

타이어 제조업의 직업성 질환(5)

산업안전보건연구원 직업건강연구실장 / 김은아

2002년과 2003년 사이에 화학물질과 관련하여 타이어제조업에서 많이 조사된 사례는 직업성천식이었다. 천식의 유발원이 되는 화학물질은 매우 다양하므로, 타이어제조업에서 사용하는 화학물질들은 천식의 유발원으로 의심받을 수 있었다. 또, 2000년대 들어 타이어제조업의 화학물질 노출농도가 비록 낮아지긴 했으나, 천식은 매우 낮은 노출로도 발생 가능한 질환이었으므로 이 사업장 근로자들에서 발생한 천식은 직업성질환이라는 심증이 가는 상황이었다.

이번 호에서는 동일한 타이어제조업에서 조사된 천식질환 사례들을 살펴보고자 한다. 직업성 천식의 진단은, 천식을 유발할 수 있는 물질에 노출되었는지, 발생한 시기가 언제인지, 작업을 안 할 때보다 작업할 때 악화되는지 등이 매우 중요한 근거로 작용한다. 천식을 유발할 수 있는 물질은 매우 많지만, 타이어제조업에서 발생한 사례는 2002년 당시까지 그리 흔치 않았다. 또, 대부분의 직업성천식은 천식유발물질에 노출된 후 수 개월 또는 수 년 뒤에 대부분 발생하므로 수십 년 뒤에 발생한 천식의 경우 업무관련성의 판단이 어려울 수 있다. 국내타이어 제조업에서 보고된 천식에 대한 업무관련성 판단은 이러한 어려움을 모두 갖고 있었다.

가류공정 근로자의 기관지 천식 - 업무관련성이 뚜렷했던 사례 (전형적 잠재기간)

근로자 지씨는 27세 때인 1998년에 국내 대형 타이어제조업인 K사에서 근무를 시작하는데, 2003년 3월 천식 및 알레르기성 비염으로 진단받았다. 지씨는 1988년 고등학교를 졸업하고 30개월간 운전병으로 육군 복무를 하고 1993년 제대한 후, 운전학원 강사를 하다가 1998년에 이 공장에 입사하였다. 지씨는

하루 반 갑 정도씩 15년간 흡연하였으며 주 3~4회 소주 1병 정도씩 음주하였다. 2000년까지 3년간의 건강진단에서 정상 판정을 받았다.

자씨의 증상은 2001년부터였는데, 이 무렵에 연중 코가 약간 막히면서 가렵고 콧물 및 재채기가 났으나, 기침이나 객담 및 호흡곤란 등의 증상은 없었는데, 2002년 4월경부터는 기침이 계속되면서 객담과 호흡곤란이 시작되었다. 자씨는 2002년 12월에 이비인후과를 방문하여 알레르기성 비염 진단을 받았다. 이 당시 부비동 방사선사진에서 우측 하비갑개의 비후 또는 용종이 의심되었고 폐기능 검사는 정상이었다. 그러나 메타콜린을 0.625 mg/ml 흡입하자 일초량(Forced Expiratory Volume in 1 second, FEV1)이 기저치보다 16.6% 감소하였고, 10.0 mg/ml 흡입하자 21.8% 감소하였다.

보다 정확한 검사를 위해 대학병원 알레르기내과에게 의뢰하여 검사한 결과, 일반혈액검사상 호산구 백분율은 4.4%(참고치 0~5%)로 정상 범위이었으나, 면역글로블린 E는 658.0 IU/ml (참고치 0-100 IU/ml)으로 증가되어 있었고 흉부 및 부비동 방사선사진에서는 특이 소견이 없었다. 비강 점막의 비침 중 호산구는 20% 이상으로 비염에 합당하였고, 유도객담 중 호산구도 24.9%로 기도의 호산구성 염증을 보였다. 60종 항원에 대한 피부단자검사에서는 두 가지 집먼지진드기에 강한(++++) 양성 반응이 나타나 아토피 반응을 나타냈고, 나머지 7종 항원에 대해서는 (++)의 약한 반응이 나타났으며, 라텍스를 포함 나머지 물질에 대해서는 음성이었다. 즉, 피부로 감작된 물질은 주로 일반 환경의 알레르기였다.

메타콜린 유발검사상 휴가 중이던 11월 11일에 25.0 mg/ml 흡입하자 5분 후 천명 및 호흡곤란과 함께 일초량이 52.7% 감소하여 PC20가 12.9 mg/ml로 약한 양성 반응이 나타났다. 이것으로 보아 기관지 천식이 있다는 것은 증명되었다.

한편, 휴가 중이던 14일간은 비강을 포함 호흡기 증상이 호전된 상태에서 최대호기유속이 390~450 L/min(평균 417.1 L/min)이었으나, 작업 중이던 22일간은 250~430 L/min(평균 361.7 L/min)로 감소되었다. 또한 최소값과 최대값의 평균도 휴가 중 397.9 및 435.7 L/min이었으나 작업 중에는 329.1 및 380.3 L/min로 감소되었다. 하루 변이성도 휴가 중에는 평균 9%이었으나 작업 중에는 15%이었으며, 변이성이 20% 이상 증가된 날도 휴가 중에는 없었으나 작업 중에는 6일로 27.3%이어서 최대호기유속검사서 작업 관련성이 나타났다. 즉, 자씨의 증상은 작업중일 때 악화되는 전형적인 직업성 천식을 보였다.

