

인접 사업장의 직업성 천식원의 환경 노출로 인한 천식 증례

한국산업안전공단 산업안전보건연구원, 연세대학교 의과대학 내과¹⁾

김규상 · 박중원¹⁾ · 홍천수¹⁾ · 강성규

— Abstract —

A Case of Reactive Dye Induced Asthma in an Exposed Worker near a Dye Factory

Kyoo Sang Kim, Jung Won Park¹⁾, Chein-Soo Hong¹⁾, Seong-Kyu Kang

*Industrial Safety and Health Research Institute, KOSHA
Department of Internal Medicine, Yonsei University College of Medicine¹⁾*

Objectives: Reactive dye (RD) induced bronchial asthma is a well known form of occupational asthma. We report a case of occupational asthma due to RD in an exposed worker near a dye factory.

Methods: To evaluate the work-relatedness of bronchial asthma, we examined all possibilities by considering the working environment and performing a personal clinical survey, such as interview on the previous history of allergic diseases, clinical and immunological investigation including skin prick tests, bronchoprovocation tests, and serial peak expiratory flow rates (PEFR).

Results: Occupational asthma of internal origin was excluded by the characteristics of asthma, absence of occupational allergens, and negative PEFR result in the worker's own workplace. However, specific IgE and skin prick tests with reactive dye allergens were all strongly positive. RD challenge test showed maximal 34 % fall of FEV₁ at 10 minutes of exposure (PD₂₀: 2.11 mg/ml).

Conclusions: We concluded that this case was an example of bronchial asthma by external occupational allergens. This case suggests that RD induced asthma may also occur in workers and inhabitants who have lived near a reactive dye manufacturing factory.

Key Words: Occupational asthma, Reactive dye

서 론

직업성 천식은 작업 환경에서 기관지 천식이 발생하는 것으로 알레르기성 또는 비알레르기성 기전으로 발생하며, 직업성 호흡기 질환 가운데 가장 흔하다. 미국에서는 성인 천식 환자의 2%, 일본에서는 15%를 차지하고 있고, 국내에서도 1978년 폴리우레탄 흡입에 의한 직업성 천식 환자가 최초로 보고(강석영, 1978)된 이후 많은 예가 보고되고 있다.

기관지 천식은 비만세포, 호산구 및 T세포가 관여하는 기도의 만성 염증성 질환으로 정의되고 있으며, 천식의 주 증상은 천명, 호흡곤란, 가슴답답 및 기침이며 이는 발작적으로 또 지속적으로 나타나고 특히 야간과 새벽에 심하게 발생하게 되는데 이런 증상은 기도염증에 의해 생긴 광범위하며 다양한 기류폐쇄에 기인하며 자연적으로 또 약물치료로 완전히 또는 부분적으로 회복될 수 있고 여러 가지 비특이적 자극에 대한 기관지 과민성도 발생된다(NIH, 1997).

직업과 관련되는 기관지 천식은 직업성 천식과 직업에 의하여 기존의 천식이 악화된 경우(work-aggravated asthma)로 크게 나눌 수 있는데, 전자는 천식 발생의 원인이 작업장 내에 존재하는 원인으로 인하여 나타나는 기도폐쇄와 기관지 과민성을 이야기하며, 후자는 기왕의 천식을 앓고 있는 환자가 작업장의 자극물질이나 물리적 자극에 의하여 천식이 악화되는 경우를 말한다. Newman-Taylor(1980)는 직업성 천식이란 “작업장에서의 분진, 가스, 증기 혹은 연무 등에 노출되어 발생하는 기도의 가역적인 폐쇄를 보이는 질환”이라 하였고, Brooks(1985)은 “직업성 천식은 작업장에서 발생하는 직접적인 생산물질이나 부산물질 등의 흡입에 의한 가역적인 광범위한 기도폐쇄”로 정의하였으며, Bernstein 등(1993)은 가역적인 기도협착이 없더라도 작업장에서의 노출이 원인이 되어 기관지 과민성을 보이는 경우에도 직업성 천식의 범주에 포함시킬 수 있다고 주장하였다. NIOSH(1999)에서 제시한 작업 관련 천식 진단은 우선 전문가에 의한 천식의 진단과 업무와의 관련성을 규명하고, 증상과 약물치료에 대한 경과, 천식 증상 발생 특성, 직업성 천식원의 노출, 작업과 관련하여 일초량, 최대호기율, 비

특이적인 기관지 과민성의 의미있는 변화나 작업장에서 노출되고 있는 물질에 의한 특이유발검사상 양성 여부에 따라 직업성 천식 유형을 분류 감시하고 있다. 천식의 업무 관련성은 직업 또는 물질에 새롭게 노출되어 천식 증상이 발생 또는 악화되고, 특정 작업에 노출된지 수분내에 증상이 발생하고, 노출 후 수시간이 지난 밤에 지연된 증상이 나타나며, 노출중단시나 휴가시에는 증상이 거의 발생치 않다가, 작업 복귀시 더 빈번하게 증상이 발생하는 등의 특성을 갖는다.

