板金工에서의 石綿肺症

盧 忍 圭

= Abstract =

Asbestosis among Sheetmetal Workers

In kyu Loh, M.D.

In a group of 42 sheetmetal workers who had history of exposure to asbestos dust, a study on clinical, radiologic and pulmonary function changes was carried out.

The importance of asbestos exposure history and presence of radiologic abnormalities (parenchymal irregular small opacities 1/0 or higher and/or pleural fibrosis or calcification) was presented in the criteria for diagnosis of asbestosis.

The importance and need of future studies on the effects of asbestos exposure in maintenance, repair and demolition workers which has not been considered in the past to be at risk of developing asbestosis were also discussed.

서 론

1890년에서 1970년의 80년간에 걸쳐 약 2,500만톤의 石綿이 미국에서 사용되어졌으며, 그중 약 3분의 2는 건설업에 사용되어졌다. 1920년에서 1970년에 걸쳐 매년 1만 내지 2만톤의 石綿이 각종 공장, 정련소, 발전소, 그리고 심지어는 가정에서도 파이프, 보일러, 그리고 기타 고온 장비의 斷熱材料로서 사용되었다. 또한 1960~1969년의 10년간에 걸쳐 10% 내지 20%의 石綿을 함유하는 耐火材가 매년 4만톤 이상이 고층건물 건설에서 뿌려졌다. 이들 石綿資材의 대부분은 아직 그곳에 있으며, 이제는 그 유지, 보수, 그리고 제거의 문제가 생기게 된다.

石綿을 사용하는 이와같은 건설이나 제조, 그리고 그 유지에 종사하는 직공들은 그 비위생적인 작업환경으로부터 石綿가루를 흡입하게 되며 그 결과 石綿肺症이나 기타 石綿關聯疾病에 걸리게 된다.

板金工은 건설이나 시설유지의 업무에 종사하는 가운데 石綿의 폭로를 받을 수 있으며, 그 결과 石綿關聯疾病에 걸릴 수 있다. 著者は 1981년에 미국 뉴저지주

의 패터슨 지역에 거주하는 板金工에 대하여 石綿肺症의 이환 실태를 조사할 수 있었으며, 특히 그 임상면을 중심으로 여기에 보고하고자 한다. 石綿가루의 폭로를 받은 사람은 수십년 후에는 그 대부분에서 石綿肺症이 발생되며, 이것은 치료법이 아직 개발되지 못했다는 점, 그리고 그 일부에서는 폐암이나 중격막암이 유발될 수 있다는 점 등으로 그 예방이 더욱 강조되는 것이다.

조사대상 및 방법

조사대상은 미국 뉴저지주의 패터슨지역에 거주하는 板金工組合員중 무작위 표본추출에 의하여 선출된 42명의 板金工이고 모두 백인이며 남자이다. 그들의 연령 분포는 30~83세의 범위로서 제 1 표에서 보는 바와 같다. 이들 대상(42명) 전부가 과거에 石綿에 폭로된 경험에 있으며 그 폭로 시발점으로부터 본 조사 당시까지의 기간은 12~61년이며 평균 35년이었다(제 1 표).

이들이 石綿가루에 폭로케된 동기를 그 빈도가 많은 순으로 열거하여 보면, 導管이나 강철대들보에 부착되어 있는 石綿함유물질의 제거작업, 새로운 건설이나

Table 1. Age and Years from Onset of Asbestos Exposure of the Subjects(Males)

Age	Years from onset of exposure									Total
	10~14	15~19	20~24	25~29	30~34	35~39	40~44	45~49	50+	
30~39	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2
40~49	—	—	1	4	3	—	—	—	—	8
50~59	—	—	—	3	2	1	—	—	—	15
60~69	—	—	—	—	2	—	7	2	1	12
70~79	—	—	—	—	1	—	—	—	3	4
80+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Total	1	1	1	7	15	2	8	2	5	42

수리작업에서 斷熱材를 뽑아 내는 일, 天井작업, 斷熱材를 뿌리는 근처에서의 작업, 造船작업, 防音壁의 설치, 그리고 斷熱材를 뿌리고 난 후나 제거 또는 파괴 작업후의 청소등이었다.

