

## 폐기능 예측식에 따른 폐환기능 장애도 변화

근로복지공단 직업성폐질환연구소

이정오, 최병순

# Changes of Pulmonary Disability Grades according to the Spirometry Reference Equations

Joung Oh Lee, M.P.H., Byung-Soon Choi, M.D., Ph.D.

Occupational Lung Diseases Institute, Korea Workers' Compensation & Welfare Service (KCOMWEL), Ansan, Korea

**Background:** The aim was to estimate the differences between pulmonary disability grades according to the spirometry reference equations (the Korean equation and the Morris equation).

**Methods:** Spirometry was performed on 16,916 male and 1,353 female special examination for pneumoconiosis, in the period of 2007~2009. Changes in predictive values for forced expiratory volume in one second (FEV<sub>1</sub>), forced vital capacity (FVC) and FEV<sub>1</sub>/FVC and in disability grade were evaluated using both equations.

**Results:** Mean FVCs for men and women were 4,218.7 mL and 2,801.5 mL in predictive values after the application of the Korean equation, and 3,763.9 mL and 2,395.6 mL after the Morris equation, respectively. Compared with the Morris equation, the Korean equation showed 10.8% and 14.5% of excesses for men and women ( $p < 0.001$ ). Mean FEV<sub>1</sub>s for men and women were 3,102.5 mL and 2,107.1 mL in the Korean equation, and 2,667.8 mL and 1,699.6 mL in the Morris equation, respectively. Compared with the Morris equation, the Korean equation showed 14.0% and 19.3% of excesses for men and women ( $p < 0.001$ ). Men and women who showed the changes of disability grades using the Korean equation in place of the Morris equation were 23.9% (4,052/16,916) and 22.9% (311/1,353) on FVC, and 23.1% (3,913/16,916) and 10.7% (145/1,353) on FEV<sub>1</sub>.

**Conclusion:** Applying different reference equations for spirometry has resulted in changes for disability grades in special examination for pneumoconiosis.

**Key Words:** Spirometry; Pneumoconiosis; Morris Equation; Korean Equation

## 서론

폐활량측정법은 진폐 정밀(건강)진단 수진자들의 심폐 기능 장애도 판정을 위해서는 필수적인 검사로, 수진자 개인이 현재 앓고 있는 질환을 발견하거나, 과거에 앓은 질환으로 인하여 변화된 폐기능을 검사하는 데 유용하게 사용이 된다<sup>1</sup>.

폐활량측정 방법은 피검자의 노력에 의존하는 검사로 시행하는 검사자와 피검자의 협력과 이해 확립이 중요할 뿐 아니라 검사기기 사용 지침, 보정방법, 검사 표준화 방법<sup>2</sup> 그리고 예상치 못한 측정치가 나왔을 때 필요한 대처가 결과에 중요한 요인이 된다<sup>3</sup>. 또한 폐활량측정법 결과를 해석하고 질병 중증도를 평가하려면 정상인을 대상으로 한 폐활량측정 예측식이 필요하다. 특히 폐활량측정은 개인의 신장과 연령 그리고 성별에 따라서 결과가 달라지고, 인종에 따라서도 달라지는 것으로 보고되고 있다<sup>4</sup>. 현재 진폐 정밀(건강)진단기관에서 사용하는 기기는 대다수 미국에서 생산된 장비이며 이런 장비에 사용되는 폐활량측정 예측식은 그 나라에서 조사해 개발된 예측치 공식을 적용하여 사용되고 있으며, 사용하는 예측식이 달라지

Address for correspondence: **Joung Oh Lee, M.P.H.**  
Occupational Lung Diseases Institute, Korea Workers' Compensation & Welfare Service (KCOMWEL), 95, Il-dong, Sangrok-gu, Ansan 426-858, Korea  
Phone: 82-31-500-1805, Fax: 82-31-500-1811  
E-mail: ljo9704@naver.com

Received: May. 18, 2010

Accepted: Aug. 6, 2010

면 그에 따라 폐활량측정 결과를 해석하는 것과 질병의 중증도를 평가하는 것이 달라질 수 있다.

