

진폐환자 입원치료시 노력성 폐활량 및 1초 폐활량의 변화에 대한 연구

근로복지공사 진폐연구소, 연세대학교 의과대학 예방의학교실*, 근로복지공사 동해병원**

천용희 · 정호근 · 문영한* · 정호용**

= Abstract =

Changes of Forced Vital Capacity and Froced Expiratory Volume in one second of hospitalized Pneumoconiosis Patients

Yong Hee Cheon, Ho Keun Chung, Young Hahn Moon* and Ho Young Chung**.

The Institute for Pneumoconiosis, Korea Labour Welfare Corporation

*Department of Preventive Medicine & Public Health, College of Medicine, Yonsei University**

***Donghae Hospital, Korea Labour Welfare Corporation*

Forced vital capacities (FVC's) and forced expiratory volumes in one second (FEV_{1.0}'s) of 26 pneumoconiosis patients were checked at admission and were followed up for 10 months through hospitalization.

FVC's and FEV_{1.0}'s were slightly improved in 10 months after admission. The improvement of FVC's was statistically significant.

In the group of large opacities in chest radiographs, FVC's and FEV_{1.0}'s were lower than those values in small opacity group at admission but improved more progressively. Similar finding was noted in the group of emphysema; those values were lower at admission but improved more progressively than those of non-emphysema group.

I. 서 론

호흡성 분진이 폐내에 축적되어 폐실질의 섬유화를 초래하는 진폐증은 흡입하는 분진의 성상에 따라 각기 다른 종류의 진폐증을 유발하며, 현재 우리나라에서는 탄광부폐증이 대부분이라는 사실은 잘 알려져 있다.

진폐증 환자에게 폐용적의 감소와 폐기능의 저하를 볼 수 있으며(Bates 등, 1971), 폐동맥압의 증가로 폐성심이 유발되어 심부전증이 일어나나 근본적인 치료 방법이 없는 실정이다(Hunter, 1978; Rom, 1983;

Morgan and Seaton, 1984). 따라서 진폐증 환자가 입원하는 경우 합병증인 결핵의 치료나 일반적인 대증요법을 시행하게 된다.

치료의 효과는 증상의 완화 또는 소실로써 판단하게 되며 객관적인 지표로써 폐환기 기능 검사를 생각할 수 있다.

지금까지 국내에서 진폐증 환자의 폐기능 검사에 대한 조사는 단면적인 것으로서 진폐 정밀진단 대상자에게서 실시한 것과(박등 1974; 이등, 1982; 정등, 1982; 김등, 1983; 윤등, 1983; 윤, 1984; 김과 정, 1985), 정밀진단 대상자와 입원환자 모두 대상으로한 것이 있다(정등, 1977; 백등, 1980; 이, 1980; 정, 1984; 정등,

1984). 외국의 경우에는 조사 당시 근로자이었거나 퇴직 후 가정에서 요양하고 있는 진폐증 환자를 대상으로 한 코호트 연구가 있다(Lyons 등, 1981; Bates 등, 1985).

본 연구에서는 진폐증 환자가 입원 치료를 받고 있을 때 폐기능 검사 중 노력성 폐활량(FVC)과 1초 폐활량(FEV_{1.0})이 어떻게 변하는지를 알기 위하여 조사 연구를 실시하였다.

II. 조 사 방 법

1. 조사대상

모병원에 1984년 7월 1일부터 11월 30일까지 초입원한 진폐증 환자 중 10개월간 추적 조사가 가능했던 26명을 조사 대상으로 하였다.

2. 조사 방법 및 내용

모든 환자에게 입원 당일 대증요법이 시작되기 전에 첫 폐기능 검사를 하였고 매 2개월마다 5회에 걸쳐 추적 검사를 하였으며 12명은 입원 3개월 후에 두 번째 폐기능 검사를 실시하였다.

측정기 1명이 Chest사의 Pneumotach(Autospiro Discom 14)를 이용하여 모든 검사를 ACCP(1983)의 권고와 Ruppel(1979)의 방법에 따라 시행하였다. 측정 30분 전부터 흡연을 금지시켰으며 휴식을 취한 후 편히 앉은 자세에서 BTPS로 보정된 FVC와 FEV_{1.0}를 측정하였다.

입원 2일째 흉부 X-선 사진을 찍고 2명의 방사선과 전문의가 ILO/UC(1972)의 기준에 따라 판독하였다.

