

폐성심을 시사하는 심전도 소견 유·무에 따른 만성폐쇄성 폐질환 환자의 예후

경북대학교 의과대학 내과학교실¹, 경북대학교병원 호흡기내과²

신무철¹, 박재용^{1,2}, 배문섭¹, 배락천¹, 채포희¹, 김창호^{1,2}, 정태훈^{1,2}

= Abstract =

The Prognostic Role of Electrocardiographic Signs of Cor Pulmonale in Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Moo Chul Shin, M.D.¹, Jae Yong Park, M.D.^{1,2}, Moon Seob Bae, M.D.¹,
Nack Cheon Bae, M.D.¹, Po Hee Chae, M.D.¹,
Chang Ho Kim, M.D.^{1,2}, Tae Hoon Jung, M.D.^{1,2}

¹Department of Internal Medicine, School of Medicine, Kyungpook National University, Taegu, Korea

²Respiratory Center, Kyungpook National University Hospital, Taegu, Korea

Background : In patients with chronic obstructive pulmonary disease(COPD), several factors have been associated with a poor prognosis. These include old age, low FEV₁, low diffusing capacity, high alveolar-arterial oxygen pressure difference, and finally cor pulmonale. This study was done to investigate if the ECG signs suggesting cor pulmonale were independent prognostic factors in patients with COPD.

Method : We analyzed ECG, pulmonary function data and arterial blood gas values in 61 patients who were admitted through the emergency department with an acute exacerbation of COPD. The ECG signs reflecting cor pulmonale were right atrial overloading(RAO), right bundle branch block, right ventricular hypertrophy and low-voltage QRS. The 61 patients were divided into 2 groups ; group I with no ECG signs(n=36) and group II with one or more ECG signs(n=25) suggesting cor pulmonale.

Results : Poor prognostic factors by univariate analysis were low FEV₁, FEV₁ % pred., VC % pred., DLco, DLco % pred., PaO₂ and SaO₂, high PaCO₂, presence of ECG signs reflecting cor pulmonale, presence of men-

Address for correspondence :

Tae Hoon Jung, M.D.

Department of Internal Medicine, School of Medicine, Kyungpook National University

Samduk 2-GA 50, Taegu, 700-712, Korea

Phone : 053-420-5535 Fax : 053-426-2046 E-mail : thjung@knu.ac.kr

tal status change, use of mechanical ventilator, and long term use of glucocorticoid. A multivariate analysis indicated that age(risk ratio=1.13, 95% confidence interval 1.05-1.23), DLco % pred. (risk ratio=0.97, 95% confidence interval 0.94-0.99), PaO₂ (risk ratio=0.95, 95% confidence interval 0.90-0.99) and RAO(risk ratio =5.27, 95% confidence interval 1.40-19.85) were independent prognostic factors of survival. There was a significant difference in survival between the patients with and without RAO(p=0.038). The survival rates at 1, 2, and 5 years were 94.5%, 81.4%, and 50.0% in patients without RAO and 82.4%, 70.6%, and 27.5% in patients with RAO, respectively.

Conclusion : These results suggest that the presence of ECG signs reflecting cor pulmonale is a predictor of survival and that RAO of these ECG signs is a significant independent predictor of survival in patients with COPD. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 2000, 48 : 944-955)

Key words : Prognosis, ECG, Cor pulmonale, Chronic obstructive pulmonary disease.

서 론

만성폐쇄성 폐질환(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)은 만성기관지염 혹은 폐기종으로 인한 기류폐쇄를 특징으로 하는 질환으로 기류폐쇄는 일반적으로 진행성이고 기도과민성을 동반할 수 있으며 일부 가역적일 수 있다¹. 최근 생활수준의 향상으로 평균수명이 연장되고 공해와 흡연인구의 증가로 만성 폐쇄성 폐질환의 이환율이 높아졌을 뿐 아니라 이들 질환을 관리하는 시설 및 기구의 발달로 호흡기능에 심한 장애를 가지고도 장기간 생활을 영위하는 사람들이 많아졌다. 이들 환자의 치료 목적은 생활의 질(quality of life)을 향상시키고 환자의 신체조건에 맞추어 적절한 사회복지를 할 수 있도록 하는 것이다². 만성폐쇄성 폐질환 환자에서 예후와 관련이 있는 인자로는 나이, 노력성폐활량의 1초치로 표시되는 기류폐쇄가 대표적이며 그 외에도 폐확산능, 잔기량의 전폐기량에 대한 비, 폐포-동맥혈 산소분압차, 우심부전 또는 좌심부전, 수행능력 그리고 만성폐성심 등이 예후를 예측할 수 있는 인자로 알려져 있다^{1,3-9}. 그러나 폐성심이 만성폐쇄성 폐질환 환자의 예후에 미치는 영향에 관한 연구는 많지 않으며 더욱이 폐성심을 시사하는 심전도소견 유무에 따른 예후의 차이에 대한 연구는 드물다. 저자는 폐성심을 시사하는 심전도소견 유무에 따른 만성폐쇄성 폐질환 환자의 예후를 평가하

