

□ 원 저 □

만성 폐쇄성 폐질환 환자의 영양상태 평가

연세대학교 의과대학 내과학교실

박광주 · 안철민 · 김형중 · 장 준 · 김성규 · 이원영

=Abstract=

Assessment of nutritional status of patients
with chronic obstructive pulmonary disease

Kwang Joo Park, M.D., Chul Min Ahn, M.D., Hyung Jung Kim, M.D.,
Joon Chang, M.D., Sung Kyu Kim, M.D., and Won Young Lee, M.D.

Department of Internal Medicine, Yonsei University
College of Medicine, Seoul, Korea

Background : Malnutrition is a common finding in patients with chronic obstructive pulmonary disease, especially in the emphysema group. Although the mechanism of malnutrition is not confirmed, it is believed to be a relative deficiency caused by hypermetabolism due to increased energy requirements of the respiratory muscles, rather than dietary deficiency.

Malnutrition in chronic obstructive pulmonary disease is not a merely coincidental finding. It is known that the nutritional status correlates with physiologic parameters including pulmonary function, muscular power, and exercise performance, and is one of the important and independent prognostic factors of the disease.

Methods : Patients with chronic obstructive pulmonary disease at Yongdong Severance Hospital from May, 1995 to March, 1996 and age-matched healthy control group were studied. Survey of nutritional intake, anthropometric measurements and biochemical tests were done to assess nutritional status. Relationship between nutritional status and FEV1(forced expiratory volume at one second), which was a significant functional parameter, was assessed.

Results :

- 1) The patient group was consisted of 25 males with mean age of 66.1 years and FEV1 of $42 \pm 14\%$ of predicted values. The control group was consisted of 26 healthy males with normal pulmonary function, whose mean age was 65.0 years.
- 2) The ratio of calorie intake/calorie requirement per day was $107 \pm 28\%$ in the patient group,

and $94 \pm 14\%$ in the control group, showing a tendency of more nutritional intake in the patient group($p=0.06$).

- 3) There were significant differences between the patient group and control group in percent ideal body weight(92.8% vs. 101.6% , $p=0.024$), body mass index(20.0kg/m^2 vs. 21.9kg/m^2 , $p=0.015$), and handgrip strength(29.0kg vs. 34.3kg , $p=0.003$). However, there were no significant differences in triceps skinfold thickness, mid-arm muscle circumference, albumin, and total lymphocyte count between two groups. Percentage of underweight population was 40% (10/25) in the patient group, and 15% (4/26) in the control group.
- 4) The percent ideal body weight, triceps skinfold thickness, and mid-arm muscle circumference had significant correlation with FEV1.

Conclusion : The patients with chronic obstructive pulmonary disease showed significant depletion in nutritional parameters such as body weight and peripheral muscle strength, while absolute amount of dietary intake was not insufficient. Nutritional parameters were well correlated with FEV1.

Key Words : Nutritional assessment, Chronic obstructive pulmonary disease, Anthropometry, Pulmonary function test

서 론

만성 폐쇄성 폐질환 환자에서 영양결핍이 흔히 동반되며, 특히 폐기종에 있어서 이러한 신체적 양상은 질환의 특징적인 소견으로 알려져 왔다. 영양결핍이 나타나는 기전은 아직 명확히 규명되지는 않았으나, 섭취의 부족보다는 기도폐색에 의한 호흡부하의 증가 및 호흡근의 효율감소 등에 의한 열량소모량의 증가와 과신진대사에 의한 것으로 알려져 있다¹⁻³.

만성 폐쇄성 폐질환에서 영양상태를 평가하는 여러가지 신체계측치는 폐기능 및 운동수행능 등과 유의하게 관련되며, 나아가서는 예후에도 영향을 미치는 중요한 인자로 알려져 있다⁴⁻⁶. 그리고 영양결핍은 단순히 질환의 경과와 더불어 나타나는 현상이 아니라, 그 자체가 독립적으로 질환의 경과를 악화시키고, 폐의 기질적인 변화를 초래할

수 있으며, 체계적인 영양지원치료에 의해 영양상태, 근력 및 운동수행능 등이 향상되는 것으로 보고된 바 있다^{7,8}.

따라서 만성 폐쇄성 폐질환 환자를 평가하는데 있어서는 폐기능 등의 생리적 특성뿐만 아니라, 영양섭취나 체위측정 등의 영양상태에 대한 조사가 필요하며, 이를 통하여 환자의 임상적 상태 및 예후를 좀더 정확히 평가할 수 있고, 향후 영양지원치료를 시행함에 있어서 근거를 마련할 수 있을 것이다.