그의 일반적인 사항으로 성별, 연령, 직업력, 입원 시기, 흡연습관 등을 조사하였다.

입원 당시의 폐기능 검사에서 1초율(FEV_{1.0}/FVC×100)과 폐활량비(폐활량 실측치/폐활량 예측비)를 구하여 폐환기 기능을 정상(1초율≥70%, 폐활량비≥80%), 구축성 장애(1초율≥70%, 폐활량비<80%), 폐색성 장애(1초율<70%, 폐활량비≥80%) 및 혼합성 장애(1초율<70%, 폐활량비<80%)로 구분하였다.

분석의 편의상 연령은 50세 이상과 미만, 광산 근로 경력은 20년 이상과 미만, 입원 시기는 7~8월과 9~10월, 흡연 습관은 변화군(흡연량이 조사 기간 중

1/2이하로 줄었거나 금연한 환자군)과 비변화군(계속 흡연하거나 비흡연한 환자군)으로 구분하였다. 조사 기간 중 새로 흡연을 시작한 환자는 없었으며 일부 분석에서 과거 흡연자와 11월에 입원한 환자를 제외하였다.

흉부 X-선 소견에서 p, q, r, s, t, u형을 소음영군으로 A, B, C형을 대음영군으로 대별하였고, 폐기종은 사진 소견상 분명한 경우에 진단하였다.

3. 분석 방법

전체 피검자의 FVC와 FEV_{1.0}의 측정 순위별 자료는 입원 당일의 측정값과 짝비교를 하였다. 군별 비교에서는 각 측정 순위의 자료로 t-검정을 하였고, 군별 단순회귀방정식을 구하여 회귀계수로써 두 기술기의 평행선검정(test for parallelism)(Kleinbaum, 1978)을 하였다. 자료 분석은 SAS(1982)를 이용하였다.

III. 결 과

환자는 모두 남자였으며 평균 연령은 54.4세(34.5세~67.4세), 광산 근무 경력은 평균 19.2년(4~40년)이었다. 7~8월에 11명, 9~10월에 12명, 11월에 3명의 환자가 입원하였고 조사 기간 중 16명이 흡연량을 줄였거나 금연하였다.

입원시 흉부 X-선 소견에서 소음영군이 19명, 대음영군이 7명이었고 7명에서 폐기종이 동반되었다. 폐기능검사에서 폐색성 장애자가 3명, 구축성 장애자가 5명, 혼합성 장애자가 14명으로 나타났다(Table 1).

각 측정 회수별로 FVC의 분포 자료(Fig. 1)와 FEV_{1.0}의 분포자료(Fig. 2)에서 보면 전자에서 4, 5, 6회 측정값이 입원 당시에 비해 유의하게 증가했을 뿐 후자에서는 변화를 볼 수 없었다(Table 2).

흡연 습관의 변화에 따른 각 측정 회수별 FVC와 FEV_{1.0}의 변화는 증가하는 양상을 보이나(Fig. 3) t-검정에서 모두 의미있는 차이는 없었고(p>0.1), 증가양상도 통계학적으로 유의한 회귀계수값은 아니고(p>0.3) 평행선검정에서도 유의성을 찾을 수 없었다(p>0.4).

흉부 X-선 소견의 음영 형태에 따른 구분에서 FVC는 소음영군이 대음영군에 비해 입원 당시 높은 값을

Table 1. General data of individual cases

Case Number	Age (years)	Sex (M: male)	Month Admitted	Duration of Working (years)	Type of Radio-opacity (S: small, L: large)	Emphysema (+: present, -: absent)	Type of Ventilatory Function*	Smoking Habit (C: changed, U: unchanged, E: ex-smoker)
1	63.1	M	Sep	30	S	-	O	C
2	57.7	M	Oct	4	S	-	O	C
3	52.8	M	Sep	28	L	-	M	C
4	67.4	M	Oct	40	S	-	M	C
5	65.5	M	Jul	10	S	-	M	C
6	54.6	M	Aug	15	S	+	R	C
7	62.4	M	Aug	20	S	-	M	E
8	40.0	M	Sep	20	S	-	R	C
9	63.2	M	Aug	9	S	-	R	E
10	44.6	M	Aug	18	L	-	R	C
11	57.5	M	Aug	20	S	+	M	C
12	59.7	M	Aug	29	S	-	N	C
13	48.8	M	Sep	13	L	-	M	C
14	51.1	M	Nov	6	S	-	N	U
15	36.7	M	Sep	10	S	-	N	C
16	57.8	M	Nov	20	L	+	M	U
17	52.7	M	Nov	29	S	-	O	C
18	41.8	M	Aug	15	L	-	M	E
19	56.7	M	Oct	20	S	-	R	C
20	54.7	M	Jul	30	S	-	N	U
21	52.8	M	Sep	32	L	+	M	U
22	60.6	M	Sep	28	L	+	M	E
23	60.1	M	Oct	6	S	-	M	U
24	59.6	M	Jul	8	S	+	M	C
25	55.5	M	Jul	30	S	+	M	C
26	34.5	M	Sep	10	S	-	M	E