본 조사는 뉴욕의 Mount Sinai Medical Center의 Environmental Sciences Laboratory의 조사팀이 현지의 한 병원에 나가서 1981년 4월에 실시되었다. 흉부 X선 촬영은 현지 병원의 시설을 이용하였고, 폐기능 검사는 본팀 자체의 장비를 현지로 운반 설치하여 실시하였다. 임상검사는 Mount Sinai 병원의 직업병과 소속 의사 및 레지넨트(著者포함)에 의하여 실시되었

다. 흉부 X선 필름의 판독은 본 분야의 전문가인 두 의사(Dr. Selikoff 및 Dr. Lilis)의 합의에 의하여 이루어졌으며, ILO U/C International Classification of Radiographs of Pneumoconioses에 의거 기록 검토되었다.

조 사 성 적

본조사 대상인 42명의 板金工에 대한 흉부 X선 소견이 제 2 표에 나타나 있다. 총 42명중 38%는 정상이었으며 5%는 폐실질 변화만을, 26%는 흉막 변화만을,

Table 2. Chest Xray Findings in 42 Sheetmetal Workers

Radiographic abnormalities	Years from onset of exposure		Total (N=42)
	<30 (N=10)	30+ (N=32)	
Parenchymal changes only	2(20%)	0(0%)	2(5%)
Pleural changes only	2(20%)**	9(28%)	11(26%)
Combined(parench. & pl.)	1(10%)	12(38%)**	13(31%)
Normal	5(50%)	11(34%)	16(38%)
Total parenchymal changes by categories of profusion(N=42)*			
0/0	6(60%)	7(22%)	13(31%)
0/1	1(10%)	13(41%)	14(33%)
1/0~1/2	2(20%)	9(28%)	11(26%)
2/1~2/3	1(10%)	3(9%)	4(10%)
3/2~3/4	0(0%)	0(0%)	0(0%)
Total pleural changes(N=42)			
None	7(70%)	11(34%)	18(43%)
Fibrosis only	3(30%)	20(63%)	23(55%)
Fibrosis with calcification	0(0%)	1(3%)	1(2%)

* Irregular small opacities.

** Radiographically suspected lung cancer: one case in the group of pleural changes only and two cases in the combined group.

Table 3. Relation between Radiographic Abnormalities and Pulmonary Function Abnormalities in Sheetmetal Workers

Radiographic abnormalities	Pulmonary function abnormalities				Total
	Restrictive	Obstructive	Mixed	Normal	
Parenchymal changes only	0	1	1	0	2
Pleural changes only	4	2	0	5	11
Combined(parench. & pl.)	1	2	3	6	12
Normal	2	1	3	10	16
Total	7(17%)	6(15%)	7(17%)	21(51%)	41(100%)*

* No data of pulmonary function test in one case.

Table 4. Symptoms and Signs in 42 Sheetmetal Workers by Years from Onset of Exposure

Symptoms and signs	Years from onset of exposure		Total(N=42)
	Less than 30(N=10)	30 and more(N=32)	
Dyspnea	4(40%)	11(34%)	15(36%)
Cough	5(50%)	10(31%)	15(36%)
Sputum	6(60%)	8(25%)	14(33%)
Rales	1(10%)	11(34%)	12(29%)
Clubbing	1(10%)	3(9%)	4(10%)
None	3(30%)	13(41%)	16(38%)

그리고 31%는 양자 병합 변화의 소견을 나타내었다. 폐실질 변화는 불규칙한 작은 음영(irregular small opacities)을 말하며, 흉막 변화는 섬유화 및 석회화를 말한다. 이와같은 변화는 石綿肺症의 특징적인 소견들이다. 石綿폭로후 30년 이상되는 群에서 그 이하의 群보다 더 많은 빈도의 변화를 나타내었다. 흉막 변화가 폐실질 변화보다도 더 많은 빈도로 나타났다.

