

공작실에서 중금속 오염도 분석 및 개선 방법에 관한 고찰

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 치료방사선과

심재구, 박영환, 송기원

I. 서론

조사야 내의 종양 조직에는 치료시 가능한 선량을 조사하면서 주위에 인접한 정상조직 및 임계 장기에 최소의 선량을 주기 위한 목적으로 cerrobend alloy를 사용하고 있다. 이 cerrobend alloy는 Bi, Pb, Sn, Cd로 되어 있고 저용융점의 특성으로 환자의 체형에 맞는 차폐 블록의 제작이 용이하여 보편화 되고 있다.

그러나 합금의 연소 및 작업으로 인한 가스나 중금속 분진에 노출될 우려가 있고 작업실 환경에 따라 작업 종사자는 치명적인 피해를 입을 수도 있다.

이에 본원 공작실에서는 대기중의 중금속 오염도를 정밀분석하여 개선 방향을 제시하고자 한다.

II. 실험 대상

공작실내의 흡(fume)과 분진 오염도 측정을 위해 각각의 고정용 드릴 주변(그림1)과 Melting pot 주변(그림2) 그리고 작업 종사자(그림3)에게 부착시켜 1일 24시간동안 2회 반복 측정하였다.

※차폐 블록 제작 건수 = 15건 / 1일 평균

III. 측정 기구

- SpectrAA atomic absorption (Varian USA)
:각각의 중금속 파장을 이용해 값을 산출하는 기구.
- SpectrAA Lamp (Varian USA)
:중금속의 고유한 파장을 빛으로 읽는 기구.
- Heavy metal filter (German Science)
:중금속을 분리시키는 여과 기구.
- GilAir/Clock (USA)

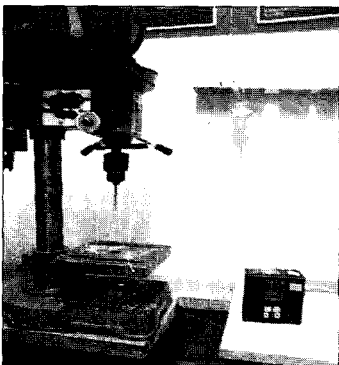


그림1. 고정용 드릴

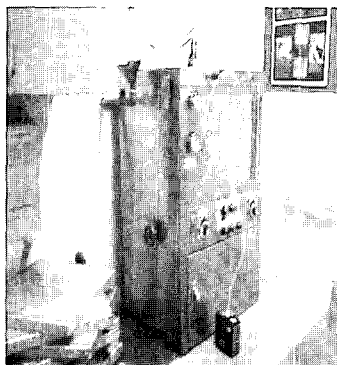


그림2. Melting pot

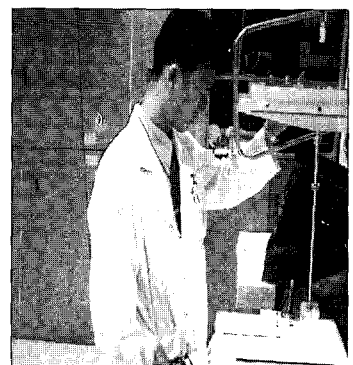


그림3. 작업 종사자

:포집을 위한 기구.
-Melting pot (대한 설비)

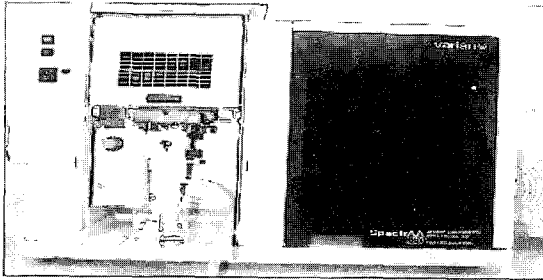


그림 4. SpectrAA absorption (Varian USA)

IV. 분석 방법

이 측정 방법은 개인 시료 포집법으로 원자 흡광 광도계를 이용하여 GilAir/Clock on 시킨후 최소 6시간 이상동안 포집 대상인 Melting pot 주변과 고정형 드릴 주변 그리고 작업 종사자에게 부착시켜 포집을 실시한 후에 포집이 끝나면 0.8mm cellulose ester membrane filter가 내장된 3-piece holder를 personal air sampler에 연결하여 시료를 포집한다.이 때 각각의 중금속에 대하여 분석 조건에 맞춰 여과지에 꺼내 중금속을 용출 시킨 후 Atomic absorption spectrometer(그림 4)를 이용해 시료를 포집한다. 각각의 중금속 고유 파장의 빛을 보내 중금속이 detector에 반응한 것에 대해 농도치를 산출하여 시료(Cs), 매질 공시료(Cb)안의 중금속양을 계산한 후에 시료(Vs),매질 공시료(Vb)의 용액량(ml)과 공기 포집량 V(l)으로 중금속의 농도C(mg/m³)를 계산한다.

*계산식
$$C = \frac{(Cs Vs - Cb Vb) \text{mg}}{V \text{ m}^3}$$

V. 결 과

표-1) ACGH:미국 산업 위생사 협회

흡(FUME) : Melting pot > Human > 고정형 드릴
분 진 : 고정용 드릴 > Melting pot > Human

VI. 결 론

각각의 실험에서 측정하여 본 결과 흡과 분진은 기준치 이하로 측정 되어 안전성이 확보 되었으나 Melting pot 주변에서 다른 곳보다 많은 양의 흡이 발생 되어진 것으로 보아 흡 발생억제를 위해 Hood설치가 요망되며 분진은 고정용 드릴에서 다른 곳보다 많은 양이 측정 된 것은 차폐 블럭 제작시 고정용 드릴 사용의 자제와 블럭 제작 방법의 개선을 요망한다. 이와 같은 측정은 작업 종사자의 중금속 오염도 측정을 위한 것이므로 중금속 오염도 측정을 위해 정기적인 채혈 검사시 중금속 오염도 검사도 추가 되어야 할 것으로 사료된다.

참고 문헌

- 1.방사선 치료학 : 신광 출판사 김영일
- 2.The physics of radiation therapy : FAIZ M.KHAN