국내에서는 만성 폐쇄성 폐질환에서 이러한 영양상태에 대한 연구가 아직 미흡한 실정으로, 저자 등은 만성 폐쇄성 폐질환 환자와 대조군을 대상으로 영양상태에 대한 평가를 시행하고자 하며, 구체적으로는 첫째, 만성 폐쇄성 폐질환 환자에서 영양결핍의 빈도 및 정도를 조사하고, 둘째, 영양결핍이 섭취의 부족에 기인하는지의 여부를 조사

하며, 세째, 질환의 경과에 따른 영양결핍의 정도를 평가하기 위해 영양상태의 지표들과 폐기능과의 상관성을 조사하는데 있다.

대상 및 방법

1. 대 상

1) 환자군

1995년 5월부터 1996년 3월까지 영동세브란스 병원에 입원하거나 외래를 방문한 만성 폐쇄성 폐질환 환자 남자 25예를 대상으로 하였고, 이중 외래환자가 16예, 입원환자가 9예였다. 만성 폐쇄성 폐질환은 만성 기관지염 및 폐기종을 포함하며, 진단기준에 있어서 만성기관지염은 1년에 3개월 이상, 그리고 연속적인 2년 이상 객담 및 기침이 있는 경우이고, 폐기종은 흉부 단순방사선 또는 흉부 전산화단층촬영상 폐기종의 해부학적 정의에 상응하는 소견이 있는 경우로 규정하였고, 폐기능검사상 1초간 노력성 호기량(forced expiratory volume at one second, FEV1)이 70%미만이고 1초간 노력성 호기량/노력성 폐활량(forced vital capacity, FVC) 비가 70%미만인 경우만 대상으로 하였다. 환자군은 FEV1에 따라 3기로 분류하였으며, 1기는 예측치의 50%이상, 2기는 35%이상이고 50%미만, 그리고 3기는 35%미만인 경우로 규정하였다⁹⁾. 임상적으로 기관지 천식의 소견을 보이면서 기관지확장제 흡입 후 FEV1이 15%이상 호전되는 경우 및 방사선학적 검사상 기관지확장증이나 결핵성 병변이 있는 경우는 제외하였다. 대사장애나 체위유지에 장애를 초래할 수 있는 폐결핵, 당뇨병, 갑상선질환, 신질환, 알콜중독증, 흡수장애증후군, 악성 질환, 울혈성 심부전 등의 질환이 있거나, 심전도 또는 이학적 검사상 폐성심의 소견이 있는 환자 및 최근 1년내에 스테로이드를 사용한 환자는 제외하였다.

2) 대조군

1996년 1월부터 3월까지 영동세브란스병원 건강진단센터를 방문한 검진자 중에서 환자군과 연령이 유사하고 폐기능검사상 정상소견이면서, 환자군과 마찬가지로 대사장애나 체위유지에 장애를 초래할 수 있는 질환이나 조건이 있는 경우를 제외한 남자 26예를 대조군으로 하였다.

2. 방 법

1) 영양섭취조사

대상환자 및 대조군에서 후향적으로 영양섭취를 조사하였다. 조사방법은 면담을 통한 24시간회상법을 1회씩 시행하였고, 섭취한 음식의 종류와 양을 분석한 후, 식품교환표 및 식품성분표에 의거하여 탄수화물, 단백질, 지질 등 영양소의 양과 1일 열량섭취량을 산출하였으며, 이의 계산은 Food Processor II(ESHA Research, Salem, OR, U.S.A.)를 이용하였다¹⁰⁾.

1일 열량요구량은 Harris-Benedict 공식에 의거하여 산출한 기초열량소비량(basal energy expenditure, BEE)에 활동도에 따른 활동지수(activity index) 1.3-1.5를 곱하여 다음과 같이 계산하였다¹¹⁾.

$$1일 열량요구량 =$$

$$(66.4 + 13.7 \times Bw + 6.0 \times Ht - 6.8 \times Age) \times R$$

Bw : 현재체중(kg), Ht : 키(cm),

Age : 나이(세), R : 활동지수

2) 신체계측

대상환자 및 대조군에서 키, 몸무게, 상완삼두근부위 피부두겹두께(triceps skinfold thickness, TSF), 상완위 둘레(mid-arm circumference, MAC)를 측정하였다. 키와 몸무게는 실내복차림으로 비만도측정기(Automatic Digital Height and Weight Scale, 주식회사 파닉스, 부산, 한국)를 이용하여

측정하였고, 이에 브로커변법을 적용하여 표준체중(ideal body weight, IBW)을 구한 후, 비만도(percent ideal body weight, PIBW)를 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{PIBW}(\%) = (\text{Bw} / \text{IBW}) \times 100$$

$$\text{IBW}(\text{kg}) = (\text{Ht} - 100) \times 0.9$$

저체중은 비만도가 90% 미만인 경우로 규정하였다¹⁰⁾. 신체비만지수(body mass index, BMI)는 Ponderal법에 근거하여 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{BMI}(\text{kg}/\text{m}^2) = \text{Bw} / \text{HT}^2$$

HT: 키(m)

