

## 흡연자의 폐활량에 관한 조사

동남보건대학 물리치료과

홍완성

대구대학교 대학원 재활과학과 물리치료 전공

김기원

## Studies on vital capacity in a smoker

Hong, Wan-Sung, P.T., PH.D.

Department of Physical Therapy, Dong-Nam Health College

Kim, Gi-Won, P.T., M.S.

Major in Physical Therapy, Dept. Rehabilitation Science School, Taegu University

### < Abstract >

It is well known that there is an adverse effect of long-term cigarette smoking on pulmonary function. Therefor we attempted to consider the vital capacity for position changes in a smokers and non-smokers. The pulmonary functions on sitting and supine positions were measured in 28 young healthy students for the change of vital capacity. Forced expiratory flow-volume curve were performed sitting position and supine position and smoking.

The results were summarized as follows;

- 1) The spirometric values(VC, FVC, FEV<sub>1</sub>) were progressively decreased from sitting position to 30 minutes after supine position in a non-smoking group(p< .05).
- 2) The VC, FVC, FEV<sub>1</sub>, FEF25~75% were decreased from sitting position to 30minutes after supine position in a smoking group(p< .01). The PEF and FEF25% were decreased from supine position to after smoking(p< .05).
- 3) non-smoking group and smoking group not showed significant change(p> .05). But the spirometric values were more decreased nonsmokers than smokers.

### I . 서 론

사람은 성장함에 따라 흉곽, 폐, 기도 등이 커지게 되어 폐용량, 최대 호기류량 및 기도통기성 등이 증가한다(Murray와 Cook, 1963). Knudson 등(1976)에 의하

면 청소년기에서는 연령이 증가함에 따라 남자는 25세, 여자는 20세까지 폐기능은 현저히 항진되고 그후에는 연령 증가에 따라 점차 저하된다고 하였다. 이밖에도 신체의 활동상태, 영양상태, 기후, 고도 등의 환경조건, 흡연 등이 폐기능 차이의 원인이 될 수 있다(Cotes, 1968

※ 본 연구는 동남보건대학 학술연구비 지원에 의하여 수행된 것임.

: Ferris, 1978). 그중에서도 특히 흡연에 의해 차이가 있을 것이라 예상할 수 있다. 장기적인 흡연이 폐기능에 미치는 영향에 대해서는 잘 알려져 있으며 일반적으로 흡연은 폐기능의 저하를 초래한다고 알려져 있으나 일부 연구자들은 흡연자군의 폐기능이 비흡연자군보다 우수하였음을 보고하는 등 비흡연자와 흡연자간의 폐기능의 차이에 대하여는 논란이 있어왔다(Ferris와 Anderson, 1965). 따라서 호흡기 증상이나 호흡기 질환력이 없는 대상군을 상대로 비흡연자와 흡연자 사이에 어떤 폐기능의 차이가 있는지에 대한 연구가 필요하다. 또한 흡연이 만성호흡기 질환의 발병과 매우 밀접한 관련이 있다는 것은 널리 알려진 사실이다. 주로 기도폐쇄와 관련된 폐기능 검사지표 즉, FEV<sub>1</sub>을 포함하여 노력성 중간호기유속도의 감소를 가져오며 잔기량의 증가, 폐활량의 감소, 폐확산 기능의 감소 등을 야기하며 호흡기 증상이 전혀 없는 흡연자에서도 이러한 변화가 관찰될 수 있다(Goldsmith, 1965 ; Wilhelmsen와 Tibblin, 1966 ; Kuperman와 Riker, 1973). 흡연자에서 폐기능의 감소정도는 흡연기간과 흡연량에 따라 차이가 있으며 흡연을 중단함으로써 상당히 좋아질 수 있는 것으로 알려져 있다.

폐활량 측정법(Spirometry)은 폐기능 검사 중 가장 쉽고 가장 경제적인 기기를 사용하여 시행할 수 있는 기본적인 검사법으로 피검자가 시간에 따라 들며마시고 내쉬는 공기량과 기류 속도(flow)를 측정할 수 있는 검사로서 혈압을 측정하는 것과 같이 기본적인 건강진단을 위하여 필요한 검사 중의 하나이다(김원동, 1990). 폐활량 측정 결과는 병의 이환 및 기대여명과 유의한 상관관계를 보이며 또 개개인에서 폐질환의 존재여부, 질병의 경중 정도, 그리고 치료의 반응을 측정할 수 있는 수단이다(American Thoracic Society:ATS, 1995). 폐활량은 피검자의 성별, 연령 및 신체적 조건을 비롯하여 인종 및 지역 등에 의해서도 영향을 받는 등 변이성이 커서 같은 환자에서의 변화를 추적하는 경우가 아니라면 반드시 건강인에서 구해진 추정정상치와 비교하여야 한다(ATS, 1991).

그 중 노력성 폐활량(Forced vital capacity)은 폐용량 중에서 기본이 되는 것으로 폐기능 검사에 있어서 필수적 항목이며, 또한 폐기능을 평가하는데 이용되는 여러 지표를 산출하는데 필요한 항목이다. 그리고 1초간 노력성 호기량(Forced expiratory volume in one second, FEV<sub>1</sub>)과 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 호기량의 비(FEV<sub>1</sub>/FVC, FEV<sub>1</sub>%) 즉, 1초율은 기도의

폐색병변을 평가하는데 가장 많이 이용되고 있는 검사항목이다. 노력성 폐활량 측정법은 1947년 Tiffeneau와 Pinelli에 의하여 처음 제안된 후 1951년 Gaensler에 의하여 체제가 확립되어 임상에서 이용되기 시작하였고 시행방법이 비교적 용이하며 정확한 방법으로 재현성도 높아 임상적으로 폐기능 평가에 널리 이용되고 있다(홍연표, 1989).

