

## 보일러 설치 및 배관작업 근로자에서 발생한 석면폐증을 동반한 흉막 악성 중피종 1례

인제대학교 부산백병원 산업의학과, 내과\*, 안양중앙병원 건강관리과\*\*

강동묵 · 김정원 · 손병철 · 김주인\* · 우재철\*\* · 이종태

— Abstract —

### A Case of Malignant Pleural Mesothelioma Combined with Asbestosis in a Boilermaker and Plumber

Dong Mug Kang, Jung Won Kim, Byung Chul Son, Joo In Kim\*,  
Jae Chul Woo\*\*, Jong Tae Lee

*Department of Occupational Medicine, Department of Internal Medicine\*,  
Inje University Pusan Paik Hospital,  
Department of Health Management, Anyang Jungang Hospital\*\**

Diffuse mesotheliomas of the pleura and peritoneum are considered "signal tumors" of asbestos exposure. Although asbestos use in Korea started before the national liberation, it rose abruptly with economic development in 1970's.

Considering latent period of mesotheliomas as twenty years, occupational mesothelioma cases would increase rapidly.

In Korea construction is a major industry which use asbestos. Because workers in construction industry are mostly composed of daily based workers, it is hard to calculate the number of workers involving asbestos related work, to manage them with organized method, to educate them about adverse effects of asbestos and protection methods, to check health status of them periodically, and to follow them up.

Although a case of occupational mesothelioma which was found in a asbestos textile worker have been reported, no case related with construction workers have been reported so far in Korea. The authors experienced occupational malignant pleural mesothelioma combined with asbestosis in a boilermaker and plumber in a construction industry.

## 서 론

흉막과 복막의 악성 중피종은 석면에 의해서 발생되는 "signal tumor"로 알려져 있다(Rugo와 Fischman, 1997). 우리 나라에서 석면 사용은 해방 전부터 있었으나 1970년대 경제성장과 함께 급격히 증가해왔으며, 중피종의 잠복기를 20년으로 가정한다면 현재는 석면 폭로에 의한 직업성 중피종이 급격히 증가할 시기이다. 우리 나라에서의 석면 사용은 건설업이 주종을 이루며(최정근 등, 1996), 건설업에 사용되는 석면은 백석면(Chrysotile)이 대부분을 차지하며, 이는 발암성이 거의 없다는 주장들이 있어왔는데(Mossman 등, 1990), 이에 대해 역학적, 독성학적인 비판들(Smith와 Wright, 1996)이 제기되고 있는 중이다.

우리 나라의 건설업에 종사하는 근로자들의 경우 일용직으로 근무하는 경우가 많아 그 숫자 파악이 힘들고 조직적인 관리가 되지 않아 석면의 유해성 및 보호구 착용 등에 대한 교육 및 규제가 힘들며 건강유해성에 대한 체계적인 의학적 관리 및 장기적인 추적관리가 어렵다는 점에서 많은 문제점을 갖고 있다. 특히 건축물에 대한 석면사용은 건설업에 종사하는 근로자수가 많다는 점 뿐 만이 아니라 석면이 사용된 건축물에 거주하는 일반인구에 대한 석면 폭로의 가능성 때문에 아주 위험하다.

현재까지 우리 나라에서 직업성 악성 중피종은 석면포 사용 사업장에서 근무한 근로자에서 발견된 한 건의 보고(박무인 등, 1995)가 있을 뿐이며, 건설업에 관련된 근로자에서 발견된 경우는 없는데 본 저자들은 보일러 설치 및 배관작업 근로자에서 백석면에 의한 것으로 추정되는 석면폐증을 동반한 중피종 1예를 발견하였기에 보고한다.

## 증 례

환자 : 임 ○ 용, 남자, 66세

주소 : 4개월간 지속된 좌측 흉통

현병력 : 상기 환자는 내원 약 4개월 전부터 좌측 흉통이 있어 1차의료기관에서 결핵성 흉막염 진단하에 항결핵제를 투여 받았으나, 증상의 호전이 없어 지역 2차 의료기관에서 흉막천자를 통한 흉막액 검

사 및 흉막조직검사 결과 섬유화를 동반한 만성 늑막염의 소견의 특이 소견이 발견되지 않았고 증상이 호전되지 않아 정확한 진단과 치료를 위해 본원으로 내원하였다.