흉막의 석회화는 1예에서만 볼 수 있었다. 폐암을 의심할 수 있는 소견을 3예에서 볼 수 있었다.

폐기능검사는 41명에서 실시되었으며, 그 異常所見의 기준은 다음과 같이 정하였다.

FVC(forced vital capacity)는 예측치의 80%이하, FEV₁(forced expiratory volume per second)는 예측치의 80%이하, 그리고 FEV₁/FVC는 연령 30세 미만에서는 75%이하, 30~59세에서는 70%이하, 60세 이상에서는 65% 이하로 하였다. 限定性 기능저하(restrictive dysfunction)는 FEV₁/FVC가 정상이면서 FVC가 기준치보다 저하된 경우, 閉塞性 기능저하(obstructive dysfunction)는 FEV₁이 기준치보다 저하된 경우, 그리고 양자의 혼합형은 FVC가 FEV₁보다 현저히 더 저하된 경우로 정하였다.

폐기능검사 실시자 41명중 51%는 정상이었으며, 한편 17%는 限定性 기능저하, 15%는 閉塞性 기능저하, 그리고 17%는 혼합형 기능저하를 나타내었다(제 3 표). 흉부 X선 소견과 폐기능 소견 사이에서 뚜렷한 연관성이 관찰되지 않았다. 限定性 기능저하의 소견은 각 小群에서 비슷한 빈도로 나타났다. 이것은 조사대상자 수가 비교적 적었던 것과 관계있을 것으로 본다.

제 4 표와 제 5 표는 증상에 대한 소견을 나타내고 있다. 총 42예중 38%에서는 石綿肺症의 특징적인 증상을 볼 수 없었으며, 36%에서 호흡곤란, 29%에서 기저부의 건성 “탈”(basal dry rales), 그리고 곤봉양 손톱(finger clubbing)을 4예에서 볼 수 있었다. 石綿에의 폭로 시발점으로 부터의 경과 연수에 따른 증상에서 특징적으로 나타난 소견은 경과 연수가 더 오래된(30년 이상) 사람들 중에서 훨씬 더 많은 건성 “탈”의 발현율을 볼 수 있었다는 점이다(제 4 표).

흡연상태에 따른 증상의 소견은 대상자 수가 적어서 어떤 결론을 내리기가 어려우나, 비흡연자 群에서 높은 빈도의 건성 “탈”을 볼 수 있었다는 것은 특징적이다.

제 6 표는 대상자 각자의 흉부 X선 폐기능 검사 및

Table 5. Symptoms and Signs in 42 Sheetmetal Workers by Smoking Status

Symptoms and signs	Smoking status		
	Never smoked (N=5)	Ex-smoker (N=26)	Current smoker (N=11)
Dyspnea	0 (0%)	9 (35%)	6 (55%)
Cough	2 (40%)	8 (31%)	5 (46%)
Sputum	2 (40%)	7 (27%)	5 (46%)
Rales	4 (80%)	4 (15%)	4 (36%)
Clubbing	0 (0%)	3 (12%)	1 (9%)
None	2 (40%)	12 (46%)	2 (18%)

Table 6. Summary of Radiologic, Pulmonary Function Tests and Clinical Findings in 42 Sheetmetal Workers

Years from onset	Chest X-ray		PFT		Symptoms and signs				
	Parench	Pleural	Restr	Obstr	Dyspn	Cough	Sputum	Rales	Clubbing
12			////////						
17					////////	////////	////////		
23	////////				////////	////////			
25	////////	////////		////////			////////		
25									
26	////////		////////	////////	////////	////////	////////		
26			////////			////////	////////		
28		////////	////////		////////		////////		////////
28	////////			////////	////////			////////	
28									
30									
30	////////	////////							
31		////////		////////					
31		////////	////////						
31		////////							
31		////////	////////						
32	////////	////////			////////	////////			
32					////////				////////
32				////////		////////	////////		
33				////////		////////	////////		
33	////////	////////							
33						////////	////////		
34								////////	
34	////////	////////		////////				////////	
34		////////	////////						
36	////////	////////	////////		////////	////////	////////		
39		////////							
40			////////	////////					
40			////////	////////	////////	////////	////////	////////	
41								////////	
43	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////		
43		////////		////////	////////				
43	////////	////////		////////	////////		////////	////////	
44		////////				////////			
44			////////	////////					
45	////////	////////	////////	////////	////////			////////	
48						////////	////////	////////	////////
51		////////							
53	////////	////////	?	?	////////	////////			////////
57	////////	////////							
58	////////	////////						////////	
61	////////	////////				////////	////////	////////	