폐환기 기능은 흔히 좌위에서 측정하여 대표치를 이용하는데 입위 또는 양와위로 체위를 변화시켰을 때는 상당한 차이가 있는 것으로 알려져 있다. 양와위로 했을 때 폐기능은 중력의 영향으로 내려가 있던 횡격막이 누우면 상부로 밀리기 때문에 주로 호기 예비량(expiratory reserve volume, ERV)이 감소되지만 폐혈액량의 증가로 인해 폐탄성반도의 감소, 소기도 폐색을 초래할 수도 있으므로 양와위에서의 정상 폐기능은 양와위로 취한 후 시간에 따라 폐혈액량의 증가정도에 의하여 차이가 있을 것이고 따라서 양와위에서 정상폐기능을 측정하는 것은 사실상 곤란한 것으로 보인다.

따라서 본 연구에서는 건강한 정상인을 대상으로 폐기능을 검사하고 대상자를 흡연자와 비흡연자로 나누어 폐기능의 차이를 비교하였다. 대부분 폐기능 검사는 앉은 자세에서 측정하였으나 본 연구에서는 앉은 자세에서 측정한 값과 바로 누운 자세로 자세를 바꾸어 측정한 값을 비교하였고 흡연자와 비흡연자간에 자세변화에 따른 차이를 비교하고자 한다. 또한 물리치료분야에서 실시하는 호흡재활훈련은 폐의 환기기능을 증가시킬 수 있는 치료로서 건강한 성인의 폐활량에 대한 검사는 치료의 계획을 수립함에 있어서 환자를 평가하는 중요한 참고자료가 될 수 있다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

연구대상자는 건강한 남자 대학생 40명을 대상으로 예비실험을 거쳐 다음 1)~5)의 기준에 해당하며 실험에 동의한 28명을 선정하였다. 연구대상자는 흡연유무에 따라 두 개의 그룹으로 나누었고 흡연 그룹의 평균 흡연년수는 6.14±1.79년, 1일 흡연량은 16.28±7.34개피였다. 흡연 그룹과 비흡연 그룹의 일반적인 특성이 동일한 지를 알아보기 위해 연령, 키, 몸무게를 변수로 하여 t-test한 결과 그룹간에는 유의한 차이가 없어 동일한 그

롭이었다(표 1).

- 1) 평소 호흡곤란, 객담, 기침, 객혈 등의 호흡기 증상이 없는 사람
- 2) 흉부 수술의 과거력이 없고 외견상 흉곽의 변형이 없는 사람

- 3) 최근에 호흡기 질환으로 치료받은 경력이 없는 사람
- 4) 결핵, 만성 폐쇄성 폐질환, 또는 기관지 천식 등 호흡기 질환을 앓은 병력이 없는 사람
- 5) 검사방법을 충분히 이해하고 숙지하여 검사자의 의도에 따라 올바른 방법으로 검사를 받을 수 있는 사람

표 1. 대상자의 일반적 특성

	Group	N	Mean±SD	t-value	p
age	smoker	14	25.50± 2.40	-0.063	0.951
	non-smoker	14	25.42± 3.52		
weight	smoker	14	67.78± 7.79	1.88	0.072
	non-smoker	14	75.28±12.65		
height	smoker	14	174.28± 5.42	1.140	0.265
	non-smoker	14	176.57± 5.18		

## 2. 연구방법

대상자들은 식후 2시간 이상 지난 후 검사를 실시하였고 모든 폐기능 검사는 검사자 간의 오차를 피하기 위해 훈련된 1명의 검사자에 의해 수행되었다. 검사전 대상자에게 검사시 올바른 자세와 방법을 교육하였다. 두 그룹은 먼저 앉은 자세에서 측정하고 바로 침상에 누워 안정을 취하게 하여 30분간 안정 후 누운 자세에서 다시 한번 측정하였다. 흡연 그룹은 바로 누운 자세에서 폐활량을 측정한 후 담배를 한 개피 피우고 나서 다시 한번 측정하였다.

폐기능 검사는 Fukuda Sangyo사의 Spiroanalyzer ST-350R을 사용하였고 검사자가 대상자에게 방법을 설명하고 시범을 보인후 코마개를 착용한 상태에서 입술로 mouthpeice를 물고 실내공기를 최대한 들이마시고 내쉬는 방법으로 폐활량(vital capacity)을 검사하였다. 폐활량은 총 3회에 걸쳐 실시하여 가장 큰 검사치를 선택하였고 호기성 예비용적(expiratory reserve volume)과 흡기성 예비용적(inspiratory reserve volume)을 얻을 수 있었다. 또한 노력성 폐활량(Forced vital capacity)은 실내공기를 전폐용량까지 흡입시킨 후 최대한 빠른 속도로 힘을 다하여 잔기량 수준까지 호기하도록 하여 노력성 호기곡선을 기록하였으며 호기시간이 6초이상 되는 경우가 총 3회 되도록 시행하여 그중 노력성 폐활량(FVC)과 1초간 노력성 호기량(FEV<sub>1</sub>)의 합이 가장 큰 검사치를 선택하였다. 노력성 호기곡선에

서 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 호기량의 비(FEV<sub>1</sub>/FVC)를 구하고 흡연자에게서 많이 감소되는 노력성 호기 중간유속(FEF 25~75%)과 최대호기유속(PEF)을 구하였다.