직업력 및 과거력 : 환자는 1962년 5월부터 1963년 3월까지 영월 화력발전소 수리공사, 63년 3월에서 64년 3월까지 부산 화력발전소 건설공사에서 보일러 설치 및 수리와 배관작업(boilermaker)을 하였으며, 66년 7월에서 67년 6월까지 진해시 비료공장 건설시 배관작업을 주로 담당하였다. 이후 70년 6월부터 71년 6월까지 경인에너지 건설, 71년 6월부터 72년 3월까지 인천보일러 공사에서 보일러 수리 및 배관, 72년 4월부터 73년 5월까지 충주 비료공장 증축공사, 75년 4월부터 76년 7월까지 포항제철 보일러 설치, 77년 1월부터 79년 2월까지 여수 비료공사 건설공사에서 배관작업을 하였으며, 큰 공사가 있는 중간중간과 79년부터 97년 하반기까지 주로 일용직 배관원으로 건설업에 계속 종사해 왔다. 환자의 총 작업력은 1962년부터 1979년까지 환자의 기억과 재직증명서 등을 통해 확인된 큰 공사에서 보일러 설치, 수리 및 배관원으로 약 10년을 근무했고, 그 외 약 20년간 개인회사가 시공하는 건설, 건축공사에서 일용직 배관원으로서 근무하였다.

환자가 수행해왔던 주요한 작업은 발전소의 보일러 설치, 수리 및 건축 배관작업이었는데, 대형 보일러의 설치 및 수리시 단열목적으로 다량의 석면이 사용되었다고 하며, 배관작업과 동시 또는 후속작업으로 건축물 절연을 위해 천정재나 벽면재로 석면보오드 및 석면압축판 등의 설치공사가 시행되었다고 한다.

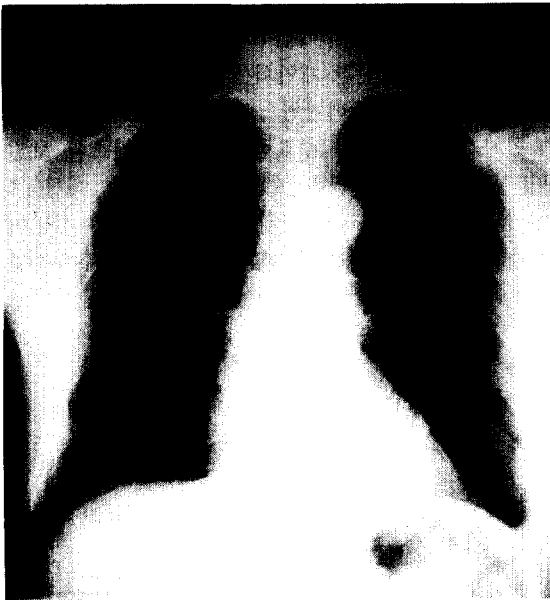
환자는 폐결핵, 당뇨, 간염, 당뇨병 등에 대한 과거력은 없었고, 20년전 흉막염으로 치료받은 적이 있었다.

40년간 하루 1갑 정도의 흡연력이 있으며, 술은 거의 마시지 않는다고 하였다.

이학적 검사 : 입원 당시 혈압은 110/70 mmHg, 맥박은 70회/분, 호흡수 20회/분, 체온은 36.8 °C 이었다. 전신상태는 만성 병색이었고, 경부 임파선은 만져지지 않았다. 청진 소견상 좌측폐 하부의 호흡음이 감소되어 있었으며 마찰음은 들리지 않았다. 심박동수는 정상이었고 심잡음은 없었다. 좌측의 흉통은 좌측 옆구리와 등으로 방사되는 소견을 보였

다. 복부 촉진상 압통은 없었으며 간, 비장의 비대는 없었고 비정상적인 종괴는 만져지지 않았다. 사지 및 신경학적 검사에서도 이상소견은 관찰되지 않았다.

검사 소견 : 입원 당시 말초혈액 백혈구 수는 6,870개/mm<sup>3</sup>, 혈색소 12.2 g/dl, Hct 36.9%, 혈소판 수는 318,000개/mm<sup>3</sup>이었다. 소변검사 및 공복 혈당검사상 특이소견은 보이지 않았다. 혈청 creatine 1.1 mg/dl, lactate dehydrogenase(LDH) 405 U/L 및 혈청 carcinoembryonic antigen(CEA) 1.9 ng/ml, Alpha-fetoprotein(AFP) 2.23 ng/ml로 정상범위안에 있었고, Blood urea nitrogen(BUN) 23 mg/dl, 혈청 aspartate transaminase(AST) 51 U/L, alanine transaminase(ALT) 65 U/L, 및 creatinine phosphokinase(CPK) 286 U/K로 증가된 소견을 보였다. LDH 동위효소 전기영동검사상 LDH 3 분위의 경미한 증가를 보였고, CK 동위효소 전기영동검사상 전 CK의 증가를 보였다.



