청소년의 폐 기능에 관한 연구

충남대학교 의과대학 내과학교실

윤성열 · 정현용 · 정선묵 · 김선영 · 김영건

=Abstract=

A Study of Pulmonary Function in Normal Young Persons

Sung Yeul Yoon, M.D., Hyun Yong Jeong, M.D., Seon Muk Jeong, M.D.

Sun Young Kim, M.D. and Young Kun Kim, M.D.

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Chungnam National University

In order to establish predicted normal values of parameters derived from forced expiratory curve & maximal expiratory flow volume curve were performed on 50 third decade males and 50 late second decade and early third decade females. Based upon the relation of parameters to age (in years) & height (in cm) the following regression equation for the prediction of the normal values in males and females were obtained.

Male

FVC(L)	$0.444 - 0.014A + 0.028H$
FEV ₁ (L)	$8.766 - 0.037A + 0.021H$
FEF 25~75%(L/sec)	$10.755 - 0.035A - 0.029H$
FEF 50%(L/sec)	$10.207 - 0.048A - 0.019H$
FEF 75%(L/sec)	$6.669 - 0.051A - 0.016H$

Female

FVC(L)	$-2.737 - 0.055A + 0.044H$
FEV ₁ (L)	$-4.454 - 0.028A + 0.049H$
FEF 25~75%(L/sec)	$-13.635 - 0.033A + 0.111H$
FEF 50%(L/sec)	$-16.973 - 0.045A + 0.136H$
FEF 75%(L/sec)	$-2.048 - 0.008A + 0.027H$

I. 서 론

폐기능검사는 여러가지 폐질환의 진단, 치료, 병태생리 및 치료후 결과 판정에 매우 중요하다는 사실은 널리 알려졌다.

그러나 폐기능검사성적은 성별, 연령, 신장 및 체중에 따르는 신체적 조건에 따라서 차이가 있어서 환자에서 얻은 측정치는 추정 정상치와 비교하는 것이 좋다. 그러나 우리나라에서는 아직 추정정상치가 완전히 확립되지 않아서 외국의 추정정상치와 비교해서 사용해 왔으나 근년에는 김등¹⁾, 이등²⁾에 의한 추정정상치

가 보고된 바 있으나, 일부 항목에 국한된 것으로 제자들은 활동성이 가장 강한 연령층의 건강한 청소년에서 노력성호기곡선에서 노력성폐활량, 1초시 노력성호기량을, 최대호기류량용적곡선에서 최대중량호기류속도(FEF 25~75%, FEF 50%, FEF 75%)를 측정하여 이들 성적과 피검자의 성별, 연령 및 신장등과의 상관계수를 구하여 추정정상치를 산출하는 회귀방정식을 구하여 보고하는 바이다.

II. 대상 및 방법

활동성이 가장 강한 21~30세까지의 남자 50명과 17

Table 1. Physical Characteristics of Subjects

	No.	Age(years)	Height(cm)
Male	50	25.9±2.09	169.9±4.03
Female	50	20.9±1.1	158.4±3.88

Table 2. Mean values of parameters

	FVC(L)	FEV ₁ (L)	FEF 25~75% (L/sec)	FEE 50% (L/sec)	FEF 75% (L/sec)
Male	4.84±0.54	4.26±0.43	4.96±0.89	5.67±1.07	2.70±0.62
Female	3.33±0.45	2.97±0.47	3.77±0.95	4.22±1.15	2.23±0.64

Table 3. Correlation Coefficients of Physical Characteristics and Parameters in Males

	Age	Ht	Age & Ht
FVC	-0.103	0.162	0.426
FEV ₁	-0.126	-0.139	0.425
FEF 25~75%	-0.133	-0.104	0.461
FEF 50%	-1.104	-0.433	0.702
FEF 75%	-0.148	-0.178	0.474

Table 4. Correlation Coefficients of Physical Characteristics & Parameters in Females

	Age	Ht	Age & Ht
FVC	-0.266	0.425	0.460
FEV	-0.174	0.419	0.427
FEF 25~75%	-0.152	0.467	0.469
FEF 50%	-0.160	0.474	0.478
FEF 75%	-0.177	0.159	0.460