TSF와 MAC는 영양사 1인이 전 예를 측정하였고, 상완골(humcrus)의 건봉(acromion)과 전완 척골(ulna)의 주두(olecranon)와의 중간부위에서 측정하였는데, TSF는 Lange skinfold caliper(Cambridge Scientific Industries Inc., Cambridge, ML, U.S.A.)를 이용하였고, MAC는 늘어나지 않는 줄자(Inser-Tape, Ross laboratories, Columbus, Ohio, U.S.A.)를 이용하였으며, 각각 2회씩 측정하여 평균치를 사용하였다. 상완위 근육둘레(mid-arm muscle circumference, MAMC)는 MAC로부터 다음과 같이 계산하여 산출하였다¹²⁾.

$$\text{MAMC}(\text{cm}) = \text{MAC}(\text{cm}) - [\text{TSF}(\text{cm}) \times 0.314]$$

3) 말초근력측정

환자군 및 대조군에서 손의 악력을 측정하였다. 기구는 악력계(Grip Strength Dynamometer, Takei Inc., Tokyo, Japan)를 이용하였고, 좌우 각각 3회씩 측정하여 양손의 평균치를 사용하였다.

4) 혈액 검사

대상환자 및 대조군에서 말초혈액을 채취하여

알부민과 총림프구수를 측정하였다. 혈액채취는 최소한 8시간이상 금식한 후 시행하였다. 알부민의 측정은 bromocresol green법을 이용하였고, 총림프구수는 Coulter STKS(Coulter Electronic Inc., Haileah, FL, U.S.A.)로 측정하였으며, 총백혈구수에 림프구분률을 적용하여 환산하였다.

5) 폐기능검사

대상환자군에서 FVC, FEV1, 폐확산능(diffusing capacity, DLCO)을 측정하였다. 폐기능검사는 Sensormedics pulmonary function analyzer 2000 (Sensormedics, Yorbalinda, CA, U.S.A.)를 사용하였고, DLCO는 단호흡법으로 측정하였다. 각 측정치는 예측치에 대한 백분율로 표시하였고, FVC, FEV1 및 DLCO의 예측치는 Morris의 기준치를 적용하였다¹³⁾.

6) 통 계

개인용 컴퓨터 프로그램인 SPSS/PC+(Statistical Package for the Social Science, SPSS Inc., Chicago, IL, U.S.A.)를 이용하였고, 모든 자료는 평균과 표준편차로 표시하였다. Student's t-test, Chi-square test, Kruskal-Wallis 1-way ANOVA, Pearson's correlation analysis 등을 사용하였다. 전 예에서 p 값이 0.05 미만인 경우를 유의하다고 판정하였다.

결 과

1. 대상의 임상적 특성

연령은 환자군에서 66.1±8.5세, 대조군에서 65.0±5.0세로 유의한 차이가 없었고, FEV1은 환자군이 42±14%, 대조군이 95±12%로 유의한 차이를 보였다. 환자군에서 각 기별의 FEV1은 1기에서는 61.4±4.6%, 2기에서는 43.2±5.7%, 3기에서는 26.9±7.8%였다.

2. 영양섭취에 관한 조사

영양섭취에 관한 조사는 환자군 전예 및 대조군 20예에서 시행되었는데, 환자군에서의 1일 열량섭취량은 1930 ± 515 kcal, 1일 열량섭취량/열량요구량 비율은 $107 \pm 28\%$ 로 대조군의 1일 열량섭취량 1880 ± 319 kcal, 1일 열량섭취량/열량요구량 비율 $94 \pm 14\%$ 에 비해 열량섭취량/열량요구량 비가 높은 경향을 보였다($p=0.06$). 영양소별 섭취량은 두 군 사이에 유의한 차이가 없었고, 영양소별의 상대적 섭취비율은 환자군에서는 탄수화물이 64.3%, 단백질이 16.4%, 지질이 19.3%였고, 대조군에서는 탄수화물이 65.3%, 단백질이 19.0%, 지질이 15.7%로 두 군간에 유의한 차이는 발견할 수 없었다(table 1). 환자군에서 1일 열량섭취량/열량요구량 비는 비만도 및 FEV1과 상관성을 보이지 못하였고, 각 기간에 유의한 차이가 없었다.

3. 신체계측 및 말초근력측정

환자군의 비만도는 $92.8 \pm 15.3\%$ 로 대조군의

$101.6 \pm 11.4\%$ 에 비해 유의하게 낮았으며($p=0.024$), 환자군의 신체비만지수도 20.0 ± 3.3 kg/m²로 대조군의 21.9 ± 1.9 kg/m²에 비해 유의하게 낮았다($p=0.015$). 악력은 환자군에서 29.0 ± 6.6 kg으로 대조군의 34.3 ± 5.2 kg에 비해 유의하게 낮았으나($p=0.003$), TSF와 MAMC는 두 군 사이에 차이가 없었다(Table 2).

환자군에서 저체중군은 40%(10/25)였고, 입원환자에서는 67%(6/9), 외래환자에서는 25%(4/16)였다. 대조군에서 저체중군은 15%(4/26)로 환자군과 대조군 간의 저체중군의 비율에 있어서 약간의 차이를 보였다($p=0.071$).

