

## 휴대용 폐기능 검사기의 재현성과 기대치에 관한 연구

최준용, 정희재, 이진영, 정승연, 황준호, 이형구, 정승기

경희대학교 한의과대학 폐계내과학교실

### Repeatability and Appropriate Predicted Value of Portable Spirometry on Korean Adults

Jun-Yong Choi, Hee-Jae Jung, Kun-Young Lee, Seung-Yeon Jeong, Joon-Ho Hwang, Hyung-Koo Rhee, Sung-Ki Jung

Division of Respiratory System, Dept. of Internal Medicine, College of Oriental Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea

**Objectives :** The object of this study was to evaluate repeatability of portable spirometry and to determine an appropriate equation for predicted value.

**Materials and Methods :** The subjects were 76 men and 45 women recruited from among Kyunghee University oriental medical students. Portable spirometry was performed via the procedure recommended in ATS guidelines. Repeatability of spirometry was checked against ATS repeatability standards and NHLEP QC grade. Percentage of predicted value of non-smokers was calculated through a Caucasian population-based regression equation (by Morris et al.) and Korean population based regression equation (by Kim et al.). These were compared.

**Results :** 91.7% of subjects matched repeatability standards of ATS and 95% of subjects got interpretable NHLEP QC grades of A, B, and C.

Mean percentage of predicted value by Morris et al. were as follows: Mean of FVC% was 90.86, FEV1% was 96.66, FEV1/FVC% was 107.48. Mean percentage of predicted value by Kim et al. were as follows. Mean FVC% was 92.38, FEV1% was 89.77, FEV1/FVC% was 96.95.

**Conclusions :** Results of this study show that more than 90% of subjects meet repeatability criteria. This supports a role for the portable spirometer as a primary oriental medical office tool. Further, results are a verify that they Korean population-based predicted value equation is a more appropriate standard than the Caucasian population-based one, but a still more accurate standard is needed for the Korean adult population..

**Key Words:** PFT, Repeatability, Predicted Value, spirometer

### 1. 緒 論

동폐기능 검사(spirometry)는 1846년 John Hutchinson이라는 외과의사에 의해 개발되었다<sup>1</sup>. 당시 부터 이 검사의 중요성에 많은 관심이 있었으나 서

구에서는 그동안 임상에서 제대로 그 위상에 맞게 활용되지 못하였다. 그러나 최근들어 검사기계의 발달과 함께 임상경험의 축적으로 호흡기 질환 뿐만 아니라 1차 의료 전반에 걸쳐 그 중요성이 다시 조명받고 있는 실정이다<sup>2</sup>. 한의계에서는 천식 등 호흡기 질환에 대하여 환자에게 호전도를 평가할 목적으로 대학병원에 있는 진단용 폐기능 검사기를 통해 시행하여 보고한 바 있다<sup>3-5</sup>.

· 접수 : 2005. 7. 5. · 채택 : 2005. 7. 29.  
· 교신저자 : 정승기, 서울특별시 동대문구 회기동 1  
경희의료원 부속한방병원 한방 5내과 의국  
(Tel. 02-958-9147, Fax. 02-958-9148  
E-mail : jskes@unitel.co.kr)

폐기능 검사에 있어 중요한 점 중의 하나는 재현성(repeatability)인데 이는 동일한 사람에게 시행한 폐기능 검사치 간의 차이가 일정 기준보다 적게 나타나는 것으로 설명될 수 있다. 폐기능 검사의 재현성은 환자의 폐기능 추적관찰 등에 있어 매우 중요한 의미를 가지며 재현성이 떨어질 경우 검사자체의 신뢰성에 문제가 생기게 되므로 폐기능 검사기계와 환자 모두에게 요구되는 항목이다. 미국에서 최근에 약 18000명의 환자들에 대하여 종합병원에서 시행한 폐기능 검사에서 충분히 높은 재현성을 확인한 바 있다<sup>6</sup>.