직업성 천식은 18세기부터 보고되었으며 직업의학의 창시자인 Ramazzini가 곡물운반자 가운데서 직업과 관련된 천식을 처음 보고하였으며, 현재까지 약 300종 이상의 원인물질이 알려져 있다. 직업성 천식의 유병율에 영향을 미치는 요인으로는 근로자의 천식 과거력과 흡연 등 발병전의 건강상태, 직업적으로 노출되는 물질의 농도와 성상, 작업장의 환기 및 보호구 착용, 공존하는 천식 유발요인이나 인자의 존재, 폭로 기간을 들 수 있다.

직업성 천식은 IgE 매개반응에 의한 기전, 기관지의 직접 자극설, 약리학 기전 등으로 그 유발기전을 설명하고 있는데 박해심 등(1989)에 의하면 반응성 염료 중 Black GR 등이 주로 IgE 매개반응 기전으로 설명될 수 있다고 하였다. IgE 매개반응에 의한 천식 유발시 나타나는 소견으로 RAST(radioallergosorbent)검사에 의한 혈청내 특이 IgE 항체의 증가, 피부반응검사에서 양성반응, 혈청내 total IgE의 상승 등의 특징이 있으며, 항원에 의한 천식유발 검사에서 소량의 흡입에도 천식 증상이 유발된다.

본 연구자들은 반응성 염료 제조업체와 인접한 사업체의 한 근로자에서 발생한 반응성 염료에 의한 기관지 천식 1례를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

환자 : 조OO, 남자, 49세

주소 : 호흡곤란

현병력 : 근로자는 1979년 9월에 타이어 제조공장에 입사하여 1998년 12월 퇴직(구조조정으로 조기 명예퇴직)시까지 생산과 가류 B조에서 자동차 튜브 생산업무만을 하였다. 1993-1994년부터 기침과 숨

이 찬 간헐적인 호흡기 증상으로 개인 병원에서 치료받았다. 1996년부터는 호전되지 않고 악화되어 지역 OO의원에서 천식성 기관지염으로 진단받고 1998년까지 지속적으로 치료를 받았으며, 1998년 3월 호흡곤란을 주소로 인천 OO병원 응급실을 경유하여 내과에서 기관지 천식으로 진단받고 동년 11월 까지 간헐적으로 약물치료를 받았다. 1998년 11월에 직업성 천식이 의심되어 OO대학교부속병원 알레르기내과에 의뢰되어 검사상 비특이기도파민검사에서 양성, 알레르기 피부단자시험상 한삼당굴 꽃가루에만 양성반응을 보이고 타이어 제조공장에서 20년 정도의 근무력으로 보아 직업성 천식을 배제할 수 없어 직업성 천식 의증으로 근로복지공단에 요양신청을 하게 되었다. 그러나 근로복지공단은 동건 사업주가 동 사업장에 천식을 유발할 요인이 없어 산재처리에 조력할 수 없다고 주장(회사 설립 이래 신청인과 유사한 사례가 없으며, 현재 동료 중에도 이와 같은 증상을 호소하는 사례가 없음)하는 사안으로 산업안전보건연구원이 이에 대한 역학조사를 실시하였다.

개인력 및 가족력 : 근로자는 1979년 9월 타이어 제조공장에 입사하기 이전에는 충남 당진에서 농사를 하였다. 입사 이전에 기관지 천식 등의 호흡기 질환으로 인한 입원 경력은 없었고, 가족력상에도 기관지 천식 등의 병력은 없었다. 음주는 약 30년간 소주 1병/주, 흡연은 13-14개피/일(20 갑년)을 하고 있었다.

과거력 : 1996년 이전의 작업환경측정 자료와 함께 건강진단 자료가 사업장의 수해로 인하여 유실되어 알 수 없었다. 1996년의 분진 특수건강진단에서 정상(A), 피보힘자건강진단과 1997년 및 1998년의 광물성 분진의 특수건강진단에서 신장질환(요침사검사서 적혈구 다수, D₂)으로 양성혈뇨, 고요산혈증으로 인한 정밀신장검사(초음파, 신장기능검사)를 받았으나 혈압이 정상이고, 일반적인 상태가 양호하여 약물치료는 받지 않아도 되며 1년에 1-2번씩 검사만 받기만 하면 되고 정상적인 활동이 가능하다는 내과적인 소견을 받았다. 이외에 천식 등 호흡기 질환에 대한 진단은 받지 않았다.