*N: normal, O: obstructive, R: restrictive, M: mixed

Table 2. Sequential data of FVC and FEV_{1.0}

(n=26, M±S.D., Unit: l)

Observation	FVC	FEV _{1.0}
1st	2.09±0.78	1.34±0.69
2nd	2.16±0.75 (0.157)	1.43±0.64 (0.228)
3rd	2.17±0.80 (0.186)	1.39±0.65 (0.475)
4th	2.34±0.79 (0.001)*	1.37±0.66 (0.630)
5th	2.33±0.76 (0.004)*	1.38±0.63 (0.556)
6th	2.25±0.83 (0.037)*	1.39±0.64 (0.478)

Note: P-Values in parenthesis are for paired T-test with first observation data.

*: Statistically significant at $\alpha=0.05$.

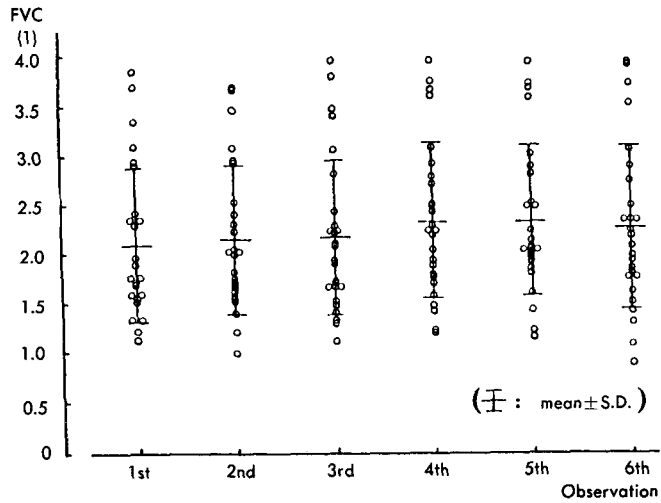


Fig. 1. Distribution of FVC.

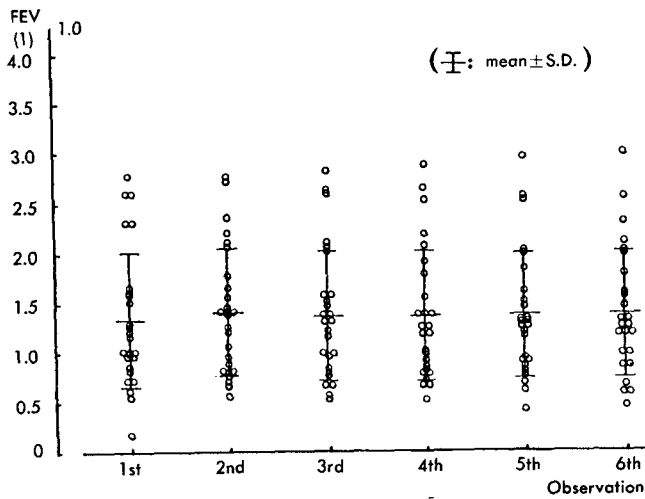


Fig. 2. Distribution of FEV_{1.0}.

보였으나(t-검정, $p < 0.05$) 추적 검사에서는 유의한 차이가 없었으며 FEV_{1.0}은 2회, 4회째 유의한 차이($p < 0.05$)를 보였다(Fig. 4). 입원 후의 경과에서 대음영군에서 FVC의 변화가 유의한 회귀계수값을 구할 수 있었으나($p < 0.05$) 평행선검정에서는 유의성을 찾

을 수 없었다($p > 0.4$).