따라서 우리나라의 인구 집단을 대상으로 폐활량측정법이 시행되고 이를 평가할 때 우리나라 인구 집단 중에서 정상인을 대상으로 구한 예측식 적용이 가장 바람직하며, 평가 또한 정확할 것이다. 외국에서는 그 나라에 적합한 예측치 공식을 개발하여 목적에 따라 다양한 예측식을 사용하고 있고, 우리나라에서도 타당한 예측식이 개발되었으나, 폐활량측정 장비가 우리나라 자체적으로 생산되지 못하여 외국에서 개발된 장비 또한 예측식 공식을 사용하고 있는 실정이다. 이에 진폐 정밀(건강)진단 수진자들에 심폐기능 장애도 판정을 할 때 폐활량측정 예측식을 바꾸어 사용하면 얼마나 결과에 영향을 주는지 정량적으로 평가한 연구는 아직 없다.

본 연구에서는 폐활량측정법에서 다양한 외국인을 대상으로 개발된 예측식을 사용하고 있고, 일반적으로 국·내외에서 많이 사용되고 있는 Morris 예측식을 이용한 폐활량측정법과 우리나라에서 개발한 한국인 예측식을 이용하였을 때, 각각의 폐활량측정 예측치 차이 변화를 보고, 진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률(이하 진폐보호법)에 의한 심폐기능 장애도 판정기준 고도장해(F<sub>3</sub>), 중등도장해(F<sub>2</sub>), 경도장해(F<sub>1</sub>), 경미장해(F<sub>1/2</sub>), 정상(F<sub>0</sub>)으로 구분했을 경우 폐환기능 이상 소견이 얼마나 달라지는지 분석하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2007년 1월 1일부터 2009년 12월 31일까지 진폐 정밀(건강)진단 수진자 18,269명 중 남자 16,916명과 여자 1,353명에 대해 폐활량측정을 시행한 자료를 이용하였다.

### 2. 연구 방법

연구대상자의 성별과 연령, 신장, 체중 등을 고려하여 한국인 예측식과 외국의 Morris 예측식을 적용했을 때 노력성폐활량(forced vital capacity, FVC)과 1초간 노력성호기량(forced expiratory volume in one second, FEV<sub>1</sub>)의 예측치 차이가 얼마나 되는지 파악하고, 진폐보호법에 의한 심폐기능 장애도 판정기준 고도장해(F<sub>3</sub>), 중등도장해(F<sub>2</sub>), 경도장해(F<sub>1</sub>), 경미장해(F<sub>1/2</sub>), 정상(F<sub>0</sub>)으로 구분했을 경우, 폐환기능 이상 소견이 얼마나 달라지는지 분석하였다.

### 1) 폐활량측정법

진폐 정밀(건강)진단기관에서 폐활량측정법을 실시한 FVC와 FEV<sub>1</sub>의 지표를 구하였다. 폐활량측정기는 Vmax-229 (Viasys, Yorba Linda, CA, USA) 및 Dry rolling seal spirometry 2130 (Viasys)을 사용하였고, 폐활량측정을 실시하기 전에 3 L 실린지로 보정하여 2.91~3.09 L 이내의 범위로 측정되어야 함에 기기의 정확성을 보았다. 검사의 목적과 검사방법에 대해 설명을 하고, 시범을 보여 대상자가 충분히 이해하도록 하였다. 검사 대상자는 의자에 앉은 자세에서 상체를 앞으로 굽히지 않도록 하고, 목을 약간 뒤로 젖힌 상태에서 노이즈 클립으로 코를 막고 검사를 실시하였다. 호기는 최소한 6초 이상 불어내도록 독려하였고, 마이크로가드 필터와 마우스피스(종이) 필터는 개개인마다 교체하여 사용하였다. 검사횟수는 적어도 적합성이 있는 검사를 3번 이상 실시하고, 검사치마다 차이가 200 mL 미만인 재현성 있는 결과<sup>3</sup>로 가장 높은 검사치를 선택하였다. 모든 검사방법은 2005년 미국흉부학회/유럽호흡기학회 지침<sup>2</sup>에 따라 검사를 시행하였다.

### 2) 폐활량측정 예측식

폐활량측정 예측식 사용은 진폐 정밀(건강)진단기관 대다수 Morris 예측식을 사용하고 있다. 본 연구에서는 한국인 예측식<sup>6</sup> 및 Morris 예측식<sup>7</sup>을 이용하여 비교하였다 (Table 1).