폐기능 검사를 임상적으로 유용하게 사용하기 위해서 고안된 것이 기대치(predicted value)이다. 이것은 다양한 인구집단에 대하여 폐기능검사를 실시하여 종합한 뒤 회귀분석을 통한 방정식에 의해 개인별로 정상추정치를 계산하는 방법으로 인종, 성별, 나이, 신장 등에 영향을 받게 된다. 임상적으로 기대치의  $\pm 20\%$  범위 내에 들어갈 경우 정상소견으로 판독하게 된다<sup>7</sup>. 최근 기술의 발달로 휴대용(portable) 폐기능 검사기계가 출현하게 되었는데, 큰 병원에서 정밀한 검사를 하지 않고도 환자의 폐기능을 비교적 정확하게 측정할 수 있게 되었으나 검사에 대한 이해부족 등으로 인해 널리 활용되지는 못하는 실정이다.

이에 예비연구로써 심각한 호흡기질환을 동반하지 않는 사람들을 대상으로 휴대용 폐기능 검사기계에 대하여 측정치의 재현성과 이중 비흡연자의 폐기능 수치의 기대치에 대한 비율을 분석하여 일선 한의원에서 휴대용 폐기능 기계의 사용 가능성에 대해 살펴보았다.

## II. 對 象

2005년 3월 2일부터 2005년 5월 25일까지 경희대학교 한의과대학 본과 4학년 학생을 대상으로 시행하였으며 시행 대상인원 모두 폐기능 검사에 대한 설명 및 이에 대한 동의를 구하였다. 만성 호흡기 질환자, 심혈관계 질환자, 내분비 질환자 임신부

등은 시험대상에서 제외하였다.

## III. 方 法

폐기능 검사기는 EasyOne<sup>TM</sup>에서 생산된 spirometer(Medical Technologies, Chelmsford, Massachusetts, USA and Zuerich, Switzerland)(Fig. 1.)를 사용하였으며 폐기능 검사는 경희대학교 한의과대학 부속 한방병원 호흡기 내과의 숙련된 전문수련의들에 의해 시행되었다. 폐기능 검사의 시행 방법은 American Thoracic Society(이하 ATS)의 기준<sup>8</sup>에 따랐다. 한 사람당 최소 3회의 검사를 시행하였으며 검사기에 설정된 자동조절기능(Quality Control)에 따라 재현성을 만족시키지 못하면 추가로 검사를 시행하였으며 추가검사를 포함 총 시행 횟수는 ATS 기준<sup>7</sup>에 따라 최대 8회까지 시행하도록 하였다.



Fig. 1. EasyOne<sup>TM</sup> Spirometer

검사기에 의한 폐기능 측정 항목은 강제 호기량(forced vital capacity, 이하 FVC) 및 이것의 기대치(predicted value)에 대한 비율(이하 FVC%), 1초간 노력성 호기량(forced expiratory volume in 1 second, 이하 FEV1) 및 기대치(predicted value)에 대한 비율(이하 FEV1%). FVC와 FEV1의 비(FEV1/FVC) 및 이것의 기대치(predicted value)에 대한 비율(이하 FEV1/FVC%)이었다. 폐기능 항목의 기대치는 검사기에 내장되어 있는 Morris 등의 보고<sup>9</sup>에 의거한

수치와 별도로 계산한 김 등의 회귀방정식<sup>10</sup>에 의한 수치를 함께 조사하였다. 폐기능 검사의 재현성을 위해 측정된 항목은 각 개인이 시행한 검사수치 중 최고치 FVC와 두 번째 최고치 FVC 수치 간의 차이 (difference between the highest and second-highest FVC, 이하 dFVC)와 최고치 FEV1와 두 번째 최고치 FEV1 수치 간의 차이(difference between the highest and second-highest FEV1, 이하 dFEV1)였다. ATS에서 재현성의 기준으로 제시한 기준<sup>8</sup>인 “dFEV1 < 200ml, 그리고 dFVC < 200ml”에 포함되는 인원수 및 그 비율을 조사하였고 아울러 유효한 폐기능 검사 횟수와 dFEV1을 근거로 한 quality control grade를 A,B,C,D,F 다섯 단계로 구분하는 Ferguson 등의 QC<sup>11</sup>에 따른 인원 및 그 비율을 조사하였다(Table 1). 여기서 FEV6는 FVC와 동일한 값으로 간주하였다.

이상의 측정된 수치들을 기술적인 통계로 산출하였으며 비흡연자들은 FVC%, FEV1%, FEV1/FVC% 각각에 대해 김 등<sup>10</sup>에 의한 수치와 Morris 등에 의한 수치를 서로 비교하여 보았다.

