알데하이드 유발시험은 밀폐된 방에서 환자가 붓으로 10% 포름알데하이드액을 접시에 칠하는 동작을 20분간 반복하게 하여 포름알데하이드에 노출되도록 하였다. 포름알데하이드 유발시험 결과 환자는 포름알데하이드 노출 30분 후 눈 가려움증 및 눈물을 호소하면서 FEV₁치가 43.5% 감소하는 조기천식반응과 함께 심한 기침 및 호흡곤란을 호소하였다(Fig. 1). 포름알데하이드 기관지유발시험의 특이성을 확인하기 위하여 병력 및 직업력에서 포름알데하이드에 규칙적으로 노출된 과거력이 없는 아토피성 기관지천식 환자 두 명 및 환자와 유사한 접착작업에 종사하여 포름알데하이드에 의한 천

스를 이용한 유발시험을 시행하였다. 포름알데하이드 유발시험은 밀폐된 방에서 환자가 붓으로 10% 포름알데하이드액을 접시에 칠하는 동작을 20분간 반복하게 하여 포름알데하이드에 노출되도록 하였다. 포름알데하이드 유발시험 결과 환자는 포름알데하이드 노출 30분 후 눈 가려움증 및 눈물을 호소하면서 FEV₁치가 43.5% 감소하는 조기천식반응과 함께 심한 기침 및 호흡곤란을 호소하였다(Fig. 1). 포름알데하이드 기관지유발시험의 특이성을 확인하기 위하여 병력 및 직업력에서 포름알데하이드에 규칙적으로 노출된 과거력이 없는 아토피성 기관지천식 환자 두 명 및 환자와 유사한 접착작업에 종사하여 포름알데하이드에 의한 천

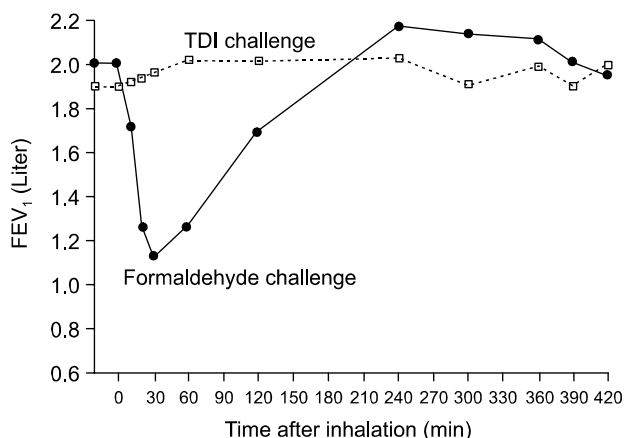


Fig. 1. Specific inhalation challenges by exposing the subject to toluene diisocyanate (TDI) or formaldehyde in the patient 1. Early asthmatic reaction with significant fall in FEV₁ was noted after exposure to formaldehyde. FEV₁ = forced expiratory volume in one second.

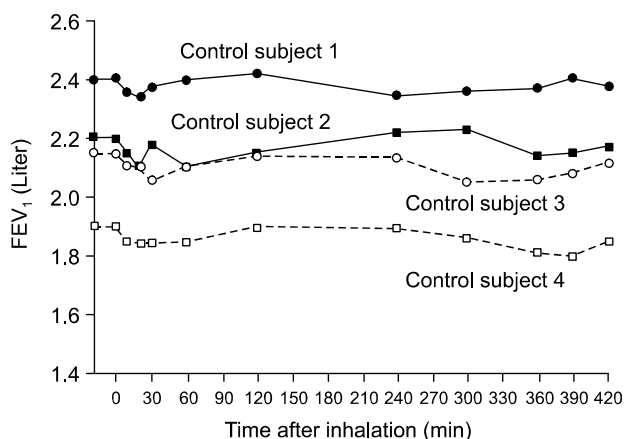


Fig. 2. Specific inhalation challenges with formaldehyde in four control subjects with asthma. Two control subjects were atopic asthma with no previous history of exposure to formaldehyde (subject 1 and 2). Other two controls were subjects with suspicious case of formaldehyde-induced asthma (subject 3 and 4). These two subjects were finally diagnosed as having TDI-induced asthma.