### 3) 심폐기능 장애도 판정기준

폐활량측정 결과 판정은 진폐보호법에서 정한 방법을

Table 1. Reference equations for FVC and FEV<sub>1</sub>

Morris equation <sup>7</sup>		
FVC	Males	0.148 × Ht (in) - 0.025 × Age - 4.241
	Females	0.115 × Ht (in) - 0.024 × Age - 2.852
FEV <sub>1</sub>	Males	0.092 × Ht (in) - 0.032 × Age - 1.26
	Females	0.089 × Ht (in) - 0.025 × Age - 1.932
Korea equation <sup>6</sup>		
FVC	Males	-4.8434 - 0.00008633 × Age <sup>2</sup> + 0.05292 × Ht (cm) + 0.010947 × Wt (kg)
	Females	-3.0006 - 0.00012728 × Age <sup>2</sup> + 0.03951 × Ht (cm) + 0.006892 × Wt (kg)
FEV <sub>1</sub>	Males	-3.4132 - 0.0002484 × Age <sup>2</sup> + 0.04578 × Ht (cm)
	Females	-2.4114 - 0.0001920 × Age <sup>2</sup> + 0.03558 × Ht (cm)

FVC: forced vital capacity; FEV<sub>1</sub>: forced expiratory volume in one second.

따랐다. 정상(F<sub>0</sub>)은 예측치 대비 FVC ≥ 80% 또는 일초율 (FEV<sub>1</sub>/FVC) ≥ 70%이면서 예측치 대비 FEV<sub>1</sub> ≥ 80%로 정의하였다. 경미장해(F<sub>1/2</sub>)는 예측치 대비 FVC 79~70% 또는 FEV<sub>1</sub>/FVC < 70%이면서 예측치 대비 FEV<sub>1</sub> 79~70%로 정의하였다. 경도장해(F<sub>1</sub>)는 예측치 대비 FVC 69~55% 또는 FEV<sub>1</sub>/FVC < 70%이면서 예측치 대비 FEV<sub>1</sub> 69~55%로 정의하였다. 중등도장해(F<sub>2</sub>)는 예측치 대비 FVC 54~45% 또는 FEV<sub>1</sub>/FVC < 70%이면서 예측치 대비 FEV<sub>1</sub> 54~45%로 정의하였다. 고도장해(F<sub>3</sub>)는 예측치 대비 FVC < 45% 또는 FEV<sub>1</sub>/FVC < 70%이면서 예측치 대비 FEV<sub>1</sub> < 45%로 정의하였다.

4) 통계분석

자료의 입력과 정리는 Microsoft Excel 2000을 이용하였으며, 통계 프로그램은 SPSS version 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여 분석하였다. p값이 0.05보다 작은 경우 통계적으로 유의한 차이가 있다고 판단하였고, 카이제곱 검정을 이용하여 장해도 판정 기준을 비교하였다. 또한 한국인 예측식과 Morris 예측식 두 검사의 일치도는 카파분석을 하였다.

Table 2. Characteristics of the subjects

	Male	Female
Number	16,916	1,353
Age, yr	63.7±8.2	66.6±7.1
Height, cm	164.7±5.7	151.2±5.6
Weight, kg	64.2±9.6	58.0±9.1
FVC, mL	3,692.6±745.9	2,515.1±496.9
FEV <sub>1</sub> , mL	2,561.7±677.0	1,904.1±449.0
FEV <sub>1</sub> /FVC, %	69.2±11.2	75.4±8.4

Values are presented as number or mean±standard deviation, FVC: forced vital capacity; FEV<sub>1</sub>: forced expiratory volume in one second; FEV<sub>1</sub>/FVC: percent of FEV<sub>1</sub>/FVC.

결 과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자 18,269명 중 16,916명은 남자이고 1,353명은 여자이었다. 연구대상자의 남자 평균 연령은 63.7±8.2세, 신장은 164.7±5.7 cm, 체중은 64.2±9.6 kg이었고, 여자 평균 연령은 66.6±7.1세, 신장은 151.2±5.6 cm, 체중은 58.0±9.1 kg이었다(Table 2).