**Fig. 1.** Chest radiography shows category 1/0, type s/t by ILO classification in both lower lung fields with diffuse pleural thickening along left lower chest wall and costophrenic space. Old minimal pulmonary tuberculosis is combined in right upper lung field.

흉막액 검사상 임파구가 우세한 삼출액 소견이었다. 동맥혈 가스분석상 PH 7.380, PCO<sub>2</sub> 41.2 mmHg, PO<sub>2</sub> 97.0 mmHg 이었다.

방사선 소견 및 Scan 소견 : ILO의 국제 진폐 분류기준에 따른 흉부 X선상 양측 폐하부에 1/0 s/t 형의 불규칙한 폐간질 음영 증가와 함께 미만성의 흉막 비후 소견이 관찰되었다(Fig. 1).

흉부 컴퓨터 단층촬영상 좌측 폐 기저부와 전면 및 측면 흉벽을 따라 불규칙한 흉막비후소견이 종괴를 형성하고 있으며, 이 종괴는 인접한 늑골과 흉벽을 침범하고 있었고, 상부에 흉막비후와 심막비후를 동반하고 있었다(Fig. 2-a, 2-b). 골 스캔상 좌측 늑골에 다발성의 열소가 나타났다.

조직학적 소견 : 흉막 박피술 및 폐, 흉막 생검을 위한 개흉술 중 실시한 흉막의 동결절편에서 악성세포가 발견되었고, 수술 중 육안적 소견상 종괴가 늑간근을 광범위하게 침범하고 있어 흉막 박피술을 시행하지 못하고 흉막조직을 절취한 후 수술을 종결하였다. 절취한 흉막 종양조직의 육안적 소견은 황갈색 또는 갈색의 섬유성 조직이었다. 저배율에서 골격근 내로 종양세포의 침윤이 보이며, 고배율상 종양세포는 다형태적이며 수포성인 핵과 인이 뚜렷하게 보이고 세포질이 풍부하여 상피형의 중피종 소견을 나타냈다(Fig. 3-a).

병변세포는 Hematoxylin and eosin(H&E) 염색에 양성반응을 보였고, Periodic Acid-Schiff(PAS) 염색에 음성반응을 보였다. 면역조직화학적으로는 Cytokeratin, Vimentin에 대한 면역화학염색에서 양성반응하면서 Carcinoembryonic Antigen(CEA)에 음성반응을 보였고 Anti-human mesothelial antibody에 대해서 음성반응을 보였다. JOEL 1200 EX II 형 전자현미경상 종양세포는 미세융모(microvillous process)가 세포간 공간에서 보이고 세포질간 섬유(Cytoplasmic intermediate filaments)와 세포간극(Intercellular junctions)이 관찰되어 상피형의 중피종 소견을 나타내었다(Fig. 3-b).

산업보건 연구원을 통해 일본 노동성 산업의학총합연구소에 의뢰하여 실시한 H-800형 전자현미경에서 에너지 분산형 X선 분석으로 측정된 흉막조직안의 총 석면섬유 농도는  $0.19 \times 10^6$ /g(dry weight)이었으며 이중 백석면이  $0.19 \times 10^6$ /g(dry

weight)로 대부분을 차지하였고, 청석면, 갈석면 등은 검출한계 이하이었다.

치료 및 경과 : 환자는 상피형의 악성 중피종 진단하에 동통치료를 위해 경막하 신경차단을 시행하고 화학요법을 시작한 후 퇴원하였으며, 계속적인 통증치료와 화학적 항암치료는 환자 거주 지역 2차 병원에서 실시하였다. 환자는 진단 4개월 후 사망하였다.

## 고 찰

악성 중피종은 Wagner등(1960)이 남아프리카의

청석면 광산지역에서 다수의 증례보고를 한 이후로 세상의 주목을 받게 되었다. 악성중피종에 대한 발생률과 사망률에 대한 통계는 잘 정리되어 있지 않은데 이는 진단과 분류의 어려움에 기인한다고 한다(Blot와 Fraumeni, 1996). 미국 국립 암연구소의 SEER(Surveillance, Epidemiology and End Results) 자료에 의하면 1985년부터 1989년까지 중피종의 연령보정 발생률은 백인남성 10만명당 1.6, 백인여성 10만명당 0.4이었으며, 전체의 78%가 남성에서 발생한다고 한다. 미국의 경우 1980년대 말까지 연령을 보정한 남성 중피종의 발생률은 계속 증가해 왔으며, 이러한 경향이 계속되며 SEER 자료가 전 미국인을