Table 5. Prediction Formulas of Parameters for Males & Females

Male	
FVC(L)	0.444-0.014A+0.028H
FEV ₁ (L)	8.769-0.037A+0.021H
FEF 25~75% (L/sec)	10.755-0.035A-0.029H
FEF 50%(L/sec)	10.207-0.048A-0.019H
FEF 75%(L/sec)	6.669-0.051A-0.016H
Female	
FVC(L)	-2.737-0.055A+0.044H
FEV ₁ (L)	-4.454-0.028A+0.049H
FEF 25~75% (L/sec)	-13.635-0.033A+0.111H
FEF 50% (L/sec)	-16.973-0.045A+0.136H
FEF 75% (L/sec)	-2.048-0.008A+0.027H

Ⅲ. 성 적

~25세까지의 여자 50명을 대상으로 하였으며, 이들의 신체조건은 Table 1과 같다(Table 1).

이들은 검사를 시행하기 전 약 20분간 안정을 취한 후 적당한 座位에서 앉은 상태에서 Gould. An Electric/Electrics 회사의 Computerized Pulmonary function Lab으로 실내공기를 최대로 흡인한 후 최대한 빨리 잔기량(Residual Volume)까지 호출하면서 노력성호기곡선을 기록하여서 이 노력성호기곡선에서 FVC, FEV₁, FEF 25~75%, FEF 50%, FEF 75%를 구하였으며 저자들이 보아서 2~3회 반복하여서 잘된 것을 선택하여서 HP 3000 Series II를 사용하여서 통계 처리하였다.

최대호기류량용적곡선 및 노력성호기곡선에서 구한 남자 및 여자의 측정치는 Table 2와 같다(Table 2).

즉 남자에서의 FVC, FEV₁, FEF 25~75%, FEF 및 FEF 75%의 평균치는 4.84 L, 4.26 L, 4.96 L/sec, 5.67 L/sec 및 2.70 L/sec이고, 여자에서의 평균치는 3.33 L, 2.97 L, 3.77 L/sec, 4.22 L/sec 및 2.23 L/sec로서 남자의 평균치가 여자의 평균치보다 전반적으로 약간 높게 나타났다.

그리고 남자에서의 이들 항목과 연령, 신장과 연령 및 신장의 상관관계는 Table 3과 같이 나타났으며, 여자에서의 상관관계는 Table 4와 같은 결과로 나타났다(Table 3), (Table 4).

즉 남녀 모두 이들 항목과 연령 및 신장의 단상관계 수보다 연령과 신장에 대한 중상관계수가 컸다.

VI. 고 안

노력성폐활량의 시도는 1948년 Tiffeneau 등³⁾에 의해서 제안되어 1951년 Gaensler⁴⁾에 의해서 보급되기 시작하였다.

최대호기류량곡선은 1958년 Fry와 Hyatt⁵⁾에 의해서 처음 발표되었다. 폐활량은 성별, 연령, 신체, 체중 등 여러가지 신체적 조건, 인종^{6~10)}에 따라서 다르게 나타난다.

폐활량은 제한성 폐질환의 진단에 도움이 된다는 것은 기정사실화 되었으며, 실측치를 절대 평가하기보다 건강인에서 구한 추정정상치와 비교하여서 평가하는 것이 좋다.

그래서 폐활량의 추정정상치를 산출하는 회귀방정식이 대두하게 되어서 외국과 국내에서도 여러 학자들에 의해서 회귀방정식이 보고되었는데, 회귀방정식을 구하는 변수로서 Dreyer¹¹⁾는 체중, 체표면적, 좌고 및 흉위와 밀접한 관계가 있다고 발표하였으며, Bateman¹²⁾ 및 Hepper 등¹³⁾의 신장의 3승(H^3)을 변수로 하여 발표하면서 인체는 3차원적 구조로 되어서 이것이 신장보다 더 합리적이라 하였다¹³⁾. Baldwin 등¹⁴⁾은 연령과 신장을 변수로 하였으며 근년에는 우리나라에서도 이¹⁵⁾, 정¹⁶⁾, 이 등²⁾에 의해서 연령과 신장을 변수로 하여 회귀방정식을 구했다.