#### IV. 結 果

##### 1. 대상자들의 특성

대상자들은 남자 76명 여자 45명이었으며 흡연자는 남자 23명 여자 1명이었다. 남자의 경우 평균 연령은 27.28 ± 5.14 평균 신장은 173.93 ± 6.17(cm), 평균 체중은 69.36 ± 10.65(kg), 평균 체질량지수(이

하 BMI)는 22.90 ± 3.15(kg/m<sup>2</sup>), 평균 FVC는 4.77 ± 0.61(L), 평균 FVC%는 Morris 등<sup>9</sup>에 의한 수치는 91.64 ± 9.78, 김 등<sup>10</sup>에 의한 수치는 91.87 ± 9.78이었다. 평균 FEV1은 4.04 ± 0.52L, 평균 FEV1%는 Morris 등<sup>9</sup>에 의한 수치는 96.80 ± 10.01, 김 등<sup>10</sup>에 의한 수치는 89.17 ± 9.01이었고 평균 FEV1/FVC는 0.85 ± 0.08, 평균 FEV1/FVC%는 Morris 등<sup>9</sup>에 의한 수치는 106.21 ± 9.59, 김 등<sup>10</sup>에 의한 수치는 97.21 ± 8.78이었다. dFVC 평균은 0.08 ± 0.06(L), dFEV1 평균은 0.07 ± 0.07(L)였다.

여자의 경우 평균 연령은 25.49 ± 4.98 평균 신장은 162.49 ± 3.91(cm), 평균 체중은 51.60 ± 4.62(kg), 평균 BMI는 19.54 ± 1.67(kg/m<sup>2</sup>), 평균 FVC는 3.46 ± 0.55(L), 평균 FVC%는 Morris 등<sup>9</sup>에 의한 수치는 89.09 ± 15.05, 김 등<sup>10</sup>에 의한 수치는 92.36 ± 15.30이었다. 평균 FEV1은 3.00 ± 0.36L, 평균 FEV1%는 Morris 등<sup>9</sup>에 의한 수치는 96.11 ± 10.95, 김 등<sup>10</sup>에 의한 수치는 90.38 ± 10.66이었고 평균 FEV1/FVC는 0.86 ± 0.88, 평균 FEV1/FVC%는 Morris 등<sup>9</sup>에 의한 수치는 109.31 ± 10.86, 김 등<sup>10</sup>에 의한 수치는 99.84 ± 20.49이었다. dFVC 평균은 0.09 ± 0.11(L), dFEV1 평균은 0.05 ± 0.04(L)였다(Table 2).

##### 2. 재현성

대상환자 121명 전체에 대한 재현성 평가결과는 다음과 같다.

dFVC가 200ml 이상인 사람은 9명(7.4%), dFEV1

Table 1. QC grades of Pulmonary Function Test recommended by Ferguson et al<sup>11</sup>

A	at least 2 acceptable maneuvers with the largest two FEV1 values matching within 100mL and the largest two FEV6 values matching better than 100mL
B	at least 2 acceptable maneuvers with FEV1 values matching between 101 and 150mL
C	at least 2 acceptable maneuvers with FEV1 values matching between 151 and 200mL
D	only one acceptable maneuver, or more than one, but the FEV1 values match > 200mL(with no interpretation)
F	no acceptable maneuvers(with no interpretation)

Table 2. Descriptive Statistics for Subject Characteristics and Reported Lung Function Results, Stratified by Sex

	Male(n=76)		Female(n=45)	
Number of subject	76		45	
Number of smoker	23		1	
Age(year)	27.28±5.14*		25.49±4.98*	
Height(cm)	173.93±6.17*		162.49±3.91*	
Weight(kg)	69.36±10.65*		51.60±4.62*	
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.90±3.15*		19.54±1.67*	
FVC(L)	4.77±0.61*		3.46±0.55*	
FVC%	Morris et al 91.64±9.78*	Kim at al 91.87±9.78*	Morris et al 89.09±15.05*	Kim at al 92.36±15.30*
FEV1(L)	4.04±0.52*		3.00±0.36*	
FEV1%	Morris et al 96.80±10.01*	Kim at al 89.17±9.01*	Morris et al 96.11±10.95*	Kim at al 90.38±10.66*
FEV1/FVC	0.85±0.08*		0.86±0.09*	
FEV1/FVC%	Morris et al 106.21±9.59*	Kim at al 97.21±8.78*	Morris et al 109.31±10.86*	Kim at al 99.84±20.49*
dFVC(L)	0.08±0.06*		0.09±0.11*	
dFEV1(L)	0.07±0.07*		0.05±0.04*	

\* Mean±SD

Table 3. Characteristics of Pulmonary Function Test Reproducibility.

