



## Methylen diphenyl diisocyanate (MDI) 를 사용하는 목재공장에서의 천식 유행

Epidemic of Asthma in a Wood Products Plant Using Methylen Diphenyl Diisocyanate

저자 : Woellner RC, Hall S, Greaves I, Schoenwetter WF.  
출처 : Am J Ind Med 1997; 31:56~63

가톨릭대학교 산업의학센터 임 현 우

Diisocyanate계열 화합물이 천식을 일으킨다는 사실이 1951년 처음 보고된 이후 그 유해성에 대하여 잘 알려져 왔다. Isocyanate는 직업성 천식의 가장 중요한 원인으로 생각되며 알려진 원인의 25%를 차지하고 있다. 이중 쉽게 휘발하고 광범위하게 사용되는 toluene diisocyanate(TDI)가 천식을 가장 잘 일으키며, Methylene diphenyl diisocyanate(MDI)는 비교적 휘발성이 약한 diisocyanate 계열로서 MDI가 천식을 일으키는 경우가 금속주조를 위한 주형제조에 MDI를 사용하는 주조공장에서 높은 온도를 가할 때와 MDI를 가열하여 단단한 거품을 생산할 때 천식이 일어남이 보고되었다. MDI가 다른 diisocyanates와는 달리 간헐적으로 드물게 천식

을 일으키는 이유는 MDI가 실온에서는 거의 휘발성이 없기 때문이다. 100℃에서의 MDI의 증기압은 TDI나 HDI가 실온(25℃)에서 가지는 증기압의 수준과 같다.

본 논문에서 소개한 공장은 증기주입법에 의하여 미루나무(aspen)목재를 처리하여 생산하는 목재공장으로서 약 100여명의 근로자가 200,000평방피트의 목재를 생산하고 있으며 목재를 절단한 후 건조하여 resin과 wax가 섞인 용액으로 코팅한다. 이때 resin은 50%의 MDI와 50%의 MDI oligomer로 구성되었다. resin이 입혀진 목재들은 세워 말린 후 180℃에서 구워진다. 그런 후 포장되어 소비자에게 공급되어 지는데 저장, 절단, 마감질, 포장 등의 단계는 나무목재들이 손을 대기에 뜨거운 상태

에서 이루어진다. 위와같이 가공하는 이유는 타종류의 나무에 비하여 수년안에 비교적 빠르게 성장하는 미루나무(aspen)를 가지고 떡갈나무와 같이 단단한 강도를 가질 수 있게 처리 하기 위함이다.

본 논문은 한 목재공장에서 발생한 직업성 천식환자 18명을 의뢰받아 폐기능검사 및 메타콜린 유발검사 등을 통하여 천식의 정도, 직업성 천식 여부, 그 원인에 대한 조사를 시행하여 MDI가 예전에 보고된 높은 온도에서 증기압이 증가하여 기관지 천식을 일으킨다는 과거의 보고에 반하여 그보다도 낮은 온도에서도 MDI의 감각에 의한 천식을 유발할 수 있음을 보고하였다.

본 목재공장은 1991년 10월에 개업하여 steam heated resin을 사용하는 새로운 제조

법을 이용하여 판자를 생산하였으며 1992년 처음 5개월동안 84명의 근로자중 9명(10.7%)의 천식환자가 발생하였다. 이러한 집단발생의 원인은 hot MDI fume에 의하여 일어났다. 그이후 회사에서 환경개선에 노력하여 1992년 9월부터 1993년 2월까지 작업환경개선, 공정의 차폐, 국소

배기장치 및 환기장치를 설치하였다. 그 이후 시행한 작업환경측정조사에 의하면 MDI의 농도가 측정이 안되거나 OSHA PEL인 0.02ppm이하였다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 1993년 4월이후 5명의 환자가 발생하였다. 이들중 2명은 회사에서 전반적인 작업에 종사하였고 나머지는 3

명은 마감작업부로서 가온된 판자들을 처리하는 작업을 수행하였다. 따라서 이전에 천식이 일어날 것이라고 생각되었던 온도보다도 낮은 온도에서 MDI에 감작이 일어남을 암시하는 것이다.

### 정직은 최선의 방법

갑자기 늑대를 만난 양이 충격을 받고 기절하였습니다.  
 마침 늑대는 다른 곳에서 배불리 먹고 오는 참이어서 양이 자기에겐 진심에서 우러난 이야기를 세 개만 해주면 살려줄 생각으로 양이 눈을 뜨기를 기다리며 지켜 앉았다가 자기의 생각을 말하였습니다.  
 양은 어차피 죽을 목숨이라고 생각하고 용기를 내어 마음먹은 이야기를 시작하였습니다.  
 “첫째, 당신을 만나는 것이 싫습니다.  
 둘째, 만일 운이 나빠 당신을 만난다면 당신이 소경이기를 빕니다.  
 셋째, 평화로운 우리를 못 살게 구는 당신들 악한 늑대놈들을 모두 죽여 버렸으면 좋겠다고 생각합니다.”  
 늑대는 양의 이와 같은 거짓없는 말을 듣고 당초에 마음먹었던 대로 양을 용서해 주었습니다.

때로는 정직이 최선의 방책입니다.  
 (Honest is the best policy)