폐기종의 유무에 따른 구분에서 유의한 차이를 볼 수 있었으나(t-검정, $p < 0.05$) 그외에서는 FVC나 FEV_{1.0} 모두 유의한 차이는 없었다(Fig. 5). 입원 후의 경과에서 보면 FVC의 경우 폐기종이 있는 군에서

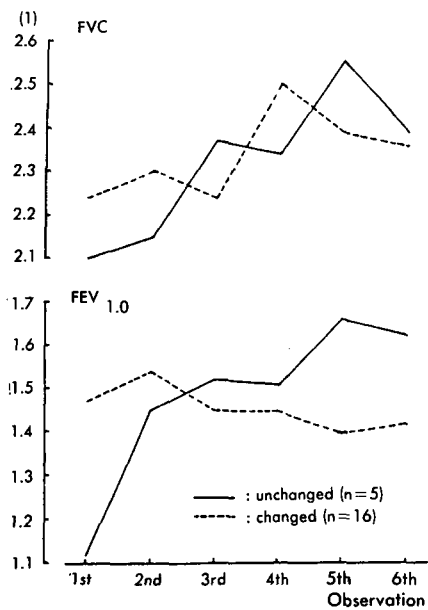


Fig. 3. Progress of mean FVC and $FEV_{1.0}$ by the change of smoking habit.

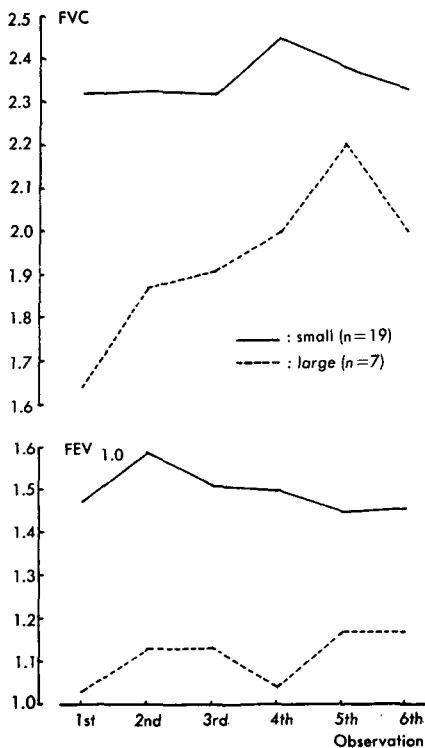


Fig. 4. Progress of mean FVC and $FEV_{1.0}$ by the type of radio-opacity.

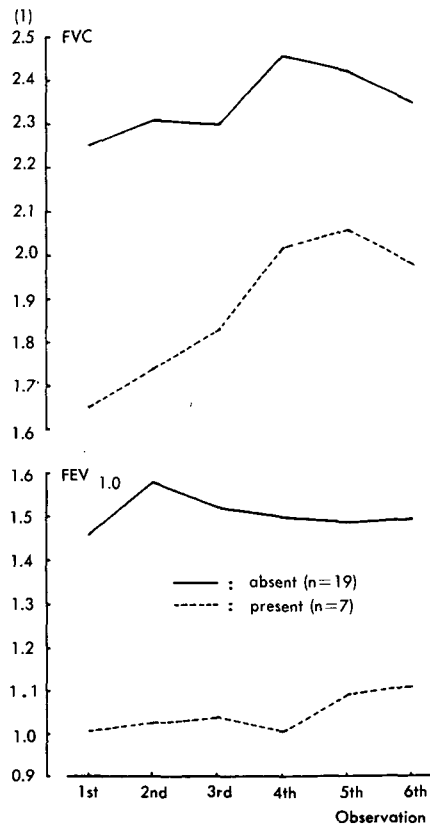


Fig. 5. Progress of mean FVC and $FEV_{1.0}$ by the presence of emphysema.

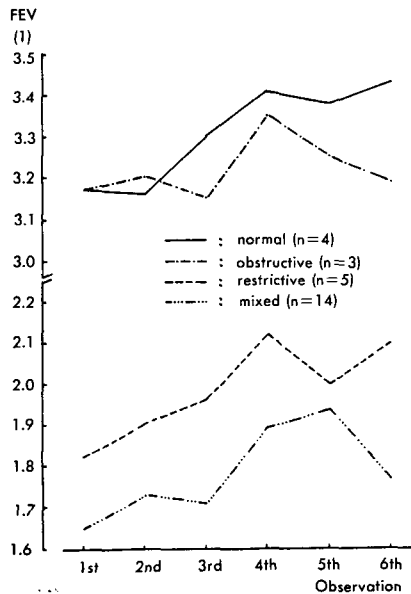


Fig. 6. Progress of mean FVC by the type of ventilatory impairment at admission.