	Number of subject	Percentage
dFVC ≥ 200ml	9	7.4
dFEV1 ≥ 200ml	4	3.3
dFVC ≤ 200ml and dFEV1 ≤ 200ml	111	91.7

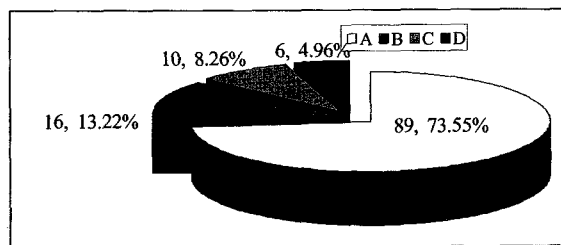


Fig. 2. Quality Control of Pulmonary Function Test recommended by Ferguson et al<sup>11</sup>.

For Explanatory Notes of Grades(A,B,C,D), See Table 1.

이 200ml 이상인 사람은 4명(3.3%)이었으며 이들 중 3명은 dFVC, dFEV 모두 200ml 이상이였다. ATS 재현성 기준<sup>8</sup>을 만족하는 사람으로 볼 수 있는 dFVC<200ml이고 동시에 dFEV1<200ml인 사람은 111명으로 전체의 91.7%였다(Table 3.).

Ferguson 등의 QC<sup>11</sup>에 따른 결과는 다음과 같다. QC grade A에 해당되는 사람은 89명(73.6%), grade B에 해당되는 사람은 16명(13.2%), grade C에 해당되는 사람은 10명(8.3%), grade D에 해당되는 사람은 6명(5.0%)였다(Fig. 2.).

3. 비흡연자의 폐기능 검사 기대치 비교

비흡연자 97명의 FVC%, FEV1%, FEV1/FVC% 수치를 김 등<sup>10</sup>에 의한 방법과 Morris 등<sup>9</sup>에 의한 방법으로 각각 조사한 결과는 다음과 같다.

김 등<sup>10</sup>에 의한 방법으로 조사한 결과 FVC%는 92.38±12.65, FEV1%는 89.77±9.04, FEV1/FVC%는 96.95±9.12 였으며 Morris 등<sup>9</sup>에 의한 방법으로 조사한 결과 FVC%는 90.86±12.72, FEV1%는 96.66±10.03, FEV1/FVC%는 107.48±10.27이었다 (Table 4, Fig. 3, Fig. 4).

Table 4. Non-smokers' % of Predicted value by Equations of Kim et al. and Morris et al.

	Kim. et al. <sup>10</sup>	Morris et al. <sup>9</sup>
FVC%	92.38±12.65*	90.86±12.72
FEV1%	89.77±9.04	96.66±10.03
FVC/FEV1%	96.95±9.12	107.48±10.27

\*FVC%, FEV1%, FVC/FEV1% : Mean±Standard Deviation

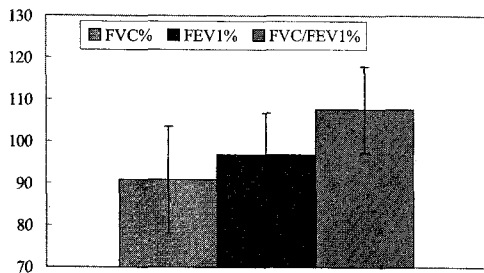


Fig. 3. % of Predicted Value by Morris et al.<sup>9</sup>.

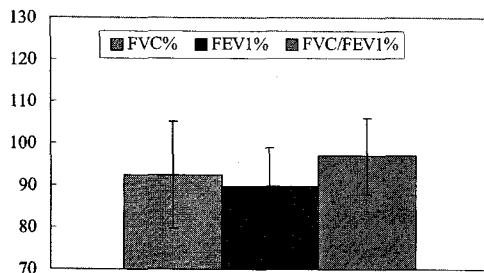


Fig. 4. % of predicted Value by Kim et al.<sup>10</sup>.