2. 폐활량측정 예측식별 비교

폐활량측정법 결과를 해석할 때 예측식을 적용하여 판단한다. 한국인 대상으로 개발한 예측식의 예측치는 FVC가 남자인 경우 평균 4,218.9 mL, 여자는 2,801.5 mL이었으며, 외국의 Morris 예측식 예측치는 남자 3,763.9 mL, 여자 2,395.6 mL이었다. 한국인 예측식에 비하여 외국의 Morris 예측식은 남자 10.8%, 여자 14.5% 차이가 있어 한국인 예측식이 예측치를 높게 평가하고 있다(p<0.001). FEV<sub>1</sub>도 남자인 경우 평균 3,102.5 mL, 여자 2,107.1 mL이었으며, Morris 예측식은 남자 2,667.8 mL, 여자 1,699.6 mL이었다. 한국인 예측식에 비하여 Morris 예측식은 남자 14.0%, 여자 19.3% 차이가 있어 FVC와 같이 FEV<sub>1</sub>도 예측치가 높게 평가되었다(p<0.001)(Table 3).

3. 심폐기능 장애도 판정 양상

예측식 적용에 따른 심폐기능 장애도 판정기준으로 구분했을 경우 남자는 한국인 예측식에서 정상(F<sub>0</sub>)이 9,584명(56.7%), 경미장해(F<sub>1/2</sub>) 3,352명(19.8%), 경도장해(F<sub>1</sub>) 2,562명(15.1%), 중등도장해(F<sub>2</sub>) 778명(4.6%), 고도장해(F<sub>3</sub>) 640명(3.8%)이 나타났고, Morris 예측식에서는 정상(F<sub>0</sub>)이 13,064명(77.2%), 경미장해(F<sub>1/2</sub>) 1,785명(10.6%), 경도장해(F<sub>1</sub>) 1,278명(7.6%), 중등도장해(F<sub>2</sub>) 465명(2.7%), 고도장해(F<sub>3</sub>) 324명(1.9%)으로 나타났다. 여자는 한국인

Table 3. Mean predicted values of spirometry when the two different reference equations are applied to the study subjects

		Korean equation	Morris equation	Different (%)	p-value*
Male (n=16,916)	FVC, mL	4,218.7	3,763.9	454.8 (10.8)	<0.001
	FEV <sub>1</sub> , mL	3,102.5	2,667.8	434.7 (14.0)	
Female (n=1,353)	FVC, mL	2,801.5	2,395.6	405.9 (14.5)	<0.001
	FEV <sub>1</sub> , mL	2,107.1	1,699.6	407.5 (19.3)	

FVC: forced vital capacity; FEV<sub>1</sub>: forced expiratory volume in one second, \*Calculated by t-test.

