

□ 원      저 □

## 탄광부 진폐증과 용접공 폐증에 있어 흉부-X선 소견과 폐기능의 비교

밀양 영남병원 내과, 경상대학교 의과대학 내과학교실\*

박동열 · 황주호 · 강병선\* · 정찬수 · 김화조

= Abstract =

### Comparison of Chest Radiographs and Pulmonary Function in Coal Workers' Pneumoconiosis and Welders' Lung

Dong-Youl Park, M.D., Joo-Ho Hwang, M.D., Byung-Son Kang, M.D.,\*  
Chan-Su Chung, M.D. and Wha-Jo Kim, M.D.

*Department of Internal Medicine, Milyang Youngnam Hospital, Milyang, Korea*

*\*Department of Internal Medicine, Kyungsan University College of Medicine, Jinju, Korea*

**Background:** Chest X-ray of coal workers' pneumoconiosis and shipyard welders' lung show similar and regular opacities mostly, it is very difficult that we distinguish the former from the latter by only chest X-ray. so we performed this study to understand the progression of the disease and to provide the disease by considering pulmonary function and other factors in proportion to the profusion of small regular opacities of chest X-ray in both groups.

**Method:** 430 coal workers' pneumoconiosis were compared with 311 shipyard welders' lung by the number, the age, the duration of dust exposure, %vital capacity(%VC), %FEV1.0, the type of ventilatory impairment, the combined pulmonary disease according to the profusion of small regular opacities on the chest radiographs, which were classified into category 0/1, category 1, and category 2.

**Result:**

1) the percent of category 2 in coal workers' pneumoconiosis was 54.4%. the percent of category 1, and category 2 in welders' lung were 60.0%, 7.4%. the progression to the category 2 was higher in coal workers' pneumoconiosis than in welders' lung

2) The mean age was higher in coal workers' pneumoconiosis than in welders' lung, significantly increased in proportion to the progresion of profusion of small regular opacities in both groups

3) There was no difference in the duration of dust exposure by category1/0, but the duration of dust exposure by category 1, 2 in coal workers' pneumoconiosis more significantly increased than in welders' lung. the duration in the proportion of category 2 to category 0/1, 1 significantly increased in the proportion to small regular opacities in coal workers' pneumoconiosis. but there

was no significant difference in the proportion to small regular opacities in duration of dust exposure in welders' lung.

4) There was no significant difference of mean values of %VC(%vital capacity)in both groups except for category 1. the mean values of %VC had no relationship between the progression of small regular opacities in both groups.

5) The mean values of %FEV1.0 decreased more significantly in coal workers' pneumoconiosis than in welders' lung except for category 0/1. and decreased significantly in proportion to the profusion of small regular opacities in coal workers' pneumoconiosis. there was significant difference of %FEV1.0 in the proportion of category 2 to category 0/1 in welders' lung.

6) there were no significant difference of %FEV1.0, %VC in smoker and nonsmoker in both groups.

7) With regard to the type of ventilation in both groups in coal workers' pneumoconiosis 21.4 percent of patients belonged to the restrictive type, 11.6 percent to the obstructive type, 5.6 percent to the combined type, but in welders' lung 21.8 percent to the restrictive type, 2.9 percent to the obstructive type, 1.9 percent to the combined type. 8. in the pulmonary disease, the incidence of the pulmonary tuberculosis was the most in both groups, was more in coal workers' pneumoconiosis than welders' lung

**Conclusion:** If we compare coal workers' pneumoconiosis with electric arc welders'lung by considering pulmonary function and other factors in proportion to the profusion of chest X-ray, I think that we will have the better result in understanding the progression of the disease and provision of the disease in both groups.

---

**Key Words:** Chest radiographs, Pulmonary function, Coal workers', Pneumoconiosis

## 서 론

진폐증은 광업을 비롯하여 조선, 금속, 요업, 주물업, 초차제조업등 분진이 비산하는 곳에서 흔히 발생하고 분진의 흡입에 의하여 만성적인 섬유화 반응을 일으키는 폐장내 질환이다. 이의 발생에는 흡입한 분진의 양과 입자의 크기 및 개인의 감수성 등이 중요한 역할을 하지만 분진의 종류와 농도에 따라서 발병까지의 기간과 발병후 질병의 진행속도에 크게 영향을 미치고 있다<sup>1)</sup>.

진폐증은 우리나라 직업병의 51.4%~71.1%를 점유하는 매우 큰 비중을 갖는 직업병으로 지금까지 진폐증으로 진단된 예는 전국적으로 25,000여명이 될 것으로 추산된다<sup>2)</sup>.

지금까지 우리나라에서는 탄광부 진폐증이 진폐증의

주가 되었고 연구분야도 이 분야에 주로 집중되어 왔다. 그러나 우리나라와 산업구조가 다른 일본의 경우에는 조선업 근로자에서 발생된 용접공 폐증이 탄광부 진폐증의 유병률보다 결코 낮지 않음<sup>3)</sup>을 감안하면 앞으로 우리나라도 조선업의 성장과 연륜증가로 용접공 폐증의 유병률은 점차 증가될 것으로 예상된다.