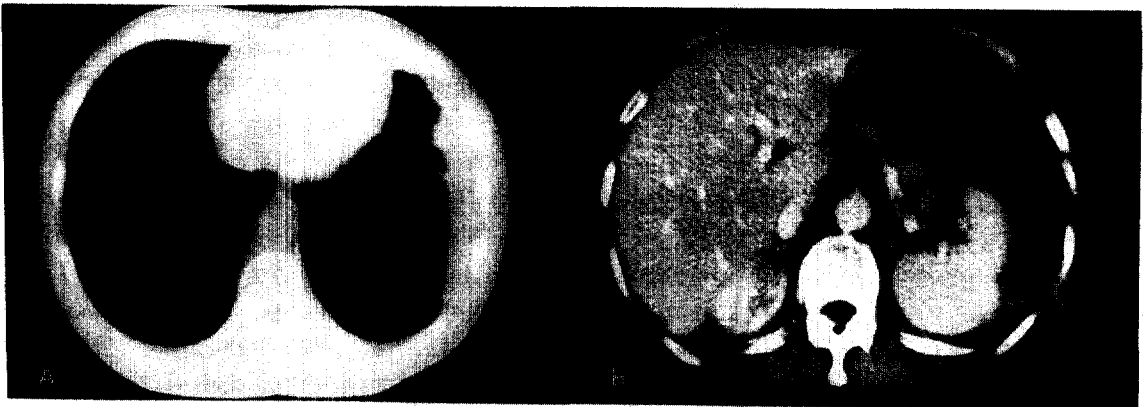


Fig. 2-a. Chest Computed tomography at the level of the lung base shows diffuse pleural thickening noted along left lower lateral chest wall.

b. Computed tomography at the level of the spleen shows multilobulated soft tissue mass involving left lower chest wall and diaphragm.

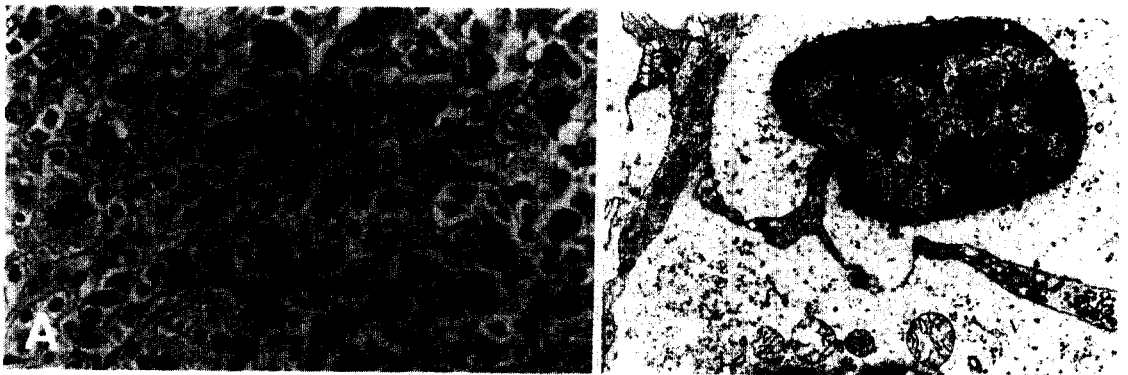


Fig. 3-a. Hematoxylin and eosin(H&E) stain(x 400). The neoplasm is composed of small lymphocytes and plump of polygonal cells, which shows considerable nuclear pleomorphism and atypical mitosis.

b. Electron microscopy(x 10,000) shows abundant long microvilli in the gap between neoplastic cells. Perinuclear tonofilaments are also observed.

대표한다고 가정하였을 때 1980년에서 2010년까지 20,000명이 중피종으로 사망할 것이라고 예상된다 (Blot과 Fraumeni, 1996). 중피종의 발생률은 특히 조선업이 주요한 공업인 해안지역에서 계속 증가하여 왔다고 보여지는데 Tagon 등(1980)과 Connelly 등(1987)에 의하면 미국의 Virginia와 Washington 해안지역은 연간 발생률이 남성 10만명당 2.5를 넘는다고 하였다.