작업환경 및 작업력 : 환자가 근무하였던 사업장은 1941년 5월 설립되어 현재 231명의 근로자가 자동차용 튜브를 생산하는 고무제품제조업으로 자동차

용 튜브의 생산공정은 원료 -> 정련 -> 압출 -> 성형 -> 가류 -> 조립, 포장, 출하로 이루어진다. 원료는 주원료로 부틸고무와 Carbon black, 부원료로 Process oil, Sulfur, Stearic acid 등이 사용된다. 근로자가 근무한 가류공정은 성형이 완료된 튜브에 공기를 주입하여 가류기(mold)속에 투입하여 일정시간 동안 열(180 °C)과 압력을 가하여 튜브를 만든다.

전 공정의 유해요인은 탈크분진, 혼합유기용제, 소음이었으며, 혼합유기용제는 압출공정의 밸브작업에서 노말렉산, 벤젠, 아세톤, 톨루엔 등에 노출되었다. 가류공정에서 직접 취급하는 화학물질은 탈크(Talc)와 ND150으로, ND150은 금형표면 세척용제로 월 1회 사용되는데 주요성분은 메타규산소다(20-30%), 도데실 벤젠술폰산나트륨(10-20%) 및 부틸셀룰로오브(1-5%)이었다. 또한 가류공정을 포함하여 전공정에서 취급되는 물질로써 첨가제(정제된 광물성 오일이 있는 AW150 등 5종)를 취급하고 있었다. 작업환경측정상 가류공정에서는 탈크분진에 대해 측정된 결과 측정 대상 시료의 일부가 1996년부터 1998년까지 노출기준(2 mg/m³)을 초과하거나 초과가능으로 나타났고, 압출공정의 밸브작업에서는 혼합유기용제에 대해 측정된 결과 1996년 하반기에 노출기준을 초과(1.09)하였으나 그 이외에는 노출기준 미만으로 나타났다.

천식 유발물질에 대한 노출 유무 조사는 첫째 근로자가 근무하는 가류공정에서 취급하는 물질에 대한 물질안전보건정보(MSDS)와 현장조사를 실시하고, 둘째 인근 공장에서 확산되어 노출됨으로써 천식을 유발할 수 있는 화학물질의 존재를 확인하기 위해 압출공정의 밸브작업장에서 취급하는 혼합유기용제(S-100 및 Cement)의 성분을 분석하고, 셋째 근로자의 화학물질 노출을 평가하기 위해 근로자의 주요 작업위치에서 개인시료와 지역시료를 채취하여 정성분석하였다.

분석결과 가류공정에서 근로자가 노출될 천식 유발물질은 확인이 되지 않았으며, 인근 압출공정의 혼합유기용제에서도 확인이 되지 않았다. 한편 당 사업장 정련공정에서 취급되는 HITANOL 2501Y(3 ton/년)에 HCHO(0.3-0.5%)가 포함되어 있고, 설비보존과에서 취급하는 NC-309 및 NC-309L(200 kg/년)에 크롬(6-8%)과 니켈(4%

미만)이 포함되어 있으나 이 물질의 휘발성, 함유량과 공정 또는 중간제품의 특성을 고려할 경우 가류공정에서 노출될 가능성은 거의 없다고 판단되었다.

검사소견 :

① 당해 사업장의 유해인자와 관련한 임상·의학적 검사

1998년 11월에 연세대학교부속병원 알레르기내과에 의뢰되어 검사상 비특이기도과민검사에서 양성(PC₂₀=2.68 mg/ml), 알레르기 피부단자시험상 한삼덩굴 꽃가루에만 양성반응을 보였다.

작업환경평가 결과 직업성 천식원에 노출을 의심할만한 물질은 없었고 이 근로자가 퇴직한 자였기 때문에 이 근로자가 근무하였던 가류공정에 노출한 상태에서 최대호기유속검사를 실시하여 폐기능의 변화를 살펴보았다. 사업장의 가류공정 투입전 3일간의 baseline 검사를 집에서 주간 3시간 간격으로 실시하였고, 그 후 4일간(화-금)은 가류공정, 3일간(토-월)은 집, 다시 4일간(화-금)은 가류공정에 재노출, 그 후 3일간 집에서 최대호기유속검사를 실시하였다. 사업장에서의 노출기간 동안의 유의한 최대호기유속의 감소는 없었으나 약간의 변동을 보였다(Fig. 1).