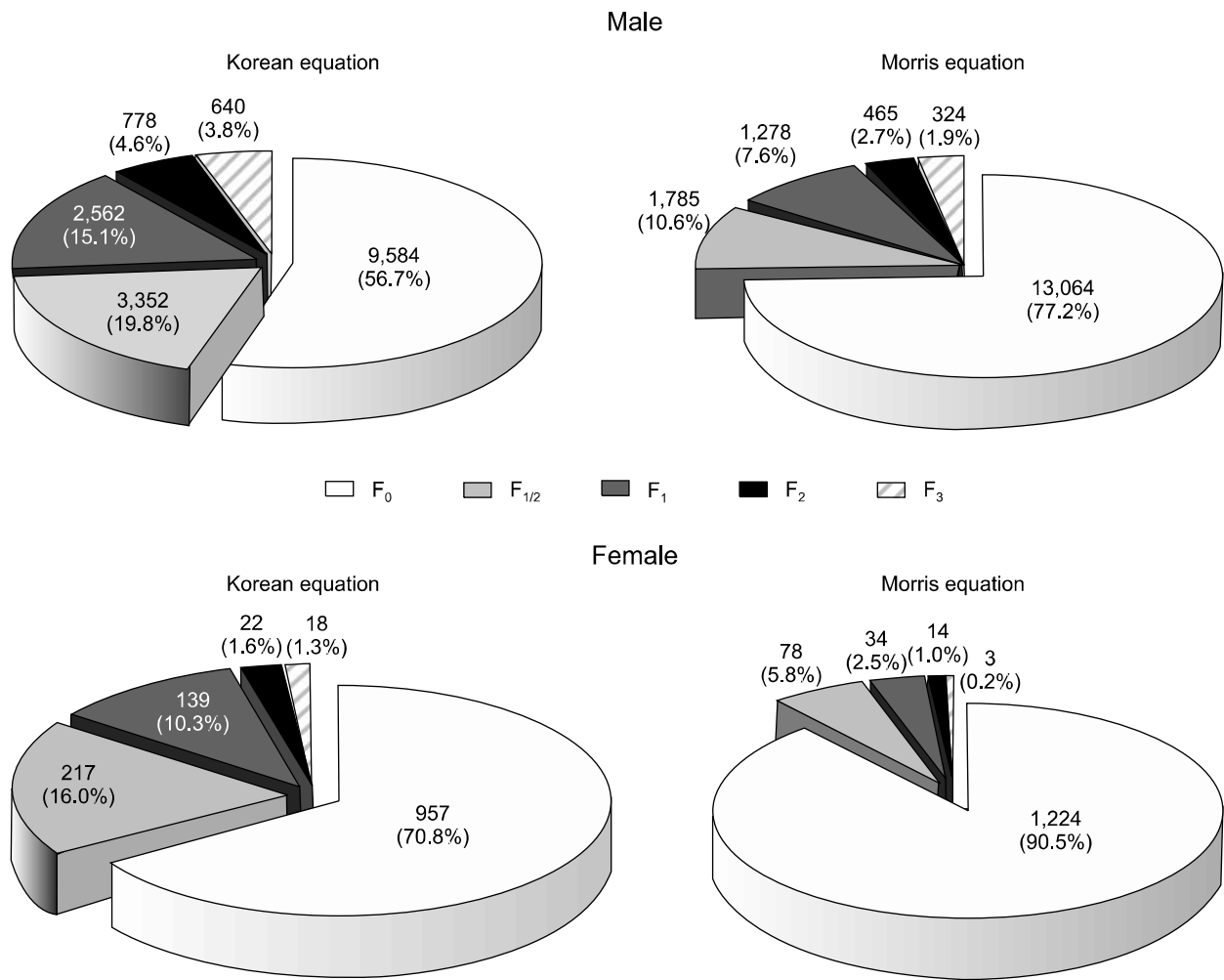


Figure 1. Effect of different reference equation on the interpretation of spirometry disability patterns.

Table 4. Distribution of disability grades classified by FVC when the two different reference equations are applied

		Korean equation					Total
		F <sub>0</sub>	F <sub>1/2</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	
Morris equation							
Male	F <sub>0</sub>	12,049 (81.0)	2,671 (17.9)	163 (1.1)	0	0	14,883 (100.0)
	F <sub>1/2</sub>	0	281 (22.4)	975 (77.6)	0	0	1,256 (100.0)
	F <sub>1</sub>	0	0	406 (69.3)	180 (30.7)	0	586 (100.0)
	F <sub>2</sub>	0	0	0	76 (54.7)	63 (45.3)	139 (100.0)
	F <sub>3</sub>	0	0	0	0	52 (100.0)	52 (100.0)
Total		12,049 (71.2)	2,952 (17.5)	1,544 (9.1)	256 (1.5)	115 (0.7)	16,916 (100.0)
Female	F <sub>0</sub>	1,024 (80.6)	212 (16.7)	35 (2.7)	0	0	1,271 (100.0)
	F <sub>1/2</sub>	0	3 (5.1)	56 (94.9)	0	0	59 (100.0)
	F <sub>1</sub>	0	0	14 (82.4)	3 (17.6)	0	17 (100.0)
	F <sub>2</sub>	0	0	0	1 (16.7)	5 (83.3)	6 (100.0)
	F <sub>3</sub>	0	0	0	0	0	0
Total		1,024 (75.7)	215 (15.9)	105 (7.7)	4 (0.3)	5 (0.4)	1,353 (100.0)

Table 5. Distribution of disability grades classified by FEV<sub>1</sub> when the two different reference equations are applied

		Korean equation					Total
		F <sub>0</sub>	F <sub>1/2</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	
Morris equation							
Male	F <sub>0</sub>	12,123 (86.3)	1,698 (12.1)	227 (1.6)	0	0	14,048 (100.0)
	F <sub>1/2</sub>	0	11 (1.0)	1,143 (99.0)	0	0	1,154 (100.0)
	F <sub>1</sub>	0	0	464 (45.3)	561 (54.7)	0	1,025 (100.0)
	F <sub>2</sub>	0	0	0	111 (28.1)	284 (71.9)	395 (100.0)
	F <sub>3</sub>	0	0	0	0	294 (100.0)	294 (100.0)
Total		12,123 (71.7)	1,709 (10.1)	1,834 (10.8)	672 (4.0)	578 (3.4)	16,916 (100.0)
Female	F <sub>0</sub>	1,201 (94.1)	50 (3.9)	26 (2.0)	0	0	1,277 (100.0)
	F <sub>1/2</sub>	0	0	39 (97.5)	1 (2.5)	0	40 (100.0)
	F <sub>1</sub>	0	0	4 (16.7)	18 (75.0)	2 (8.3)	24 (100.0)
	F <sub>2</sub>	0	0	0	0	9 (100.0)	9 (100.0)
	F <sub>3</sub>	0	0	0	0	3 (100.0)	3 (100.0)
Total		1,201 (88.8)	50 (3.7)	69 (5.1)	19 (1.4)	14 (1.0)	1,353 (100.0)