그런데 유리규산 분진이나 석탄분진을 흡입함으로써 발생하는 탄광부 진폐증과 용접과정에서 발생하는 산화철 외에 탄소, 망간, 알루미늄, 규산염 및 유리규산을 흡입하여 발생하는 용접공 폐증<sup>4)</sup>의 흉부 X-선 소견은 유사한 규칙성 음영을 보이는 예가 대부분이지만 이를 흉부단순 촬영사진만으로 구별한다는 것은 극히 어려운 일이다. 본 연구는 탄광부 진폐증과 용접공 폐증의 흉부 X-선 소견에 따른 폐기능과 다른 요인들을 비교하여 그 차이점을 알아보아 두 질환의 진행정도에 대

한 이해와 그것에 대한 대책에 도움을 주고져 시도 하였다.

## 대상 및 방법

1990년 1월 1일부터 1994년 12월 30일까지 진폐증에 대한 정밀진단을 위하여 본원에 내원한 탄광부 430명과 조선소의 전기 아크 용접공 311명을 대상으로 하였으나 흉부 X-선 소견상 진폐증의 진행정도가 3형 이상인 경우는 3형이 80명(13.6%) 대음영(large opacities)이 77명(11.2%)으로 대상에서 제외시켰다. 이는 탄광부에서는 3형 이상으로 진단된 예가 있었으나 용접공의 경우는 이러한 예가 없어 두군을 비교할 수가 없기 때문이었다. 흉부사진상 진폐증의 진행정도는 ILO<sup>5)</sup> 방법에 따랐다. 진폐의증(0/1)과 1형, 2형으로 분류하고 나이(Age), 근무년한(Duration), %폐활량(%VC), 1초율(%FEV<sub>1.0</sub>), 환기장해의 양상, 진폐증과 동반된 폐질환 등을 탄광부 진폐증(430명)과 용접공 폐증(311명)을 비교하였다. 그리고 탄광부 진폐증의 흡연자 338명(79%), 비흡연자 92명(21%)으로 나누고 용접공 폐증의 흡연자 185명(59%), 비흡연자 126명(41%)으로 나누어 %폐활량과 1초율을 각각 그룹별로 비교하였다. 흡연자는 현재 흡연을 하고 있거나 과거에 흡연 경험이 있었던 부류로 정하였다.

폐활량 및 1초 폐활량의 측정은 ERICH JAEGER(서독Gmbh & Co. KG)을 이용하였고 측정시 체위는 편안히 앉은 상태로 하였으며 BTPS(body temperature and pressure, saturated with water)로 보정하여 측정한다. 폐활량(vital capacity, VC)곡선으로부터 산출하였고 또한 %폐활량은 ZAPLETAL<sup>6)</sup>의 예측식에 의한 예측 폐활량에 대한 실측 폐활량의 비율(%VC)로 그리고 1초율은 노력성 폐활량에 대한 1초량의 비율(%FEV<sub>1.0</sub>)로 하였다.

폐결핵은 과거 폐결핵으로 진단받아 치료를 받아 왔거나 현재 치료를 받고 있는 부류로 정하였다.

## 결 과

단순 진폐증 환자의 소원형 음영의 조밀도(profu-

sion)에 따른 분포를 보면 탄광부 진폐증에서는 조밀도의 2형이 54.1%로 그중 많은 분포를 보였고 진폐의증이 12.3%로 그중 낮은 분포를 보여 2형으로 진행은 높았으나, 용접공폐증에서는 1형이 60.0%로 그중 많은 분포를 보였고 2형은 7.4%로 그중 낮은 분포를 보여 2형으로의 진행은 낮았다(Table 1).

평균 연령은 탄광부 진폐증에서 진폐의증(0/1)이 48.6년, 1형이 53.1년, 2형이 56.0년으로 용접공 폐증의 진폐의증(0/1)이 43.3년, 1형이 45.2년, 2형이 46.4년으로 용접공 폐증에 비해 탄광부 진폐증에서 각각 유의하게 많았다. 탄광부 진폐증에서는 진폐의증에 비해

Table 1. The Number of Coal Workers' Pneumoconiosis and Welders' Lung in Proportion to the Profusion of Small Regular Opacities.

X-ray	0/1	1	2	Total
No. of CWP (%)	53 (12.3)	143 (33.3)	234 (54.4)	430 (100.0)
No. of W.L (%)	114 (36.6)	174 (56.0)	23 (7.4)	311 (100.0)

CWP: coal-walker's pneumoconiosis

W.L: Welder's lung

Table 2. The Mean Age of Coal Workers' Pneumoconiosis and Welders' Lung in Proportion to the Profusion of Small Regular Opacities

X-ray	0/1	1	2	t
CWP				0.1=-3.60**
mean age	48.6	53.1	56.0	0.2=-6.68**
s.d age	7.29	8.08	7.35	1.2=-3.58**
W.L				0.1=-2.51*
mean age	43.3	45.2	46.4	0.2=-2.09*
s.d age	6.29	6.18	6.39	1.2=-0.82
t	-4.77**	-9.88**	-6.10**	

\*: p<0.05 \*\*: p<0.01

CWP: coal-walker's pneumoconiosis

W.L: Welder's lung

1형과 2형에서, 1형에 비해 2형에서 유의하게 많았고 용접공 폐증에서는 진폐증에 비해 1형과 2형에서만 유의하게 많았다(Table 2).