각 폐활량의 측정치는 SPSS 7.5 for win을 이용하여 흡연자와 비흡연자의 자세에 따른 폐활량의 변화를 비교하기 위해 paired t-test를 실시하였고 흡연 그룹과 비흡연 그룹의 자세에 따른 폐활량의 차이가 통계적으로 유의한 수준인지 알아보기 위해 independent t-test를 실시하였다.

## Ⅲ. 결 과

### 1. 비흡연 그룹에서의 자세에 따른 폐활량 비교

비흡연 그룹의 폐활량은 앉은 자세일 때 5.23±0.56에서 누운 자세로 변화하였을 때 5.02±0.46으로 0.21L 감소하였고 유의수준 p<.05에서 유의한 차이를 보였다. 노력성 호기곡선에서는 노력성 폐활량이 5.26±0.59에서 5.05±0.26으로 0.21L만큼, 1초간 노력성 호기량이 4.30±0.47에서 3.98±0.51로 0.32L만큼 감소하였고 통계적으로 유의하였다(p<.01). 1초율(FEV<sub>1</sub>/FVC)이나 노력성 호기 중간유속 역시 감소하였으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었다(표 2).

표 2. 비흡연 그룹의 앉은 자세와 바로 누운 자세의 폐활량 비교

DATA(단위)	sitting position	supine position	t-value	p
	M±SD(n=14)	M±SD(n=14)		
VC(L)	5.23±0.56	5.02±0.46	2.744	.017*
ERV(L)	2.15±0.40	1.22±0.46	6.218	.000**
IRV(L)	2.28±0.54	3.07±0.49	-5.413	.000**
FVC(L)	5.26±0.59	5.05±0.62	2.272	.041*
FEV <sub>1</sub> (L)	4.30±0.47	3.98±0.51	2.317	.037*
FEV <sub>1</sub> /FVC(%)	81.96±5.40	79.04±7.29	1.133	.278
FEF <sub>25~75%</sub> (L/S)	4.44±0.81	4.14±1.00	0.890	.390
PEF(L/S)	6.99±1.32	6.75±1.97	0.453	.658
FEF <sub>25%</sub> (L/S)	6.64±1.31	6.48±1.86	0.295	.772
FEF <sub>50%</sub> (L/S)	4.85±0.92	4.56±1.24	0.760	.461
FEF <sub>75%</sub> (L/S)	2.60±0.62	2.30±0.57	1.566	.141

\*p< .05, \*\*p< .01

ERV : expiratory reserve volume

FVC : forced vital capacity

FEF : forced expiratory flow

VC : vital capacity

IRV : inspiratory reserve volume

FEV<sub>1</sub> : forced expiratory volume at one second

PEF : peak expiratory flow

2. 흡연 그룹에서의 자세에 따른 폐활량 비교

흡연 그룹의 폐활량은 앉은 자세일 때 5.17±0.56에서 누운 자세로 변화하였을 때 4.86±0.54로 자세를 변경함에 따라 0.31L 감소하였다(p<.01). 비흡연 그룹과 마찬가지로 노력성 호기곡선에서는 노력성 폐활량이

5.28±0.51에서 4.84±0.60으로 0.44L, 1초간 노력성 호기량이 0.42L만큼 감소하였고 통계적으로 유의하였다(p<.01). 뿐만 아니라 흡연자에게서 많이 감소된다고 알려져 있는 노력성 호기 중간유속이 3.98±0.97에서 3.50±0.99로 0.48L/S만큼 감소하였고 유의수준 p<.05에서 통계적으로 유의하였다(표 3).

표 3. 흡연 그룹의 앉은 자세와 바로 누운 자세의 폐활량 비교

DATA(단위)	Sitting position	supine position	t-value	p
	M±SD(n=14)	M±SD(n=14)		
VC(L)	5.17±0.56	4.86±0.47	4.388	.001**
ERV(L)	1.95±0.54	1.34±0.47	3.287	.006**
IRV(L)	2.33±0.52	2.86±0.49	-3.736	.002**
FVC(L)	5.28±0.51	4.84±0.60	6.069	.000**
FEV <sub>1</sub> (L)	4.17±0.48	3.75±0.57	3.996	.002**
FEV <sub>1</sub> /FVC(%)	79.19±6.81	77.71±7.42	0.906	.381
FEF <sub>25~75%</sub> (L/S)	3.98±0.97	3.50±0.99	2.665	.019*
PEF(L/S)	6.76±1.54	6.44±1.64	0.991	.340
FEF <sub>25%</sub> (L/S)	6.20±1.47	6.02±1.56	0.579	.573
FEF <sub>50%</sub> (L/S)	4.31±1.12	4.03±1.11	1.218	.245
FEF <sub>75%</sub> (L/S)	2.34±0.69	1.97±0.80	2.630	.021*

\*p< .05, \*\* p< .01

흡연 유무에 따른 폐활량의 변화를 알아보기 위해 누운 자세를 취한 후 잠시 안정하였다가 평상시의 습관처럼 담배를 피운 후 다시 한 번 폐활량을 측정된 결과, 폐활량은 누운 자세일 때  $4.86 \pm 0.47$ 에서 담배를 피운 후  $4.81 \pm 0.52$ 로 0.05L 감소하였으며 노력성 폐활량은  $4.84 \pm 0.60$ 에서  $4.83 \pm 0.64$ 로 0.01L 감소하였고 1초간 노력성 호기량과 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 호기량의 비 모두 조금씩 감소하였음을 알 수 있었다. 그

러나 이러한 감소정도는 통계적으로 유의하지 않았다 ( $p > 0.05$ ). 또한 흡연시 감소하는 경향을 보이는 노력성 호기 중간유속이 감소하였고 특히 최대호기유속은  $6.44 \pm 1.64$ 에서 담배를 피운 후  $5.70 \pm 1.27$ 로 0.74L/S의 가장 큰 감소정도를 나타내었고 통계적으로 유의하였다 ( $p < .05$ ). 또한 노력성 호기 25%에서의 유속도 유의한 감소를 나타내었다(표 4).