식이 의심되는 다른 두 명의 환자(후에 본 두 명의 대조환자는 TDI에 의한 직업성 천식으로 진단되었음)를 대상으로 동일한 방법으로 대조 유발시험을 시행하였다. 대조 유발시험에서 환자들은 포름알데하이드에 노출된 후 눈물, 콧물 및 재채기와 같은 상기도 증상은 호소하였으나 폐기능의 유의한 변화는 보이지 않았다(Fig. 2). 한편 포름알데하이드에 의한 천식 발생의 기전을 확인하기 위하여 0.1% 및 1% 포름알데하이드를 이용하여 시행한 피부단자시험에서 환자는 음성반응을 보였다. 이상의 결과로 환자를 포름알데하이드에 의한 직업성 천식으로 진단하였으며 접착작업을 중단하고 다른 건물에서 완성된 제품을 검사하는 작업으로 작업전환을 하였으며, 스테로이드 및 기관지확장제 병합 흡입치료로 조절 중이다. 작업전환 1년 후 특별한 증세는 없으나 상기도 감염에 의한 간헐적인 호흡곤란을 호소하고 있으며, 기관지과민성을 계속 보이고 있다(PC20: 1.45 mg/ml).

증례 2

환 자: 하○만, 남자 41세

주 소: 콧물, 재채기, 호흡곤란 및 천명음

현병력: 본 환자는 증례 1 환자와 같은 악기 제조회사에서 유사한 작업을 1986년부터 하고 있으며, 5년 전부터 객담, 호흡곤란 및 천명음 증상이 나타나 개인병원에서 천식 및 알레르기 비염으로 진단받고 약물 치료를 하였으나 증세가 더 심해져 내원하였다.

검사실 소견: 말초혈액검사상 백혈구 $5,200/\text{mm}^3$ (중성구 48.3%, 임파구 39.2%, 호산구 8.3%), 혈청 IgE 113.2 IU/ml였으며, 객담 내 호산구 비율은 염증세포의 60%였다. 흉부 X-선 사진은 정상소견이었으며, 55종의 흡입성 항원으로 시행한 피부단자시험은 전부 음성이었다. 폐기능검사 결과 FEV₁ 1.26 L (예측치의 39.0%), FVC 3.09 L (예측치의 79.0%), FEV₁/VC 41.0%였으며 기관지확장제 흡입 후 FEV₁ 2.62 L (107% 증가), FVC 4.03 L (30.0% 증가), FEV₁/VC 65%로 증가하였다. 경구용 스테로이드를 포함한 항천식 약물치료 후 폐기능은 안정되었으며, 메타콜린 기관지유발시험에서 양성반응(PC20: 0.36 mg/ml)을 보였다.

특이 기관지유발시험: 평균 농도 17.5 ppb의 TDI에 30분간 노출시킨 TDI 유발시험에서 환자는 특이한 반응을 보이지 않았다. 포름알데하이드를 이용한 유발시험에서는 포름알데하이드에 노출된 직후 콧물 및 재채기 증상을 보였으며 노출 5시간 후 FEV₁치가 21.8% 감소하는 후기 천식반응을 보여 포름알데하이드에 의한 직업성 천식으로 진단하였다. 0.1% 및 1% 포름알데하이드를 이용하여 시행한 피부단자시험에서는 음성반응을 보였다. 증례 1 환자와 같이 작업전환과 함께 약물치료를 병행하면서 경과 관찰 중이다(Fig. 3).

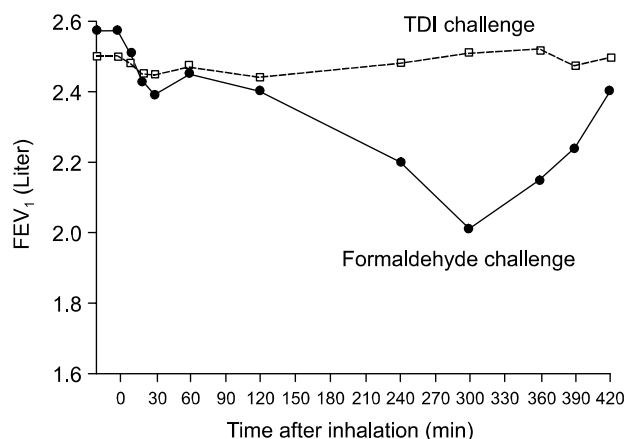


Fig. 3. Specific inhalation challenges in the patient 2. Late asthmatic reaction was noted after inhalation of formaldehyde for 20 min.

