

47. 화약제조업체에서 근무하던 근로자에게 발생한 비인두암

성별	남	나이	46세	직종	화약제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	-------	-------	----

- 개요:** 최OO은 1984년 10월 5일부터 (주)H화약 인천공장에서 근무하였다. 2001년 4월 대학병원에서 비인두암으로 진단 받고, 경부 임파선절제술을 실시한 후 항암제 및 방사선 치료를 받고 있다.
- 작업환경:** 최OO은 1991년까지 군수용 폭약시험을 하였으며, 1993년부터 품질보증부에서 민수용 폭약의 공정시험 및 최종 검사시험을 하였다. 군수용 폭약시험을 할 때, 폭발시험은 하루 3-4시간 소요되며, 발생한 가스에 노출이 되지만, 옥외에서 이루어지므로 노출 정도는 매우 낮았다. 민수용 폭약시험은 탄동구포시험과 순폭시험이다. 탄동구포시험은 탄약을 10 gm 정도 갈아서 탄동구포시험기에 넣고 폭발하는 것으로 폭발에 의해 시험기가 뒤로 밀리는 거리를 측정하는 방법이다. 순폭시험은 밀폐된 장소에서 탄약을 모래에 묻고 폭발하는 방법이다. 순폭시험장내부는 작업환경측정을 실시하지 않다가 이후 회사측에서 Y대학교 산업보건연구소에 의뢰하여 작업환경측정을 실시하였다. 암모니아, 기타 분진, 일산화탄소 등이 검출되었고 NO_x 화합물은 검출되지 않았다. 회사측이 제공한 자료에는 폭발시험 후 발생하는 後가스의 종류는 일반적으로 CO₂, CO, H₂O, NO_x, NH₂, N₂ 등으로 구성된다.
- 의학적 소견:** 최OO은 과거력상 1999년 7월 7일 실시한 일반건강진단에서 경미한 간기능 저하소견을 보였고, 2000년 7월 19일 시행한 건강진단에서 비만 이외에 특이사항 없었다. 흡연은 하지 않았고 음주는 회식 때 소주 한 두잔 하는 정도였다. 2001년 2월 2일 왼쪽 목부위에 콩알크기의 덩어리가 만져져 인근의원에서 조직 검사 후 이상 없다는 진단을 받았다. 2001년 4월 3일 아침에 자고 일어났더니 오른쪽 목이 7-8 cm 정도 부어 올라 인천 J병원을 경유하여, 2001년 4월 21일 I대학병원에서 비인두암(상피세포암) 및 경부 전이성암(metastatic nonkeratinizing ca. undifferentiated type)으로 진단 받았다. 2001년 4월 25일부터 2001년 5월 8일까지 I의대병원 이비인후과에서 경부 임파선절제술을 받았으며 이후 방사선치료를 받았다. 2002년 3월 이후 항암화학요법을 시행하던 중 사망하였다. 검사소견 중 EBV-VCA Ab IgM/IgG(-/+), EBNA(Epstein-Barr nuclear antigen)(+)이었다.
- 고찰:** 최OO이 시험한 폭약의 주성분인 질산암모늄(ammonium nitrate, NH₄NO₃)이나 질산나트륨(sodium nitrate)은 열이나 연소에 의해서 독성 흡(NO_x)을 만들어 내는데 측정된 결과에서는 검출되지 않았다. 또 폭약에 포함된 ethylene glycol dinitrate(EDGN)와 nitroglycerin(NG)은 발암성이 없는 것으로 알려져 있다. 최OO이 시험한 폭약류에 니트로계 물질이 포함되어 있어 이들 물질이 폭발 과정 중 열 또는 화학반응에 의해 발암성 물질이 생성될 수 있는가를 살펴보았다. 니트로화합물 중 몇몇 N-nitrosoamines은 사람에게 발암성물질로 알려져 있다. 쥐와 토끼에 Aminophenazone(C₁₃H₁₇-N₃O)을 투입한 후 이산화질소(NO₂)에 폭로시키면 N-Nitrosodimethylamine(NDMA)가 검출되었다는 보고와 쥐에 Aminophenazone(C₁₃H₁₇-N₃O)과 질산나트륨(sodium nitrite)을 투입한 후 이산화질

소에 폭로시키면 NDMA가 생성된다는 보고가 있다. 이 NDMA를 IARC에서 Group 2A로 구분하고 있다. 최OO이 시험한 폭약 성분 중 질산나트륨이 포함되어 있고 이산화질소가 발생하므로 폭발 반응에 의해 NDMA가 생성될 가능성은 전혀 배제할 수는 없다. 최OO이 수행하는 폭발 시험에서도 NDMA가 생성될 가능성은 있을 수 있다. 그러나 그 동안의 작업환경측정기록도 없고 본 연구원에서 측정을 시도하려고 하였으나 국내에서 측정 및 분석이 이루어진 사례가 없고, 분석장비도 없어 측정을 하지 못하였다. 비인두암의 발병에 EBV 감염이 관련성이 높다는 많은 연구결과가 있다. 최OO의 혈청 바이러스 검사 중 EBV-VCA IgG Ab 와 EBNA IgG Ab가 양성이지만 과거의 감염에 의한 것으로 판단하여야 하며, 조직이나 타액에서 바이러스를 검출하는 검사는 시행하지 않았다. 따라서 과거에 EBV에 감염된 증거는 있으나 이것이 비인두암을 일으켰다고 판단할 수는 없었다.

5. 결론: 최OO의 비인두암 및 경부 전이성암은

- ① 조직학적으로 비각화성 미분화성 상피세포암으로 진단되었는데,
- ② 비인두암이 최OO의 16년 간 폭발시험에 종사한 후 발생한 것은 인정되나,
- ③ 폭발시험에 사용되는 화약이나 작업환경측정결과 검출된 후가스 성분에는 비인두암을 일으킬만한 직접적 성분이 없으며, 다이나마이트 등을 이용한 폭발시험에 종사하는 근로자에서 비인두암이 증가한다는 역학적 연구결과도 없으므로 직업적 노출에 의하여 비인두암이 발생하였다고 판단하기는 어렵다.
- ④ 다만 직업적 노출에 의해 발생하였을 가능성을 추정한다면 화약 성분 중에 포함된 니트로화합물이 디메틸아민을 생성하고 이것이 후가스의 이산화질소와 반응한다면 NDMA가 생성되어 비인두암을 일으킬 수는 있겠으나 이것은 객관적 증거를 제시할 수 없는 추정에 불과하다.

따라서 현재 조사된 자료만 가지고 산업의학적 평가를 하였을 때는 업무관련성은 낮은 것으로 판단되었다.