표 4. 흡연 그룹의 바로 누운 자세와 흡연한 후의 폐활량 비교

DATA(단위)	supine position	smoking	t-value	p
	M $\pm$ SD(n=14)	M $\pm$ SD(n=14)		
VC(L)	4.86 $\pm$ 0.47	4.81 $\pm$ 0.52	1.149	.271
ERV(L)	1.34 $\pm$ 0.47	1.22 $\pm$ 0.28	0.957	.356
IRV(L)	2.86 $\pm$ 0.49	2.80 $\pm$ 0.49	0.520	.612
FVC(L)	4.84 $\pm$ 0.60	4.83 $\pm$ 0.64	0.102	.920
FEV <sub>1</sub> (L)	3.75 $\pm$ 0.57	3.68 $\pm$ 0.51	1.298	.217
FEV <sub>1</sub> /FVC(%)	77.71 $\pm$ 7.42	76.59 $\pm$ 7.29	0.961	.354
FEF <sub>25~75%</sub> (L/S)	3.50 $\pm$ 0.99	3.30 $\pm$ 0.85	1.942	.074
PEF(L/S)	6.44 $\pm$ 1.64	5.70 $\pm$ 1.27	2.702	.018*
FEF <sub>25%</sub> (L/S)	6.02 $\pm$ 1.56	5.29 $\pm$ 1.18	2.464	.028*
FEF <sub>50%</sub> (L/S)	4.03 $\pm$ 1.11	3.75 $\pm$ 1.01	1.559	.143
FEF <sub>75%</sub> (L/S)	1.97 $\pm$ 0.80	1.77 $\pm$ 0.72	1.953	.073

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

### 3. 흡연 그룹과 비흡연 그룹의 자세에 따른 폐활량 차이 비교

흡연 그룹과 비흡연 그룹의 자세변화에 따른 측정치의 감소정도를 계산하여 t-test한 결과 두 그룹 모두 폐활량

측정치는 통계적으로 유의하게 감소하였으나 그룹간의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다( $p > .05$ ). 따라서 두 그룹의 자세에 따른 감소정도는 차이가 없었음을 알 수 있었다(표 5).

표 5. 흡연자와 비흡연자의 폐활량 차이

DATA(단위)		M $\pm$ SD	t-value	p
VC(L)	smoker	-0.31 $\pm$ 0.27	1.074	.239
	non-smoker	-0.20 $\pm$ 0.26		
ERV(L)	smoker	-0.61 $\pm$ 0.70	-1.310	.202
	non-smoker	-0.92 $\pm$ 0.55		
IRV(L)	smoker	0.53 $\pm$ 0.53	1.227	.231
	non-smoker	0.78 $\pm$ 0.54		

FVC(L)	smoker	$-0.43 \pm 0.26$	1.954	.062
	non-smoker	$-0.20 \pm 0.34$		
FEV <sub>1</sub> (L)	smoker	$-0.41 \pm 0.38$	0.518	.609
	non-smoker	$-0.32 \pm 0.52$		
FEV <sub>1</sub> /FVC(%)	smoker	$72.43 \pm 7.49$	0.477	.638
	non-smoker	$73.77 \pm 7.41$		
FEF <sub>25~75%</sub> (L/S)	smoker	$-0.47 \pm 0.67$	0.482	.635
	non-smoker	$-0.29 \pm 1.24$		
PEF(L/S)	smoker	$-0.32 \pm 1.24$	0.148	.884
	non-smoker	$-0.23 \pm 1.95$		
FEF <sub>25%</sub> (L/S)	smoker	$-0.18 \pm 1.21$	0.047	.963
	non-smoker	$-0.15 \pm 2.00$		
FEF <sub>50%</sub> (L/S)	smoker	$-0.27 \pm 0.84$	-0.041	.967
	non-smoker	$-0.29 \pm 1.45$		
FEF <sub>75%</sub> (L/S)	smoker	$-0.36 \pm 0.52$	0.244	.810
	non-smoker	$-0.30 \pm 0.73$		