증례 3

환 자: 김○제, 남자 57세

주 소: 기침 및 흉부 압박감

현병력: 1992년부터 반응성 및 염기성 염료를 제조하는 염료공장의 건조실에서 근무하였으며, 근무 10년 후부터 상기 증상이 나타나 간헐적으로 치료를 받아왔다. 휴가 또는 주말 휴식 후 근무하면 증상이 심해졌으며, 증세가 악화되어 작업을 중단하고 정밀검사 및 치료를 위해 내원하였다.

검사실 소견: 혈청 IgE 30.0 IU/ml였으며 객담 내 호산구 비율은 염증세포의 10%였다. 흉부 X-선 사진은 정상이었으며, 알레르기 피부단자시험에는 전부 음성이었다. 반응성 염료에 의한 직업성 천식이 의심되어 6종의 반응성염료를 이용한 피부단자시험을 시행하였으나 전부 음성반응을 보였다. 폐기능검사 상 FEV₁ 2.72 L (예측치의 95.0%), FVC 3.33 L (예측치의 94.0), FEV₁/VC 82.0%였으며, 메타콜린 기관지유발시험에서 약한 양성반응을 보였다(PC20: 20.4 mg/ml).

특이 기관지유발시험: 알레르기 피부단자시험에 음성반응을 보였으나 반응성 염료에 의한 천식을 배제할 수 없어 이전에 보고한 방법⁷⁾으로 환자가 많이 취급하는 Black GR, Orange 3R, Procion Red 등을 이용한 유발시험을 시행하였으나, 모두 음성반응을 보였다. 환자가 근무한 작업 공정을 다시 확인하고 작업 과정에 사용되는 원료의 성분 및 작업환경 측정 등을 정밀 분석한 결과, 원료 성분에 천식을 유발하는 크롬 성분이 포함되어 있으며 작업장 실내에서 크롬이 측정되었다(0.01 mg/m^3). 0.1, 1 및 10 mg/ml 농도의 크롬(chromium chloride, Sigma, St. Louis, MO, USA) 용액을 이용한 피부단자시험에서는 음성반응을 보였으나 크롬에 의한 직업성

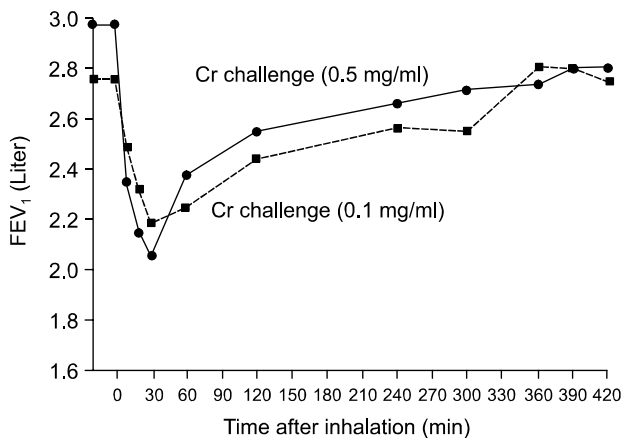


Fig. 4. Specific inhalation challenges with two different concentration of chromium in the patient 3.

천식의 가능성을 배제할 수 없어 이전에 보고된 방법⁸⁾을 일부 변경하여 크롬 유발시험을 시행하였다. 환자는 0.1 mg/ml 농도의 크롬 용액을 5번 흡입하고 30분 후 FEV₁이 20.7% 감소하는 조기천식반응을, 그리고 0.5 mg/ml 농도의 크롬 흡입 후에는 FEV₁이 30.6% 감소하는 천식반응을 보였으며, 크롬 유발시험 후 기관지과민성이 악화(PC20: 3.74 mg/ml) 되었다(Fig. 4). 환자는 크롬에 의한 직업성 천식으로 진단되어 작업을 중단하였으며 스테로이드 및 기관지확장제 병합 흡입치료를 하면서 경과, 관찰 중이다. 작업 중단 1년 후에 시행한 메타콜린 기관지유발시험은 음성으로 전환되었으나 간헐적인 호흡곤란 및 흉부압박감을 계속 호소하고 있다.