증상의 소견들을 폭로후 년수의 순으로 나열, 종합적으로 비교 검토하려고 작성되었다. 전성 “탈”과 곤봉상 손톱의 발현빈도가 폭로후 년수가 많은 경우에 더 많이 나타나는 것을 볼 수 있다. 일반적으로 볼 때 각종 양성 소견들은 일정한 상호 관계가 없이 나타나는 것을 볼 수 있다.

고 안

石綿肺症(asbestosis; diffuse interstitial pulmonary fibrosis due to inhaled asbestos fibers)의 증상은 石綿 가루의 폭로를 받기 시작한 때로부터 약 15년이 경과된 다음에 주로 나타나기 시작한다. 지금까지 잘 알려진 石綿肺症의 증상으로 호흡곤란, 전성 자극성 기침, 흉통, 흉부 압박감, 지속성인 폐 기저부의 전성 “탈” 그리고 오래된 증예에서 곤봉상 손톱(때로는 발톱), 청색증 및 심폐증후군을 들 수 있다. 폐기능 검사에서는 대개 限定性 기능저하의 양상을 나타내나 어떤 예에서는 閉塞性 기능저하도 나타나는 수가 있다. 흉부 X선 소견으로는 불규칙한 작은 음영(대개 폐 기저부에 나타나며, 점차 중부 및 상부로 확산될 수 있음), 흉막 비후, 흉막 플렉(plaque), 그리고 흉막 석회화 등이다. 石綿 관련 암으로서 폐암이나 흉막 또는 복막의 중격막암(mesothelioma)이 발생할 수 있으며, 이때에는 이와 관련된 증상이 나타날 수 있다. 石綿섭취가 사람의 피부속으로 관통해 들어갈 때에는 만성적인 피부 자극을 유발하며, 때로는 石綿티눈(asbestos corn)이 발생되기도 한다. 石綿 관련 질병의 어떤 예에서는 石綿體(asbestos body, ferruginous body)가 검출되기도 한다.

石綿肺症의 증상은 石綿 폭로의 시발점으로 부터 약 15년이 경과되기 이전에는 별로 나타나지 않는다는 점, 대부분의 증상들은 石綿肺症에서만 특수하게 볼 수 있는 것이 아니라 다른 질병에서도 볼 수 있는 것이라는 점, 그리고 흉막 플렉이나 석회화 및 객담이나 폐조직 속의 石綿體의 존재는 石綿肺症의 특수 소견이기는 하나 흔히 볼 수 있는 것은 아니라는 점 등을 고려할 때, 보다 더 적절한 石綿肺症의 진단기준에 대한 연구 검토가 요구되는 것이다.

石綿肺症에서의 폐기능 검사소견은 일반적으로 限定性 기능저하를 나타내는 것으로 알려지고 있으나, Muldoon들(1972)은 흉부 X선 소견상 石綿肺症과 일치되는 변화를 나타낸 石綿 노무자에 대한 관찰에서 閉塞性 폐기능저하의 소견을 나타낸 예들도 볼 수 있었

으며, 그 이유로는 흡연으로 인한 만성 기관지염이 함께 존재하는 것과 많이 관련이 있을 것이나, 石綿 가루 자체로 인한 기관지벽 손상으로도 야기될 수 있을 것이며 이에 대한 연구가 더 필요하다고 하였다. 이번 저자의 성적에서도 閉塞性 폐기능저하의 예들을 볼 수 있었다.