중피종의 평균 생존기간은 7개월이며 (Spirtas 등, 1988), 5년 생존율은 남성에서 약 5%이며, 여성에서는 이보다 높아 50세 이전에 진단된 경우 30%를 넘는다고 한다 (Law 등, 1984). Peto 등(1982)에 의하면 중피종은 폭로 후 20년 내에는 잘 발생하지 않는데, 흉막과 복막의 중피종은 모두 초기 고용으로부터 45년째에 가장 높은 사망률을 보인다고 하며, 초기고용으로부터 발병까지의 기간 중앙값은 34에서 39년이라고 한다 (Tagon 등, 1980; Blot과 Fraumeni, 1981). 본 환자에서 1962년의 화력발전소 보일러 수리공사를 최초 폭로로 추정한다면 이로부터 발병까지는 약 35년이 걸린 것으로 생각된다.

악성 중피종은 흉막과 복막, 심낭막의 중피조직에서 발생하는 악성종양으로 조직학적으로는 상피형 (epithelial), 간엽형 (mesenchymal) 및 혼합형 (mixed)이 있는데, 이 중 상피형이 전체의 50-60%를 차지한다 (Ruffie 등, 1989). 상피형은 상피암 (carcinoma)을 닮으며 선암 (adenocarcinoma)과 감별진단이 중요한데, 중피종은 H&E염색에 양성을 보이며 PAS염색에 음성을 보이는데 반해 선암은 PAS염색에 양성을 보인다. 또한 면역조직화학적으로 중피종은 Cytokeratin과 Vimentin에 대한 면역조직화학 염색에 모두 양성반응을 보이면서 CEA에는 반응을 하지 않는다. 또한 전자현미경상 특징적인 소견으로 미세융모 (microvillous process), 세포질간 섬유 (Cytoplasmic intermediate filaments)와 세포간극 (Intercellular junctions)을 보여 선암과 감별진단에 사용된다 (Ramael 등, 1994).

본 환자의 경우 흉부 X선 사진 및 컴퓨터 단층사진과 함께 조직학적, 면역조직학적 및 전자현미경 소견에 따라 상피형의 흉막 악성 중피종으로 진단할 수 있었다. 또한, 본 환자에서 보인 LDH 동위효소

전기영동검사상 LDH 3 분위의 경미한 증가는 폐 울혈을 반영한 것으로 생각되고, CK 동위효소 전기영동검사상 전 CK의 증가는 중피종의 늑간근 침범에 의한 근육병변에 의한 것으로 생각된다.

본 환자의 백석면 (Chrysotile)을 포함한 흉막조직의 석면농도는  $0.19 \times 10^6/g$ 으로, 이는 Sakai 등(1994)에 의한 비폭로군의 폐조직 석면농도 참고치인  $2.24 \pm 2.3 \times 10^6$  (평균  $\pm$  표준편차) 이하이었는데, 이는 참고치가 폐조직을 반영하여 본 환자의 흉막조직과는 단순비교가 불가능한 이유로 정확히 해석하기가 어려운데, 환자의 폐조직내의 석면농도의 비교가 실시되지 못한 점은 본 보고의 제한점으로 생각된다.

본 환자의 흉막조직에서 발견된 석면은 거의 대부분이 백석면이었는데, 일반적으로 백석면은 발암성이 낮으며 백석면에 의한 폐암이나 중피종의 경우 청석면 (Crocidolite)이나 갈석면 (Amosite)을 포함한 각섬석 (Amphibole)에 의한 교란효과에 의해 설명하는 Mossman 등(1990)의 "각섬석 가설 (Amphibole hypothesis)"의 입장에서는 본 환자 중피종의 원인이 설명되지 않는다. 그러나 Stayner 등(1996)은 폐조직내의 농도, 역학적, 독성학적 및 역동학적 연구들에 대한 분석을 통해 이 가설을 비판하였다 (Smith와 Wright, 1996; Cullen, 1998).

여러 연구자들이 폐조직내의 석면농도분석연구에 대해 비판하였는데, Nicholson과 Landrigan (1994)에 의하면, 백석면 섬유는 조직내에서 부서지고 횡으로 나뉘어져 폐조직으로부터 제거되는데 반해 각섬석 섬유는 체액에 의해 영향을 덜 받아 폭로 후 수년동안 근로자의 폐에서 발견되어진다고 하였다. Wagner 등(1973)은 하나의 백석면 섬유가 완전히 파편화되면 1,000개의 섬유를 생성한다고 하며, 이러한 섬유는 폐조직을 전자현미경으로 관찰하여도 관찰되지 않는다 (Smith와 Wright, 1996)고 하였고, Morinaga 등(1989)은 각섬석 섬유의 부재에도 불구하고 중피종이 발생함을 보였다. 따라서 석면의 폐섬유내 농도연구는 어떤 섬유가 중피종을 유발하는가에 대해 일관성있는 대답을 주지 못하며, 더욱이 폐내 섬유의 측정치는 초기노출 후 수년이 지나서 이루어지므로, 중피종의 임상적 발현보다 오래 전에 발생하는 발암성과는 관계가 없을 것으로 보인다 (Dement, 1991). Sebastien 등(1980)은 섬유의