② 인접 사업장의 유해인자와 관련한 임상·의학적 검사

20년간의 타이어 제조공장에서의 작업과 관련하여 1996년부터 악화되는 호흡곤란 증상과 천식을 진단하였으나 당해 사업장의 직업성 천식원을 확인할 수 없었으며, 최대호기유속검사에서도 음성을 보였다. 그리고 근로자의 증상이 작업중보다 사업장 외부에서 더 심하고, 사업장내에서도 오히려 문을 닫으면

증상이 나아졌다는 면에서 바로 인접한 염료 사업장의 천식원(반응성 염료)의 외부 대기중 환경 노출에 기인하지 않았을까 의심하여 이 부분에 대한 조사를 실시하였다.

근로자에 대한 알레르기 피부단자시험상 한삼덩굴 꽃가루(약양성) 외에 반응성 염료(Brilliant orange 3R, Black GR)에 강양성반응을 보였고, 반응성 염료에 대한 면역학적 혈청검사(특이 IgE)에서도 양성반응을 나타내었다(Table 1). 그리고 반응성 염료 특이유발검사에서도 양성(PD₂₀=2.11 mg/ml, 조기 천식반응)을 보여(Fig. 2), 일반인에게서는 나타나지 않는 반응성 염료의 알레르기성 기전에 의한 감작과 이에 의한 천식반응을 보였다고 추정할 수 있었다. 즉, 이는 인근 작업장의 반응성 염료에 간접적으로 노출될 수 있는 환경과 관련하여 반응성 염료에 감작되어 나타난 천식이라고 판단할 수 있었다.

경과 : 현재 직업성 천식으로서 업무상 질병으로 인정되어 치료를 받고 있다. 천식 자각증상은 완화되었으나 기도과민성의 뚜렷한 변화가 아직 보이지 않아 주기적이고 지속적인 경과 관찰이 요망되었다.

Table 1. Skin prick test and ELISA results to the reactive dyes

	SPT*(10 mg/ml)	ELISA OD 410**
Black-GR	7x5/37x28	0.680
Orange-3R	20x8/52x55	0.240

* : Histamine positive control : 4x4/27x24 mm
 ** : cut-off value for negative control : <0.015

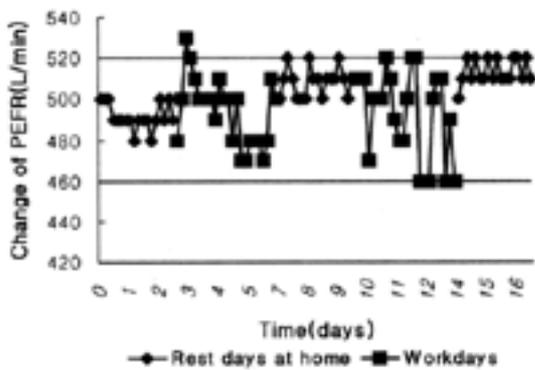


Fig. 1. Plot of daily peak flow.

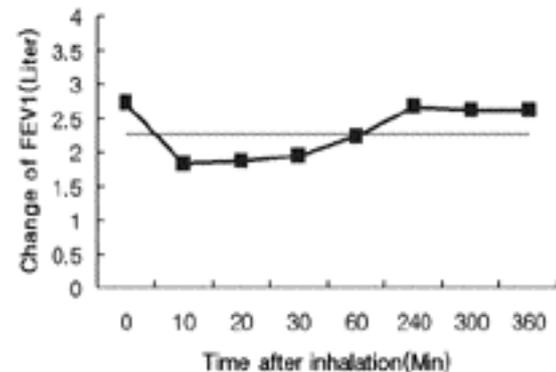


Fig. 2. FEV1 trend after bronchial inhalation challenge with reactive dye.

고 찰

1960년대 영국 및 독일 등의 선진국에서 반응성 염료가 개발된 이래로 그 품질의 우수성이 인정되어 세계적으로 널리 사용되어 왔다. 우리나라는 1982년 흑색 반응성 염료인 Black GR이 도입된 이래로 현재까지 수십종의 반응성 염료가 생산되고 있으며 대만, 일본과 더불어 세계적으로 주요 생산국중의 하나로 알려져 있다. 반응성 염료는 화학적으로 b-sulphatoethyl sulfone기를 지닌 rimazol 염료와 mono- 혹은 dichlorotriazine기를 지닌 군으로 대별되며 이러한 반응성 구조가 섬유의 수산기(hydroxyl group)와 공유결합을 하여 색소반응을 나타낸다. 반응성 염료는 toluene diisocyanate나 무수산(acid anhydride) 화합물과 같이 분자량이 작아 기관지내로 흡입시 체내 단백질과 결합하여 합텐(hapten)으로 작용하거나, 단백질과 결합한 부위에 새로운 항원기를 형성하여 이들에 대한 IgE 매개반응이 일어날 수 있다(Chan-Yeung, 1986). 반응성 염료에 의한 기관지 천식의 발생 기전은 아직 명확히 규명되어 있지 못한 상태인데, 현재까지는 IgE 매개반응에 의한 제I형 과민반응이 관여할 것으로 여겨지고 있으며, 또한 염료 특이 IgG 혹은 IgG4 매개반응의 가능성도 시사되고 있다(Park 등, 1989; Park과 Hong, 1991).