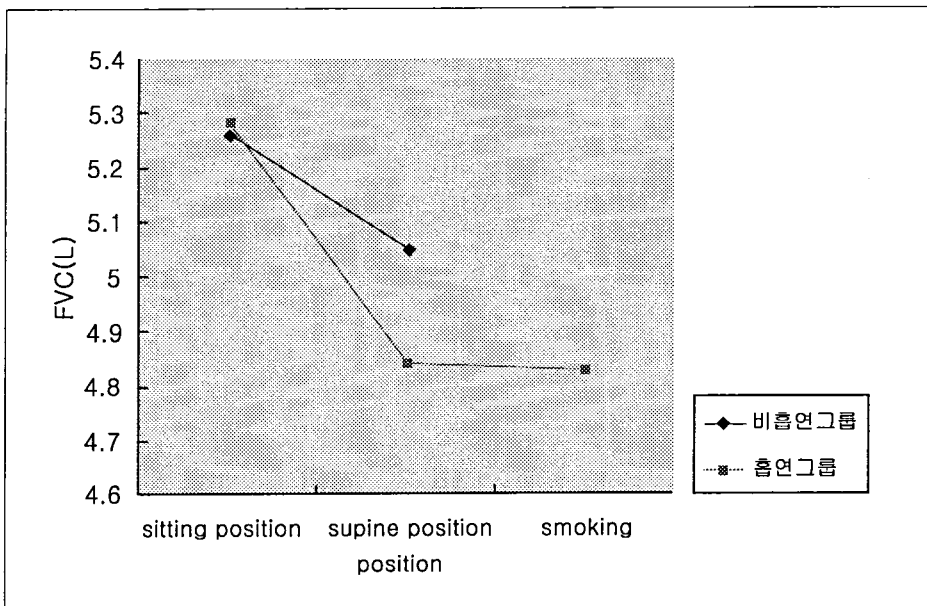


그림 1. 자세변화에 따른 두 그룹의 노력성 폐활량(FVC)의 감소정도

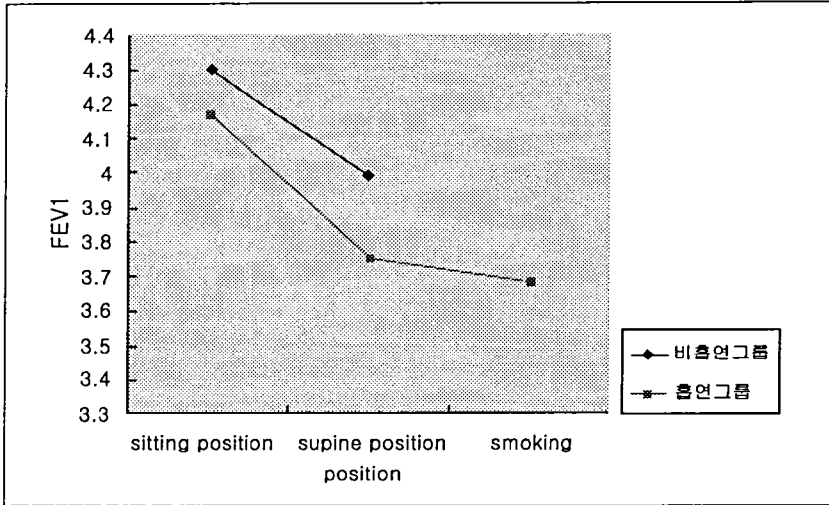


그림 2.  
자세변화에 따른 두 그룹의 1초간 노력성 호기량 (FEV<sub>1</sub>)의 감소정도

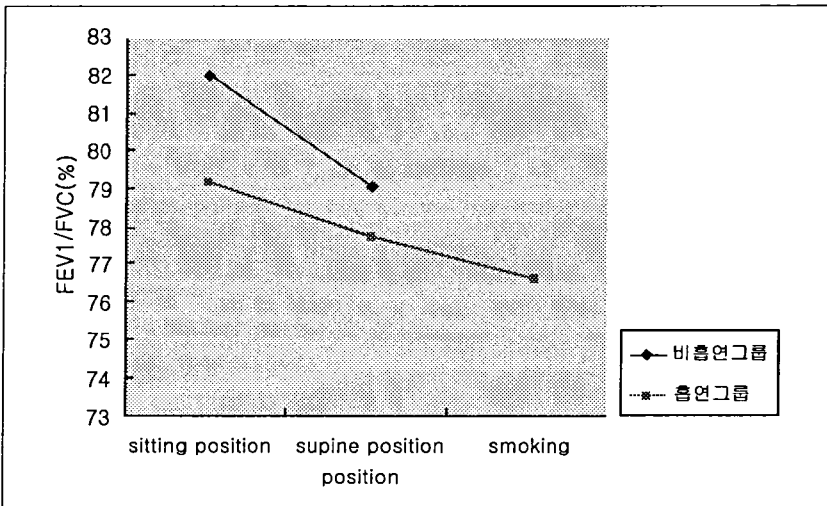


그림 3.  
자세에 따른 두 그룹의 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 호기량의 비(FEV<sub>1</sub>/FVC)의 감소정도