분진의 노출기간은 탄광부 진폐증과 용접공 폐증에서 진폐의증은 유의한 차이가 없었고, 1형은 각각 15.8

Table 3. The Duration of Coal Workers' Pneumoconiosis and Welders' Lung in Proportion to the Profusion of Small Regular Opacities

Duration	X-ray			t
	0/1	1	2	
<b>CWP</b>				
mean				0.1=-2.58*
duration	12.8	15.8	17.2	0.2=-4.23**
s.d duration	7.07	7.19	6.73	1.2=-1.93
<b>W.L</b>				
mean				0.1=-1.97
duration	12.8	14.0	14.8	0.2=-1.64
s.d duration	5.48	4.79	4.08	1.2=-0.74
t	-0.06	-2.71*	-2.56*	

\*: p<0.05 \*\*: p<0.01

CWP: coal-walker's pneumoconiosis

W.L: Welder's lung

Table 4. The %VC of Coal Workers' Pneumoconiosis and Welders' Lung in Proportion to the Profusion Small Regular Opacities

Duration	X-ray			t
	0/1	1	2	
<b>CWP</b>				
mean				0.1=1.14
duration	86.8	84.5	85.7	0.2=0.59
s.d duration	9.62	13.57	12.63	1.2=-0.88
<b>W.L</b>				
mean				0.1=-0.86
duration	86.7	87.8	87.0	0.2=-0.17
s.d duration	9.64	11.69	11.55	1.2=0.27
t	-0.09	2.29*	0.49	

\*: p<0.05 \*\*:p<0.01

CWP: coal-walker's pneumoconiosis

W.L: Welder's lung

년 14.0년, 2형은 17.2년 14.8년으로 1형과 2형에서 탄광부 진폐증에서 유의하게 길었으며, 소원형 음영의 증가에 따른 탄광부 진폐증에서는 2형이 진폐의증과 1형보다 유의하게 길었으나, 용접공 폐증에서는 유의한 차이를 볼 수 없었다(Table 3).

%폐활량(%VC)은 탄광부 진폐증과 용접공 폐증에서 1형을 제외하고는 소원형 음영의 증가에 따라 탄광부 진폐증과 용접공 폐증 모두에서 일정한 경향을 볼 수 없었다(Table 4). 탄광부 진폐증에서 흡연자와 비흡

Table 5. The %VC of Smoker and Nonsmoker in Coal Workers' Pneumoconiosis by the Profusion of Small Regular Opacities

Duration	X-ray				t
	0/1	1	2		
<b>nonsmoker</b>					
mean %vc	85.8	83.0	88.3	86.2	0.1=0.64
s.d %vc	12.3	12.8	11.1		0.2=-1.51
N	11	31	50	92	1.2=-2.71*
<b>smoker</b>					
mean %vc	87.1	85.6	85.0	85.5	0.1=0.70
s.d %vc	9.0	12.3	11.2		0.2=-1.31
N	42	112	184	338	1.2=0.4
t	-0.38	-1.05	1.05		

\* : p<0.05

\*\* : p<0.01

Table 6. The %VC of Smoker and Nonsmoker in Welders' Pneumoconiosis by the Profusion of Small Regular Opacities

Duration	X-ray				t
	0/1	1	2		
<b>nonsmoker</b>					
mean %vc	87.1	89.0	91.9	88.4	0.1=-0.90
s.d %vc	9.75	12.84	13.10	126	0.2=-1.23
N	50	68	8		1.2=-0.59
<b>smoker</b>					
mean %vc	86.3	86.9	84.5	86.5	0.1=-0.36
s.d %vc	9.62	10.87	10.17		0.2=0.67
N	64	106	15	185	1.2=0.83
t	0.40	1.16	1.50		

연자는 각각 85.5, 86.2이고 용접공 폐증에서는 86.5, 88.4로 탄광부 진폐증에서만 흡연자에서 감소된 경향을 보이거나 유의한 차이는 없었다(Table 5, 6).

1초율(%FEV<sub>1.0</sub>)은 진폐의증(0/1)을 제외한 1형 2형에서 용접공 폐증에 비해 탄광부 진폐증에서 유의하게 감소하였고, 소원형 음영의 증가에 따라 탄광부 진폐증에서는 유의한 감소를 보였고, 용접공 폐증은 진폐의증에 비해 2형에서만 유의한 감소를 보였다(Table 7). 탄

Table 7. The %FEV<sub>1</sub> of Coal Workers' Pneumoconiosis and Welders' Lung by the Profusion of Small Regular Opacities

%FEV <sub>1</sub>	X-ray				t
	0/1	1	2		
CWP					0.1=3.71**
mean %FEV <sub>1</sub>	80.7	76.4	73.6		0.2=6.43**
s.d %FEV <sub>1</sub>	6.21	7.63	7.49		1.2=3.47**
W.L					0.1=1.82
mean %FEV <sub>1</sub>	81.9	80.4	77.4		0.2=3.18**
s.d %FEV <sub>1</sub>	6.20	7.20	6.26		1.2=1.91
t	1.17	4.84**	2.35*		

\* : p<0.05 \*\* : p< 0.01

CWP: coal-walker's pneumoconiosis

W.L: Welder's lung

Table 8. The %FEV<sub>1</sub> of Smoker and Nonsmoker in Coal Workers' Pneumoconiosis by the Profusion of Small Regular Opacities

%FEV <sub>1</sub>	X-ray					t
	0/1	1	2	total		
nonsmoker						
mean %FEV <sub>1</sub>	79.1	76.2	75.4	76.1		0.1=1.07
s.d %FEV <sub>1</sub>	8.1	7.7	7.4			0.2=2.40*
N	11	31	50	92		1.2=0.4
smoker						
mean %FEV <sub>1</sub>	81.3	76.5	73.1	75.2		0.1=3.79**
s.d %FEV <sub>1</sub>	5.8	7.5	7.0	338		0.2=6.01**
N	42	112	184			1.2=2.03*
t	-1.04	-0.20	0.54			

\* : p<0.05 \*\* : p<0.01

광부 진폐증에서 흡연자와 비흡연자는 각각 75.2, 76.1이고 용접공 폐증에서는 80.8, 80.6로 탄광부 진폐증에만 흡연자에서 감소된 경향을 보이거나 유의한 차이는 없었다(Table 8, 9).