였고 이 심전도소견이 폐기능검사 성적 및 동맥혈가스 분석 소견 등과 연관되어 예후에 어떤 영향을 미치는가에 대해서도 조사하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

경북대학교병원 호흡기내과에서 1990년 1월부터 1996년 12월까지 만성폐쇄성 폐질환의 급성악화로 응급실을 통해 입원한 61명의 환자를 대상으로 하였다. 환자의 추적관찰 기간은 평균 3.7 ± 2.28 년(22일-9.5년)이었다. 만성폐쇄성 폐질환의 진단은 미국흉부협회(American Thoracic Society)에서 제시한 기준에¹ 의거하였으며 낭포성섬유증 또는 폐쇄성세기관지염 등으로 인해 폐쇄성 환기장애가 있는 경우는 제외하였다. 이들은 남자가 46명, 여자가 15명이었으며 평균연령은 64.5 ± 8.70 세였다.

2. 방 법

심전도, 동맥혈가스분석 및 폐기능검사를 후향적으로 검토하였다. 심전도는 안정시의 소견을 비교하기 위해 환자가 급성호흡곤란에서 회복되어 퇴원 전에 시행한 것으로 하였으며, 환자의 다른 임상 및 검사 소견을

Table 1. Electrocardiographic criteria for chronic cor pulmonale

- 1) Right atrial overloading (RAO) : P-wave axis $\geq +90^\circ$ or tall, peaked P waves in leads II, III, aVF (≥ 2.5 mm in height in lead II)
- 2) $S_1S_2S_3$
- 3) S_1Q_3
- 4) Right bundle branch block (RBBB)
- 5) Right ventricular hypertrophy (RVH)
 - Type 1 - dominant R wave in V_1-V_2 and an rS pattern in V_5-V_6
 - Type 2 - Rs pattern in V_1 and R amplitude not at all or only slightly decreased from V_1 to V_6
 - Type 3 - small R waves and deep S waves persistent throughout the precordial leads
 - Type 4 - right axis deviation $\geq 110^\circ$
- 6) Low-voltage QRS

모르는 2명의 의사가 판독하였다. 동맥혈가스분석은 응급실 내원 즉시 시행한 성적을 취하였다. 폐기능검사는 환자가 급성악화에서 회복되고 퇴원하기 전에 안정된 상태에서 시행한 성적을 분석하였다. 폐기능검사는 좌위에서 측정하였는데 최대노력성호기곡선으로 노력성폐활량의 1초치, 노력성폐활량의 1초치의 노력성폐활량에 대한 비, 노력성호기중간기류량 등을 측정하였고 다회호흡질소세출법(multiple breath nitrogen washout method)으로 폐활량, 잔기량, 전폐기량을 측정하였다. 그리고 0.3%의 일산화탄소가스와 헬륨 그리고 산소를 함유하는 혼합가스를 이용한 단회호흡법으로 폐확산능을 구하였으며 폐기능성적은 실측치 또는 추정정상치의 백분율(%)로 표시하였다. 폐성심을 시사하는 심전도 소견은 1) 우심방부하(right atrial overloading, RAO) : P-wave axis $\geq +90^\circ$ 또는 tall, peaked P waves in leads II, III, aVF (≥ 2.5 mm in height in lead II), 2) $S_1S_2S_3$, 3) S_1Q_3 , 4) 우각차단(right bundle branch block, RBBB), 5) 우심실비대(right ventricular hypertrophy, RVH), 6) low-voltage QRS로 하였다 (Table 1). 폐성심을 시사하는 심전도소견이 없는 경우를 1군으로, 그리고 하나 이상의 소견이 있는 경우를 2군으로 분류하여 생존율을 비교하였다.