증례 4

환 자: 정○덕, 남자 69세

주 소: 기침 및 호흡곤란

현병력: 1993년부터 분체 가루도장작업을 하는 회사에서 보조 일을 하였으며, 2000년부터 기침이 시작되고 2003년 5월경부터 호흡곤란, 천명음 등이 나타났다. 환자의 작업장은 철판가구에 가루를 이용한 분사 도장 및 열처리하는 작업을 주로 하며 작업과정 중에 분체 가루가 많이 날린다고 하였다. 환자는 증상 악화되어 작업 중단 후 정밀검사 및 치료를 위해 내원하였다.

검사실 소견: 혈청 IgE 23.2 IU/ml였으며 그 외 혈액검사상 이상소견은 없었다. 흉부 X-선 사진은 정상이었으며, 55종의 항원에 대한 피부단자시험은 전부 음성이었다. 폐기능검사 결과 FEV₁ 2.59 L (예측치의 113.6%), FVC 3.23 L (예측치의 109.1), FEV₁/VC 80.3%였으며, 메타콜린 기관지유발시험 양성(PC20: 2.64 mg/ml)이었다.

특이 기관지유발시험: 분체 도장가루 흡입에 의한 천식이 의심되어 환자의 작업장에서 주로 사용하는 분체 가루를

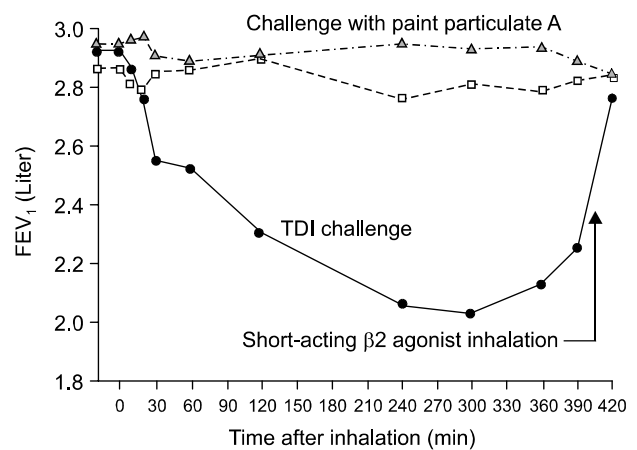


Fig. 5. Specific inhalation challenges by exposing the subject to dry paint particulate or TDI in the patient 4.

이용한 유발시험을 시행하였다. 환자의 작업장에서 주로 사용하는 두 가지 종류의 분체 도료입자를 이용하여 이전에 보고한 방법⁹⁾으로 유발시험을 시행하였으나 모두 음성이었다. 환자의 작업환경 및 작업내용에 대한 현장 조사 및 분석을 통하여 환자의 작업장에서는 때때로 우레탄페인트를 이용한 분사 도장작업을 하며, 작업량이 많을 경우에는 수일간 지속적으로 분사 도장을 하며 그럴 때일수록 환자의 증상이 더 악화되는 것을 확인하였다. 주로 취급하는 분체 가루에 아니라 간헐적으로 사용하는 우레탄페인트와 관련되어 TDI가 천식의 원인물질일 가능성을 시사하여 TDI 기관지유발시험을 시행하였다. 그 결과 환자는 평균 농도 13.8 ppb의 TDI에 노출된 5시간 후 FEV₁이 30.5% 감소하는 후기천식반응을 보였다(Fig. 5). TDI 기관지유발시험 후 환자의 기관지과민성도 의미 있게 증가하여(유발시험 전 날 PC20: 2.40 mg/ml, 유발시험 24시간 후 PC20: 0.24 mg/ml) 환자를 TDI에 의한 기관지천식으로 진단하였다.