V. 考 察

폐기능 검사는 강제로 숨을 내쉬게 하는 과정에서 폐가 함유하는 공기의 용적의 변화를 측정하는 것이다. 우선 최대한으로 숨을 들이쉬 다음 신속하고 강하게 숨을 내쉬게 된다. 흡기시에는 충분히 오랫동안 들이마셔도 상관없다. 흡기 호기 모두 기계에 대고 측정할 수 있으나 본 연구에서는 흡기에 대한 측정은 하지 않고 호기시에만 기계에 대고 강제로 불어서 폐기능을 측정하였다.

대표적인 폐기능 검사의 측정 지표로 볼 수 있는 것이 FVC FEV1 및 이들의 비율인 FEV1/FVC이다. FVC는 최대한 강제로 빠르게 숨을 내쉬었을 때 측정된 공기의 부피이고 FEV1은 강제로 빠르게 숨을 내쉬었을 때 첫 1초간 내쉬어진 공기의 부피를 의미한다. 또한 FEV1/FVC는 강제로 빠르게 숨을 내쉬 총량인 FVC에 대하여 첫 1초간 강제로 내쉬어진 공기의 양인 FEV1의 비율로써 기도의 폐쇄성을 나타내는 지표로써 매우 유용한 수치이다<sup>7,12-13</sup>.

이러한 폐기능 검사의 적응증은 병력청취나 이학적, 생화학적 검진을 통해 폐질환을 인지하였을 경우 이외에도 폐질환, 심장질환, 신경근육 질환 등 질병에 대해 그 진행이나 중증도의 평가, 호흡기 질환의 치료과정 평가, 각종 수술의 위험도를 평가, 장애 정도의 판단, 역학조사 등에 광범위하게 응용될 수 있다<sup>13-14</sup>. 이 중에서 폐기능 검사와 관련하여 그 중요성이 특히 부각되고 있는 것이 만성 폐쇄성 폐질환(이하 COPD)이다. COPD는 2020년경에는 사망원인 질환 3위 및 장애원인 질환 6위를 차지할 전망이다<sup>15</sup> 미국에서는 COPD 진단을 받은 이후 10년 내 사망률은 50%를 상회하고 있다<sup>16</sup>. COPD는 조기에 발견되지 않으면 잠재적인 유병 및 사망의 가능성이 생긴다. 그리고 만약 증상이 나타나기 전 조기에 발견할 수 있다면 증상이 나타난 뒤 발견되었을 때보다 효율적으로 치료할 수 있다. 여기서 폐기능 검사는 COPD에 대하여 위양성 및 위음성이 적으면서 검사의 안정성, 간편성으로 인해 진단 및 추적관찰에 있어 유용한 도구로 사용될 수 있다<sup>11</sup>.

환자의 증상호소만으로는 COPD의 조기발견이 쉽지 않아 사망률이 높아진다는 사실을 감안하여 폐기능 검사의 적극적 활용이 필요하다. 따라서 미국에서는 일차의료기관에서 45세 이상의 흡연자(과거에 흡연경력이 있는 자 포함)와 연령에 상관없이 기침, 객담, 호흡곤란, 천명이 나타나는 모든 환자에게 screening test로서 폐기능 검사를 시행할 것을 권하고 있다<sup>11</sup>. 이외에도 연구결과에 따르면 폐기능 검사수치는 폐압, 심장질환 뿐만 아니라 모든 원인에 의한 사망률에 대해 강한 독립적인 예측인자가 되기 때문에 폐기능 검사는 환자의 관리에 있어 매우 중요한 역할을 담당한다고 볼 수 있다<sup>17-19</sup>. 일선 한의원에서 단순한 호흡기 증상으로 내원하는 환자, 그리고 45세 이상의 흡연자 및 각종 중증 질환이 합병된 자에 대하여 간단하고 재현성 있는 폐기능 검사기를 활용할 수 있다면 COPD를 포함한 각종 질환의 screening 및 중증도의 평가에 매우 유용할 것으로 보인다.