진폐증 환자의 환기장해의 형(type)을 1초량의 노력성 폐활량에 대한 비율(%FEV<sub>1.0</sub>) 70%와 실측폐활량의 예측폐활량에 대한 비율(%VC) 80%를 정상한계로 하여 정상형(1초율 70% 이상 %폐활량 80% 이상), 폐색형(1초율 70% 이하 %폐활량 80% 이상), 구속형(1초율 70% 이상 %폐활량 80% 이하), 및 혼합형(1초율 70% 이하 %폐활량 80% 이하)의 4군으로 나누고, 소원형 음영의 조밀도 그리고 환기장해의 형에 따라서 진폐증 환자의 분포를 표시하면(Table 10, 11) 탄광부 진폐증에서 구속형 장애자가 21.4%, 폐색형 장애자가 11.6%, 구속형과 폐색형이 혼합된 혼합형 장애자가 5.6%로 38.6%의 환자가 환기장해를 나타내고, 166명의 환기장해자 중에서 55.4%(92명)가 구속형 장애, 30%(50명)가 폐색형 장애, 14.6%(24명)이 혼합형 장애를 보였다. 그리고 용접공 폐증에서는 구속형 장애자가 21.8%, 폐색형 장애자가 2.9%, 혼합형이 1.9%로 26.6%의 환자가 환기장해를 나타내고, 82명의 환기장해자 중에서 82.9%(68명)가 구속형 장애, 9.8%(8명)가 폐색형 장애, 7.3%(6명)가 혼합형 장애를 보였다. 탄광부 폐증과 용

Table 9. The %FEV<sub>1</sub> of Smoker and Nonsmoker in Welders' Pneumoconiosis by the Profusion of Small Regular Opacities.

%FEV <sub>1</sub>	X-ray					t
	0/1	1	2	total		
nonsmoker						
mean %FEV <sub>1</sub>	82.0	80.0	76.5	80.6		0.1=1.67
s.d %FEV <sub>1</sub>	5.5	7.5	6.8			0.2=2.57**
N	50	68	8	126		1.2=1.29
smoker						
mean %FEV <sub>1</sub>	81.8	80.7	77.9	80.8		0.1=1.06
s.d %FEV <sub>1</sub>	6.8	7.1	6.1			0.2=2.06**
N	64	106	15	185		1.2=1.44
t	0.15	-0.57	-0.52			

\* : p<0.05

Table 10. The Type of Ventilatory Impairment of Coal Workers Pneumoconiosis in Proportion to the Profusion of Small Regular Opacities.

PFT	X-ray	0/1	1	2	total
	nomal type				
	N	41	88	135	264
	%	77.4	61.5	57.7	61.4
restrictive type					
	N	10	37	45	92
	%	18.9	25.9	19.2	21.4
obstructive type					
	N	2	14	34	50
	%	3.7	9.8	14.5	11.6
combined type					
	N	0	4	20	24
	%	0	2.8	4.6	5.6

PFT: pulmonary function test

Table 11. The Type of Ventilatory Impairment of Welders' Lung in Proportion to the Profusion of Small Regular Opacities

PFT	X-ray	0/1	1	2	total
	nomal type				
	N	84	128	16	228
	%	73.7	73.5	69.6	73.4
restrictive type					
	N	26	36	6	68
	%	22.8	20.7	26.1	21.8
obstructive type					
	N	3	5	1	8
	%	2.6	2.9	4.3	2.9
combined type					
	N	1	5	0	6
	%	0.9	2.9	0	1.9

PFT: pulmonary function test

접공 폐증에서 구속형 장애자가 각각 21.4%와 21.8%로 차이를 보이지 않았지만 탄광부 진폐증에서 폐색

Table 12. The Disease of Coal Workers' Pneumoconiosis and Welders' Pneumoconiosis in Proportion to the Profusion of Small Rounded Opacities

Disease	X-ray	0/1	1	2	total
	pul tbc	9(20.0)	54(37.8)	85(36.3)	148(34.4)
C.B	2(3.7)	0	8(3.4)	10(2.3)	
W pul tbc+C.B	0	1	0	1	
P pleursy	0	0	2	2	
pneumonia	1	1	0	1	
asthma	0	0	0	0	
pul tbc	4(3.5)	14(8.0)	2(8.6)	20(6.4)	
C.B	4(3.5)	10(5.7)	2(8.6)	16(5.1)	
W pul tbc+C.B	4(3.5)	0	1	5(1.6)	
L pleursy	0	0	0	0	
pneumonia	0	3(1.7)	0	3(1.0)	
asthma	1	0	0	0	

pul tbc : pulmonary tuberculosis

C.B : chronic bronchitis

형과 혼합형이 많았다. 소원형 음영의 증가에 따른 환기 장애자의 분포를 보면 탄광부 진폐증의 진폐의증, 1형, 2형이 구속형에서 각각 18.9%, 25.9%, 19.2%로 일정한 경향을 볼 수 없었고, 폐색형에서 각각 3.7%, 9.8% 14.5%로 증가하는 경향을 보였으며, 용접공 폐증에서는 진폐의증, 1형, 2형이 구속형에서 22.8%, 20.7%, 26.1%와 폐색형에서 각각 2.6%, 2.9%, 4.3%로 일정한 경향을 볼 수 없었다.