세계적으로 반응성 염료에 의한 직업성 천식에 대한 보고는 드문 편인데, 1978년에 Alanko 등(1978)은 반응성 염료를 이용한 기관지수축유발시험상 양성반응을 보인 4례를 최초로 보고하였다. Docker 등(1987)은 반응성 염료를 취급하는 400여명의 근로자에게서 증상을 설문한 결과 15% 이상이 직업과 관련된 호흡기 증상과 비증상(nasal symptoms)이 있음을 보고하였고, Chida와 Ueheta(1987)는 합성화학 공장의 근로자 6,819명을 대상으로 알레르기, 천식, 피부염을 조사한 결과 1.9%의 천식 유병률과 2.5%의 염료를 취급하는 근로자에서의 천식 유병률을 보고하였다. Nilsson 등(1993)은 15개 방직공장의 1,142명의 근로자 중 반응성 염료에 노출되는 162명 중 10명(6%)의 직업성 호흡기 증상 또는 비증상과 5명(3%)의 반응성 염료에 의한 알레르기 질환으로 확진 보고하였

다. 반응성 염료의 비산된 분진에 의한 IgE 매개반응을 이러한 호흡기 및 비증상의 중요한 원인으로 보고있다. 우리나라에서는 1989-1991년 인천지역의 반응성 염료공장 근로자에 대한 천식 환례 보고와 함께 역학조사 결과 천식 유병률은 4.2%(Park 등, 1991)에서 5.9%(이경종 등, 1990)에 이르렀다. Park 등(1991)의 반응성 염료 생산공장에 종사하는 309명의 근로자를 대상으로 7종의 반응성 염료에 대한 감작을 및 호흡기 증세와의 관계를 조사한 바에 따르면, 대상자 중 78명(25.2%)에서 호흡기 증상을 호소하였다. 이들에서 메타콜린 기관지유발검사를 시행한 결과 38례(48.7%)에서 양성반응을 나타내었고, 메타콜린 PC₂₀가 5.0 mg/ml 이하인 20명의 천식환자에서 반응성 염료로 기관지 수축 유발시험을 시행한 결과, 13례(4.2%)에서 심한 기관지 수축반응을 나타내었다. 염료를 이용한 피부단자 시험 결과상 Black GR 염료가 Orange 3R과 함께 가장 강력한 항원으로 작용하였으며, 또한 이들 혈청에서 검출한 특이 IgE 항체의 양성율은 Black GR에 대해서는 17%, Orange 3R에 대해서는 13%이었다.

그리고 반응성 염료에 직접 노출되지 않은 염료공장 인근 지역의 일반인에서 발생한 흑색 반응성 염료에 의한 기관지 천식 3례(홍천수와 박중원, 1992)와 인접 공장 근로자의 흑색 반응성 염료에 대한 특이 IgE 및 IgG에 대한 보고(Park 등, 1991)가 있다. 일반인에서 나타난 흑색 반응성 염료에 의한 기관지 천식은 염료공장 인근에 이사와 거주하거나 회사 주위에 염료공장이 있었으며, 알레르기 피부반응 검사상 Black GR에 3+ 이상, 특이유발검사에는 초기 또는 이 중 천식반응을 나타내었다. 인천지역의 한 반응성 염료공장과 인접한 두 공장, 다른 반응성 염료 공장 주위의 공장 및 200 m 가량 떨어진 인근 지역의 공장에 근무하는 근로자 총 176명을 대상으로 흑색 반응성 염료(Black GR)에 대한 특이 IgE 및 IgG에 대한 연구에서 흑색 반응성 염료에 대한 IgE-감작은 염료를 직접 취급하지 않는 인접 공장의 근로자들에서도 높게 관찰되었다.