폐기능 검사의 이러한 유용성에도 불구하고 그동안 폐기능 검사는 일선 진료 현장에서 제대로 이루어지지 않은 측면이 있다. 그 이유로는 불필요하고 자질구래한 여러 폐기능 수치의 도입, 의학교육에서 제대로 학습되지 않는 점 등을 들 수 있다<sup>12</sup>. 하지만 FVC, FEV1, FEV1/FVC 의 세가지 수치를 중심으로한 간결한 폐기능 검사방법의 효율적 학습과 함께 최근 휴대용 폐기능 검사기의 출현은 일차의료기관에서 폐기능 검사를 적극적으로 활용할 수 있는 계기를 마련해주었다.

그간 한의계에서는 대학병원에 설치된 폐기능 검사기를 이용하여 친척에 있어 치료에 따른 호전 정도를 평가하는데 이용해왔다<sup>3-5</sup>. 한편 주 등<sup>20</sup>은 한의계에서는 최초로 휴대용 폐기능 검사기를 이용하여 침치료에 의한 폐기능 수치의 변화를 관찰하였다. 그러나 일선 한의원에서 폐기능 검사의 시행은 미미한 편으로 보다 적극적인 활용이 요구되는 시점이다.

일선 한의원에서 휴대용 폐기능 검사기를 효과적으로 사용하기 위한 가능성을 평가하기 위하여 예

비단계로써 건강한 성인남녀를 대상으로 휴대용 폐기능 검사기의 재현성 평가 및 환자에게 보다 알기 쉽게 검사결과를 전달하기 위한 적절한 기대치 설정에 대한 연구를 수행하였다.

폐기능 검사에서 재현성을 획득하는 것은 매우 중요한데 그 이유는 환자에게 장, 단기의 약물처치를 시행하고 폐기능 수치의 변동을 파악하는데 필수적인 항목이기 때문이다. 그리하여 ATS에서는 폐기능 검사시에 연속으로 시행한 수치들 간의 차이를 최소화하도록 하는 것을 추천하고 있다<sup>21</sup>. 하지만 반대로 너무 엄밀한 재현성을 얻으려 한다면 시간 소모 뿐만 아니라 환자와 시험자 모두 부담이 될 수밖에 없다. 이러한 점을 고려하여 ATS에서는 폐기능 검사를 수행한 인구집단의 90%에 해당되는 폐기능 검사간의 차이값을 정하여 재현성의 참고치로 삼고 있다<sup>8</sup>. 이것은 dFEV1과 dFVC 모두 200ml를 초과하지 않는 것을 원칙으로 하고 있다. 본 연구에서는 ATS에서 제시한 재현성 기준과 함께 휴대용 폐기능 검사기에 내장된 기능인 National Lung Health Education Program(이하 NLHEP)에서 제시한 자동 QC grade 기능을 통해 휴대용 폐기능 검사기의 재현성을 평가해 보았다<sup>11</sup>. 평가 결과 ATS 기준을 만족하는 피검자는 111명으로 전체의 91.7%(Table 3)였다. NLHEP QC에 따른 결과는 QC grade A에 해당되는 사람은 89명(73.6%), grade B에 해당되는 사람은 16명(13.2%), grade C에 해당되는 사람은 10명(8.3%)으로 폐기능검사의 해석이 가능한 grade 인 A에서 C까지는 115명으로 전체의 95.0%이었다(Fig. 2). 이는 본 휴대용 폐기능 검사기계가 일정한 교육을 받은 시험자에 의해 시행되었을 경우 만족할만한 재현성을 나타낼 수 있다고 볼 수 있다. 따라서 일차의료기관에서 본 휴대용 폐기능 검사기계는 검사수치에 대한 정확도면에서 사용가치가 충분히 있음을 알 수 있었다. 한편 본 연구에서 사용한 휴대용 폐기능 검사기 자체의 정확도는 진단용 폐기능 검사기를 연결시켜 그 수치를 비교한 Mortimer 등<sup>22</sup>에 의해서 보고된 바 있다. 재현성의 측면에서 볼 때 교육을 받은 한의사에 의해 1차 의료기관인

한의원에 내원하는 환자 중 심각하지 않은 호흡기 증상을 호소하거나 증상이 없는 45세 이상 흡연자를 대상으로 휴대용 폐기능 검사기를 활용하는 것은 일정한 의의가 있을 것으로 사료된다.