진폐증에 동반된 폐질환은 두 그룹에서 폐결핵과 만성기관지염의 발병률이 높았으며 탄광부 진폐증에서의 폐결핵은 34.4%로 용접공 폐증 6.4%보다 특히 높았고, 두 그룹에서 진폐의증보다 1형과 2형에서 폐결핵의 발병률이 높았다

## 고 찰

진폐증에 있어서 폐기능 장애의 유형과 정도는 폐장에 침착된 분진의 성분과 이에 따른 조직변화 및 병변의 진행도에 따라서 다르지만<sup>8)</sup>, 탄 분진이나 유리규산 분진에 의한 진폐증의 폐기능 장애의 원인은 폐조직의

섬유화와 결절의 형성 및 폐기종으로 인한 것이며<sup>9)</sup>, 3명의 용접공의 폐조직 검사에서 철 분진이 혈관주위에 침착하여 폐포의 비후 및 섬유화가 동반되었음을 보고 하면서 진폐증과 관련한 호흡기 증상이 있다고 하였으며<sup>10)</sup> 다른 보고<sup>11,12)</sup>에서도 용접공 폐증에서는 호흡기 증상과 호흡기 장애가 있었으며 조직 검사상 폐조직의 섬유화가 동반된다고 하였다. 본 연구에서는 진폐증의 소원형 음영의 조밀도가 탄광부 진폐증에서는 2형이 가장 많은 분포를 나타내는 반면 용접공 폐증에서는 2형이 가장 낮은 분포를 보여 탄광부 진폐증에서 조밀도 진행이 증가하였다. 용접공 폐증에서 2형으로 진행이 낮고 3형 이상이 없는 것은 탄광부 진폐증에서 관찰할 수 있는 진행성 섬유화(progressive massive fibrosis)를 시사하는 소견인 대음영(large opacities)이나 심한 폐간질 섬유화를 시사하는 소견인 거친 망상음영(coarse reticular densities:Honey-comb densities)은 한 예에서 보이지 않았다고 한 이 등<sup>13)</sup>과 윤<sup>14)</sup>, Attfield 등<sup>15)</sup> 보고와 일치하였다. 이 등<sup>13)</sup>은 용접공 폐증에서 나이의 증가에 따라 진폐증 이상의 진폐군의 예가 유의하게 증가하였고 그 원인은 젊음층에 비하여 고연령층에서의 폐의 정화능력 저하때문이라고 하였다. 윤<sup>16,17)</sup>은 탄광부들에 대한 진폐증의 유병률 조사에서 연령과 유병률은 밀접한 관계가 있다고 하였고 이 등<sup>18)</sup>도 연령별 용접공 폐증의 유병률은 연령의 증가에 따라 증가하는 경향을 보인다고 하였다. 그러나 70명의 용접공에서 관찰한 결과 연령과의 관계를 보이지 않은 것은 아마도 대상수가 적었던 때문으로 사료된다고 하였으며<sup>14)</sup>, 용접공이 본 연구에서 나이가 증가함에 따라 소원형 음영이 증가하는 것과는 차이를 보였다. 그리고 조사대상자가 충분하였던 탄광부 진폐증의 유병률 조사에서 장기간의 직력군일수록 진행된 진폐증이 많이 관찰되었다<sup>16,17)</sup>고 하였으며, Morgan<sup>19)</sup>은 탄광부에서 1형, 2형으로 진행은 23년, 29년이고 노출연한과 연관된다고 하였고, 윤<sup>2)</sup>은 탄광부에서 진폐의증 9.2년, 1형 11.4년 2형 13.3년으로 단순진폐증의 진행과 분진폭로 기간과의 관계를 보인다고 하여 본 연구의 12.8, 15.8년, 17.2년과 차이를 보였으나 조밀도와 분진폭로 기간과의 관계의 유의성은 비슷한 결과를 보였다. Attfield 등<sup>15)</sup>은 용접공에서 분진 노출연한 10~15년후 용접공 폐증이 나

타나고 노출연한과 소원형 음영의 조밀도와는 무관하다고 하였고, 본 연구에서도 1형으로 진행이 13.9년으로 비슷하였고 노출연한과 조밀도와의 연관성은 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 탄광부 진폐증에서 분진의 노출연한과 조밀도에서 문헌과 본 연구의 탄광부 진폐증과 용접공 폐증에서의 1형과 2형에서 차이는 나이, 개인의 감수성, 분진의 성분과 농도의 차이, 1일 근무량 및 흡부사진 판독자간의 차이에 영향을 받을 것으로 본다.