환자군의 각 기에 따른 영양상태 평가지표를 비교해 본 결과, 각 기간의 연령은 유의한 차이가 없었고, 비만도 및 신체비만지수는 1기, 2기 및 3기 순으로 감소하는 경향을 보였으나, TSF, MAMC, 악력, 혈액검사 등에 있어서는 각 기에 따른 유의한 차이를 발견할 수 없었다(table 3).

Table 1. Comparison of nutritional intake between COPD and control group

Nutritional intake	COPD	Control	p value
NO. of patients	25	20	
Age(years)	66.1 ± 8.5	65.0 ± 5.3	NS
Calorie(kcal)	1930 ± 515	1880 ± 319	NS
Carorie intake/calorie requirement(%)	107 ± 28	94 ± 14	0.06
Carbohydrate(g)	307 ± 92	298 ± 51	NS
Protein(g)	78 ± 25	87 ± 16	NS
Fat(g)	42 ± 29	37 ± 10	NS

Values are mean \pm SD

COPD: chronic obstructive pulmonary disease

NS: not significant

환자군에 있어서 신체계측치와 FEV1과의 상관성에 대한 조사에서는 비만도가 가장 상관성이 높았고($r=0.64$, Figure 1), 신체비만지수($r=0.60$, Figure 2), TSF($r=0.48$, Figure 3) 및 MAMC($r=0.51$, Figure 4)와도 상관성을 보였으나, 악력과는 상관성이 없었다.

4. 혈액검사

혈액검사상 환자군과 대조군 사이에 알부민, 총 림프구수에 있어서는 유의한 차이가 없었고, 환자군에서 각 기에 따른 유의한 차이를 발견할 수 없었다(table 2, table 3).

Table 2. Comparison of nutritional parameters between COPD and control group

Nutritional parameters	COPD	Control	p value
NO. of patients	25	26	
Age(years)	66.1 \pm 8.5	65.0 \pm 5.0	NS
Percent ideal body weight(% standard)	92.8 \pm 15.3	101.6 \pm 11.4	0.024
Body mass index(kg/m ²)	20.0 \pm 3.3	21.9 \pm 1.9	0.015
Triceps skinfold thickness(mm)	7.8 \pm 3.4	8.9 \pm 3.6	NS
Mid-arm muscle circumference(mm)	23.7 \pm 2.2	24.7 \pm 1.7	NS
Handgrip strength(kg)	29.0 \pm 6.6	34.3 \pm 5.2	0.003
Albumin(mg/dl)	4.5 \pm 0.5	4.8 \pm 0.3	NS
Total lymphocyte count (/mm ³)	2296 \pm 905	2080 \pm 610	NS

Values are mean \pm SD

NS: not significant

Table 3. Comparison of nutritional parameters between different stages of COPD patients

Nutritional parameters	Stage I	Stage II	Stage III	p value
NO. of patients	5	12	8	
Age(years)	69.2 \pm 7.4	68.1 \pm 8.6	61.1 \pm 7.7	NS
Percent ideal body weight(% standard)	104.3 \pm 2.7	92.6 \pm 15.3	85.8 \pm 16.7	0.10
Body mass index(kg/m ²)	22.0 \pm 1.3	20.5 \pm 3.4	18.5 \pm 3.6	NS
Triceps skinfold thickness(mm)	8.8 \pm 2.5	8.2 \pm 3.5	6.5 \pm 3.6	NS
Mid-arm muscle circumference(mm)	24.1 \pm 2.4	24.2 \pm 2.0	22.7 \pm 2.4	NS
Handgrip strength(kg)	26.9 \pm 5.2	29.4 \pm 6.2	29.7 \pm 8.5	NS
Albumin(mg/dl)	4.7 \pm 0.5	4.6 \pm 0.4	4.1 \pm 0.6	NS
Total lymphocyte count(/mm ³)	2494 \pm 855	1968 \pm 641	2556 \pm 1207	NS

Values are mean \pm SD

NS: not significant

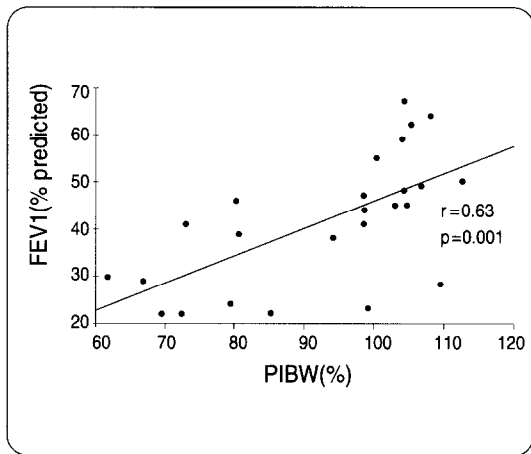


Figure 1. Correlation between percent ideal body weight(PIBW) and FEV1 in COPD patients