Lilis들(1979)은 한 화학공장에서 石綿 폭로후 20년 이상된 108명의 시설유지 종사자에 대한 조사 결과 59예에서 흉부 X선 異常 소견을 볼 수 있었는데, 그중 10%에서 흉막석회화를 나타냈음을 관찰하였다.

Anderson들(1979)은 石綿(amosite asbestos)에의 폭로후 20년 이상되는 근로자와의 家庭內 접촉자(아내나 자식 등) 678명에 대한 조사에서 石綿 관련 흉부 X선 異常 소견자로서 239예를 볼 수 있었으며, 그중 23%에서 흉막석회화를 관찰할 수 있었다. 이번의 저자의 조사 결과로는 26예의 X선 유소견자중 1예(4%)에서만 흉막석회화 소견을 볼 수 있었다.

흉막석회화는 일반적으로 石綿 폭로후 20년이 경과된 예에서 볼 수 있는 것으로 보고되어 있다(Selikoff, 1965; Solomon, 1970; Fletcher들, 1970). 위에서는 한바 있는 Anderson들(1979)의 가정내 石綿 폭로에 대한 조사에서 흉막석회화의 발현율을 본 바, 폭로후 20~29년이 경과한 群중 X선 유소견자 63예의 13%, 그리고 폭로후 30년 이상된 群중 X선 유소견자 162예의 27%로 나타났다. 흉막 석회화는 石綿肺症의 특징적인 X선 소견으로 알려지고 있다(Selikoff, 1973; Solomon, 1970; Gaensler들, 1971). 그러나 이와 같은 소견이 石綿 폭로후 20년이란 오랜 기간이 경과된 다음에야 나타나며 또한 환자들 중의 일부에서만 볼 수 있다는 점은 진단상의 문제점이다.

Scott들(1975)은 石綿가루에 오랜 기간(처음 폭로로부터 7~42년, 평균 25년) 폭로되었고 폐기능 검사에서 異常소견을 나타낸 16예의 환자에 대한 肺生檢을 실시하였으며, 그 결과 특징적인 흉부 X선 소견을 나타낸 4예중 4예 모두에서 石綿肺症의 소견(間質 섬유화 및 石綿體)을 볼 수 있었고, 경미한 X선 변화가 있었던 4예중에서는 1예, 그리고 정상 X선 소견을 가진 8예에서는 전연 그와 같은 병변을 볼 수 없었다. 따라서 그들은 흉부 X선상에 아무 소견이 없을 때에는 石綿肺症의 진단을 위한 生檢은 피해야 된다고 하였다.

객담중에서의 石綿體의 검출은 단지 石綿에의 과거의 폭로를 의미하는 것뿐이며 石綿으로 인하여 본병에 걸려 있음을 나타내는 증거는 아니라고 한다(Parkes, 1973; Becklake, 1976). 환자의 직업에 관한 질문에서

石綿에 폭로된 사실이 있음을 알게되었을 때에는 이것은 石綿肺症의 진단을 위한 하나의 충분한 증거이며, 따라서 의사는 石綿體의 검출을 요구할 필요가 없다. 石綿에의 폭로 사실을 알 수 없을 때에는 그 검출이 유용할 것이지만, 그러나 더 중요한 것은 환자의 과거의 직업 전반에 대하여 아주 상세하게 조사하여 극히 짧은 기간 동안이라도 石綿에 폭로된 사실이 있는지, 그리고 직업과 관계 없이도 이에 폭로된 사실이 있는지를 알아보는 일이다.