Bates 등<sup>20)</sup>은 진폐증 환자에게 폐용적의 감소와 폐기능의 저하를 본다고 하였고, 폐기능 검사는 대별하여 폐의 환기기능(ventilatory function), 관류상태(perfusion) 및 가스교환능력(diffusion)의 세가지로 나누고 있으며<sup>21)</sup>, 만성호흡기 질환에 있어서 환기기능의 장애가 가장 많으므로 폐기능 장애를 평가하는데 환기기능 검사가 널리 이용되고 있다. 현재 우리나라에서도 진폐증의 폐기능 장애 특히 폐색형 장애를 평가하는데 폐활량과 더불어 1초율이 이용되고 있다<sup>16)</sup>.

%폐활량과 1초율로 진폐증의 폐기능 장애를 평가한 본 연구에 있어서는 탄광부진폐증과 용접공 폐증에서 각각 구축형 장애는 21.4%, 21.8%이고 폐색형 장애는 11.6%, 2.9%이며 혼합형 장애는 5.6%, 1.9%로 두 그룹에서 구축형 장애가 우세한것은 95명의 진폐증 환자를 대상으로한 현호섭과 이<sup>22)</sup>의 구축형 장애가 15.8%, 폐색형 장애가 12.6%, 혼합형 장애가 3.2%를 보였으나, 천<sup>23)</sup>은 입원환자의 소음영 19명중 구축형이 4명, 폐색형이 3명, 혼합형이 8명이고, 547명을 대상으로한 이<sup>24)</sup>의 폐색형 장애가 23.1%, 구축형 장애가 3.4%, 혼합형 장애가 2.3%성적과 Hunnicutt<sup>25)</sup>이 용접공에서 관찰한 폐색형 장애가 37%, 구축형 장애가 3%, 혼합형 장애가 6%와 김<sup>19)</sup>의 소원형 음영 진폐증에서 구축형 장애가 4.6%, 폐색형 장애가 17.0%, 혼합형 장애가 4.4%의 성적과 차이를 내고 있다. 이와 같은 차이는 본 연구에서 탄광부 폐증에서 3형 이상을 제외시킨것과 2차 정밀환자를 대상으로한 연구대상의 차이, 측정기구와 측정방법의 차이, 분진의 종류와 농도의 차이 등을 들 수 있겠다.

진폐증의 폐기능 장애는 X-선상에 의한 진폐증의 진행과는 반드시 일치하지 않는다는 견해가 지배적이다.

Gilson과 Hugh Jones<sup>26)</sup>에 의하면 탄광부 진폐증에서는 coal macula(탄 반점) 주변의 호흡 기관지가 확장되어 국소성 폐기종을 형성하므로서 임상증상이 출현하기전부터 가스분포의 장애가 나타나서 X-선 소견에 진전에 따라서 그 정도가 심해지나 다른 폐기능에는 별로 장애가 나타나지 않는다고 하였으며, Roelsen과 Bay<sup>27)</sup>에 의하면 규폐증에서는 주로 규폐 결절의 범위와 위치, 폐기종의 합병여부에 따라서 환기장애가 오는 경우가 있으나 폐기능 장애의 정도가 X-선 소견과 병행하지 않는다고 하였으며, Fogh 등<sup>28)</sup>은 용접공에서 대조군에 비해서 기침과 가래는 많지만 폐기능 장애의 차이는 보이지 않는다고 하였으며, Hunnicutt 등<sup>25)</sup>은 담배를 하루 20개피 이상 피우고 10년 이상 분진에 노출되어야 1초율이 감소한다고 하여 X-선 보다는 담배와 연관성을 보여 주었다. 윤<sup>14)</sup>은 용접공에서 폐활량 예측치에 대한 실측치의 비율이 80% 이하인 경우 조밀도가 증가할 수 록 많았으며 1초율의 경우 70% 이하의 경우 조밀도의 증가에 따라 차이를 보이지 않는다고 하였다. Motley와 Gordon<sup>29)</sup>은 진폐증의 병형과 최대 환기량 사이에는 아무런 상관도 없었으며 진폐증으로 인한 폐기종의 정도와 관계있다고 하였고, Suzuki Kiyoshi<sup>30)</sup>은 진폐증에서 폐활량과 최대환기량이 저하되는것은 인정되나 진폐증의 진행도에 따라서 유의한 차이를 볼 수 없다고 하였다, 그리고 Morgan 등<sup>19)</sup>에 의하면 진폐증 2형 이상에서는 1초율이 감소된다고 하였고, 박<sup>31)</sup>에서는 2형 이상에서 정상군에 비해 현저히 감소한다고 하였다. 흡연은 1초율의 감소에 유의한 상관성이 있고 흡연을 중단할 경우 1초율의 개선에 효과를 보았다<sup>32)</sup>. Beaty<sup>33)</sup>는 FVC감소에 영향을 미치는 인자로 연령과 흡연을 보고하였고, Ames<sup>32)</sup>는 탄광부 진폐증에서 FEV<sub>1.0</sub>의 감소에 유의한 상관성이 있고 흡연을 중단할 경우 FEV<sub>1.0</sub>의 개선에 효과를 보았다고 하였다. Oxhoj<sup>34)</sup>, Akbarkhanzaden 등<sup>35)</sup>은 전기 용접공에서 FEV<sub>1.0</sub>이 흡연자에서 감소를 보였으나, Antii-poika 등<sup>36)</sup>은 흡연자와 비흡연자에서 비슷한 결과를 보고하였다.