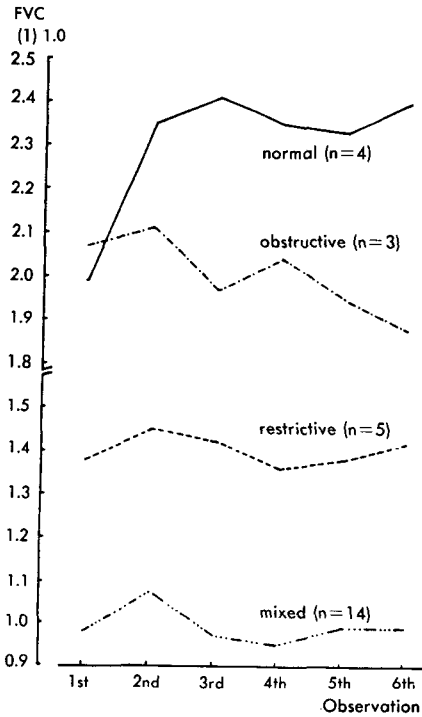


Fig. 7. Progress of mean FEV_{1.0} by the type of ventilatory impairment at admission.

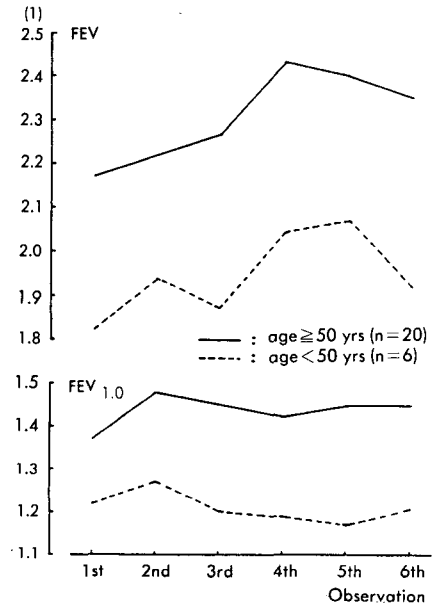


Fig. 9. Progress of mean FVC and FEV_{1.0} by age groups.

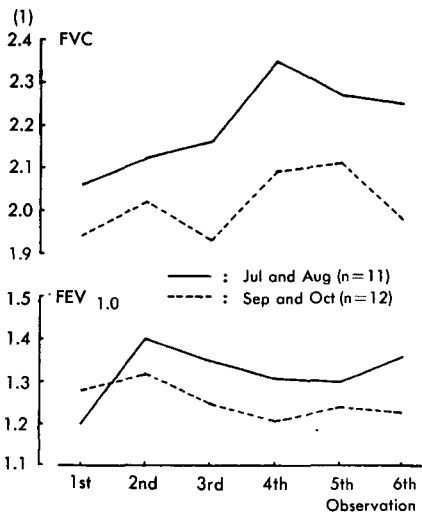


Fig. 8. Progress of mean FVC and FEV_{1.0} by the months admitted.

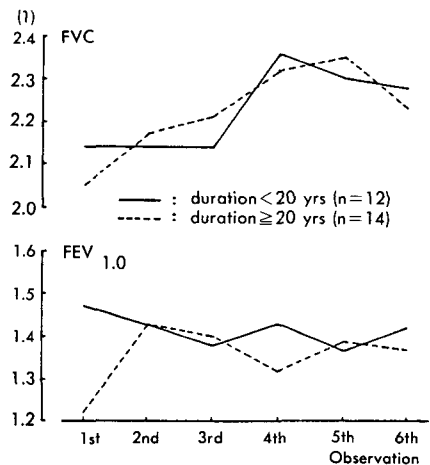


Fig. 10. Progress of mean FVC and FEV_{1.0} by duration of working.

증가 양상을 보이며 통계적으로 유의한 회귀계수값을 구할 수 있었으나 ($p < 0.05$) 평행선검정은 유의하지 않았다 ($p > 0.4$).