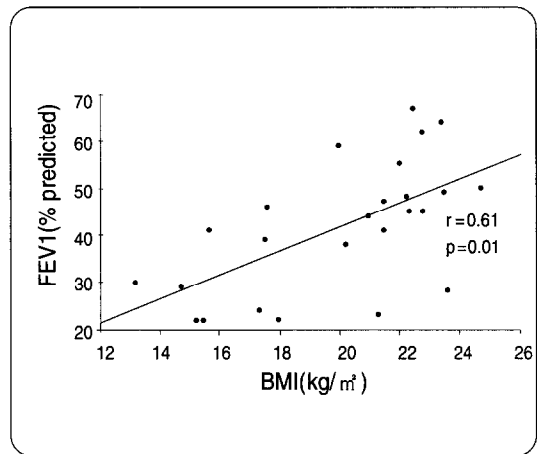


Figure 2. Correlation between body mass index(BMI) and FEV1 in COPD patients

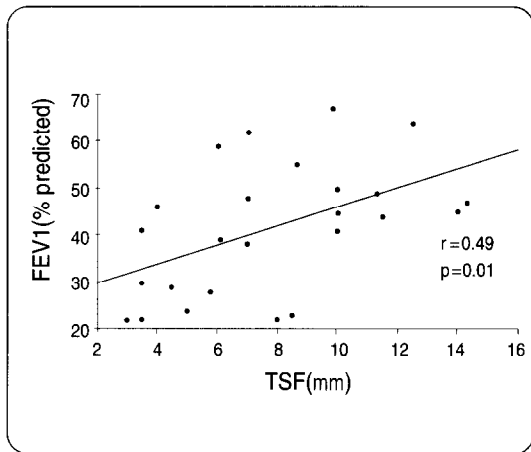


Figure 3. Correlation between triceps skinfold thickness(TSF) and FEV1 in COPD patients

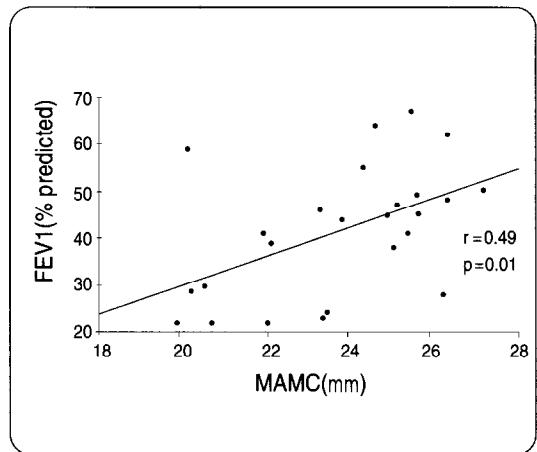


Figure 4. Correlation between muscle circumference (MAMC) and FEV1 in COPD patients

고 찰

만성 폐쇄성 폐질환, 특히 폐기종에 있어서 영양결핍은 질환의 특징적인 소견으로 알려져 있으며, 이는 단순히 질환과 동반되어 나타나는 현상이 아니라 환자의 폐기능장애 정도와 관련되며, 특히 체중을 포함한 신체계측치는 기류폐쇄의 정도와 상응하는 FEV1이나 최대 자발성 환기량

(maximal voluntary ventilation, MVV) 등의 기능적 척도와 유의한 상관관계가 있음이 알려져 있다^{4,14}. 또한 환자의 영양상태는 호흡근을 포함한 신체근육의 기능 및 운동수행능력에도 영향을 미치는 것으로 보고된 바 있다⁹. 나아가서는 영양상태가 질환의 예후와도 관련이 있어서, 영양결핍환자에서 급성 호흡부전의 발생률도 높고, 저체중이 폐 기능장애의 정도와는 별개의 독립적이고 유의한

위험인자로 보고된 바 있다^{5,14}). 그리고 영양결핍 상태의 만성 폐쇄성 폐질환 환자에서 영양보충치료를 하여 호흡근 및 기타 근육의 기능과 운동수행능이 향상되었다는 보고들이 있으며, 이는 영양보충치료가 만성 폐쇄성 폐질환의 치료에 있어서 중요한 부분을 차지할 수 있다는 가능성을 제시해 준다고 할 것이다^{7,8}).

만성 폐쇄성 폐질환 환자에서 영양결핍의 유발율은 대상 환자의 특성이나 적용하는 기준에 따라 차이가 있으며, 외래환자의 경우에는 20-30%, 입원환자에 있어서는 40-70% 정도로 보고된 바 있다^{14,16}). 본 연구에서는 예 수가 적어서 뚜렷한 의의를 부여할 수는 없었으나, 전체 환자중 저체중군의 비율이 40%로 나타났고, 외래환자보다 입원환자에서 저체중군이 많은 경향을 보인 바 있다.