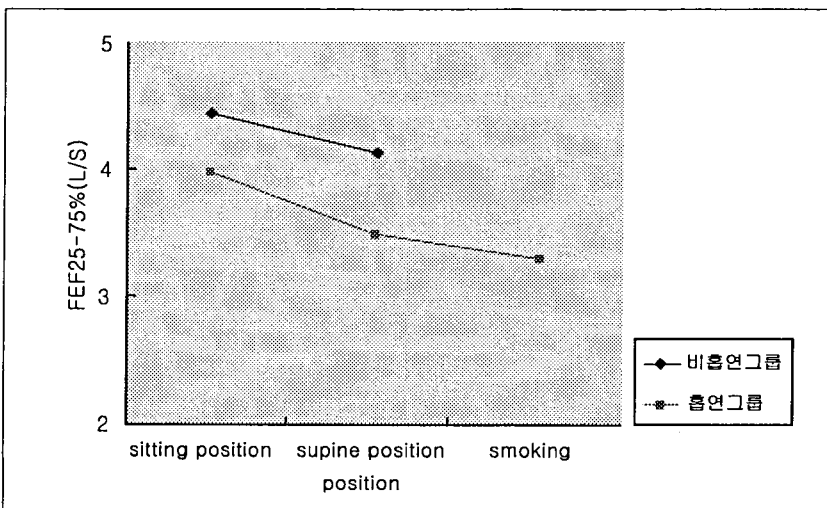


그림 4.  
자세에 따른 두 그룹의 노력성 호기 중간유속 (FEF<sub>25-75%</sub>)의 감소정도

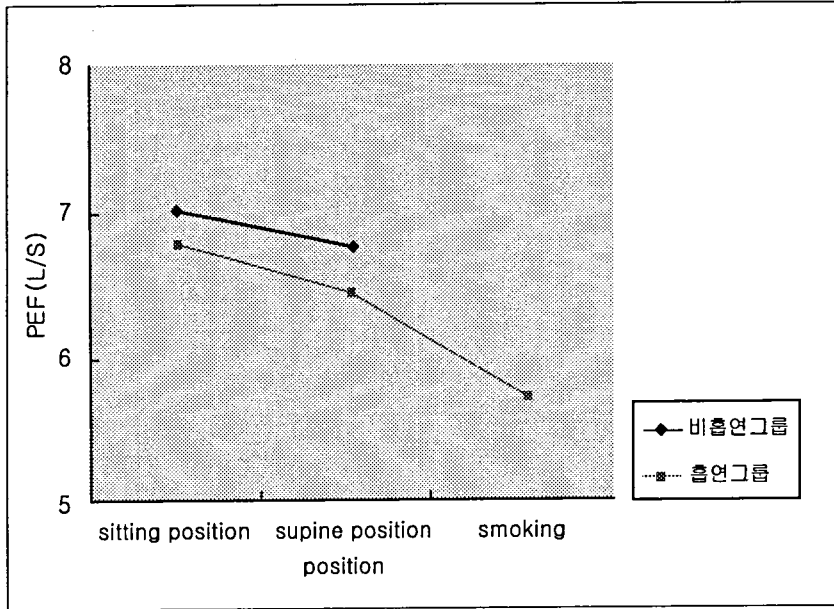


그림 5. 자세에 따른 두 그룹의 최대호기유속(PEF)의 감소정도

#### IV. 고 찰

흡연이 만성호흡기 질환의 발병과 매우 밀접한 관련이 있다는 것은 널리 알려진 사실이다. 흡연은 다양한 호흡기 증상을 유발하며 점진적으로 폐기능의 저하를 초래한다. 이러한 폐기능의 저하는 폐실질의 파괴에 기인하는 것으로 생각되며 부검을 토대로 한 여러 연구들은 현미경적으로는 폐포벽의 파열, 폐포벽의 섬유화와 비후, 세동맥벽 및 소동맥벽의 비후, 폐포벽의 판상 유착등을 특징으로, 육안적으로는 폐기종의 발생을 특징적인 소견으로 보고하고 있다(Auerbach 등 1963, Auerbach 등 1972).

폐기능의 변화는 3기로 구분되어 12세까지는 점진적으로 성장을 하고 이후 급격히 성숙하여 남자는 20세, 여자는 25세에 최대기능에 이르며 이후 점차 기능이 저하된다. 현재까지는 폐활량과 신장 및 연령의 상관관계가 가장 높은 것으로 인정되고 있으므로 폐활량의 차이를 보기 위해서는 연령과 신장, 체중 등 상관관계가 높은 변수들을 일정하게 선택하여 비교하는 것이 필요하다고 할 수 있다. 이에 본 연구는 흡연자와 비흡연자의 자세 변화에 따른 폐활량의 감소 정도를 비교하고자 연령과 신장, 체중이 비슷한 건강한 대학생 28명을 대상으

로 두 그룹간에 폐활량의 상관관계가 높은 변수들을 일치시켜 일반적인 특성에 의한 차이가 없도록 하였다.

흡연을 하면 니코틴과 일산화탄소를 흡입하게 되는데, 니코틴은 교감신경을 자극하여 카테콜라민의 분비를 증가시켜 심박수, 혈압 및 심박출량을 증가시키고 말초혈관 수축을 야기하며 이는 니코틴의 농도 증가에 따라 그 변화정도와 지속시간이 길어지는 것이 보고되었고, 일산화탄소는 헤모글로빈과 결합하여 산소운반에 영향을 미치고 산소헤모글로빈 해리곡선을 좌방이동시켜 조직으로의 산소전달에 지장을 초래하며 호흡효소 기능을 저하시켜 호기성 대사를 억제하고 일산화탄소에 의해 야기된 저산소증에 대한 교감신경 반응을 저하시키는 것이 보고되어있다. 니코틴의 반감기는 약 2시간 정도이며 반복적인 흡연을 할 경우에는 6~8시간 지나야 효과가 없어지는 것으로 Paul 등(1977)은 보고하였다. 본 연구에서는 흡연자의 경우 앉은 자세에서 폐활량을 측정하고 바로 누운 자세로 변화하여 30분간 휴식을 취하도록 한 후 다시 측정하고 흡연 후 한 번 더 측정하여 담배를 피우기 전까지 약 1시간 정도 흡연을 하지 않도록 하였다. 이로 인해 니코틴의 반감기 전에 흡연을 하도록 하여 흡연에 따른 폐활량의 감소정도에 차이가 없는 것으로 사료된다.