폐기능 검사의 해석에 있어서 기대치는 여러 조건을 가진 인구집단의 폐기능 검사치들에 대한 통계적 방법에 의한 방정식을 도출해 냄으로써 각 개인의 신체 조건에 따라 일정한 값을 산출하게 된다<sup>8</sup>. 따라서 어느 환자의 폐기능 검사 결과치를 해석하는데 있어서 연령, 키 및 성별을 고려하여 동일조건 정상인의 기대치에 대하여  $\pm 20\%$  이내의 수치를 보일 때 임상적으로 정상검사 소견으로 판독한다<sup>7</sup>. 이는 환자에게 정상 폐기능에 대하여 자신이 대략 몇 %를 나타낸다는 사실을 알 수 있게 하여 질병상황인 경우 경각심을 갖게 하고 치료반응을 이해시키는데도 큰 의의가 있을 것으로 사료된다. 그런데 기대치는 인종 연령 키 성별 등에 따라 편차를 보이게 되므로 세계 각국에서는 각각의 사정에 맞게 인종별로 남녀를 구분하여 폐질환이 없는 비흡연자들을 대상으로 기대치에 대한 조사를 시행하여 사용하고 있다. 본 연구 중 기대치에 대한 조사는 비흡연자만을 대상으로 하였으며, 휴대용 폐기능 검사기에 내장된 기대치 모드 중에는 동양인들을 대상으로 한 것이 없어서 임의로 백인을 대상으로 연구된 Morris 등<sup>9</sup>에 의한 기대치 모드를 설정하여 대상자들의 기대치에 대한 %를 산출하였다. 그리고 국내에서 발표된 성인의 폐기능에 대한 기대치에 관한 보고인 김 등<sup>10</sup>의 회귀 방정식을 이용하여 기계에 내장된 수치와 비교하여 보았다. 김 등<sup>10</sup>에 의한 방법으로 각 대상자의 기대치에 대한 %를 조사한 결과 FVC%는  $92.38 \pm 12.65$ , FEV1%는  $89.77 \pm 9.04$ , FEV1/FVC%는  $96.95 \pm 9.12$ 이었다. Morris 등<sup>9</sup>에 의한 방법으로 기대치에 대한 각 개인의 폐기능 수치의 %를 조사한 결과 FVC%는  $90.86 \pm 12.72$ , FEV1%는  $96.66 \pm 10.03$ , FEV1/FVC%는  $107.48 \pm 10.27$ 로 나타났는데, 조사자들이 심한 호흡기 질환을 앓고 있지 않은 상황에서 FVC%와 FEV1/FVC%의 평균 차이가 16.62% 정도 나타난다는 사실은 Morris

등<sup>9</sup>에 의한 기대치 설정이 김 등<sup>10</sup>에 의한 방법 보다 대상자들에 대해 비현실적일 수 있음을 확인하였다.

한국인을 대상으로 소아 및 청소년층의 폐기능에 대한 추정 정상치(기대치)는 최근까지도 비교적 충분한 인구집단에 대해 보고된 바<sup>23</sup> 있으나 성인에 대한 추정 정상치는 20여년 전에 발표된 김 등<sup>10</sup>의 연구가 최근의 것으로 알려져 있으며 인구집단도 다소 빈약한 편이었다. 따라서 보다 충분한 인구 집단에 대하여 한국 성인 남녀에 대한 폐기능 검사의 기대치 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## VI. 結 論

2005년 3월 2일부터 2005년 5월 25일까지 경희대학교 한의과대학 분과 4학년 학생 123명을 대상으로 휴대용 폐기능 기계로 검사해본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. ATS의 재현성 기준을 만족시키는 사람은 111명으로 전체의 91.7%였다.
2. NLHEP의 QC 등급에서 판독가능한 등급(A,B,C)에 속하는 사람은 115명으로 전체의 95.0%이었다.
3. 재현성의 측면에서 교육받은 한의사에 의해 한의원에서 휴대용 폐기능 검사기의 사용은 일정한 의의가 있을 것으로 사료된다.
4. 비흡연자 97명을 대상으로한 폐기능 검사의 기대치에 대한 % 조사에서 Morris 등<sup>9</sup>에 의한 방법보다 김 등<sup>10</sup>에 의한 방법이 보다 현실성 있게 나타났다.
5. 한국인을 대상으로한 성인 폐기능 기대치 연구가 요구된다.