3. 통계분석

각 계측치들은 평균 \pm 표준오차로 표기하였으며 생존율 분석은 Kaplan-Meier 방법을 이용하였고 통계적 검정은 log rank test로 하였다. 다변량분석은 Cox regression analysis를 이용하였으며 통계학적인 유의성은 $p < 0.05$ (유의수준)를 기준으로 하였다.

결 과

1. 대상 환자군의 특징

대상 환자 61명 가운데 흡연자는 54명, 비흡연자는 7명이었다. 심전도상 폐성심을 시사하는 소견이 없는 1군은 36명이었고, 소견이 하나 이상인 2군은 25명이었다. 심전도상 폐성심을 시사하는 소견의 빈도는 우심방부하 18명, 우심실비대 9명, 우각차단 1명 및 low-voltage QRS 5명이었다. 평균 연령, 성비, 흡연연령, 혈색소 수치, 입원기간 중 의식변화 여부, 입원기간 중 인공호흡기 사용여부, 추적기간 중 입원 횟수 등은 양군에서 차이가 없었으며 입원기간은 1군과 2군에서 각각 14.3 ± 7.70 일 및 21.0 ± 18.11 일로 두군 사이에 통계적인 유의성은 없었으나 2군에서 긴 경향

Table 2. Age, sex, pack-years, hemoglobin, percentage of patients with mental status change, percentage of patients requiring mechanical ventilation, frequency of admission of patients during follow-up and duration of hospital stay

	Group I (n=36)	Group II (n=25)
Age, years (mean ± SD)	65.3 ± 8.94	63.5 ± 8.41
Sex (M : F)	26 : 10	20 : 5
Pack-years (mean ± SD)	30.8 ± 21.70	36.3 ± 22.19
Hemoglobin, g/dL (mean ± SD)	14.1 ± 1.86	14.5 ± 2.01
Mental status change, %	5.6	8.0
Mechanical ventilation, %	5.6	12.0
Frequency of admission	2.6 ± 2.14	2.7 ± 2.08
Hospital stay, days (mean ± SD)	14.3 ± 7.70	21.0 ± 18.11*

Group I : patients with no ECG signs of cor pulmonale.

Group II : patients with ≥ 1 ECG signs of cor pulmonale.

*p=0.09.

Table 3. Pulmonary function data of patients with an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease

Parameters	Group I (n=36)	Group II (n=25)
FVC % pred.	91.8 ± 21.33	69.9 ± 23.47*
FEV ₁ , L	1.2 ± 0.45	0.9 ± 0.6*
FEV ₁ % pred.	60.2 ± 20.40	38.6 ± 22.71*
FEV ₁ /FVC %	49.0 ± 13.01	40.6 ± 14.29*
FEF ₂₅₋₇₅ %	19.9 ± 11.44	13.5 ± 12.78*
VC % pred.	84.5 ± 17.49	67.1 ± 21.26*
DLco % pred.	76.4 ± 25.65	53.2 ± 27.15*

Values are expressed as mean ± SD.

Group I : patients with no ECG signs of cor pulmonale.

Group II : patients with ≥ 1 ECG signs of cor pulmonale.

*p<0.05.

을 보였다(p=0.09, Table 2).

폐기능검사 성적은 표 3과 같다. 1군과 2군에서 노력성폐활량의 추정정상치에 대한 백분율(FVC % pred.)은 91.8 ± 21.33%와 69.9 ± 23.47%, 노력성폐활량의 1초치(FEV₁)는 1.2 ± 0.45L와 0.9 ± 0.6L, 노력성폐활량의 1초치의 추정정상치에 대한 백분율(FEV₁ % pred.)은 60.2 ± 20.40%와 38.6 ± 22.

71%, 노력성폐활량의 1초치의 노력성폐활량에 대한 비(FEV₁/FVC%)는 49.0 ± 13.01%와 40.6 ± 14.29%, 노력성호기중간기류량(FEF₂₅₋₇₅%)은 19.9 ± 11.44%와 13.5 ± 12.78%, 폐활량의 추정정상치에 대한 백분율(VC % pred.)은 84.5 ± 17.49%와 67.1 ± 21.26%, 폐확산능의 추정정상치에 대한 백분율(DLco % pred.)은 76.4 ± 26.65%와 53.2 ±

Table 4. Arterial blood gas values of patients with an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease

Parameters	Group I (n=36)	Group II (n=25)
pH	7.39 ± 0.101	7.36 ± 0.099
PaO ₂ , mmHg	63.2 ± 15.74	56.5 ± 15.59
SaO ₂ , %	87.4 ± 12.79	82.3 ± 13.16
P(A-a)O ₂ , mmHg	29.0 ± 14.34	27.4 ± 11.65
PaCO ₂ , mmHg	46.0 ± 11.12	52.7 ± 13.69*

Values are expressed as mean ± SD.