폐실질내 농도는 흙막내 농도의 좋은 지시기(indicator)가 아닌데, 폐실질에 8  $\mu\text{m}$  이상으로 긴 각섬석형 섬유가 존재한다고 하여도 흙막조직에는 각섬석형의 긴 섬유보다 짧은 백색면 섬유가 월등하게 많이 존재한다고 하였다. 만약 흙막내의 섬유농도가 중피종의 원인이라고 한다면 이러한 연구는 백색면이 각섬석계 섬유보다 중피종의 보다 중요한 원인이라고 할 수 있다. 일부 연구들(Bignon 등, 1978; Le Bouffant, 1980; Kohyama와 Suzuki, 1991)에서 각섬석계인 긴 섬유들은 폐조직에서 발견되나 흙막에서는 일반적으로 짧고 얇은 백색면이 발견되며, 백색면 섬유는 폐로부터 잘 제거되기도 하나 흙막을 더욱 잘 통과하며 통과한 백색면 섬유는 중피종의 발생에 중요한 역할을 한다고 주장한 바 있다.

백색면의 발암성에 대한 이상의 연구들을 참고로 하고 본 환자의 경우 백색면의 취급력과 흙막내 주요한 석면종류가 백색면이었다는 점을 종합적으로 살펴본다면 본 환자의 중피종은 백색면에 의한 것으로 추정할 수 있겠다.

우리 나라의 석면생산은 일제 강점기에 시작되었는데, 2차대전 준비 중 군수물자 조달을 위해, 특히 해군함정에 사용하는 석면의 수요가 급증함에 따라 우리 나라에서 석면생산을 시작하였다. 이 때 생산된 석면은 대부분 일본으로 수출되었으나 일부는 국내에서 슬레이트 생산에 사용되었다. 해방되면서 석면의 생산량은 급속히 감소하고 일부 명맥을 유지하다가 산업의 발달과 더불어 석면의 생산도 증가하여 1978년부터 1983년까지 연간 10,000톤 이상을 생산하였으나 광맥의 빈약과 인건비 상승으로 1983년 폐광되었다. 대표적인 석면광산은 충남 홍성지방의 백색면 광산으로, 근로자수가 약 1,100명에 이르고 지역주민이 약 2,000명 정도가 관련되었다. 1983년 폐광될 때까지 우리 나라에서 생산된 석면의 총 생산량은 145,000톤이었으며 대부분 백색면이었다(최정근 등, 1996). 현재 우리 나라의 석면은 수입에 의존하고 있는데 수입된 석면은 거의 백색면이나 일부 갈색면이며, 수입된 석면은 1970년대에 약 96%가 건축자재인 슬레이트에 사용되었으나 1990년대에는 슬레이트와 보온단열재인 건축내장재, 천장판, 석면판 등에 약 82%가 사용되었다. 다음으로 많이 사용하는 사업장은 석면 마찰재 생산사업장으로 자동차와 기차, 중장비용 브레이크 라이닝과 패드, 클

리치 페이싱 등에 약 8.5%가 사용되고 있다. 석면포와 석면사, 석면 팩킹 등의 석면방직에는 약 5.5%가 사용되며, 가스켓과 단열제품에 1.5%가 사용되었다. 1976년부터 1995년까지 석면의 총수입량은 1,217,000톤에 이른다(최정근 등, 1996). 이외에도 제철이나 주물공장과 같이 열을 발생하는 작업장이나 열취급 사업장, 화학기계, 화학공장 등에서도 많이 사용하고 있어 실제적인 폭로자수는 많을 것으로 예상된다(백남원, 1996).