우리나라에서 이와 같은 반응성 염료 이외에도 무연탄 저탄장 인근 주민에서의 진폐증(정해관 등, 1988)과 toluene diisocyanate(TDI)를 사용하는 가구 공장 근처 주민에게 발생된 외부환경의 TDI에

의한 기관지 천식(최재웅 등, 1991) 보고가 있다. TDI에 의한 기관지 천식 사례는 가구공장 바로 옆의 주택으로 가구공장의 실내공기 배출기가 환자의 집쪽으로 설치되어 있었다. 분무하는 작업시, 특히 집쪽으로 바람이 부는 날 천식 증상이 발생하였으며, 작업시간 및 작업량과 환자의 증상 발생 양태가 일치하며, 작업장 입구에서의 유발검사와 검사실에서 TDI 기관지 유발검사에서 양성을 보였다.

이처럼 본 사례와 퇴직 동료 근로자에 대한 조사에 의해 발견한 1례를 통해서 염료 공장에 근무하는 근로자가 아니라도 이 반응성 염료에 감작되어 천식이 발생할 수 있을 것으로 판단된다. 이들은 출퇴근시 인접 사업장을 지나칠 때마다 천식 증상이 나타나고, 천식 증상의 경중이 계절과 일중 풍향의 변화와 연관되어 근무시간의 변동과 퇴직 이후 증상의 경감이 있었음을 볼 때 직접적으로 노출되지 않았다 하더라도 인접 사업장의 천식원 노출량, 노출빈도, 노출기간과 개인의 감수성에 영향을 받겠지만 감작 가능성은 충분하다고 볼 수 있었다. 또한 당해 인접 사업장이 염료제조공장으로 반응성 염료로 인한 직업성 천식이 다발하였으며, 자연환기를 통해 반응성 염료 분진이 외부로 노출되어 이에 감작될 가능성이 아주 높다고 볼 수 있다. 염료분진은 밀도가 작아 낮은 기류에도 비산이 되어 외부 환경에서도 노출될 가능성은 있다.

이 사례는 당해 사업장의 천식원에 대한 작업환경과 임상학적인 진단과의 관련성을 볼 때, 증상의 발현과정, 정도 및 양상이 당해 사업장 작업과는 비특이적 관련성을 보였으며, 작업환경측정과 물질안전정보자료의 검토, 실제 시료의 측정과 분석 결과에서 직업성 천식원으로 생각될만한 물질에 대한 노출을 확인하기 어려웠고, 당해 사업장에 노출된 상태와 완전 회피한 상태에서의 최대호기유속검사에서의 유의한 차이가 없었다. 그러나 당해 작업장의 작업환경보다는 외부 환경의 직업성 천식원의 노출로 인한 천식의 가능성은 기관지 천식의 과거력이나 가족력이 없었고, 천식의 발현, 진행과정 및 양상이 외인에 의한 천식으로서의 특성을 나타냈으며, 인접한 사업장이 염료제조 공장으로 염료 중 강력한 직업성 천식원인 반응성 염료를 분말형태로 생산하며 사업장 외부로도 배출될 수 있다는 점과 인접해당 사업체의 근로자에서 반응성염료로 인한 직업성 천식이

다발하였으며, 또한 인근 지역주민과 동료도 천식 증상의 발현과 심각도가 시간, 위치, 풍향, 기압의 변화와 연관되어 나타났으며, 이 근로자가 알레르기 피부시험상 반응성염료에 강양성반응을 보였고, 반응성 염료에 대한 면역학적 혈청검사(특히 IgE)와 특이유발검사에서도 양성(PD₂₀=0.11 mg/ml, 조기 천식반응)을 보여, 일반인에게서는 나타나지 않는 반응성 염료의 알레르기성 기전에 의한 감작과 이에 의해 천식반응을 보였다고 추정할 수 있어 당해 작업장의 작업환경보다는 외부 환경의 직업성 천식원인 반응성 염료의 노출로 인해 발생한 천식으로 판단할 수 있었다.