Group I : patients with no ECG signs of cor pulmonale.

Group II : patients with ≥ 1 ECG signs of cor pulmonale.

*p < 0.05.

27.15%로 폐성심을 시사하는 심전도 소견이 있는 2군에서 1군보다 폐기능검사 성적이 나빴다.

동맥혈가스분석 성적은 표 4와 같다. 즉 1군과 2군에서 산도(pH)는 7.39 ± 0.101과 7.36 ± 0.099, 동맥혈산소분압(PaO₂)은 63.2 ± 15.74 mmHg와 56.5 ± 15.59 mmHg, 동맥혈산소포화도(SaO₂)는 87.4 ± 12.79%와 82.3 ± 13.16%, 폐포-동맥혈산소분압차[P(A-a)O₂]는 29.0 ± 14.34 mmHg와 27.4 ± 11.65 mmHg로 폐성심을 시사하는 심전도 소견 유무에 따른 군별 차이가 없었으나, 동맥혈이산화탄소분압(PaCO₂)은 46.0 ± 11.12 mmHg와 52.7 ± 13.69 mmHg로 폐성심을 시사하는 심전도소견이 있는 2군에서 1군보다 유의하게 더 높았다.

2. 생존율에 영향을 주는 인자

생존율에 영향을 미치는 인자로서 폐기능검사 성적 중에서는 FEV₁ 또는 FEV₁ % pred.가 낮은 경우, VC % pred.가 낮은 경우, DLco 및 DLco % pred.가 낮은 경우가 생존율이 유의하게 낮았으며 동맥혈가스분석 결과 중에서는 동맥혈산소분압 또는 동맥혈산소포화도가 낮은 경우, 동맥혈이산화탄소분압이 높은 경우가 유의하게 낮았다. 그리고 폐성심을 시사하는 심전도 소견이 있는 경우가 소견이 없는 경우보다 생존율이 통계적으로 유의하게 낮았고 입원기간

중 의식변화가 있었거나 인공호흡기를 사용한 경우, 그리고 외래에서 추적 관찰하며 스테로이드를 지속적으로 사용한 경우가 생존율이 낮았다(Fig. 1-1, 1-2). 폐성심을 시사하는 심전도 소견 가운데는 우심방 부하와 우심실비대를 나타내는 소견이 있는 경우에서 생존율이 낮았다(Fig. 2).

다변량분석은 나이, 성별, 흡연량(pack-years), 내원 당시 혈색소 수치, FVC % pred., FEV₁ % pred., FEF25-75%, VC % pred., DLco % pred., PaCO₂, PaO₂, 그리고 폐성심을 시사하는 여러 심전도 소견 등을 변수로 하여 검토하였다. 다변량분석 결과는 나이(risk ratio=1.13, 95% confidence interval 1.05-1.23), DLco % pred. (risk ratio=0.97, 95% confidence interval 0.94-0.99), PaO₂ (risk ratio=0.95, 95% confidence interval 0.90-0.99), 우심방부하를 나타내는 심전도 소견(risk ratio=5.27, 95% confidence interval 1.40-19.85) 등이 만성폐쇄성 폐질환 환자에서 각각 독립적으로 생존율에 영향을 미치는 인자로 나타났다(Table 5).

