



유기용제의 특이적인 독성(벤젠)

가톨릭의과대학 예방의학교실

이 세 훈

Q : 벤젠은 어디에 사용됩니까?

A : 벤젠은 대표적인 방향족 탄화수소물로서 다른 화학물질의 원료로 많이 사용됩니다. 그러나 벤젠은 조혈장기에 장해(빈혈)를 유발하기 때문에 용제로는 사용되지 않으며 우리나라에서도 벤젠을 용제로 사용하는 것을 엄격하게 규제하여 별도로 유기용제가 아닌 특정화학물질로 구분하고 있습니다. 벤젠은 스티렌의 생산에 가장 많이 사용되고 페놀, 시클로hexan 생산에도 이용되며 그밖에 제약의 원료 등으로도 이용됩니다. 또한 내연기관의 연료인 휘발류에서 항녹킹을 위한 납의 첨가가 규제됨에 따라 무연휘발류가 쓰이는 데 납 대신에 벤젠이 함유되어 있습니다. 휘발류속에 포함된 벤젠의 함량은 1~2%이나 최고 5%에까지 이르기도 합니다.

Q : 벤젠의 특성은 무엇입니까?

A : 고농도의 벤젠에 폭로되어 발생하는 급성중독은 지난 1월호(신나)에서 답한 바와 같이 모든 유기용제가 가지고 있는 일반적인 독성으로서의 중추신경계 억제증상입니다. 즉, 도취감, 두통, 구역질과 보행실조 등에 이어서 심하면 혼미해지고 혼수에 빠질 수도 있습니다.

벤젠폭로에 의한 만성적인 특이적 독성은 조혈장기의 영향으로 빈혈이 있습니다. 이것은 조혈장기인 골수기능을 억제하여 발생하는 것으로서 그 정도가 심해짐에 따라 혈액의 모든 세포성분이 감소하는 범혈구성 빈혈에 이어 골수의 조혈기능이 전혀 없는 재생불량성 빈혈(aplastic anemia)에까지 이를 수도 있습니다. 따라서 이때 발생될 수 있는 증상으로는 허약, 피로, 병균의 감염에 대한 발병가능성이 증가되고 혈소판 감소때문에 점상출혈, 잇몸출혈, 위장관출혈 같은 혈액응고 기능저하로 인한 증상도 발생됩니다. 비록 벤젠으로 인한 재생불량성 빈혈의 예후가 나쁘기는 하지만 그의 초기에는 가역적일 수도 있는 것으로 보고되고 있습니다.

우리나라에서도 벤젠에 의한 만성중독으로 빈혈이 발생된 예가 있습니다. 또한 벤젠을 유기용제로 사용하는 사업장 근로자들을 대상으로 1960년대 말에서 1970년대 초에 이루어진 연구에 의하면 빈혈에 관한 유소견율이 23.3~52.5%이었으며 작업장의 공기중 벤젠농도는 수십 내지 최고 300ppm에까지 이르렀던 것으로 보고되었습니다. 전술한 바와 같이 우리나라에서도 벤젠의 사용을 엄격하게 규제하고 있을뿐 아니라 벤젠에 의한 장해와 폭로근로자에 대한 연구에서 그의 독성이 알려졌으므로 벤젠을 신나로 사용하면 안될 것입니다. 우리나라에서 벤젠의 허용기준은 미국의 ACGIH와 같아서 10

ppm으로 정하여져 있습니다.

만성 벤젠폭로로 인한 또 하나의 특성은 백혈병입니다. 역학적인 연구에 의하면 벤젠폭로로 근로자에서의 백혈병의 발병 위험성은 비폭로자에 비하여 높다고 합니다. 백혈병 발생의 위험정도는 보고자에 따라 달라서 비폭로자와의 사이에 차이가 없다고 한 연구도 있기는 하지만 5년 이상 폭로된 근로자에서는 대조군에 비하여 21배가 더 높게 발생하였다고 합니다. 벤젠폭로 시작후 백혈병이 발생하기까지의 잠재기는 비교적 길며 한 후향적인 역학조사에 의하면 약 11.4년인 것으로 보고되었습니다.

Q : 벤젠이외의 다른 방향족 탄화수소들도 빈혈을 유발합니까?

A : 벤젠의 조혈기능장해때문에 용제로서 대체된 대표적인 것이 톨루엔입니다. 얼마전까지만 하여도 톨루엔도 조혈기능장해를 일으킨다고 하였습니다. 그러나 이것은 톨루엔에 불순물로 함유된 벤젠때문이며 톨루엔 자체는 조혈기능장해를 전혀 유발하지 않는다고 밝혀졌습니다. 톨루엔보다 methyl기가 하나 더 붙어 있는 크실렌(xylenes)도 톨루엔과 마찬가지로 중추신경 억제작용인 일반독성만 있을뿐 특이적인 독성은 없습니다. ♣

알아봅시다!

B H C

별명 1, 2, 3, 4, 5, 6-헥사클로르디크로hex산, 6염화벤젠, 벤젠헥사클로리드, 디크마를

사례 급성중독이나 피부염, 만성중독 등 보고가 많다. 급성중독으로는 작업자가 강직성간대성(強直性間代性)경련 등의 증상을 나타낸 예나 사지지각이상, 운동마비를 일으킨 예 등이 있으며, 또 만성중독으로는 백혈병을 일으킨 예 등이 보고되어 있다.

중상 중독증상은 DDT와 유사하며, 독성은 BHC 제제중 각 이성체 함유량에 따라 다르다. α-는 DDT의 1/2, β-는 1/24, γ-는 2배, δ-는 1/4 정도의 급성중독을 보인다. 만성중독작용은 β가 강하고, γ는 약하다.

급성중독에서 복용에 따른 중독은 1~3시간후에 증상이 나타나며, 사망은 12시간 이내에 일으키는 일이 많다. 증상으로는 두통, 현기증, 구역질, 구토 이외에 중추신경계의 자극증상으로서 진전, 협동운동실조, 간대성 및 강직성 경련을 일으키며, 중증일 경우에는 호흡중추마비로 인해 호흡곤란, 청색증(치아노제)를 유발시켜 사망하는 수가 있다. 간장이나 신장장해도 나타난다.

피부흡수작용이 있으며, 이것은 분제(粉劑)보다도 유제(乳劑)쪽이 크다.

또 국소자극증상을 보이며, 피부, 눈 및 상기도 점막 등에 장해를 일으킨다. 아급성 만성중독은 두통, 현기증, 신경과민, 협동운동실조, 구역질, 체중감소, 전신권태감 등의 증상이외에 재생불량성 빈혈 등의 조혈장해, 실험적으로는 간종양 형성이나 성기능 장해 등이 나타난다.

피부증상으로는 1차 자극성외에 알러지성 접촉피부염이나 흡입에 따른 건마진성 발진의 발생보고가 있다.