한편 장기적으로 흡연하는 경우에는 비흡연자에 비해 폐기능이 많이 감소되어 있으며 만성 기관지염, 폐기종 등 폐쇄성 폐질환을 유발한다는 것은 널리 알려져 있다. 이와 같은 흡연에 의한 즉시 혹은 장기간 후의 효과는 폐환기 기능의 저하를 보일 것으로 예상되며 또한 흡연하지 않은 건강한 성인의 경우에도 자세의 변화에 따라 폐환기 기능의 저하를 보이는 것을 볼 때 흡연자의 경우에는 자세변화에 더 민감한 저하를 보일 것이라 생각한다. 최인선, 김영철 등(1990)의 연구에서 건강한 대학생을 대상으로 앉은 자세와 누운 자세로 자세를 변경시켰을 때 폐활량을 측정된 것과 비교하였을 때 최 등의 연구에서는 누운 자세일 때 1초간 노력성 호기량은 -6.6%, 노력성 폐활량은 -1.6% 저하되었으며 누운 자세로 변경한 후 1시간이 지난 후에는 -10.1%, -4.4%로 크게 감소함을 보고하였고 본 연구에서는 비흡연 그룹의 경우 노력성 폐활량이 5.26L에서 누운 자세로 변경하였을 때 5.05L로 0.21L만큼 감소하였고 1초간 노력성 호기량의 경우에도 4.30L에서 3.98L로 크게 감소하였다. 최인선, 김영철 등의 연구에서는 건강한 대학생을 대상으로 하여 흡연하지 않은 사람만을 조사하였는데 본 연구에서는 비흡연자 뿐만 아니라 흡연자의 자세를 변경시켜 비흡연자와 비교하였다. 흡연자의 경우 노력성 폐활량이나 1초간 노력성 호기량, 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 호기량의 비와 같은 대표적인 폐활량 검사 측정치에서도 통계적으로 유의한 감소정도를 나타내었으며 특히 흡연하였을 경우 감소하는 경향을 보이는 노력성 호기 중간유속이나 최대호기유속 같은 측정치에서도 통계적으로 유의한 감소정도를 나타내었다. 또한 조원경 등(1994)의 비흡연 성인과 흡연 성인의 노력성 호기곡선을 이용한 폐활량의 비교와 이에 대한 흡연의 효과를 알아본 연구에서도 노력성 폐활량과 1초간 노력성 호기량의 감소정도가 크게 차이가 있음을 보고하였고 특히 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 호기량의 비와 노력성 호기 중간유속은 10~20년 정도의 흡연자에서 유의한 감소를 나타내었고 20년 이상의 흡연자에게서는 1초간 노력성 호기량 및 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 호기량의 비의 유의한 감소를 보고하였다. 이는 본 연구에서 흡연 그룹의 폐활량 검사지표의 감소정도와 같은 결과를 보였으며 반면 다른 보고에서는 흡연 그룹의 폐활량 측정법 검사지표 즉 FVC와 FEV<sub>1</sub>이 비흡연 그룹에서 보다 높게 측정되었다고 하며 이는 주로 40세 이전

의 대상자에서 이런 현상이 뚜렷했고 그 이유로는 대상 흡연 그룹이 비흡연 그룹에 비해 신체적 조건 특히 신장에 대한 흡광용량이 우수하였기 때문일 것이라고 주장한다. 그러나 이들 보고에서도 연령증가에 따라 흡연량이 증가하면서 폐기능 검사지표들의 감소율은 비흡연자에 비해 급격히 감소하였다(Ferris 등, 1965).

과거에는 폐기능 검사성적을 평가하는데 있어서 흡연 여부에 관계없이 건강인에게서 얻은 성적을 기준으로 하였으나 근래에 흡연이 폐기능에 영향을 미친다는 것이 대두되고부터는 흡연자의 성적을 비흡연자의 성적과 비교하는 것은 문제가 있으므로 비흡연자와 흡연자를 구별하여 평가하는 것이 합리적이라고 생각한다(Edelman 등 1966). 또한 바로 누운 자세에서 폐기능은 중력의 영향으로 내려가 있던 횡경막이 누울 때 상부로 밀려 호기 예비량이 저하될 뿐 아니라 폐혈액량의 증가로 인해서도 영향을 받기 때문에 계속적으로 누워 있는 환자와 같은 정도로 폐혈액량을 갖는 정상 대조군의 폐기능 성적을 얻어야 한다. 이에 본 연구에서 얻은 결과를 보면 건강한 대학생을 대상으로 앉은 자세에서 바로 누운 자세로 자세를 변경시켜 폐기능 검사지표를 실측치로 표시하였고 통계적으로 유의한 감소정도를 나타내었으며 흡연 그룹과 비흡연 그룹으로 나누어 자세 변화에 따른 폐기능 검사지표를 비교한 결과 두 그룹간에 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 흡연그룹에서 조금 더 많이 감소함을 알 수 있었다. 흡연 그룹과 비흡연 그룹의 폐활량 검사지표들의 차이가 통계적으로 유의하지 않았던 것은 대상그룹의 크기가 적었고, 흡연그룹의 흡연경력이 평균 10년을 넘지 않아 흡연에 따른 큰 변화를 보이지 않은 것으로 사료된다. 앞으로는 흡연 그룹의 폐활량 검사지표들의 추정정상치를 예측하고 흡연으로 인한 질환자에게 사용할 수 있는 추정정상치를 측정하는 것이 필요하다고 사료된다. 또한 호흡기계 질환자의 물리치료시 정확한 평가를 위한 지표로 사용할 수 있는 많은 연구가 필요하다. 결론적으로 흡연 그룹과 비흡연 그룹의 폐기능 검사지표는 자세변화에 따라 유의하게 감소함을 나타내었고 두 그룹간의 감소정도는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나 흡연 그룹에서 비흡연 그룹에 비해 약간 더 감소하였다. 따라서 흡연은 폐환기 기능에 영향을 미치며 자세변화에 따른 감소정도에도 비흡연 그룹에 비해 더 큰 영향을 미친다고 사료된다.

## V. 결 론

건강한 대학생 28명을 대상으로 자세변화에 따른 폐기능의 변화를 알아보기 위해 노력성 호기곡선을 이용하여 노력성 폐활량(FVC), 1초간 노력성 호기량(FEV<sub>1</sub>), 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 호기량의 비(FEV<sub>1</sub>/FVC)를 측정하였고 폐기능 검사지표들의 변화에 대한 흡연의 영향을 알아본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 비흡연 그룹의 폐기능 검사지표 중 VC, FVC, FEV<sub>1</sub>이 앉은 자세에서 바로 누운 자세로 변경시켰을 때 통계적으로 유의한 감소를 나타내었다( $p < .05$ ,  $p < .01$ ).