고 찰

직업성 천식은 대표적인 직업성 폐질환의 하나로, 성인 천식환자의 3~5% 정도로 추정되고 있다.^{1,2,4,10,11)} 성인 기관지천식 환자를 진료할 때는 항상 직업성 천식의 가능성을 염두에 두고 병력 및 직업력에 대한 자세한 청취가 꼭 필요하다. 직업성 천식은 병력 및 직업력에 대한 자세한 정보를 바탕으로 기관지천식에 합당한지를 먼저 확인하고, 천식으로 확인된 경우 직업관련성 여부를 작업장유발시험 또는 특이항원 유발시험 등으로 확인함으로써 진단하게 된다. 작업장 유발시험은 작업 전, 후 폐기능 또는 기관지과민성의 변화 양상을 측정하는 것으로, 비교적 간단하면서도 민

감도가 높은 방법이나 여러 현실적인 제약으로 인하여 실제로 시행하기에는 많은 어려움이 있다.^{4,5)} 따라서 임상에서는 직업성 천식을 일으키는 것으로 의심되는 물질을 이용한 특이항원 유발시험이 널리 이용되고 있으나, 의심되는 물질이 뚜렷하지 않은 경우 검사하기 어렵고 천식을 일으키는 물질이 아닌 다른 물질로 검사를 한 경우 위음성의 결과를 보일 수 있는 문제가 있다.⁹⁾ 따라서 특이 유발시험을 시행하기 위해서는 환자에서 천식을 유발한 특정 물질을 정확히 선택하는 것이 필수적이며, 현재 직종 및 작업환경에 따른 직업성 천식의 유발물질에 대한 정보를 확인할 수 있는 데이터베이스가 이용되고 있다.

천식 유발물질의 종류가 수없이 다양하나, 직업성 천식을 잘 일으키는 특정 작업에서는 몇 가지 물질이 대부분의 원인을 차지하여 유발시험에 대한 계획을 수립하고 시행하는 것을 비교적 쉽게 할 수 있다. 따라서 천식을 잘 유발하는 물질을 취급하는 직종에 근무하는 작업자에서 천식이 발생하고 직업 관련성이 의심되는 경우에는 기계적으로 그 물질을 이용한 유발시험을 시행하는 경향이 있으며 많은 경우 쉽게 진단할 수 있다.¹⁻³⁾ 그러나 임상적으로 직업성 천식이 강력히 의심되는 환자에서도 유발시험에서 음성반응을 보여 직업 관련성을 확인할 수 없는 경우가 있다. 직업성 천식은 천식의 발생단계에 조기 진단하고 원인물질에 대한 노출을 회피함으로써 완전 관해될 수 있다는 특징이 있으나, 진단이 안 되어 원인물질에 계속 노출되면 천식의 악화 및 기도개형에 따른 비가역적 변화로 인하여 많은 의학적, 경제적 부담을 지울 수 있다.¹⁻⁵⁾ 따라서 특정물질에 대한 유발시험에서 음성반응을 보인다 하더라도 직업 관련성을 배제해서는 안 되고 환자에게 천식을 일으킬 수 있는 다른 원인이 있는지 확인하는 종합적인 검토가 필요한데, 본 연구의 결과는 그러한 접근 방법의 필요성을 강조하고 있다.

TDI가 직업성 천식의 가장 흔한 원인 물질임은 널리 알려진 사실이다.¹⁻³⁾ 실제로 1년간 직업성 천식으로 산재 승인된 11예의 원인물질을 살펴보면 TDI가 7예로 가장 많으며, 1992년에서 1999년 사이 산업안전보건연구원에 직업성 천식으로 심의 의뢰된 44예 중 TDI가 25예, 반응성 염료가 10예의 원인으로 밝혀졌다.^{12,13)} 따라서 TDI가 널리 사용되는 가구공장 또는 악기공장에서 도장작업에 종사하거나 도장부서 근처에서 작업하는 작업자에서 천식이 발생하는 경우 TDI에 의한 천식을 꼭 확인하여야 한다. 본 연구의 증례 1 및 2의 환자도 악기공장에 근무하고 도장작업에 직접적으로 참여하지는 않지만 도장부서 옆에서 일하며, 도장작업과 관련된 작업환경의 영향을 환자가 호소하여 TDI에 의한 천식을 쉽게 생각하였다. 그러나 유발시험 결과 TDI 노출은 환자에게 큰 변화를 일으키지 않았으며, 점착제 시료 성