## 參考文獻

1. Hutchinson J. On the capacity of the lungs, and on the respiratory functions, with a view of establishing a precise and easy method of detecting disease by the spirometer. *Med Chirurg Trans(Lond)* 1846;29:137-61.

2. Petty TL. Benefits of and barriers to the widespread use of spirometry. *Curr Opin Pulm Med.* 2005;11(2):115-20.
3. 정승기, 황우석, 주창엽, 이재성, 조일현, 정희재. 淸上補下湯의 기관지천식환자에 대한 임상적 효과. 대한한의학회지. 2002;23(4):151-60
4. 허태석, 황우석, 주창엽, 정희재, 이형구, 정승기. 소청룡탕이 기관지천식 환자의 폐기능과 삶의 질에 미치는 영향. 대한한의학회지. 2001;22(4):1-12.
5. 정승기, 황우석, 이재성, 최준용, 정희재, 이형구. 加味貝母湯의 기관지천식환자의 중증도에 따른 임상효과. 대한한의학회지. 2003;24(3):155-64.
6. Enright PL, Beck KC, Sherrill DL. Repeatability of spirometry in 18,000 adult patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2004;169(2):235-8.
7. 대한결핵 및 호흡기학회. 호흡기학. 서울: 군자출판사; 2004, p.169-87
8. Standardization of Spirometry, 1994 Update. American Thoracic Society. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152(3):1107-1136.
9. Morris JF, Koski A, Johnson LC. Spirometric standards for healthy nonsmoking adults. *Am Rev Respir Dis.* 1971;103(1):57-67.
10. 김재민, 정은택, 정원재, 박정옥, 최인선, 박경옥. 노력성 호기곡선에 의한 폐기능검사의 추정 정상치에 관한 연구. 결핵 및 호흡기 질환. 1984; 31(1):1-9
11. Ferguson GT, Enright PL, Buist AS, Higgins MW. Office spirometry for lung health assessment in adults: A consensus statement from the National Lung Health Education Program. *Chest.* 2000;117(4):1146-61.
12. Petty TL. Benefits of and barriers to the widespread use of spirometry. *Curr Opin Pulm Med.* 2005;11(2):115-20.
13. Barreiro TJ, Perillo I. An approach to interpreting spirometry. *Am Fam Physician.* 2004;69(5):1107-14
14. Crapo RO. Pulmonary-function testing. *N Engl J Med.* 1994;331(1):25-30.
15. Murray CJ, Lopez AD. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. *Lancet.* 1997; 349(9063):1436-42.
16. National Center for Health Statistics. Health in the United States, 1993. Washington, DC: US Public Health Service, 1995; publication number 95-1232.
17. Beaty TH, Cohen BH, Newill CA, Menkes HA, Diamond EL, Chen CJ. Impaired pulmonary function as a risk factor for mortality. *Am J Epidemiol.* 1982;116(1):102-13.
18. Kuller LH, Ockene J, Meilahn E, Svendsen KH. Relation of forced expiratory volume in one second(FEV1) to lung cancer mortality in the Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT). *Am J Epidemiol.* 1990;132(2):265-74
19. Hole DJ, Watt GC, Davey-Smith G, Hart CL, Gillis CR, Hawthorne VM. Impaired lung function and mortality risk in men and women: findings from the Renfrew and Paisley prospective population study. *BMJ.* 1996;313(7059): 711-5; discussion 715-6.
20. 주창엽, 이재성, 황우석, 정희재, 정승기, 이형구. 天宗穴(SI11) 자침이 자각적 호흡곤란 환자의 폐기능변화에 미치는 영향 대한한의학회지. 2002; 23(3):96-103
21. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. American Thoracic Society. *Am Rev Respir Dis.* 1991; 144(5):1202-18.
22. Mortimer KM, Fallot A, Balmes JR, Tager IB. Evaluating the use of a portable spirometer in a study of pediatric asthma. *Chest.* 2003;123(6): 1899-907.



23. 송대진, 한영나, 이장훈, 김형진, 임지연, 피대훈 등. 건강한 학동기 아동의 폐기능검사 추정정상

치 소아알레르기 및 호흡기학회지. 2002;12(2): 105-13.