



Mapping the risk of mesothelioma due to neighborhood asbestos exposure

(환경 석면 노출로 인한 중피종 위험성 및 지도 작성)

출 처 *Am J Respir Crit Care Med.* Vol. 178, pp 624-629, 2008

저 자 Norio Kurumatani and Shinji Kumagai

석면에 노출된 근로자에 대한 건강상 연구는 많이 수행되었지만, 환경적 노출 즉, 공장 주변에 거주하였거나 석면 광산 주변에 살았던 주민들이 일반 대기중으로 방출된 석면에 노출되어 질병을 일으킨 경우는 많이 보고되지 않았다. 그러나 이런 사례는 부산의 석면방직공장 주변 주민들과 충남 홍성 광천, 그리고 보령의 석면광산 주민들 사례에서와 같이 우리나라도 예외는 아니다.

이 연구는 일본에서 석면노출지역의 거주자들을 대상으로 위험의 크기를 조사하고 석면 영향을 받은 지역의 범위를 결정하기 위해서 수행되었다. 1995년부터 2005년도까지 1957 - 1975년에 청석면과 백석면을 사용했

던 일본 아마사키시, 석면 시멘트 파이프 공장 주변에 살았던 사람의 중피종 표준화 사망비(SMRs)를 계산하였다. 공장과 집의 기상상태를 감안하여 확산방정식을 사용해 상대 석면 농도를 구하고 이를 거주자들 중에 석면 노출 정도를 결정하는데 사용하였다.

2007년 4월말까지 중피종과 관련된 164명의 거주자 중 162명(사망자 친척 138명, 치료중인 24명)으로 구성된 대상자들에서 중피종 진단, 직업력, 거주지 등을 조사하였고, 직무 명세, 직종 카테고리 등을 조사하여 직업성 노출여부를, 그리고 배우자, 부모, 기타 가족으로부터의 부직업적 노출 가능성 등을 조사하였다. 각 대상자들이 근무

한 장소와 대상자들이 최소 1년 이상 거주한 집과 공장 간의 거리를 고려하여 노출 시점을 결정하였다.

청석면을 사용하였던 기간 동안 공장 주변 환경의 석면 농도를 알 수는 없었기 때문에 전체 2,500개의 그리드(각 그리드 면적은 100m × 100m)에서 '상대석면농도'를 추정하였다. 이 방법에서는 공장의 중앙을 석면 방출점으로 가정하고, 기상조건을 감안한 확산 공식을 사용하여 추정하였다. 중피종으로 사망할 수 있는 위험 정도를 표현하기 위해, 표준화 사망비(Standardized Mortality Ratio, SMR)인 예상 사망자 수와 실제 사망자 수와의 비를 구하였다. 상대석면 농도와 중피종 SMR간 관계는 선형회귀분석을, 그룹 사이의 평균값의 비교는 분산분석 후 Dunnett 분석을 이용했다.

연구 결과, 대상자 162명 중 121명은 직·간접적인 석면의 직업적 노출이 없었다. 그 중 109명이 공장에서 청석면을 사용하였을 때 1년 이상 거주한 자였고, 이들 중 79명(남자 35명과 여자 44명)이 1995년 이후에 사망한 자였는데, 복막 중피종 1명을 제외하면 전원이 흉막중피종이었다. 이들 중 73명은 공장으로부터 1,500m 이내에 살고 있었고, 6명이 1,500m 밖에 살고 있었다. 가장 높은 SMR은 41.1로, 여성으로 공장 반경

300m 안에 살았던 사람 중에서 발견되었다. 또한 공장에서 1,200-1,500m 사이에 거주한 여성도 SMR이 매우 높았다. 남성의 SMR은 여성의 절반 정도로 나타났으며, 여성과 마찬가지로 공장에서 300m 이내에 거주했던 남성에서 높게 나타났다.

중피종 표준화 사망비는 남성이 13.9, 여성이 41.1이었다. 연구 영역을 상대석면 농도에 의해 5개 지역으로 나누었을 때, 농도가 감소함에 따라 선형적으로 남녀 모두에서 중피종 표준화 사망비가 감소되었다. 표준화 사망비가 높게 나타난 지역은 주 풍향 방향과 같은 방향으로 공장으로부터 2,200m에 달했다. 공장으로부터 환경 석면 노출의 피해는 남성보다 여성이 많았다. 공기 중 석면 농도는 석면 섬유의 비산방향과 거리를 결정짓는 바람 방향과 속도에 따라 변하는데, 실제로 본 연구에서 상대석면 농도 레벨은 공장을 기점으로 방향이 다르면 같은 거리에 있는 지점에서도 상당히 달랐다.

결론적으로 이 지역에서 중피종 발생은 공장에서 사용한 청석면과 관련이 있으며, 영향을 받은 지역은 공장 중심점에서 상당히 멀리 떨어진 2,200m까지 선형적인 관련이 있음을 밝혀내었다. 그러므로 이 연구는 환경적인 석면 노출로 인한 석면 위험성이 있음을 강조하고 있다. ☞

제공 | 편집위원 김현욱

참 고 문 헌

1. Shinji Kumagai, Norio Kurumatani. Asbestos Fiber Concentration in the Area Surrounding a Former Asbestos Cement Plant and Excess Mesothelioma Deaths in Residents. AMERICAN JOURNAL OF INDUSTRIAL MEDICINE 2009;52:790-798.
2. Norio Kurumatani, Shinji Kumagai. Mapping the Risk of Mesothelioma Due to Neighborhood Asbestos Exposure. Am J Respir Crit Care Med. 2008;178:624-629.
3. D Mirabelli, R Calisti, et al. Excess of mesotheliomas after exposure to chrysotile in Balangero, Italy. Occup. Environ. Med. 2008;65:815-819.
4. Enrico Pira, Claudio Pelucchi, et al. Mortality from cancer and other causes in the balangero cohort of chrysotile asbestos miners. Occup Environ Med. 2009; 66(12):805-9.
5. G F Rubino, G Piolatto, et al.. Mortality of chrysotile asbestos workers at the Balangero Mine, Northern Italy. Br J Ind Med. 1979; 36(3): 187-194.
6. Piolatto G, Negri E, La Vecchia C, et al. An update of cancer mortality among chrysotile asbestos miners in Balangero, northern Italy. Br J Ind Med 1990; 47:810-4.
7. Liddell FD, McDonald AD, McDonald JC. The 1891-1920 birth cohort of Quebec chrysotile miners and millers: development from 1904 and mortality to 1992. Ann Occup Hyg 1997;41:13-36.
8. Compagnoni R, Ferraris G, Fiora L. Balangeroite, a new fibrous silicate related to gageite from Balangero, Italy. American Mineralogist 1983;68:214-9.
9. Magnani C, Agudo A, Gonza ´lez CA, et al. Multicentric study on malignant pleural mesothelioma and non-occupational exposure to asbestos. Br J Cancer 2000;83:104-111.
10. Maclure M. Asbestos and renal adenocarcinoma: A case-control study. Environ Res 1987;42:353-361.
11. Kubota Corporation. Demographic data of employees with asbestos-related diseases in Kanzaki plant, a now-defunct asbestos cement plant in Amagasaki City, Hyogo [in Japanese]. June 29, 2005.
12. Bohlig H, Dabbert AF, Dalquen P, Hain E, Heinz I. Epidemiology of malignant mesothelioma in Hamburg: a preliminary report. Environ Res 1970;3:356-372.