그러나 이와 관련하여 직업성 천식으로서의 업무상 질병의 업무상 사유 문제, 인근에 여러 염료 사업체와 직업성 알레르겐 관련 사업체(목재가공 및 가구제조업체, 도금업체 및 폐기물 소각처리업체 등 불특정 다수의 환경오염 배출업체)가 있음에도 불구하고 바로 인접 특정 사업체에 대한 제3자 구상권의 행사 문제, 구체적인 천식 유발물질의 규명의 문제, 현행 법규상 반응성 염료에 대한 작업환경 노출기준과 특정대기유해물질로 규정, 배출허용기준이 설정되어 있지 않고 또한 질병의 특성상 기준을 설정하는 것이 어렵고 사회경제적인 면에서 타당성을 결여한 만큼 법적관리가 불가능한 상태에서 관련 사업체의 책임 한계와 행정적인 관리대책이 일반적인 직업성 질환처럼 간단치 않음을 알 수 있다. 일차로 천식의 발병원인이 사업주의 지배관리권이 미치는 사업장에서 또는 업무와 관련하여 발병하였다고 인정할 수 없어 업무외질환으로 요양 불승인되었으나, 재심사 청구에 의해 제3자의 가해(무과실)에 의한 재해의 경우로서 요양 승인되었다. 제3자 구상권과 관련하여 구체적인 원인물질과 직접적인 천식 유발 사업체는 추정할 뿐 규명은 쉽지 않을 것으로 판단된다. 당해 염료사업체에서 생산하는 염료만도 각각 수십종의 직접염료, 산성염료, 반응성염료, 분산염료, 카치온염료, 염기성염료, 형광염료 등이 있으며, 반경 500 m 이내에 염료업체가 3개가 위치해 있다. 이 지역의 직업성 천식 유발물질을 배출하는 업체가 다수가 있으나 모든 물질에 대해 특이성을 검사할 수 없을뿐더러 천식 증상의 발현과 경과의 특성으로 미루어 인접 사업장의 직업성 천식원인 반응성 염료에 의한 천식의 가능성이 가장 클 것으로 판단하였다.

그리고 해당 사업장에 대한 법적관리는 불가능하다
라도 이러한 사실에 대한 인지와 이해를 바탕으로
자율적 관리를 지도해 나가야할 것으로 보며, 직업
성 천식도 분명히 환경상의 농도와 관련이 있어 반
응성 염료에 대한 공학적 관리 대책도 수반되어야
할 것이다.

직업성 천식으로 진단된 환자 중에서 원인 물질을
회피하였을 때 약 50 % 정도에서 천식증상이 호전
되고, 기관지과민성도 감소된다고 알려져 있다. 이
환례는 천식 증상은 호전되었으나 여전히 기관지과
민성은 크게 감소되지는 않았다. 이는 진단 당시의
위험인자, 원인물질을 회피하기까지의 기간, 원인물
질인 반응성 염료의 천식 발생기전의 예후에 미치는
영향 때문인 것으로 볼 수 있다(이상록 등, 1999).
반응성 염료에 의한 천식은 주로 IgE 매개반응 기전
으로 설명되며, RAST검사에 의한 혈청내 특이 IgE
의 증가, 양성의 피부반응검사, 혈청내 총 IgE의 상
승 등의 특징이 있으며, 항원에 의한 천식유발검사
에서 적은 양에도 천식이 유발되고, IgE 매개반응에
의한 천식은 염료의 농도에 크게 좌우되지는 않는
다. 그러나 반응성 염료에 의한 직업성 천식 환자에
대한 장기간의 추적관찰을 통한 예후를 보면, 흡연,
잠복기, 총 IgE, 반응성 염료에 대한 특이 IgE은 차
이가 없지만, 천식 증상의 발생으로부터 진단시까지
의 기간과 진단시 나이가 유의하게 비특이 기도과민
성의 완화에 영향을 미쳤다(Park 등, 2002). 따라
서 이 환자의 경우, 장애 평가에는 앞으로 더 이상의
경과 관찰이 필요하다고 볼 수 있다.

요 약

이상을 종합하여 볼 때 당해 근로자의 기관지 천
식은 다음과 같은 이유로 반응성 염료에 의한 천식
으로서 업무상 사유와 관련하여 발생한 것으로 판단
된다.

당해 사업장의 천식원에 대한 작업환경과 임상의
학적 진단과 관련성은 다음과 같은 이유로 낮았다.

- 1) 증상의 발현과정, 정도 및 양상이 당해 사업장
작업과는 비특이적 관련성을 보였으며,
- 2) 작업환경측정과 물질안전정보자료의 검토, 실
제 시료의 측정과 분석 결과에서 직업성 천식
원으로 생각될만한 물질에 대한 노출을 확인하

기 어려웠고,

- 3) 사업장에 노출된 상태와 완전 회피한 상태에서
의 최대호기유속검사에서 유의한 차이가 없었
다.

그러나 당해 작업장의 작업환경보다는 외부 환경
의 직업성 천식원의 노출로 인한 천식의 가능성은
다음과 같은 이유로 높았다.