만성 폐쇄성 폐질환에 있어서 영양결핍은 단백질과 칼로리의 부족, 즉 *marasmus*형으로 나타나는데, 그 기전에 있어서는 몇 가지 가설들이 제안된 바 있으나 아직 명확하게 규명되지는 않았는데, 가장 인정되고 있는 것은 단백질과 열량의 요구량 증가에 의한 상대적인 과신진대사에 의한다는 것이다. 열량소비량은 안정시 열량소모량(*resting energy expenditure*), 식이유발성 열생산(*diet-induced thermogenesis*), 활동에 따른 열량소비 등으로 구성된다. 만성 폐쇄성 폐질환 환자에 있어서 기도저항의 증가에 의한 호흡부하의 증가와 호흡근의 약화에 의한 효율의 저하에 의해 산소소모량 및 안정시 열량요구량이 증가하며, 특히 폐기종에 있어서는 폐의 과팽창에 의해 횡격막 운동의 효율에 장애를 초래하여 더욱 더 이러한 현상이 가중되게 된다는 것인데, 만성 폐쇄성 폐질환 환자에서 간접 열량계로 측정한 안정시 열량소모량(*resting energy expenditure*)이 Harris-Benedict 공식에 의한 기초 열량요구량보다 15-17% 높은 것으로 알려져 있다^{12,17}). 식이유발성 열생산에 있어서도 만성 폐

쇄성 폐질환 환자는 식사후 이산화탄소 생성의 증가에 대한 환기반응이 증가하게 되고, 따라서 열량소모량이 9-20% 정도로 증가하는 것으로 보고된 바 있다¹⁷). 이러한 과신진대사의 현상은 다른 질환에서 영양결핍이 나타나는 원인기전과 구분되는 특징적인 소견으로 사료된다. 만성 폐쇄성 폐질환 환자는 소화관 기능장애나 소화성 궤양이 호발하고, 호흡곤란 등의 증상에 의해 영양섭취나 흡수가 감소한다는 주장도 있었으나, 본 연구 결과에 의하면 만성 폐쇄성 폐질환 환자군에서 유사 연령의 정상 대조군과 비교해서 영양결핍을 보였지만 영양섭취량은 더 많은 경향을 보인 바 있고, 이는 과신진대사에 의한 열량소비량의 증가를 보상하기 위한 기전으로 설명될 수 있으며, 이는 최근의 보고들과 일치하는 결과이다^{2,3,16}). 그리고 만성 폐쇄성 폐질환 환자에서 질환이 심해질수록 영양섭취량에는 변동이 없는데도 영양결핍이 심해지는 양상을 보인 바 있는데, 이는 호흡근의 열량소비량이 질환의 진행에 따라 증가하기 때문이 아닌가 추측할 수 있다.

또한 영양결핍은 폐의 산소유리기나 단백질분해 효소 등에 의한 손상을 가중시키고, 단백질합성의 장애에 의해 결체조직의 구조적 결함을 가져와서, 폐손상의 복구에 장애를 초래한다는 동물실험의 결과들이 보고된 바 있으며, 계면활성제의 생성이 저하되어 무기폐를 조장하고, 면역체계의 장애로 인한 감염증의 병발로 질환의 경과를 악화시키는 요인이 된다¹⁸).

영양상태의 평가는 영양섭취조사, 생화학적 검사, 신체계측, 그리고 임상적 평가 등으로 분류된다. 이중 영양섭취에 관한 조사는 면담과 설문 등을 통하여 섭취량, 음식의 종류 등을 조사하여, 열량과 영양소를 재구성하는 과정으로 전문영양사의 역할이 요구된다. 영양섭취에 대한 조사는 변이가 많고, 본 연구에서 사용한 24시간 회상법은

환자의 기억에만 의존한다는 단점이 있어, 정확도나 신뢰도에는 한계가 있겠으며, 열량요구량의 계산시에 적용한 Harris-Benedict 공식의 한국인에서의 적합성이나 활동지수 적용의 정확성에 있어서도 문제가 있을 수가 있어, 본 연구에서의 섭취에 대한 조사결과는 대략적인 경향을 파악한 정도로 그 의미를 국한해야 할 것으로 사료된다^{11,12)}. 본 연구의 결과에 따르면 환자군에서 열량섭취량의 열량요구량에 대한 비가 107%로 나타났고, 대조군과의 비교에 있어서도 높은 비율을 보인 바 있으며, 국내의 다른 영양섭취에 대한 조사결과에 따르면, 60세 이상의 연령군에서 지역마다 차이가 있으나 열량섭취량이 열량요구량의 67-97%의 낮은 수준으로 보고된 바 있어, 환자군의 섭취가 정상인보다 오히려 많음을 보여주고 있다¹⁹⁾. 이는 전술한 바와 같이 만성 폐쇄성 폐질환에서 과대사에 대한 보상기전으로 영양섭취가 오히려 증가한다는 사실과 상응한다.