폐환기 기능의 장해형태별로 변화를 보면 FVC에서는 정상군과 폐색성 장해군이 비슷한 변화를 보이고, 구속성 장해군과 혼합성 장해군이 비슷한 변화를 보이는 데 각 측정 회수별 측정값에서 정상형, 폐색성형은 구속성형, 혼합성형과 유의한 차이를 보여주었다 ($p < 0.05$). 입원 후의 변화 양상은 특별한 소견이 없었다 (Fig. 6). FEV_{1.0}에서는 각 군별로 뚜렷한 차이가 없이 진행됨을 볼 수 있었다 (Fig. 7).

입원 시기별 구분에서 FVC, FEV_{1.0}은 측정 회수별로 유의한 차이가 없었고, 유의한 회귀계수도 구할 수 없었다 (Fig. 8).

또한 연령군별 변화 양상이나 (Fig. 9) 근무 기간별 구분 (Fig. 10)에서도 두 군간의 측정 회수별 유의한 차이나 입원 후 변화량의 차이에서도 유의한 값을 얻을 수 없었다.

IV. 토 론

폐환기 기능은 25~34세까지 증가를 계속하다가 그 이후에는 감소하는 것으로 알려져 있다 (Beck 등, 1982). 이것은 많은 예측치 공식에서 연령과 역상관계에 있는 것으로 알 수 있다. 탄광부폐증에서는 연간 0.084-0.102 ℓ씩 FEV_{1.0}이 감소하는 것으로 보고 되었으며 (Lyons 등, 1972), 본 연구에서 입원시의 값과 치료 10개월 후의 값을 비교하면 통계적으로 유의한 차는 없으나 0.05 ℓ 증가하였다.

만성기관지염 환자에서 화학요법 또는 기관지 확장제 투여가 폐환기 기능의 향상에 영향이 없으며 FVC와 FEV_{1.0}이 정상인보다 높게 감소되는 것으로 보고된 바 (Fletcher 등, 1966; Howard, 1967), 본 연구 결과와 비교하여 탄광부폐증 환자의 폐환기 기능의 장해가 만성기관지염 환자의 경우와 다른 기전에 의한 것으로 생각해 볼 수 있다.

FVC의 감소에 영향을 미치는 인자로 연령과 흡연이 보고되었고 (Beatty 등, 1984) 흡연자가 흡연을 중단할 경우 말초기관지의 폐쇄가 가역적인 변화를 보여 폐환기 기능의 개선을 보여준다는 사실 (Bode 등, 1975)과 흡연은 FEV_{1.0}의 감소에 유의한 상관성이 있고

흡연을 중단할 경우 FEV_{1.0}의 개선에 효과를 보였다는 보고 (Ames and Hall, 1985)를 보면 본 연구 결과에서 통계적으로 유의한 차이는 아니지만 입원 후 흡연 습관이 변화한 군에서 FVC와 FEV_{1.0}의 값이 향상된 것은 흡연 중단에 의한 개선 효과로 생각된다.

폐기종이 있는 경우 FEV_{1.0}값이 감소하는데 (Ryder 등, 1970) 입원 후에 폐기종이 없는 군에 비해 현저한 증가를 보이는 것은 평행선검정에서 유의하지는 않지만 계속 추적 조사를 해볼 과제로 생각된다. 또한 대음영군에서 입원 후 FVC와 FEV_{1.0}의 값이 유의한 증가를 보이는 문제도 앞으로 추적 조사해 볼 과제이다.

V. 결 론

진폐증으로 입원치료한 환자 26명의 폐기능 (FVC, FEV_{1.0})을 10개월간 추적 검사한 결과는 다음과 같다.

- 1) 폐기능의 향상을 관찰하였으며 FVC에서 통계적으로 유의하였다.
- 2) 흉부 X-선 소견상 대음영군에서 FVC의 유의한 증가를 관찰하였다.
- 3) 폐기종을 동반한 군에서 FVC의 유의한 증가를 관찰하였다.