자자들은 연령과 신장을 변수로 하여서 추정정상치를 산출하는 회귀방정식을 구했다.

FEF 25~75%는 소기도의 기능(폐쇄)을 나타낸다는 것^{17~19, 5)}은 잘 알려져 있고, 이를 이용한 소기도폐쇄의 진단에 필요한 추정정상치와 환자의 측정치와 비교하여서 판단하는 것이 옳다고 생각하여 추정정상치를 산출하는 회귀방정식을 구함과 동시에 FEF 50%, FEF 75%의 추정정상치를 산출하는 회귀방정식도 함께 구하였다.

청소년의 최대호기류량곡선에서 구한 여러가지 통계치의 추정정상치를 구하는 회귀방정식을 외국의 몇몇 학자들^{20, 21)}에 의해서 보고된 바 있다. Kory 등²²⁾은 최대중양호기류속도는 연령과는 역상관계가 있으나 신장이나 체표면적과는 뚜렷한 상관관계가 없다고 하였다. 그리고 Lindal 등²³⁾은 연령을, Morris 등²⁴⁾은 연령과 신장을 변수로 회귀방정식을 제안하였으며, Zapletal 등²⁰⁾은 신장을 변수로, Knudson 등²¹⁾은 연령 및 신

장을 변수로 보고하였으며, 우리나라에서는 김 등¹⁾, 이 등²⁾이 연령 및 신장을 변수로 회귀방정식을 보고하였다.

저자들은 연령과 신장을 변수로 하여서 회귀방정식을 구하면서 FEF 50%, FEF 75%에 대한 추정정상치를 산출하는 회귀방정식도 함께 구하는 것이 좋다고 생각되어서 이들도 함께 구하여 FVC, FEV₁, FEF 25~75%, FEF 50%, FEF 75%의 연령과 신장을 변수로 하는 추정정상치를 산출하는 회귀방정식은 Table 5와 같다(Table 5).

V. 결 론

가장 활동성이 강한 21~30세의 남자 50명과 17~25세의 여자 50명을 대상으로 노력성호기곡선에서 FVC, FEV₁을, 그리고 최대호기류량곡선에서 FEF 25~75%, FEF 50%, FEF 75%를 구하여 이들 성적과 연령(A year) 및 신장(H cm)을 변수로 하여 정상추정치를 구하는 회귀방정식을 구하여 그 결과는 다음과 같다.

남 자

FVC(L)	$0.444 - 0.014A + 0.028H.$
FEV ₁ (L)	$8.769 - 0.037A - 0.021H.$
FEF 25~75%(L/sec)	$10.755 - 0.035A - 0.029H.$
FEF 50%(L/sec)	$10.207 - 0.048A - 0.019H.$
FEF 75%(L/sec)	$6.669 - 0.051A - 0.016H.$

여 자

FVC(L)	$-2.737 - 0.055A + 0.044H.$
FEV ₁ (L)	$-4.454 - 0.028A + 0.049H.$
FEF 25~75%(L/sec)	$-13.635 - 0.033A + 0.111H.$
FEF 50%(L/sec)	$-16.973 - 0.045A + 0.136H.$
FEF 75%(L/sec)	$-2.048 - 0.008A + 0.027H.$

REFERENCES

- 1) 김은상, 박희명 : 청소년의 환기역학의 추정정상치. 대한내과학회잡지, 22:711, 1979.
- 2) 이병수, 정경재, 박창호, 박현수, 이장백, 박희명 : 청소년의 환기역학의 추정정상치, 최대호기류량곡선의 분석을 중심으로. 대한내과학회잡지, 23:279, 1980.
- 3) Tiffeneau, R. and Pinelli, A.: Regulation bronchique de la ventilation pulmonaire. J. france med. et chir. thorac, 2:221, 1948.
- 4) Gaensler, E.A.: Analysis of ventilatory defect