분 중 하나인 포름알데하이드가 원인물질로 밝혀졌다. 포름알데하이드가 직업성 천식을 일으킨다는 것은 국내에서도 보고¹⁴⁾되어 있으나, 악기공장 작업자에서 포름알데하이드가 천식을 일으킨다는 사실은 본 연구에서 처음 보고되는 사항이다. 포름알데하이드 유발시험이 이전에 보고한 방법¹⁴⁾과 같이 일정 농도를 유지하도록 조절하면서 시행되지 않았기 때문에 비특이적인 반응일 가능성도 있다. 그러나 본 연구의 증례 1 및 2 모두에서 양성반응을 보였고, 포름알데하이드에 규칙적으로 노출된 과거력이 없는 아토피성 천식 두 명 및 환자와 유사한 작업에 종사하여 포름알데하이드에 의한 천식이 의심되었으나 후에 TDI에 의한 천식으로 진단된 다른 두 명의 환자를 대상으로 시행한 대조 유발시험에서는 음성 반응이 나타났으며, 작업전환 후 증상이 호전되는 점 등을 고려하면 유발시험에서 나타난 반응이 비특이적인 자극보다는 원인물질 노출 후에 나타나는 특이적인 반응으로 저자들은 판단하고 있다. 한편 원료시료의 분석 결과 포름알데하이드가 검출된 것이 유발시험을 시행할 수 있었던 결정적인 계기가 되었으며 향후 이러한 분석의 유용성에 대한 검토가 계속되어야 할 것으로 판단된다.

우리나라에서 반응성 염료가 직업성 천식의 중요한 원인 물질임은 여러 연구에서 잘 밝혀져 있다.^{3,7,13)} 반응성 염료는 흡입에 의하여 염료 취급 공장의 작업자뿐만 아니라, 작업장 근처에서 생활하는 일반 주민 또는 주위의 다른 회사에서 근무하는 작업자에도 천식을 유발할 정도로 강한 항원성을 나타낸다.^{15,16)} 따라서 증례 3에서와 같이 염료제조공장에 근무하는 작업자에서 새로이 작업과 관련되어 천식이 발생된 경우 반응성 염료에 의한 천식의 가능성이 가장 높았으나, 유발시험 결과 전혀 다른 원인이 확인되었다. 즉 염료의 성분에 크롬이 포함되어 있으며 크롬 유발시험에서 용량의존적 현상의 양성반응을 보였고, 정상범위의 기관지 과민성이 크롬 노출 후 의미 있게 악화되는 현상을 보여 크롬에 의한 천식으로 진단할 수 있었다. 크롬에 의한 천식도 이미 국내에서 보고⁸⁾되고 있으며, 주로 크롬과 니켈을 이용한 전기도금 작업자에서 나타날 수 있다. 그러나 본 증례 결과는 크롬이 염료 성분의 하나이며, 따라서 염료취급자에서 천식이 의심되는 경우 크롬을 원인의 하나로 고려해야 함을 시사하고 있다.

본 연구의 증례 4 환자에서는 작업장에서 널리 사용되는 미세 분체가루 입자에 의한 호흡기질환이 의심되었으나 간헐적으로 하는 액체 분사 도장작업에 의해 노출되는 TDI에 의한 천식임이 확인되었다. 본 증례도 환자가 잘 표현하지 못하는 사항을 작업장에 대한 직접 조사에 의해 확인하여 진단이 가능하였던 경우로, 직업성 천식이 의심되는 작업

력 및 임상양상에 대한 충분한 정보를 확보하기 어려운 경우 작업장에 대한 방문조사 등이 필요함을 시사한다.