이러한 조사 결과를 종합 해 볼 때, 자씨는 1998년부터 작업 중 고무흙 및 스티렌에 저농도로 노출되면서

비염 및 천식이 발생한 것으로 판단되었다.

압출공정 근로자의 기관지 천식 - 업무관련성이 뚜렷했던 사례 (긴 잠재기간)

○씨는 1973년 중학교를 졸업하고 농사짓다가 30개월간 포병으로 해군 복무를 한 후 1978년 9월 제대한 후 22세 때인 1980년부터 다음 사례의 ㄱ씨와 같은 사업장에 근무했다. ○씨는 입사 후 제조 2부 1과 압출 공정에서 적재 및 도포 작업을 하다가 1985년 9월 25일부터는 제조 2부 2과 소속으로서 2공장의 압출 공정에서 계속 작업하였다. ○씨는 20세 때부터 1997년까지 하루 한 갑 정도 흡연하였고(19갑년), 평소 당뇨와 고지혈증 등의 증상이 있었는데, 1997~8년부터 발생한 호흡곤란과 기침 및 객담 그리고 1999년부터 발생한 천명으로 1년 전부터 약국에서 투약하였다. 이러한 증상은 작업 도중에 나타나 작업이 끝날 때쯤 심해지고 쉬면 호전되었다. 2002년 10월 특수건강진단에서 직업성 천식이 의심된다는 소견을 받고, 확진을 위하여 2003년 2월 산업의학과를 방문하여 천식으로 진단받아 치료하는 중이었다. ○씨의 일반혈액검사상 호산구 백분율은 1.6%(참고치 0~5%)로 정상 범위이었으나, 면역글로블린 E는 193.0 IU/ml (참고치 0~100 IU/ml)로 증가되어 있었다. 2002년 상반기에 측정된 고무흄은 0.17~0.33 mg/m³이었으며 하반기에는 고무흄이 0.11~0.47 mg/m³, 스티렌이 0.01~0.03 ppm으로 낮은 농도였다.

○씨의 보다 자세한 검사를 위해 2002년 2월 알레르기내과에서 60종 항원에 대한 피부단자검사를 했는데, 집먼지진드기(+++)와 바퀴벌레(+++)에 강한 양성 반응이 나타나는 한편 라텍스를 포함 나머지 모든 항원에 대해서도 (+) ~ (++)의 약한 반응이 나타났다. 약물 치료 중이던 2월 21일의 폐기능검사상 노력성 폐활량은 4.45 L로 예측치의 114.4%, 1초량은 3.91 L로 예측치의 114.0%이어서 1초율이 87.9%로 정상 소견이었고 메타콜린을 25 mg/ml 흡입해도 일초량이 8.7% 감소하여 기관지과민성이 보이지 않았으나 작업 중이던 4월에 실시한 최대호기유속에서 일중 변이성이 20% 이상이었다.

이러한 조사결과를 볼 때, 근로자 ○씨의 천식은 직업성 천식으로 판단되었다. ○씨의 천식은 작업 도중에 나타나 작업이 끝날 때쯤 심해지고 쉬면 호전되는 등 뚜렷한 작업 관련성을 보였다. 작업환경측정 결과상 압출 공정 근로자의 고무흄 및 스티렌 노출 정도가 미약하였지만 천식 유발물질에 저농도로 노출되어도 천식이 발생할 수 있다고 판단되었으며, ○씨의 천식이 5~6년 전부터 시작되어 1년 전부터는 치료 약물을 투약하여야 할 정도로 점점 악화되었다는 점으로 미루어, 직업성 천식으로 판단되었다.

가류공정 근로자의 기관지 천식 - 기존 질환의 악화로 추정된 사례

ㄱ씨는 1978년 K사에 입사해서 가류공정에서 가류 운전원으로 일하였다. ㄱ씨의 업무는 스프레이된 타이어를 적재운반된 걸대에 걸어 완제품 타이어를 생산하는 것이었다.

그는 담배는 피지 않았으며 종교적 이유로 술도 마시지 않았다. 기존의 건강진단에서 이상소견은 없었으며 가족력에서 아토피나 천식 관련 질환은 없었다. 그런데, ㄱ씨는 1998년경부터 환절기에 감기에 잘 걸려서 감기인 줄 알고 개인 병원에서 치료를 받았고, 2001년 11월 내과의원에서 진료를 받으면서 처음으로 천식이란 진단명을 듣게 되었다. 2002년 1월 경 ㄱ씨는 호흡곤란이 심해지고 기침이 한 시간 이상 계속되어 병원에 입원치료를 받았는데, 증상은 집에서나 현장에서 모두 발작적으로 나타났다. 집에서나 작업현장 모두에서 증상이 일어나는 경우 직업성 천식이라기보다는 개인질환을 의심하는 단서가 될 수 있어서 이 환자의 경우 여러 가지 상황을 고려해서 판단을 내려야 하였다.