영양소 별로 볼 때는 탄수화물의 비율이 64%로 상대적으로 높게 나타난 바 있는데, 이는 우리나라의 일반적인 영양섭취 양상과 유사한 결과이며¹⁰⁾, 탄수화물은 호흡계수(respiratory quotient)가 높아 이산화탄소혈증을 더 잘 유발하는 것으로 알려져 있으므로, 향후 만성 폐쇄성 폐질환 환자의 영양섭취에 있어서 탄수화물의 감량 및 지질의 증량이 필요함을 제시해 준다고 할 것이다²⁰⁾.

신체계측에 있어서는 체중이 가장 기본적이고 중요한 지표로, 단백질-열량 과부족상태를 비교적 잘 반영해주고, 임상상태 및 예후와 상관관계가 입증된 바 있다⁶⁾. 측정된 체중은 연령과 체격에 따라 설정된 표준체중에 대한 비율인 비만도로서 많이 표현되어 왔는데, 최근에는 다른 평가척도로서 체중/키 비율을 적용한 신체비만지수도 많이 이용되고 있으며, 폐기능과의 상관성에 있어서 신체비만지수가 표준체중에 의한 비만도보다 더 유

의한 결과를 보였다는 보고도 있다¹⁴⁾. 그 외의 신체계측법으로는 피하지방이나 체지방을 평가하는 지표로서 TSP측정법이나 생전기저항(bioelectric impedance)측정법 등이 있고, 체지방 체중(lean body mass), 특히 근육량을 측정하기 위한 방법으로 MAMC측정법이 있다. 검사실검사로서는 내장 단백질 생성을 평가하는 혈청생화학검사의 지표인 알부민, 트랜스페린 등이 이용된다. 기능적인 평가로는 면역기능의 장애를 반영하는 총림프구수의 측정이나 지연형 피부반응검사 등을 할 수 있으며, 근력의 측정은 악력이나 호흡근의 강도 측정법 등이 있다¹²⁾. 신체계측치의 평가는 설정된 표준치와 비교하는 것이 용이하고 신빙성 있는 방법이겠으나 국내에서는 아직 공인된 표준치가 알려진 바가 없어, 본 연구에서는 건강한 유사연령의 대조군을 설정하여 비교한 바 있다.

본 연구결과에서는 외국의 보고들과 마찬가지로 여러가지 신체계측치중 체중이 대조군과의 비교 및 폐기능과의 상관성에 있어서 가장 유의 있는 결과를 보인 바 있다. 그리고 악력은 호흡근의 근력과 상관되어 만성 폐쇄성 폐질환에서 감소하는 것으로 알려져 있으며, 본 연구에서도 대조군과의 비교에서 유의한 차이를 보였으나 폐기능과의 상관성은 나타나지 않았다⁹⁾. 혈액검사상으로는 뚜렷한 결핍을 보이지 않았는데, 외국에서도 유사한 결과가 보고되었으며, 그 원인은 아직 정확히 규명되지 않고 있다¹⁶⁾.

만성 폐쇄성 폐질환 환자의 초기평가에 있어서 폐기능검사 등의 기능적 측면 외에도 정확한 영양상태의 평가를 시행하는 것은 전반적인 환자상태의 평가 및 예후를 예측하는데 중요한 지침이 되고, 또한 향후 영양지원치료의 시행에 있어서 척도가 될 수 있을 것으로 사료되며, 이러한 개념과 취지에 근거한 본 연구의 결과는 연구대상의 예수가 적어서 우리나라의 전체적인 만성 폐질환 환

자의 특성으로 규정하기는 무리가 있으므로, 예비 조사로서의 의의를 부여하는 것이 타당할 것이며, 향후 더 많은 환자를 대상으로 한 연구가 뒷받침되어야 할 것이고, 나아가서는 영양지원치료가 포함되는 전반적인 연구가 이루어지는 것이 보다 발전적인 방향일 것으로 사료된다.

요 약

연구배경 : 만성 폐쇄성 폐질환 환자에서 영양결핍이 흔히 나타나며, 그 원인기전은 섭취의 부족보다는 호흡근의 열량요구량의 증가에 따른 과산진대사로 인하여 상대적인 결핍이 초래되기 때문으로 알려져 있다. 또한 만성 폐쇄성 폐질환에서 영양결핍은 폐기능, 근력 및 운동수행능 등의 생리적 척도와도 유의한 상관관계를 보이며, 나아가서는 예후에도 영향을 미치는 독립적인 인자로 보고된 바 있다.

방법 : 만성 폐쇄성 폐질환 환자와 유사연령의 건강한 대조군에서 영양섭취량을 조사하였고, 신체계측과 혈액검사 등의 영양상태의 지표를 평가하였으며, 영양상태의 평가지표들과 만성 폐쇄성 폐질환의 중요한 폐기능지표인 1초간 노력성 호기량과의 상관성을 조사하였다.