최정근 등(1996)의 추정에 따르면 1996년까지 석면사업장에 근무한 근로자의 총수는 6,636명이며 사업장별로는 건축자재업 2,307명, 석면마찰재 2,089명, 석면방직업 2,240명이다. 이 중 석면페나페암, 중피종의 발생이 가능한 10년 이상 근무한 근로자는 1,860명이고 이 중 20년 이상 근무한 근로자는 561명이다. 그러나, 노동부의 정의에 따른 석면사업장은 100%의 석면을 사용하는 사업장으로 산업안전보건법상 제조사용허가를 받아야 하는 사업장들이다(노동부, 1987). 그러나 석면에 의한 건강장애가 발생할 수 있는 석면취급사업장을 파악한다면 매우 많은 사업장이 포함되는데, 이는 자동차의 브레이크라이닝을 교체하는 작업장이거나 100% 석면은 아니더라도 석면포나 석면사, 석면팩킹 등을 잘라 사용하는 사업장, 수리조선 사업장, 석면포를 잘라 사용하는 열기계 제조 사업장, 화학공장이나 열이 많이 발생하는 사업장(최정근 등, 1996)과 건설업을 포함하는 석면제품을 설치, 보수하는 사업장 등이 포함되기 때문이다. 특히 석면 사용의 대다수가 건축자재이었던 점(최정근 등, 1996)을 고려해볼 때 건설업에 종사해온 일용직 근로자들 뿐 아니라, 석면이 사용된 건축물의 거주자까지 그 위험에 노출되어 있다고 할 수 있다.

1970년대 이후 경제개발과 함께 석면 사용의 급격한 증가가 있었다고 할 때, 중피종의 잠복기간 20년을 고려해 본다면 석면노출에 의한 중피종은 벌써 상당한 수준으로 발생하였다고 생각되며, 박훈기 등(1995)의 연구에서 중피종이 연도별로 점차 증가하는 양상은 이를 간접적으로 시사한다. 그러나, 현재까지 직업에 의한 악성중피종의 보고가 한 사례(박무인 등, 1995)에 그친 것은 중피종 진단 자체의 어려움에도 기인하지만 흙막, 복막과 심낭막 질환이 있을 때 석면 노출에 의한 직업성 질환가능성에 대

한 접근 자체의 부족에도 기인한다고 생각된다. 특히 질환과 직업의 인과성이나 관련성에 대한 파악이 직업과 작업공정 및 사용물질에 대한 전반적인 지식과 직업병에 대한 지식이 종합적으로 필요한 과정이라고 할 때 산업의학의 적극적인 역할이 필요할 것이다. 또한 석면에 의한 건강장애가 장기간의 잠복기를 가지는 점을 고려하면 퇴직자를 포함하여 직업적으로 노출된 근로자들에 대한 지속적인 추적 관찰이 필요하며, 본 환자의 경우처럼 일용직의 경우까지 포함하는 장기적이고 포괄적인 관리지침의 개발이 필수적이라 할 것이다.

## 결 론

홍막과 복막의 악성 중피종은 석면에 의해서 발생되는 "signal tumor"로 알려져 있다. 우리나라에서 석면 사용은 해방 전부터 있었으나 1970년대 경제성장과 함께 급격히 증가해왔으며, 중피종의 잠복기를 20년으로 가정한다면 현재는 석면 폭로에 의한 직업성 중피종이 급격히 증가할 시기이다. 우리나라에서의 석면 사용은 건설업이 주종을 이루는데, 건설업에 종사하는 근로자들의 경우 일용직으로 근무하는 경우가 많아 그 숫자 파악이 힘들고 조직적인 관리가 되지 않아 석면의 유해성 및 보호구 착용 등에 대한 교육 및 규제가 힘들며 건강유해성에 대한 체계적인 의학적 관리 및 장기적인 추적관리가 어렵다는 점에서 많은 문제점을 갖고 있다. 현재까지 우리나라에서 직업성 악성 중피종은 석면포사용 사업장에서 근무한 근로자에서 발견된 건의 보고가 있을 뿐이며, 건설업에 관련된 근로자에서 발견된 경우는 없는데 본 저자들은 보일러 설치 및 배관작업 근로자에서 백석면에 의한 것으로 추정되는 석면폐증을 동반한 중피종 1예를 경험하였기에 보고한다.

## 감사의 글

홍막조직내의 석면 농도분석은 일본 노동성 산업의학총합연구소에 의뢰하여 실시하였고, 아울러 본 연구소의 히사나가 나오미선생께 감사드립니다.