ㄱ씨는 병원 입원당시 PEF 160 L/min (예상치의 29.9%), FEV1/FVC 61.4%, FEV1 1.32 L(예상치의 42%), 동맥혈액 PaCO₂ 40.7 mmHg로 위독한 상태였으며, 약물치료 후 PEF 480 L/min (예상치의 89.8%), FEV1/FVC 75.3%, FEV1 2.19 L(예상치의 70%)까지 호전되었다. 면역지표 검사를 한 결과, 혈청 총 IgE는 657 IU/ml이었다. 그리고 부비동 사진촬영을 해 보니 양쪽 상악동에 염증이 있고, 비염증이 확인되었다. ㄱ씨는 2002년 1월부터 약 한 달간 천식 치료를 위해 휴직을 한 후 복직하였다.

2001년 실시한 작업환경측정 자료에 의하면, K공장 가류공정에서 발생하는 것으로 기록된 유해물질은 35개에 달할 만큼 다양했는데, 이 들 중 스티렌, 고무흙은 직업성 천식을 유발할 수 있는 화학물질로 잘 알려져 있는 종류였다. 가류공정에서 발생하는 유기용제는 스티렌이 대표적이었는데, 그 농도가 대부분 1 ppm 이하로 매우 낮았다. 한편, 가류작업에서는 거의 모든 곳에서 분진과 흙이 발생하였는데, 가류기로부터 연기처럼 보였다. 고무분진은 0.24~0.82 mg/m³이었고, 고무흙은 최소 0~1.15 mg/m³, 최대 0.00~2.37 mg/m³ 이었다. 가류공정에서 발생하는 분진은 대부분 고무흙이었다.

ㄱ씨의 질병을 보다 정확히 확인하기 위하여 알레르기내과에 임상적인 특진을 의뢰하였다. 검사 결과, 천식이 확실하였다. 면역검사에서, 총 IgE와 D. pteronyssinus와 Cockroach 등의 곰팡이에 대한 특이 IgE가 양성이었고 알레르기 피부단자검사에서는 각종 물질에 양성이었는데, 이는 알레르기성 천식이 있다는 의미였다. 더욱이, 고무에도 양성반응을 보였는데, 사업장에서 쓰는 라텍스와 타이어 추출물에

의한 피부접촉 검사는 양성이었지만, 스티렌에 대한 피부접촉 검사는 음성이었다. 작업 중 노출되는 물질 때문에 천식이 생겼는지를 보기 위한 검사인 특이항원유발검사도 실시하였다.

그 결과 톨루엔(스티렌 A 물질로 표시)에는 반응을 하지 않았으나 스티렌(스티렌 B 물질로 표시)에는 후기반응을 보였다. Latex에는 조기반응소견을 보였고 타이어추출물에는 조기 및 후기반응소견을 보였다. 이러한 검사결과는, ㄱ씨의 병이 라텍스 고무나 타이어추출물, 스티렌 등에 대한 알레르기 반응이 원인이 된 것이라 추정할 수 있는 근거가 되었다.

그런데 ㄱ씨의 경우, 통상적으로 직업성 천식이라고 보기에는 어려운 상황이 있었다. 즉, 직업성 천식은 알레르기의 원인이 되는 물질에 노출된 뒤, 통상 수 개월 뒤에, 길더라도 수 년 뒤에는 발생되어야 한다. 하지만 ㄱ씨의 경우 20년 이상 노출된 이후에 증상이 나타났다. 즉, ㄱ씨의 천식의 일차적인 원인이 작업장의 스티렌이나 라텍스라고 보기는 어려웠다. 오히려 혈청 면역검사와 피부단자검사에 의하면 ㄱ씨는 다양한 물질에 알레르기 반응을 보였으므로 비직업적 원인에 의해 천식이 발생하였을 가능성이 높다고 볼 수도 있었다.

그러나, 한편으론 비록 낮은 농도이지만 ㄱ씨는 천식을 유발할 수 있는 스티렌에 노출되고 있고, 고무흙에는 상대적으로 높은 농도에 노출되고 있어 기존의 천식이 스티렌과 고무흙에 의해 악화된 천식이라고 할 수도 있었다.

따라서, 이상을 종합해보면 ㄱ씨의 천식은, 비직업적 원인에 의한 기존의 알레르기 천식이 있는 상태에서, 천식을 일으킬 수 있는 스티렌이나 고무흙에 노출되는 작업을 하였고, 20년 이상 노출된 후 최근에 천식증상이 악화된 것으로 보아, 기존의 비직업적 원인에 의한 천식이 스티렌이나 고무흙 등의 직업적 요인에 의해 악화된 천식으로 판단되었다. ☹

참고문헌

1. 2002년 직업병진단사례 요약집. 2003. 산업안전보건연구원. 인천.