Anderson 등(1979)은 石綿공장 근로자와의 가정내 접촉자에 대한 石綿肺症의 조사에서 호흡곤란 증상의 발현율을 본바, 흉부 X선상 폐실질의 작은 불규칙 음영을 나타낸 111예중 10%에서, 그리고 정상인 558예의 4%에서 나타났으며, 건성 “탈”은 X선 異常 소견자 234예의 9%, 그리고 정상인 435예의 3%에서 나타났다고 하였다. 그리고 ronchi는 X선 소견과 유의한 관련성이 없었으며, 곤봉양 손톱과 청색증은 오래 경과된 증례에서 적은 예수 즉 각각 5예와 4예만이 있다고 하였다. Lilis 등(1979)은 시설유지 종사자의 石綿肺症에 대한 조사에서 호흡곤란 증상은 흉부 X선 異常 소견자 70예중의 24%, 정상인 115예의 17%에서, 그리고 건성 “탈”은 각각 9%와 7%, 곤봉양 손톱은 각각 3%와 6%로 나타났다고 하였다. Selikoff 등(1980)은 선박 수리공에서의 石綿肺症 조사에서 흉부 X선 異常 소견자 245예의 11%, 그리고 정상인 39예의 10%에서 건성 “탈”을 관찰하였다. 이번 저자의 조사 결과로는 호흡곤란 증상은 흉부 X선 異常 소견자 23예의 44%, 정상인 16예의 25%에서, 그리고 건성 “탈”은 각각 22%와 38%로 나타났다. 흉부 X선상 異常 소견을 볼 수 없는 증례에서의 임상 증상의 발현은 병리학적 변화가 X선상의 異常 소견의 출현에 앞서서 일어남을 말해주는 것이다.

Becklake(1976)는 그의 종설을 통해서 石綿肺症의 진단 기준은 石綿에의 폭로 경력(현재, 과거, 오랜 과거, 또는 객담내의 石綿體의 존재)과 다음 즉 활동시의 호흡곤란, 폐 기저부의 건성 “탈”흉부 X선상 폐실질이나 흉막의 단독 또는 병합 변화 및 어떤형이든 관계없이 폐기능 저하 중의 어느 한 가지 또는 그 이상이 함께 있을 때라고 하였다. Parkes(1973)는 그의 종설에서 石綿肺症의 진단 기준으로 1) 石綿에의 폭로경력, 2) 활동시 호흡곤란, 3) 지속성인 양측 폐 기저부의 건성 “탈” 4) X선상 폐 하반부의 미만성 간질 섬유화의 소견, 또는 양측의 흉막 플랙(plaque) 5) 폐기능의 저하, 6) 객담내에서의 石綿體의 검출등을 들었으며,

이들중 1), 3), 4) 및 5)는 원칙적으로 반드시 존재해야 하나 X선상의 초기 변화가 있는 약간의 증례에서는 건성 “탈”이 없을 수도 있다고 하였다. 이 parkes의 기준은 너무 많은 제한을 가해주고 있는데 그 이유는 흉부 X선상 특징적이고 결정적인 소견을 나타내는 많은 증례에서 임상 증상이나 폐기능 저하의 소견을 볼 수 없는 수가 있기 때문이다.

뉴욕에 있는 Mount Sinai 병원의 Environmental Sciences Laboratory의 石綿肺症에 대한 진단 기준은 石綿에의 폭로 경력 및 흉부 X선상의 異常 소견 즉 폐실질의 불규칙한 작은 음영(profusion 1/0 또는 그 이상), 그리고 흉막의 섬유화나 석회화는 함께 있을 수도 있고 없을 수도 있는 것으로 되어 있으며, 이것이 진단 기준의 핵심이며 임상 증상이나 폐기능의 저하는 함께 나타날 수도 나타나지 않을 수도 있는 것으로 되어있다. 현재로는 진단 기준이 石綿肺症에 대한 임상적 진단기준으로 가장 적절하다고 인정된다.

결 론

石綿에 폭로된 경력이 있는 42명의 板金工에 대하여 石綿肺症의 이환 실태를 조사하고 특히 그 임상적 양상을 관찰하였다.

石綿에의 폭로 동기, 그 폭로후 경과 기간에 따른 임상 소견의 양상, 흉부 X선 소견, 폐기능 검사 소견, 임상증상, 이들 소견 상호간의 관계등을 관찰하였으며 石綿肺症의 진단 기준으로 石綿에의 폭로경력과 흉부 X선 소견의 중요성이 강조되었다.