Table 6. Compares of agreement according by FVC reference equations

		k-value (SE)	95% CI
K-M	Male	0.329 (0.042)	0.247~0.411
	Female	0.182 (0.034)	0.115~0.249
k-value (overall)		0.241 (0.049)	0.189~0.293

SE: standard error; CI: confidence interval; K-M: Korean equation and Morris equation.

예측식에서 정상(F<sub>0</sub>)이 957명(70.8%), 경미장해(F<sub>1/2</sub>) 217명(16.0%), 경도장해(F<sub>1</sub>) 139명(10.3%), 중등도장해(F<sub>2</sub>) 22명(1.6%), 고도장해(F<sub>3</sub>) 18명(1.3%)이 나타났고, Morris 예측식에서는 정상(F<sub>0</sub>)이 1,224명(90.5%), 경미장해(F<sub>1/2</sub>) 78명(5.8%), 경도장해(F<sub>1</sub>) 34명(2.5%), 중등도장해(F<sub>2</sub>) 14명(1.0%), 고도장해(F<sub>3</sub>) 3명(0.2%)으로 나타났다(Figure 1). Morris 예측식에서 한국인 예측식으로 바꾸어 사용하면 심폐기능 장애도 판정 변화가 FVC는 남자의 경우 23.9% (4,052/16,916), 여자는 22.9% (311/1,353)가 달라졌고, FEV<sub>1</sub>은 남자가 23.1% (3,913/16,916), 여자는 10.7% (145/1,353) 달라졌다(Tables 4, 5). 장애도 변화는 FEV<sub>1</sub> 보다 FVC가 더 많은 것으로 나타났다.

#### 4. 폐활량 예측식에 따른 일치도 비교

심폐기능 장애도 판정 기준을 한국인 예측식과 Morris 예측식으로 각각 시행하였을 때, FVC에서 두 식 간의 일치도는 남자와 여자의 k 계수 값은 각각 0.329, 0.182로

Table 7. Compares of agreement according by FEV<sub>1</sub> reference equations

		k-value (SE)	95% CI
K-M	Male	0.408 (0.038)	0.331~0.482
	Female	0.331 (0.041)	0.251~0.410
k-value (overall)		0.371 (0.134)	0.316~0.425

SE: standard error; CI: confidence interval; K-M: Korean equation and Morris equation.

낮게 관찰되었다. FEV<sub>1</sub>에서 두 식 간의 일치도는 남자는 k 계수 값이 0.408로 보통이었고, 여자는 k 계수 값이 0.331로 낮게 보였다(Tables 6, 7).

### 고 찰

폐활량측정법에서 다양한 외국인을 대상으로 개발된 예측식을 사용하고 있고, 일반적으로 국·내외에서 많이 사용되고 있는 Morris 예측식을 이용한 폐활량측정 결과와 우리나라에서 개발한 한국인 예측식을 이용하였을 때, 각각의 폐활량측정 예측치 차이 변화를 확인하고, 따라서 심폐기능 장애도 판정이 달라질 수 있는지를 확인하였다.

폐활량측정 예측치 공식의 선정에는 일정한 조건을 가져야 한다. 1991년 미국흉부학회(American Thoracic Society)에서는 예측식을 선택하는 기준에 대해 3가지를 제시하고 있다. 측정방법상의 기준(methodologic criteria) 과 역학적 기준(epidemiologic criteria), 통계학적 기준

