



유기용제 중독

가톨릭의과대학 예방의학교실
이 세 훈

● 신 나 ●

Q 75 : 산업장에서 신나를 많이 사용하는데 신나가 무엇이고 그것의 주된 사용처와 그로 인한 건강장해에 대하여 설명하여 주십시오.

A : 1. 신나의 일반적인 사항

신나는 영어의 “Thinner”를 우리말 그대로 발음한 것으로서 공업용유기용제를 일컫는 것입니다. 유기용제는 산업장에서 단독으로 사용되기도 하지만 이것은 대개의 경우 다른 물질의 원료로 사용하는 경우입니다. 공업용유기용제 즉 신나는 그 용도에 따라 몇가지의 유기용제를 혼합하여 사용하는 경우가 대부분입니다.

따라서 신나에 의한 건강장해에 있어서도 단일화학물질에 의한 것이라기 보다는 여러물질에 의한 중독이 대부분입니다. 신나를 제조할 때 혼합하는 유기용제의 성분으로는 대개의 경우 톨루엔(toluene), 크실렌(xylene), 에틸벤젠(ethylbenzene), 아세톤(acetone), 에틸아세테이트(ethylacetate), 부틸아세테이트(buthylacetate), 시클로헥산(cyclohexane), 휘발류 등이 있습니다.

또한 TCE(trichloroethylene), perchloroethyle-

ne, 메틸클로로포름(methylchloroform)등과 같은 여러가지의 할로겐화 탄화수소물들은 세척제로 많이 이용됩니다. 이밖에 용도에 따라 노말렉산, TDI(toluene diisocyanate)등이 추가되기도 합니다.

2. 사용처

공업용유기용제인 신나를 흔히 취급하는 업종이나 경우로는 인쇄작업, 접착제의 제조와 사용, 금속코팅, 착색, 세척, 고무 및 가죽가공, 도장, 표면처리, 탈지, 추출 등으로 매우 다양합니다. 특히, 도장작업은 1960년대 후반부터 수요 및 규모가 확대되었고 제품의 고급화, 특수도료의 수요증가, 관련산업의 신장 등으로 그 사용량이 매년 10배의 증가추세를 보이고 있습니다.

우리나라에서는 위에서 열거한 개개의 유기용제 중에서 어떤것이 어느정도 포함되어 있는지가 용도에 따라 다르기 때문에 제시하기가 매우 어렵습니다. 유기용제를 신나로 사용하고 있는 형태를 보면 흔히 가장 많이 포함되는 톨루엔을 비롯하여 크실렌, 노말렉산 등이 벤젠, 트리클로로에틸렌, 이소프로필알콜, 아세톤 등과 혼합되어 사용되고 있으며 그 농도는 허용기준을 넘고있는 경우가 빈번합니다.

신나를 사용하는 작업장의 환경평가시에는 납이나, 수은, 소음, 분진작업장의 작업환경측정자료와

는 다른 방법으로 평가하여야 합니다. 즉 단일 유해물질을 다루는 경우에는 그 작업장의 환경측정자료 자체를 가지고 허용기준과 비교하지만 신나를 사용하는 경우에는 앞서 언급한 바와 같이 한가지 종류의 유기용제를 쓰는 경우보다는 여러가지의 유기용제를 혼합하여 사용하는 것이 거의 대부분이기 때문입니다. 따라서 신나를 사용하는 경우에는 복합폭로로 간주되어야 하므로 측정된 개개 유기용제의 수치를 각 허용기준에 대한 비로 계산하여 그 비의 총합이 허용기준인 “1”을 초과하지 말아야 합니다.

예를들면 다음과 같습니다. 톨루엔, 크실렌, 노말hex산으로 구성된 신나를 사용하는 작업장이 있는데 각각의 농도가 40, 40, 10ppm 이라면 개개 유기용제의 허용기준이 100, 100, 50ppm 이고, $40/100 + 40/100 + 10/50 = 1.0$ 이므로 허용기준 이내입니다. 다른 예로서 톨루엔이 50ppm, 크실렌이 60ppm, 및 노말hex산이 35ppm인 작업장이 있다면 개개의 물질별로는 허용기준 이하이지만 위와 같이 계산하면 $50/100 + 60/100 + 35/50 = 1.8$ 이므로 허용기준의 1.8로서 초과한 것입니다.

3. 건강장해

신나는 일종의 복합화합물이므로 이에 의한 건강장해를 설명하는 것은 간단한 일이 아닙니다. 대개 유기용제는 각각의 유기용제가 독특하게 가지고 있는 특이적인 독성과, 반대로 유기용제 종류에 구분 없이 공통적으로 가지고 있는 일반적(혹은 비특이적)독성 등 두가지가 있다고 할 수 있습니다. 따라서 신나의 구성성분과 그 비율에 따라서 그 특성이 다를 수 밖에 없습니다. 본란에서는 특이적인 독성

은 생략하고 일반적인 독성에 관해서만 설명하도록 하겠습니다.

고농도의 신나에 폭로되면 눈, 호흡기의 점막 그리고 피부의 자극증상과 함께 중추신경계의 억제증상으로서 두통, 술취한 느낌, 지남력상실(disorientation), 도취감, 현기증, 혼미에 이어서 농도가 점점 증가함에 따라 의식의 점차적인 상실, 마비, 경련, 사망에까지 이를 수 있습니다. 이러한 정도의 심한 중추신경계 억제증상은 작업환경에 관한 사전 지식 없이 청소나 세척, 페인팅, 혹은 수리 등의 목적으로 환기장치가 없는 탱크나 제한된 공간내에서 보호구도 없이 신나작업을 할때 발생될 수 있는데, 작업자가 알지도 못하는 사이에 대개 급진적으로 진행되어 구제될 사이도 없이 의식을 상실하게 됩니다. 그러나 대개의 산업장에서 이 정도의 심한 급성중독이 발생될 가능성은 별로 없습니다.

높은 농도의 신나에 장기간(대개 10년 이상)동안 직업적으로 폭로되면 만성중독이 될 수도 있습니다. 이 경우도 중추신경계의 영향에 해당되는 것입니다. 그 증상으로는 감각장해로서 감각이상, 시각 및 청각장해, 기억력 저하, 혼돈 등의 인지장해, 신경질, 불안, 무관심 등과 같은 정서장해, 사지무력감, 협조운동 저하, 피로, 떨림 등과 같은 운동장해를 들 수 있습니다. 이러한 만성장해를 기질적 뇌증후군 혹은 만성중독뇌병증으로 칭하는데 우리나라에서 보고되었던 예는 신나의 혼합물에 의한 농도가 11.21로서 매우 높았었습니다. 만성유기용제 중독은 산업장에서 발생하는 경우는 대개 경미합니다. 심한 경우는 도취감을 목적으로 용제를 장기간 흡입(소위 본드흡입)할 때 발생될 수 있는데 이 경우(이 경우 그 농도는 몇천 ppm 내지 수만 ppm에 달합니다)에는 뇌의 위축이 올 수도 있습니다.♣