참 고 문 헌

- 김민희, 정치경. 진폐증에 있어서 최대환기량에 의한 폐기능 장애의 평가. 가톨릭대학 의학부 논문집 1983; 36(1):297-307
- 김세곤, 정치경. 환기 지수에 의한 탄광부 진폐증의 폐기능 장애의 평가. 가톨릭대학 의학부 논문집 1985; 38(4):987-1004
- 박완양. 노력성 호식 곡선에 의한 진폐증의 폐기능 장애와 진행과정과의 관계. 가톨릭대학 의학부 논문집 1974; 26:157-167
- 백선모, 정치경. 진폐증의 진행도에 따른 최대 중간 호기 속도의 변동. 1980; 33(1):215-221
- 오민화, 윤임중. 한국 탄광부 진폐증에 있어서의 Closing Volume의 변화. 가톨릭대학 의학부 논문집 1984; 37(3):673-680
- 유재인, 조규상. 탄광 진폐증 환자에 있어 흉부 방사선 소견, 폐환기능 및 동맥혈 산소분압의 관계. 가톨릭대학 의학부 논문집 1983; 36(3):585-593
- 이만중. 1초 폐환량에 의한 진폐증의 폐기능 장애와 진행과정과의 관계. 가톨릭대학 의학부 논문집 1980;

33(3):505-514

정치경, 유재인, 문우기, 김세곤, 조영선. 탄광부 진폐증의 운동 지수. *한국의 산업의학* 1984; 23(3):53-61

정치경, 윤임중. 최대 호출 기류에 의한 진폐증의 폐기능 장애의 평가. *한국의 산업의학* 1982; 21(2):32-46

정치경, 이승한. 진폐증의 *Maximal expiratory flow-volume curve*. *한국의 산업의학* 1977; 16(2):47-58

정현수. 탄광부 진폐증의 최대 호기 속도. 가톨릭대학 의학부 논문집 1984; 37(1):315-324

American College of Chest Physician. *Statement on spirometry. A report of the section on respiratory pathophysiology. Chest* 1983; 83(3):547-559

Ames RG, Hall DS. *The effects of cigarette smoking cessation on 5-year pulmonary function changes in US underground coal mines. J Soc Occup Med* 1985; 35:111-113

Bates DV, Macklem PT, Christie RV. *Respiratory function in disease. 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders Co., 1971; pp 371-375*

Bates DV, Pham QT, Chau N, Pivotear C, Dechoux J, Sadoal P. *A longitudinal study of pulmonary function in coal miners in Lorrain, France. Am J Ind Med* 1985; 8:21-32

Beaty TH, Menkes HA, Cohen BH, Newill CA. *Risk factors associated with longitudinal change in pulmonary function. Am Rev Respir Dis* 1984; 129:660-667

Beck GJ, Doyle CA, Schachter EN. *A longitudinal study of respiratory health in a rural community. Am Rev Respir Dis* 1982; 125:375-381

Bode FR, Dosman J, Martin RR, Macxilem PT. *Reversibility of pulmonary function abnormalities in smokers. A prospective study of early diagnostic tests of small airway disease. Am J Med* 1975; 59:43

Fletcher CM, Ball JD, Carstairs WC, et al. *Value of chemoprophylaxis and chemotherapy in early chronic bronchitis. A report to the Medical Research Council by their working party on trials of chemotherapy in early chronic bronchitis. Br Med J* 1966; 28:1317

Howard P. *Evolution of the ventilatory capacity in chronic bronchitis. Br Med J* 1967; 12:392

Hunter D. *The diseases of occupations. Silicosis. London, Hodder and Stoughton, 1978; pp 935-989*

ILO. *ILO U/C classification of radiographs of the pneumoconioses, 1971. Geneva, ILO, 1972*

Kleinbaum DG, Kupper LL. *Applied regression analysis and other multi variable methods. Boston, Duxbury Press, 1978; pp 95-101*

Lyons JP, Ryder R, Campbell H, Gough J. *Pulmonary disability in coal workers pneumoconiosis. Br Med J* 1972; 1:713-716

Morgan WKC, Seaton A. *Occupational lung diseases. 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders Co., 1984*

Musk AW, Cotes JE, Bevan C, Campbell MJ. *Relationship between type of simple coal workers pneumoconiosis and lung function. A nine year follow-up study of subjects with small rounded opacities. Br J Industr Med* 1981; 38:313-320

Rom WN. *Environmental and occupational medicine. 1st ed. Boston, Little Brown and Co., 1983, pp 183-206*

Rupplel G. *Manual of pulmonary function testing. St. Louis, The CV Mosby Co., 1979, pp 27, 33, 36*

Ryder R, Lyons Jp, Campbell H, Gough J. *Emphysema in coal workers' pneumoconiosis. Br Med J* 1970; 3:481-487

SAS Institute. *SAS user's guide. Raleigh NC, SAS Institute, 1982, pp 39-40, 217-222*