(statistical criteria)이며, 이 조건들은 폐활량측정 예측식을 구하고자 할 때 고려되어야 한다. 측정방법상의 기준은 예측식을 구할 때 사용한 폐활량 측정값은 미국흉부학회의 표준화된 지침에 맞는 폐활량측정기와 검사방법을 사용한 연구를 통해 얻어진 것이어야 한다. 역학적 기준은 예측식을 구한 연구대상은 그 예측식을 적용할 집단과 연령, 신장, 성별, 인종이 같아야 하며, 대표성을 가져야하므로 일반 인구집단에서 표본추출된 대상에서 구해야 한다. 또한 평생 흡연을 하지 않은 건강한 정상인에 대한 단면적 연구에 기초되어야 한다. 통계학적 기준은 정상 폐활량측정 예측식은 독립변수로 신장과 연령을 포함해야 하고, 남성과 여성에서는 예측식을 따로 사용해야 하며, 예측식에서는 정상의 하한값을 밝히거나 아니면 그것을 계산할 수 있는 정보를 적절한 통계학적 수단을 이용하여 밝혀야 한다. 65세 이하의 건강한 정상인을 대상으로 구한 예측식을 80세 환자에게 적용할 때와 같이 예측식을 구한 연구대상의 연령과 신장범위를 넘어서 이를 적용하는 경우에는 해석에 주의해야 한다. 이러한 기준을 고려하여 현재 진폐 정밀(건강)진단기관에서 널리 이용되는 예측식인 Morris식의 가장 큰 문제점은 검사방법이 현재 미국흉부학회의 폐활량측정법 표준화 지침과 다르다. 가장 대표적인 것이 FEV<sub>1</sub>을 계산하는 방법으로 시작점의 설정에 Kory 등<sup>8</sup>의 방법을 사용했는데 현재 미국흉부학회에서 권장하는 방법은 후외삽법<sup>2</sup>을 사용하는 것이다.

미국흉부학회에서 백인의 정상 폐활량 예측값을 흑인에 적용할 때 보정계수로 FVC와 FEV<sub>1</sub>은 0.88만큼 적용하라고 추천했으며, 백인과 흑인의 FVC 차이가 약 12%라고 보고하였다<sup>4</sup>. 따라서 외국의 예측식을 사용한다면 인종간의 차이점과 한국인의 체형을 완벽하게 반영하지 못하고 있기에 한국인에게 적용하기에 부적절할 수 있다.

대상자 총 18,269명(남자, 16,916; 여자, 1,353)의 본 연구를 통해서 폐활량측정 예측식을 외국의 Morris 예측식에서 한국인 예측식으로 바꾸어 사용하면 예측치 차이는 FVC가 한국인 예측식에 비하여 외국의 Morris 예측식은 남자가 10.8%, 여자는 14.5% 차이가 있어 한국인 예측식이 높게 평가되었다. FEV<sub>1</sub>도 한국인 예측식에 비하여 Morris 예측식은 남자가 14.0%, 여자는 19.3% 차이를 보여 FVC와 같이 FEV<sub>1</sub>도 예측치가 높게 평가되었다. 이런 차이로 인한 진폐보호법에 의한 심폐기능 장애도 판정기준 이상도 유의한 영향을 미칠 수 있는 것으로 확인할 수 있었다.