본 연구에서는 %VC가 두 그룹에서 조밀도에 따라서 유의한 차이를 보이지 않았으나 1초율은 탄광부 진폐증에서는 조밀도에 따라서 유의하게 감소하는 경향을 보였고, 용접공 폐증에서는 진폐증과 비교하여 2

형에서만 유의한 감소를 보여 조밀도의 진행에 따라 탄광부 진폐증에서 1초율이 더욱 감소하였고, 두 그룹내에서 흡연자와 비흡연자에서 %VC, %FEV<sub>1.0</sub>이 유의한 차이를 보이지 않아 문헌들과 차이들을 일부 보이고 있다. 이러한 차이들은 X-선상에 병형 분류, 판정의 견해 차이, 순환계 질환의 유무, 심폐기능의 측정오차, X-선 소견이 병리조직학적 소견을 언제나 정량적으로 반영할 수 없는점<sup>37)</sup> 점등이 중요한 차이들을 보일것으로 생각되며 두 그룹에서 1초율의 유의한 차이는 분진성분과 농도의 차이가 중요할것으로 생각된다.

이 등<sup>13)</sup>은 용접공 폐증에서 활동성 및 비활동성 결핵의 유병률이 5.6%라고 하였으며, Snider<sup>38)</sup>는 폐결핵이 석면 폐증과 활석 폐증을 제외한 진폐증에서 가장 문제시되는 합병증이라고 하였고 본 연구에서도 폐결핵이 가장 많은 합병증을 보여 주었다.

본원의 정밀검사에서는 탄광부 진폐증 다음으로 조선소 용접공 폐증이 많았으며 앞으로 비교연구가 계속 되어야 할 것으로 생각된다.

## 요 약

**연구 배경:** 탄광부 진폐증과 조선소 용접공 폐증의 흉부 X-선 소견은 유사한 규칙성 음영을 보이는 예가 대부분이지만 이를 흉부 X-선만으로 구별한다는 것은 극히 어려운 일이다. 본 연구는 탄광부 진폐증과 용접공 폐증의 흉부 X-선 소견에 따른 폐기능과 다른 요인들을 비교하여 두 질환의 진행과정과 그것에 대한 대책에 도움을 주고져 한다.

**방법:** 탄광부 진폐증 430명과 용접공 폐증 311명을 대상으로 흉부 X-선 소견에서 소원형 음영의 조밀도에 따라 진폐의증, 1형, 2형으로 나누어 분포, 나이, 분진의 노출기간, %폐활량, 1초율 및 환기장애의 형태, 동반된 폐질환 등을 서로 비교하였다.

1) 탄광부 진폐증에서는 2형이 54.1%로 가장 많았고 용접공 폐증에서는 1형이 55.95%, 2형이 7.4%로 탄광부 진폐증에서 2형으로 진행도가 높았다.

2) 평균연령은 용접공 폐증에 비해 탄광부 폐증에서 유의하게 높았고, 소원형 음영의 조밀도가 증가함에 따라 탄광부 폐증과 용접공 폐증에서 유의한 증가를



보였다.

3) 분진 노출의 기간은 진폐의증에서는 유의한 차이가 없었으나, 1형과 2형의 탄광부 폐증에서 유의한 증가를 보였고, 소원형 음영의 조밀도가 증가됨에 따라 탄광부 폐증에서는 2형이 진폐의증과 1형보다 유의하게 증가하였으나, 용접공 폐증에서는 유의한 차이가 없었다.

4) 폐활량은 1형을 제외하고는 탄광부 폐증과 용접공 폐증에서 유의한 차이가 없었고, 소원형 음영의 조밀도에 따라서도 두 그룹에서 일정한 경향이 없었다.

5) 1초율은 진폐의증을 제외하고는 1형과 2형에서 탄광부 폐증에서 유의하게 감소하였고, 소원형 음영의 증가에 따라 탄광부 폐증에서는 유의한 감소를 보였으나 용접공 폐증에서는 진폐의증에 비해 2형에서만 유의하게 감소하였다.

6) 두 그룹에서 흡연과 비흡연에 따른 %VC, %FEV<sub>1.0</sub>의 유의한 차이를 보이지 않았다

7) 폐기능 장애의 유형에 따라 탄광부 폐증에서 구속형 장애가 21.4%, 폐색형 장애가 11.6%, 혼합형 장애가 5.6%이고, 용접공 폐증에서 구속형 장애가 21.8%, 폐색형 장애가 2.9%, 혼합형 장애가 1.9%를 보였고, 탄광부 폐증에서는 조밀도가 증가할 수록 폐색형 장애는 증가하였다.

8) 두 그룹에서 폐결핵의 발병률이 가장 높았으며 용접공 폐증에서보다 탄광부 진폐증에서 높았다.

**결론:** 탄광부 진폐증과 용접공 폐증에서 흉부 X-선 소견과에 따른 폐기능 비롯한 다른 요인들을 비교하면 질병의 진행정도와 진행에 대한 대책에 도움을 줄 것으로 생각된다.

## 감사의 글

본 논문 작성에 도움을 주신 가톨릭대학교 의과대학 산업의학연구소 윤임중 선생님께 깊은 감사의 뜻을 전합니다.

## 참 고 문 헌

1) Shiob, M.O(1960) Dust as in Occupational

Health Hazard, WHO ILO/SOH, 26, Geneva.