본 연구의 모든 증례에서 특이 유발시험은 이전에 시행한 유발시험의 영향을 배제하기 위하여 최소한 1주일의 간격을 두고 시행하였으며 앞에서 설명한 바와 같은 이유로 비특이적인 반응이 아니라 직접 원인이 되어 나타난 반응으로 생각한다. 모든 증례에서 유발시험을 시행하기 위하여 가능한 방법을 모두 동원하여 정보를 얻었으며 그 결과 환자들은 직업성 천식으로 진단되어 원인물질에 대한 노출을 피할 수 있게 되었다. 결론적으로 본 연구의 결과는 직업성 천식의 진단을 위해서는 환자의 직종 및 작업환경에 대한 정확한 이해, 작업장에서 사용하는 물질에 대한 종합적인 분석 및 물질안전자료에 대한 세심한 검토와 같은 종합적인 접근방법이 필요함을 강조한다.

결 론

저자들은 천식을 잘 일으키는 것으로 알려진 물질에 노출되는 작업에 종사한 근로자에서 해당 물질이 아닌 다른 물질에 의하여 발생한 직업성 천식 몇 예를 경험하여 보고하고자 한다. 이러한 결과는 직업성 천식의 진단을 위해서는 단순한 기계적인 접근이 아닌 환자의 직종 및 작업환경에 대한 정확한 이해, 작업장에서 사용하는 물질에 대한 종합적인 분석 및 물질안전자료에 대한 세심한 검토와 같은 종합적인 접근방법이 필요함을 강조한다.

참 고 문 헌

- 1) Malo JL, Chan-Yeung M. Occupational asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2001;108:317-28
- 2) Hong CS. Occupational asthma. *Korean J Med* 1994;46:307-22
- 3) Park HS. Occupational asthma. *Korean J Allergy* 1993;13:265-78
- 4) Draper A. Occupational asthma. *J Asthma* 2002;39:1-10
- 5) Tan RA, Spector SL. Provocation studies in the diagnosis of occupational asthma. *Immunol Allergy Clin North Am* 2003;23:251-67
- 6) Kim HR, Kim CW, Hong YC, Chun HJ, Kim CN, Kim HS, et al. Prevalence of occupational asthma in TDI-exposed workers. *Korean J Occup Environ Med* 2004;16:191-9
- 7) Park JW, Kim CW, Kim KS, Choi SY, Kang DB, Ko SH, et al. Role of skin prick test and serological measurement of specific IgE in the diagnosis of occupational asthma resulting from exposure to vinyl sulphone reactive dyes. *Occup Environ Med* 2001;58:411-6
- 8) Park HS, Yu HJ, Jung KS. Occupational asthma caused by chromium. *Clin Exp Allergy* 1994;24:676-81
- 9) Kim CW, Cho JH, Leem JH, Ryu JS, Lee HL, Hong YC. Occupational asthma due to azodicarbonamide. *Yonsei Med J* 2004;45:325-9
- 10) Friedman-Jimenez G, Beckett WS, Szeinuk J, Petsonk EL. Clinical evaluation, management, and prevention of work-related asthma. *Am J Ind Med* 2000;37:121-41
- 11) Chae CH, Choi SW, Choi YH, Jin YW, Kim EA, Kang SK. The work-related cases among bronchial asthma diagnosed at a university hospital in Incheon. *Korean J Occup Environ Med* 1999;11:174-80
- 12) Ahn YS, Kang SK, Kwon HG, Chung HK. Analysis of occupational disease by approved Korea Labor Welfare Corporation in 1999. *Korean J Occup Environ Med* 2001;13:449-60
- 13) Yang JS, Kang SK, Kim KS, Kim Y, Choi JK, Ahn YS, et al. Analysis of claimed cases as an occupational disease at Korea Occupational Safety and Health Agency from 1992 to 1999. *Korean J Occup Environ Med* 2000;12:292-301
- 14) Kim CW, Song JS, Ahn YS, Park SH, Park JW, Noh JH, et al. Occupational asthma due to formaldehyde. *Yonsei Med J* 2001;42:440-5
- 15) Kim KS, Park JW, Hong CS, Kang SK. A case of reactive dye induced asthma in an exposed worker near a dye factory. *Korean J Occup Environ Med* 2002;14:326-33
- 16) Park HS, Kim JW, Hong CS. The prevalence of specific IgE and IgG to reactive dye-human serum albumin conjugate in workers of a dye factory and neighboring factories. *J Korean Med Sci* 1991;6:63-8