- 1) 당해 근로자는 기관지 천식의 과거력이나 가족
력이 없었고,
- 2) 천식의 발현, 진행과정 및 양상이 외인에 의한
천식으로서의 특성을 나타냈으며,
- 3) 인접한 작업장이 염료제조공장으로 염료중 강
력한 직원성 천식원인 반응성 염료를 분말형태
로 생산하며, 사업장 외부로도 배출될 수 있다
는 점과
- 4) 인접 작업장의 근로자에서 반응성염료로 인한
직업성 천식이 다발하였으며, 또한 인근 지역
주민과 동료도 천식 증상의 발현과 심각도가
시간, 위치, 풍향, 기압의 변화와 연관되어 나
타났으며,
- 5) 당해 근로자는 알레르기피부시험상 반응성염료
에 강양성반응을 보였고, 반응성 염료에 대한
면역학적 혈청검사(특이 IgE)와 특이유발검사
에서도 양성(PD₂₀=0.11 mg/ml, 조기천식반응)
을 보여, 일반인에게서는 나타나지 않는 반응
성 염료의 알레르기성 기전에 의한 감작과 이
에 의해 천식반응을 보였다고 추정할 수 있다.

참고문헌

강석영. 폴리우레탄 흡입으로 발생한 직업성 기관지천식 1
례. 대한알레르기학회 제5회 학술대회 초록집 1978:8-9.
박해심, 이미경, 홍천수. 흑색 반응성 염료에 의한 직업성
천식환자에서 특이 IgE, IgG 및 IgG4에 관한 연구. 대
한의학협회지 1989;32:1197-1205.
이경중, 문영한, 노재훈, 박해심, 홍천수. 염료공장 근로자
의 직업성 천식에 관한 역학적 연구. 예방의학회지
1990;23:338-344.
이상록, 김윤근, 김우경, 손지웅, 조상현, 민경업, 김유영.
반응성 염료와 이소시아네이트에 의한 직업성천식 환자
에서 원인 물질 회피후 예후에 미치는 인자. 천식 및 알
레르기 1999;19:484-491.
정해관, 임현술, 조정진, 변재준, 안용태, 윤엽, 임정기.
무연탄 저탄장 인근 주민에서의 진폐증 발생. 한국역학

- 회지 1988;10:102-108.
- 최재웅, 윤성균, 정보인, 정진이, 김연선, 강문호. Toluene diisocyanate(TDI)를 사용하는 가구 공장 근처 주민에게 발생된 외부환경의 TDI에 의한 기관지 천식 1례. 알레르기 1991;11:588-593.
- 홍천수, 박중원. 일반인에서 발생한 흑색 반응성 염료에 의한 기관지 천식 3례. 대한알레르기학회 학술대회 초록집 1992:67.
- Alanko K, Keskinen H, Bjorksten F, Ojanen S. Immediate-type hypersensitivity to reactive dyes. *Clin Allergy* 1978;8:25-31.
- Bernstein IL, Chan-Yeung M, Malo JL, Bernstein DI. *Asthma in the workplace*. New York, Marcel Dekker, Inc., 1993.
- Brooks SM. Occupational asthma. In: *Bronchial asthma*, Weiss EB, Segal MS, Stein M, eds. Little, Brown and Cie, 1985:461-493.
- Chan-Yeung M. Occupational asthma. *Am Rev Respir Dis* 1986;133:686-703.
- Chida T, Uehata T. Prevalences of allergic diseases among synthetic chemical workers. *Jpn J Ind Health* 1987;29:358-365.
- Docker A, Wattie JM, Topping MD, Luczynska CM, Newman Taylor AJ, Pickering CAC, Thomas P, Gompertz D. Clinical and immunological investigations of respiratory diseases in workers using reactive dyes. *Br J Ind Med* 1987;44:534-541.
- Newman-Taylor AJ. Occupational asthma. *Thorax* 1980;35:241-245.
- NIH. Guidelines for the diagnosis and management of asthma. Expert panel report 2, 1997, NIH Publication No. 97-4051.
- NIOSH. Work-related lung disease surveillance report 1999. 2000, DHHS(NIOSH) Publication No. 2000-105.
- Nilsson R, Nordlinder R, Wass U, Meding B, Belin L. Asthma, rhinitis, and dermatitis in workers exposed to reactive dyes. *Br J Ind Med* 1993;50:65-70.
- 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 Kor Med Sci* 1991;6:63-68.
- Park HS, Hong CS. Significance of specific IgG and IgG4 antibodies to a reactive dye exposed workers. *Clin Exp Allergy* 1991;21:357-362.
- Park HS, Kim YJ, Lee MK, Hong CS. Occupational asthma and specific IgE antibodies to reactive dyes. *Yonsei Med J* 1989;30:298-303.
- Park HS, Lee MK, Kim BO, Lee KJ, Roh JH, Moon YH, Hong CS. Clinical and immunological evaluations of reactive dye exposed workers. *J Allergy Clin Immunol* 1991; 87:639-649.
- Park JW, Yang JY, Kim CW, Kim KS, Hong CS. Prognosis of occupational asthma induced by vinyl sulphone reactive dyes after avoidance. *Clin Exp Allergy* 2002 (in press).