- by timed capacity measurements., *Am Rev. Tuberc*, **64**:256, 1951.
- 5) Hyatt R.E., Schilde, D.P. and Fry, D.L.: Relationship between maximum expiratory flow and degree of lung inflation. *J. Appl. physiol.*, **13**:131, 1958.
 - 6) Foster, J.H. and Hsieh, P.L.: The vital capacity of the Chinese: an occupational study. *Arch. Int. Med.* **32**:335, 1923.
 - 7) Abramowilz, S., Leiner, G.C., Lewis, W.A. and Small, M.J.: Vital capacity in the Negro. *Am. Rev. Resp. Dis.* **92**:287, 1965.
 - 8) Cotes, J.E. and Malhotra, M.S.: Differences in lung function between Indians and Europeans *J. Physiol. (London)* **177**:179, 1965.
 - 9) Da Dosta, J.L.: pulmonary function studies in healthy Chinese adults in singapore. *Am. Rev. Resp. Dis.*, **104**:128, 1971.
 - 10) Mustafa, K.Y.: Spirometric lung function tests in normal man of African ethnic origin. *Am. Rev. Resp. Dis.*, **116**:209, 1977.
 - 11) Dreyer, G.: Investigation on the normal vital capacity in man and its relation to the size of the body. *Lancet*, **2**:227, 1919.
 - 12) Bateman, J.B.: Studies of lung capacities and intrapulmonary mixing: normal lung capacities. *J. APPI. physiol.*, **3**:133, 1950.
 - 13) Hepper, N.G.G., Fowler, W.S. and Helmholtz, H.F.: Relationship of height to lung volume in healthy men. *Dis. Chest*, **37**:315, 1960.
 - 14) Baldwin, E. de F., Cournard, A. and Richards, D.W.: Pulmonary insufficiency. I. Physiological classification, clinical methods of Analysis, standard values in normal subjects. *Medicine*, **27**:243, 1948.
 - 15) 이승환, 각종 산소농도환경에 있어서의 규폐환자 기능에 관한 연구. *서울의대잡지*, **3**:59, 1962.
 - 16) 정주갑 : 건강성인 남자의 연령증가에 따르는 폐기능 변화에 대하여. *카톨릭대학 의학부논문집*, **12**:41, 1967.
 - 17) Bass, H.: The flow volume loop: Normal standards and abnormalities in chronic obstructive pulmonary disease, *Chest* **63**:171, 1973.
 - 18) Kryger, M., Bode, F., Antic, R., and Anthonisen, N.: Diagnosis of obstruction of the upper and central airways, *Am. J. Med.*, **61**:85, 1976.
 - 19) Gal, T.J.: Tests of minimal obstruction in the small airways: Interrelationships and physiologic significance, *Anesthesia and analgesia*, **56**:242, 1977.
 - 20) Zapletal, A., Motoyama, E.K., Van de Woestijne, K.P., Hunt, V.R., and Bouhuys, A.: Maximum expiratory flow-volume curves and airway conductance in children and adolescents, *J. Appl. physiol.*, **26**:308, 1969.
 - 21) Kudson, R.J., Slatin, R.C., Lebowitz M.D., and Burrows, M.: The maximal expiratory flow-volume curve: Normal standards, variability, and effects of age, *Am. Rev. Resp. Dis.*, **113**:587, 1976.
 - 22) Kory, R.C., Callahan, R., and Boren, H.G.: The veterans administration army cooperative study of pulmonary function. I. Clinical spirometry in normal men, *Am. J. Med.*, **30**:243, 1961.
 - 23) Lindall, A., Medina, A. and Grismer, J.T.: A reevaluation of normal pulmonary function measurements in the adult. *Am. Rev. Resp. Dis.*, **95**:1061, 1967.
 - 24) Morris J.E., Temple, W.P. and Koski, A.: Normal values for the ratio of one-second forced expiratory volume to forced vital capacity *Am. Rev. Resp. Dis.*, **108**:1,000, 1973.