결과 :

- 1) 대상 환자는 남자 25예였으며, 평균연령은 66.1세였고, 1초간 노력성 호기량의 예측치에 대한 비율은 $42 \pm 14\%$ 였다. 대조군은 폐기능이 정상인 건강한 남자 26예였고, 평균연령은 65.0세였다.
- 2) 1일 열량섭취량/열량요구량 비율은 환자군에서 $107 \pm 28\%$, 대조군에서 $94 \pm 14\%$ 로 환자군에서 높은 경향을 보였다($p=0.06$).
- 3) 환자군과 대조군의 비만도가 92.8% 및 101.6%로($p=0.024$), 신체비만지수가 20.0kg/m^2 및

21.9kg/m^2 로($p=0.015$), 악력이 29.0kg 및 34.3kg으로($p=0.003$), 환자군에서 유의하게 낮았으나, 상완삼두근부위 피부두겹두께, 상완위 근육둘레, 알부민 및 총림프구수는 두 군간에 유의한 차이가 없었다. 환자군에서 저체중군의 비율은 40%(10/25)였고, 대조군에서는 15%(4/26)였다.

4) 비만도, 신체비만지수, 상완삼두근부위 피부두겹두께, 상완위 근육둘레 등은 1초간 노력성 호기량과 유의한 상관성이 있었다.

결론 : 이상의 결과에서 만성 폐쇄성 폐질환 환자는 저체중과 말초근력의 저하 등 영양결핍의 소견을 보이나, 그 원인이 섭취량은 부족에 기인하지 않음을 알 수 있었으며, 영양상태 평가의 지표들이 1초간 노력성 호기량과 유의하게 상관됨을 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구에 있어서 영양상태 평가의 주요한 부분을 맡아주시고, 많은 조언을 주신 영동세브란스병원 영양과 이송미 선생님께 진심으로 감사를 드리는 바이다.

참 고 문 헌

- 1) Wilson DO, Rogers MR, Hoffman RM: Nutrition and chronic lung disease. Am Rev Respir Dis 132:1347, 1985
- 2) Wilson DO, Donahoe M, Rogers RM, Pennock BE: Metabolic rate and weight loss in chronic obstructive lung disease. J Parent Enteral Nut 14:7, 1990
- 3) Wouters EF, Schols AM: Prevalence and pathophysiology of nutritional depletion in

- chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med* **87**:45, 1993
- 4) Openbrier DR, Irwin MM, Rogers RM, Gottlieb GP, Dauber JH, Van Thiel DH, Pennock BE: Nutritional status and lung function in patients with emphysema and chronic bronchitis. *Chest* **83**:17, 1983.
 - 5) Gray-Donald K, Gibbons L, Shapiro SH, Martin JG: Effect of nutritional status on exercise performance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* **140**:1544, 1989
 - 6) Wilson DO, Rogers RM, Wright EC, Anthonisen NR: Body weight in chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* **139**: 1435, 1989
 - 7) Rogers RM, Donahoe M, Costantino J: Physiologic effects of oral supplemental feeding in malnourished patients with chronic obstructive pulmonary disease. A randomized controlled study. *Am Rev Respir Dis* **146**: 1511, 1992
 - 8) Donahoe MD, Rogers RM: Nutritional assessment and support in chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med* **11**:487, 1990
 - 9) American thoracic society: Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* **152(Suppl)**:770, 1995
 - 10) 한국영양사회: 한국인 영양권장량. 제6판, p23, 서울, 중앙문화 진수출판사, 1995
 - 11) 대한영양사회: 임상영양관리. 제1판, p11, 서울, 대한영양사회, 1994
 - 12) Gibson RS: Principles of nutritional assessment. 1st ed. p37, New York, Oxford University Press, 1990
 - 13) American thoracic society: Lung function testing: Selection of reference values and interpretative strategies. *Am Rev Respir Dis* **144**:1202, 1991
 - 14) Sahebji H, Doers JT, Render ML, Bond TL: Anthropometric and pulmonary function test profiles of outpatients with stable chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Med* **94**: 469, 1993
 - 15) Driver AG, McAlevy MT, Smith JL: Nutritional assessment of patients with chronic obstructive pulmonary disease and acute respiratory failure. *Chest* **82**:568, 1982
 - 16) Hunter AM, Carry MA, Lardh HW: The nutritional status of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* **124**:376, 1981
 - 17) Schols AMWJ, Schoffelen PFM, Ceulemans H, Wouters EFM, Saris WHM: Measurement of resting energy expenditure in patients with chronic obstructive pulmonary disease in a clinical setting. *JPEN* **16**:364, 1992
 - 18) Edelman NH, Rucker RB, Peavy HH: Nutrition and respiratory system. chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* **134**:347, 1986
 - 19) 강명희: 한국노인의 영양상태. *한국영양학회지* **27**:616, 1994
 - 20) Goldstein SA, Thomashow BM, Kvetan V, Askanazi J, Kinney JM, Elwin DH: Nitrogen and energy relationships in malnourished patients with emphysema. *Am Rev Respir Dis* **138**:636, 1988