## 인용문헌

- 노동부, 국립노동과학연구소. 석면 취급 작업장의 보건실태 조사연구. 1987.
- 박무인, 최종수, 최현목, 장태일, 문익홍, 김지호, 장태원, 이덕희, 정만홍. 석면취급의 직업력을 가진 환자에 발생한 흉막 악성 중피종 1예. 대한내과학회지 1995;48(4):526-530.
- 박훈기, 박일환, 오상우, 임현술. 병리조직학적으로 진단된 중피종 환자의 임상적 고찰. 가정 의학회지 1995;16(8):537-550.
- 백남원. 첨단 환경 기술지. 환경관리연구소, 1996;41:2-8.
- 최정근, 채창호, 고경선, 김희곤, 이광용, 이세휘, 최경숙. 석면과 석면대체물질이 호흡기 건 강에 미치는 영향에 대한 연구: 한국산업안전공단 산업보건연구원, 1996.
- Bignon J, Sebastien P, Gaudichet A, Bonnaud G. Measurement of asbestos retention in the human respiratory system related to human effects. In: Workshop on asbestos: Definition and measurement methods. Gaithersburg, Maryland. NBS Special Publication 1978:95-119.
- Blot WJ, Fraumeni JF. 1981. Cancer among shipyard workers. Banbury Rpt 1981; 9:37-46.
- Blot WJ, Fraumeni JF. Cancers of the lung and pleura. In Schottenfeld D, Fraumeni JF, Cancer epidemiology and prevention. New York: Oxford university press, 1996:657-665.
- Connelly RR, Spirtas R, Myers MH. Demographic patterns for mesothelioma in the United States. J Natl Cancer Inst 1987;78:1053-1060
- Cullen MR. Chrysotile asbestos: enough is enough. Lancet 1998;351(9):1377-1378.
- Dement JM. Carcinogenicity of chrysotile asbestos: Evidence from cohort studies. Ann NY Acad Sci 1991;643:15-23.
- Kohyama N, Suzuki Y. Analysis of asbestos fibers in lung parenchyma, pleural plaques, and mesothelioma tissue of North American insulation workers. Ann NY Acad Sci 1991;643:27-52.
- Law MR, Gregor A, Hodson ME. Malignant mesothelioma of the pleura: a study of 52 treated and 64 untreated patients. Thorax 1984;39:255-259.
- Le Bouffant L. Physics and chemistry of asbestos dust. Biological effects of mineral fibres. In Wagner JC: "Biological effects of mineral fibres." Lyon, France: International Agency for

- Research on Cancer, Scientific publication 1980; 30:15-33.
- Morinaga K, Kohyama N, Yokoyama K. Asbestos fibre content of lungs with mesothelioma in Osaka, Japan: a preliminary report. In "non-occupational exposure to mineral fiber." Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, Scientific publications 1989;90:438-443.
- Mossman BT, Bignon J, Corn M, Seaton A, Gee JBL. Asbestos: scientific developments and implications for public policy. Science. 1990;24:294-301.
- Nicholson Wj, Landrigan PJ. The carcinogenicity of chrysotile asbestos. Adv Mod Environ Toxicol 1994;22:407-423.
- Peto J, Seidman H, Selikoff IJ. Mesothelioma mortality in asbestos workers: Implications for models of carcinogenesis and risk assessment. Br J Cancer 1982;45:124-135.
- Ramael M, Meerbeeck J, Marck E. Mesothelioma, current insights. The Cancer Journal 1994;7(5):
- Ruffie P, Feld R, Minkin S. Diffuse malignant mesothelioma of the pleura in Ontario and Quebec : A retrospective study of 332 patients. J Clin Oncol 1989;7(8):1157-1168.
- Rugo HS, Fischman ML. Occupational cancer. In Ladou J. Occupational and environmental medicine. Stamford, Connecticut : Appleton and Lange 1997:254-257.
- Sakai K, Hisanaga N, Jian H. Asbestos and nonasbestos fiber content in lung tissue of Japanese patients with malignant mesothelioma. Cancer 1994; 73(7):1825-1835.
- Sebastien P, Janson X, Guadichet A et al. Asbestos retention in human respiratory tissues: Comparative measurements in lung parenchyma and in parietal pleura. In Wagner JC: "Biological effects on mineral fibers." Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, Scientific publication. 1980;30:237-246.
- Smith AH, Wright CC. Chrysotile asbestos is the main cause of pleural mesothelioma. Am J Ind Med 1996;30:252-266.
- Spirtas R, Connelly RR, Tucker MA. Survival patterns for malignant mesothelioma: The SEER experience. Int J Cancer 1988;41:525-530.
- Stayner LT, Dankovic DA, Lemen RA. Occupational exposure to chrysotile asbestos and cancer risk: a review of the amphibole hypothesis. Am J Public Health 1996;86:179-186.
- Tagon I, Blot WJ, Stroube RB. Mesothelioma associated with the shipbuilding industry in coastal Virginia. Cancer Res 1980;40:3875-3879.
- Wagner JC, Berry G, Timbrell V. Mesothelioma in rats after inoculation with asbestos and other materials. Br J Cancer. 1973;28:173-187.
- Wagner JC, Steggs CA, Marchand P. Diffuse pleural mesothelioma and asbestos exposure in the north western cape province. Br J Ind Med 1960; 17:260-271.