2. 흡연 그룹의 폐기능 검사지표 중 VC, FVC, FEV<sub>1</sub>은 자세변화에 따라 통계적으로 유의한 감소를 나타내었고( $p < .01$ ), 특히 앉은 자세에서 바로 누운 자세로 변화시켰을 때에는 FEF<sub>25~75%</sub>와 FEF<sub>75%</sub>가 유의하게 감소하였고 흡연한 후에는 PEF와 FEF<sub>25%</sub>가 감소하였다( $p < .05$ ).

3. 비흡연 그룹과 흡연 그룹의 자세변화에 따른 폐기능 검사지표들의 감소정도를 비교한 결과 두 그룹간에는 유의한 차이가 없었다( $p > .05$ ).

## 〈참고 문헌〉

강태경 : 최대환기량과 노력성 폐활량 1초치와의 상관관계, 경북대학교 대학원, 1995.  
 김원동 : 폐기능 검사. 임상호흡기학(한용철 편), 일조각, p69, 1990.  
 김원동 : 폐기능 검사의 임상적 이용, 대한 결핵 및 호흡기학회 워크샵, 409~412, 1991.  
 김창섭, 최두영, 선우성 등 : 현재 흡연자에서 여러 흡연 습관과 폐기능과의 관계, 가정의학회지, 20(2), 158~166, 1999.  
 박정국, 정태훈 : 흡연자와 비흡연자에서 등기류용량(Volum of Isoflow)의 추정정상치에 관한 연구, 결핵 및 호흡기질환, 39(2), 1992.  
 홍연표 : 남녀 청소년의 노력성 폐활량 및 1초량의 예측, 중앙대학교 대학원, 1989.  
 서정경 : 건강한 한국 성인남녀의 폐활량의 추정정상치에 대한 연구, 고려대학교 대학원, 1998.

손춘희 : 흡연력과 폐기능에 대한 혈중 호중구, 호산구 및 호산구성 양이온 단백질의 관계에 관한 연구, 부산대학교 대학원, 1995.

윤성열, 정현용, 정선목 등 : 청소년의 폐기능에 관한 연구, 결핵 및 호흡기질환, 30(4), 18, 4~187, 1983  
 이양근, 황금만, 이용철 : 원발성 폐암의 위험인자와 폐활량 측정, 결핵 및 호흡기질환, 40(6), 646~652, 1993.

이영현, 이명혜, 최병휘 : 흡연이 폐환기능에 미치는 급성효과에 관한 연구, 결핵 및 호흡기질환, 29(4), 205~212, 1982

조원경, 김은옥, 명승재 등 : 비흡연 및 흡연 성인 한국인에서의 노력성호기곡선을 이용한, 폐활량측정법 검사지표들의 추정정상치 및 이에 대한 흡연의 효과, 결핵 및 호흡기 질환, 41(5), 521~529, 1994

최강현, 박영주, 조원경 등 : 만성 폐질환 환자에서의 호흡재활치료의 효과, 결핵 및 호흡기질환, 43(5), 736~745, 1996

최인선, 김영철, 김정일 등 : 건강한 대학생에서 앙와위 때의 폐환기기능 성적, 결핵 및 호흡기질환, 37(2), 146~150, 1990

American Thoracic Society : Standardization of Spirometry, Am Rev Respir Dis, 152, 1107, 1995

American Thoracic Society : Lung Function testing - Selection of reference values and interpretative strategies, Am Rev Respir Dis, 144, 1202, 1991

Auerbach O, Stout AP, Hammond EC : Smoking habits and age in relation to pulmonary changes, N Engl J Med, 269, 1045~1054, 1963

Auerbach O, Hammond EC, Garfunkel L, Benante C : Relation of smoking and age to emphysema, N Engl J Med, 286, 853~857, 1972

Cotes JE : Lung function. Assessment and Applications in Medicine, 2nd ed, Philadelphia, F.A. Davis Co, 345~391, 1968

Edelman NH, Mittman C, Norris AH, Cohen BH, Shock NW : The effects of cigarette smoking

- upon spirometric performance of community dwelling men, *Am Rev Resp Dis*, 94, 421~429, 1966
- Ferris BG : Principle Investigator. Epidemiology standarization project, *Am Rev Respir Dis*, 118, 1~120, 1978
- Ferris BG, Anderson DO, Zickmantel R : Prediction values for screening tests of pulmonary function, *Am Rev Respir Dis*, 91, 252, 1965
- Goldsmith JR : Epidemiology of bronchitis and emphysema : Clinical and environmental studies, *Med Thorac*, 22, 1, 1965
- Krudson RJ, Slatin RC, Lebowitz MD, Burrows B : The maximal expiratory flow-volume curve, *Am Rev Respir Dis*, 113, 587~600, 1976
- Kuperman AS, Riker JB, The predicted normal maximal midexpiratory flow, *Am Rev Respir Dis*, 107, 231~238, 1973
- Murray AB, Cook CD : Measurement of peak expiratory flow rates in 220 normal children form 4.5 to 18.5 years of age, *J. Pediat.* 62, 186~189, 1963
- Paul LM, James VF, John WJ, Stephen NM : Comparative study of cardiovascular function and ventricular premature complex in smoker and nonsmoker during maximal treadmill exercise, *Am J Cardiol*, 39, 493~498, 1977
- Wilhelmsen L, Tibblin G : Tobacco smoking in fifty-year-old men : Respiratory symptoms and ventilatory function teses, *Scand J Resp Dis*, 47,121, 1966