심폐기능 장애도 판정 변화에서 Morris 예측식에서 한

국인 예측식으로 바꾸어 사용하면 FVC는 남자의 경우 23.9%, 여자는 22.9% 달라졌고, FEV<sub>1</sub>은 남자가 23.1%, 여자는 10.7% 달라졌다. 장애도 변화는 FEV<sub>1</sub> 보다 FVC가 더 많은 것으로 나타났다. FVC 기준 남자의 경우 정상(F<sub>0</sub>)에서 경미장애(F<sub>1/2</sub>)로 2,671명(17.9%), 경도장애(F<sub>1</sub>)로 163명(1.1%) 바뀌었고, 경미장애(F<sub>1/2</sub>)에서 경도장애(F<sub>1</sub>)로 975명(77.6%), 경도장애(F<sub>1</sub>)에서 중등도장애(F<sub>2</sub>)로 180명(30.7%), 중등도장애(F<sub>2</sub>)에서 고도장애(F<sub>3</sub>)로 63명(45.3%)이 변화를 나타냈다. 여자의 경우는 정상(F<sub>0</sub>)에서 경미장애(F<sub>1/2</sub>)로 212명(16.7%), 경도장애(F<sub>1</sub>)로 35명(2.7%) 바뀌었고, 경미장애(F<sub>1/2</sub>)에서 경도장애(F<sub>1</sub>)로 56명(94.9%), 경도장애(F<sub>1</sub>)에서 중등도장애(F<sub>2</sub>)로 3명(17.6%), 중등도장애(F<sub>2</sub>)에서 고도장애(F<sub>3</sub>)로 5명(83.3%)이 변화를 나타냈다. FEV<sub>1</sub> 기준 남자의 경우는 정상(F<sub>0</sub>)에서 경미장애(F<sub>1/2</sub>)로 1,698명(12.1%), 경도장애(F<sub>1</sub>)로 227명(1.6%) 바뀌었고, 경미장애(F<sub>1/2</sub>)에서 경도장애(F<sub>1</sub>)로 1,143명(99.0%), 경도장애(F<sub>1</sub>)에서 중등도장애(F<sub>2</sub>)로 561명(54.7%), 중등도장애(F<sub>2</sub>)에서 고도장애(F<sub>3</sub>)로 284명(71.9%)이 변화를 나타냈다. 여자의 경우 정상(F<sub>0</sub>)에서 경미장애(F<sub>1/2</sub>)로 50명(3.9%), 경도장애(F<sub>1</sub>)로 26명(2.0%) 바뀌었고, 경미장애(F<sub>1/2</sub>)에서 경도장애(F<sub>1</sub>)로 39명(97.5%), 중등도장애(F<sub>2</sub>)로 1명(2.5%), 경도장애(F<sub>1</sub>)에서 중등도장애(F<sub>2</sub>)로 18명(75.0%), 고도장애(F<sub>3</sub>)로 2명(8.3%), 중등도장애(F<sub>2</sub>)에서 고도장애(F<sub>3</sub>)로 9명(100.0%)이 변화를 나타냈다.

이 같은 연구 결과는 2005년도 Choi 등<sup>6</sup>이 한국인 예측식을 개발하였을 때 Morris 예측식과 비교하면서 어느 정도 예상이 되었던 것으로 폐활량측정 예측치 FVC와 FEV<sub>1</sub>들이 한국인 정상인이 미국의 정상인보다 더 높게 나왔기 때문이다. 2006년 Oh 등<sup>9</sup>도 폐활량측정법을 해석할 때 예측식으로 Morris 예측식 대신 한국인 예측식을 사용하면, 남자가 22.5%와 여자는 24.8%로 폐활량측정법 장애도 판정 해석이 달라진다고 하였다. 하지만, 본 연구 결과와 Oh 등이 보고한 결과 차이는 장애도 판정기준을 달리하여 나타난 결과이다. 그러나 장애도 판정기준을 무엇을 이용하게 되던 해석에 있어 큰 차이가 있음을 나타내 주고 있다.

결론적으로 진폐 정밀(건강)진단 수진자에서 폐활량측정 예측식을 바꾸어 사용하면 심폐기능 장애도 판정 평가에 유의한 영향을 미칠 수 있어, 한국인 예측식을 적용하여 장애도 판정을 할 때 유념하여 평가하는 것이 필요하다.

## 참 고 문 헌

1. Paek D, Choi JK, Choi BS, Chung KC. Normal predictive values of FVC and FEV<sub>1</sub> for healthy Korean male workers. *Korean J Occup Environ Med* 1994;6:175-86.
2. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. ATS/ERS Task Force. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005;26: 319-38.
3. Miller MR, Crapo R, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, et al. ATS/ERS Task Force. General considerations for lung function testing. *Eur Respir J* 2005; 26:153-61.
4. American Thoracic Society. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. *Am Rev Respir Dis* 1991;144:1202-18.
5. American Thoracic Society. Standardization of spirometry: 1994 update. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:1107-36.
6. Choi JK, Paek D, Lee JO. Normal predictive values of spirometry in Korean population. *Tuberc Respir Dis* 2005;58:230-42.
7. Morris JF, Koski A, Johnson LC. Spirometric standards for healthy nonsmoking adults. *Am Rev Respir Dis* 1971;103:57-67.
8. Kory RC, Callahan R, Boren HG, Syner JC. The Veterans Administration-Army cooperative study of pulmonary function. I. Clinical spirometry in normal men. *Am J Med* 1961;30:243-58.
9. Oh YM, Hong SB, Shim TS, Lim CM, Koh Y, Kim WS, et al. Effect of a new spirometric reference equation on the interpretation of spirometric patterns and disease severity. *Tuberc Respir Dis* 2006;60:215-20.