2) 윤임중: 우리나라 진폐증의 현황. 결핵호흡기 질환. 39:(5), 1992

3) 근로 복지 공사 진폐연구소: 일본의 산업재해와 직업병 관리. 11-13, 45-49, 1986

4) Porkes WR: Occupational Lung Disorders, 2nd Ed, London, Butterworths, 1982.

5) ILO: ILO U/C International Classification of Radiographs of pneumoconiosis, Geneva, ILO, 1971

6) ZAPLETAL. 2. Erkrankung Atm. org 343-374 J.A. Barth, Leipzig, 1977

7) 労働廳: 塵肺診断 및 補償基準, 労働廳 例規 第 31 號 1965

8) Lavenne F: Physiological aspect of dust disease. In Medicine in the Mining Industries, Ed Rogan, JM, p70-82, London, W. Heinemann Medical Book Ltd. 1972

9) Bates DV, Christie RV: Respiratory Function in Disease, Philadelphia, W.B.Saunders. 1964

10) Charr R: Respiratory disorders among welders. Amer Rev Tuberc and pulmon Dis 71:877, 1955

11) Man BT, Lecutier ER: Arc welders'lung. Br Med J 2:921, 1957

12) Friede E, Rachow DO: Symptomatic Pulmonary disease in arc welders. Ann Intern Med 54:121, 1961

13) 이준배, 김건일, 설창효: 부산지역 조선소 용접공의 집단 검진 흉부 촬영소견. 大韓放射線 醫學會紙 26:82, 1990

14) 윤임중, 유재인: 용접공 폐증의 검사 소견. Korean J Occup Health 21:64, 1982

15) Attfield MD: Ross Ds: Radiologic abnormalities in electric-arc welders. Br J Indust Med 35:117, 1978.

16) 윤임중: 한국탄광부들에 있어서 진폐증의 유병률. 결핵및 호흡기 질환 24:1, 1977

17) 윤임중: 최근 한국탄광부의 진폐증 유병률. 한국의 산업의학 20:32, 1981

- 18) 이채언, 이종태, 손혜숙: 부산지역 조선업 용접공들의 진폐증에 관한 역학적 조사연구. 예방의학회지 22(1), 1989
- 19) Morgan WKC, Lapp NL, seaton A: Respiratory impairment in simple coal workers' pneumoconiosis. J Occup Med 14:839, 1972
- 20) Bates DV, Macklem PT, Christie RV: Respiratory function in disease. 2nd ed. Philsdelphia, WB Saunders Co, pp371-375, 1971
- 21) Comroe JH, Forster RE, DuBois AB, Briscoe WA, Carlsen E. The lung: Clinical Physiology and Pulmonary Function Test, 2nd Ed., Chicago, yearBook Medical Publisher Inc. 1962
- 22) 현호섭, 이승환: 진폐증의 폐장확산기능. 가톨릭大學 醫學部 論文集 29:301, 1976
- 23) 천용희, 정호근: 진폐환자 입원치료시 노력성 폐활량 및 1 초폐활량의 변화에 대한연구. 예방의학회지 19(2), 1986
- 24) 이만중: 1초폐활량에 의한 진폐증의 폐기능 장애와 진행과정과의 관계. 가톨릭 大學 醫學部 論文集 33(3), 1980
- 25) Hunnicutt TN, Cracovaner DJ, Myles JT: Spirometric measurement in welders, Arch. Environ. Health 8:661, 1964
- 26) Gilson JC, Hugh-Jones P: Lung Function in coal-worker's pneumoconiosis, MRC spec. Report. ser. 290 1955
- 27) Roelsen E, Bay N: Investigation of the lung function in silicosis, 1. The capacity of the lung and condition of the alveolar ventilation. Acta Med Scard 109:377, 1940
- 28) Foghet A, Frost J, Georg J: Ann Occup Hgg 12:213, 1969
- 29) Motley HL, Gordon B: Studies on the respiratory gas exchange in one hundred anthracitic coal miners with pulmonary complaints. Am, Rev. Tuberc, 61:201, 1950
- 30) Suzuki Kiyosh, 呼吸と環境しん肺症の肺機能障害に關する研究 産業醫學 6:741
- 31) 박완양: 노력성 호식곡선에 의한 진폐증의 폐기능 장애의 평가. 가톨릭 大學醫學部 論文集 26, 1974
- 32) Ames RG, Hall DS: The effects of cigarette smoking cessation on 5-year pulmonary function changes in US undergrund coal mines. J Soc Occup Med 111-113, 1985
- 33) Beaty TH, Menkes HA, Cohen BH, Newill CA: Risk factors dissociated with longitudinal change in pulmonary function. Am Rev Respir Dis 129:660, 1984
- 34) Oxhoj HB, Wedel H, et al: Effect of electric arc welding on ventilatory lung function. Arch Environ Health 34:211, 1979
- 35) Akbarkhanzadeh F: Long term effects of welding fumes upon respiratory symptoms and pulmonary function. J Occup Med 22:337, 1980
- 36) Antii-Poika M, Hassi J, Pyy L: Respiratory disease in arc welders. Int Arch Occup Environ Health 40:225, 1977
- 37) Abe Akira: しん肺の X-線と病理所見の對比. 日本胸膈臨末 24:253, 1965
- 38) Snider DE: The relationship between tuberculosis and silicosis. Am Rew Respir Dis 455, 1978