과거에는 石綿肺症의 발생은 石綿을 재료로 한 건설이나 제조등을 통해서 주로 일어나는 것으로 알려졌다. 이번 板金工들의 石綿肺症의 발생이 石綿을 사용한 시설의 수리나 유지 그리고 그 파괴등에 의해서 주로 일어났음을 볼 때, 이와 같은 발생원인의 중요성이 강조된다.

石綿肺症은 일단 발병하면 그 특수 치료법이 없다는 점에서 그 예방이 중요하다.

(본 조사내용을 정리 발표하도록 허락하여 주시고 지도하여 주신 뉴욕의 Mount Sinai Medical Center의 Dr. I.J. Selikoff 와 Dr. R. Lilis에게 깊은 감사를 드린다.

참 고 문 헌

- 1) Anderson, H., Lilis, R., Daum, S., Fischbein, A.

- and Selikoff, I.J.: Household Exposure to Asbestos and Risk of Subsequent Disease. *Dusts and Disease*, pp. 145-156, Pathotox Publ., Chicago, 1979.
- 2) Anderson, H.A., Lilis, R., Daum, S.M. and Selikoff, I.J.: Asbestosis among Household Contacts of Asbestos Factory Workers. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, **330**:387-400, 1979.
 - 3) Bader, M.E., Bader, R.A., Teiestedt, A.S., Miller, A and Selikoff, I.J.: Pulmonary Function and Radiographic Changes in 598 Workers with Varying Duration of Exposure to Asbestos. *Mt Sinai J. Med.*, **37**:492-500, 1970.
 - 4) Becklake, M.R.: Asbestos-Related Diseases of the Lung and Other Organs: Their Epidemiology and Implications for Clinical Practice. *Amer. Rev. Resp. Dis.*, **114**:187-227, 1976.
 - 5) Fletcher, D.E. & Edge, J.R.: The Early Radiological Changes in Pulmonary and Pleural Asbestosis. *Clin. Rad.*, **21**:355-365, 1970.
 - 6) Gaensler, E.A. and Kaplan, A.I.: Asbestos Pleural Effusion. *Ann. Int. Med.*, **74**:178-191, 1971.
 - 7) Holstein, E.C. and Selikoff, I.J.: Health Status of Workers 7~15 Years after First Employment in an Asbestos Insulation Factory, with Measured Exposure; Results of a Survey in 1979. Report to the Nat. Inst. Environ. Hlth Sci., 1980.
 - 8) Lilis, R., Daum, S., Anderson, H., Sirota, M., Andrews, G. and Selikoff, I.J.: Asbestos Disease in Maintenance Workers of the Chemical Industry. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, **330**:127-136, 1979.
 - 9) Muldoon, B.C. and Warwick, M.T.: Lung Function Studies in Asbestos Workers. *Brit. J. Dis. Chest* **66**:121-132, 1972.
 - 10) Parkes, W.R.: Asbestos-Related Disorders. *Brit. J. Dis. Chest*, **67**:261-300, 1973.
 - 11) Peters, G.A. and Peters, B.J.: Sourcebook on Asbestos Diseases. Garland STPM Press, New York, 1980.
 - 12) Scott, J.K. and Hunt, R.: The Diagnosis of Asbestosis. *Brit. J. Dis. Chest*, **69**:51-56, 1975.
 - 13) Selikoff, I.J.: The Occurrence of Pleural Calcification among Asbestos Insulation Workers. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, **132**:351-367, 1965.
 - 14) Selikoff, I.J.: Widening Perspectives of Occupational Lung Disease. *Prev. Med.*, **2**:412-437, 1973.
 - 15) Selikoff, I.J., Nicholson, W.J. and Lilis, R.: Radiological Evidence of Asbestos Disease among Ship Repair Workers. *Amer. J. Indust. Med.*, **1**:9-22, 1980.
 - 16) Solomon, A.: Radiology of Asbestosis. *Environ Res.*, **3**:320/329, 1970.