폐성심을 시사하는 심전도 소견이 없는 1군에서는 1년, 2년, 5년 생존율이 각각 94.4%, 86.1%, 53.7%인데 비해 폐성심을 시사하는 심전도 소견이 있는 2군의 경우는 각각 87.5%, 66.7%, 28.6%로 2군에서 생존율이 유의하게 낮았다. 그리고 심전도상 우심방부하의 소견이 없는 경우에서는 1년, 2년, 5년 생

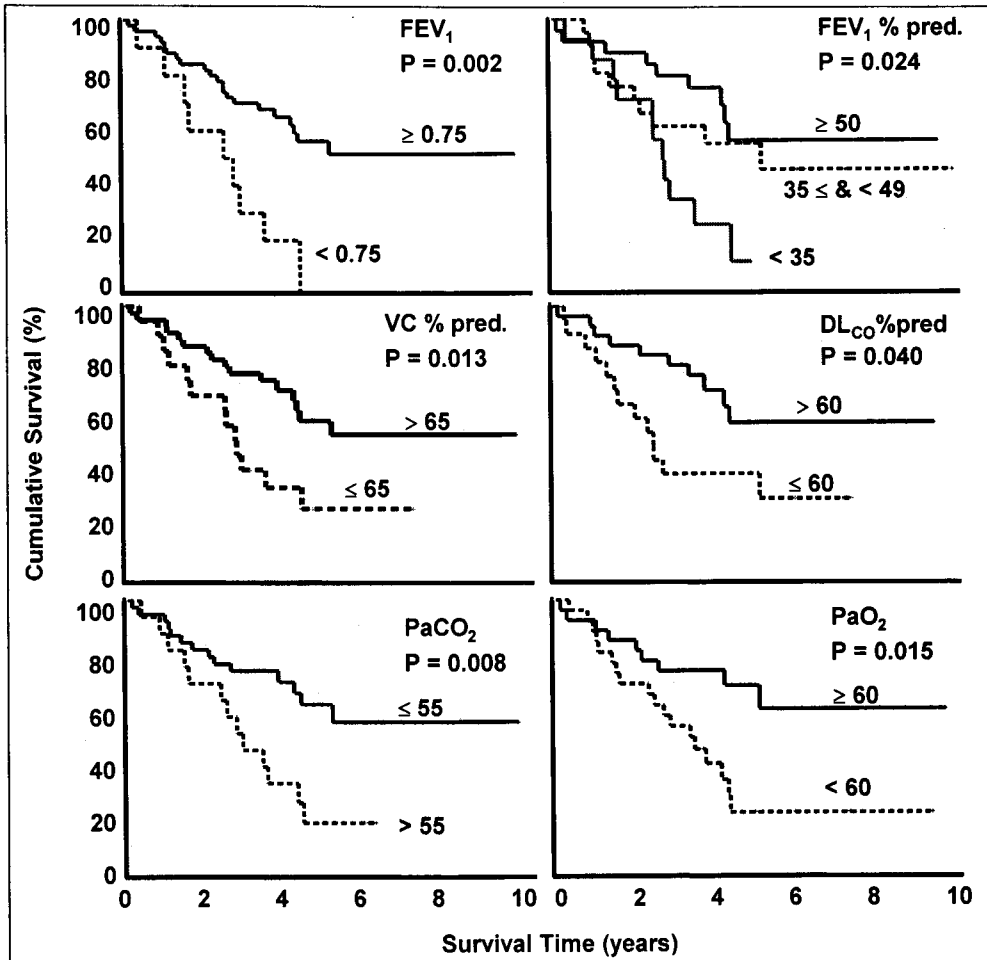


Fig. 1-1. Cumulative survival rates of patients with an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. The Kaplan-Meier survival estimates are shown for the forced expiratory volume at one second (FEV_1), FEV_1 % predicted, vital capacity % predicted, diffusing capacity (DL_{CO}) % predicted, arterial carbon dioxide tension ($PaCO_2$) and arterial oxygen tension (PaO_2).

존율이 각각 95.4%, 81.4%, 50.0%인데 비해 우심 방부하 소견이 있는 경우는 각각 82.4%, 70.6%, 27.5%로 유의하게 생존율이 낮았다.

고 찰

만성폐성심은 폐의 기능적 또는 구조적 이상으로 초래된 우심의 기능적 또는 구조적 이상으로 정의하고 있

으며¹⁰, 여기에 우심실의 비대나 우심부전이 반드시 있어야 하는 것은 아니다¹¹. 만성폐쇄성 폐질환에 의한 폐성심에서 폐고혈압의 발생기전은 기도 저산소증으로 인한 폐혈관상(pulmonary vascular bed)의 기능적 감소, 즉 수축이 주된 역할을 하는 것으로 알려져 있다¹¹. 근래에 만성폐쇄성 폐질환의 높은 유병율에도 불구하고 이들 질환의 급성악화로 입원치료를 받은 환자의 장기적인 예후에 대한 연구는 많지 않으며 더욱

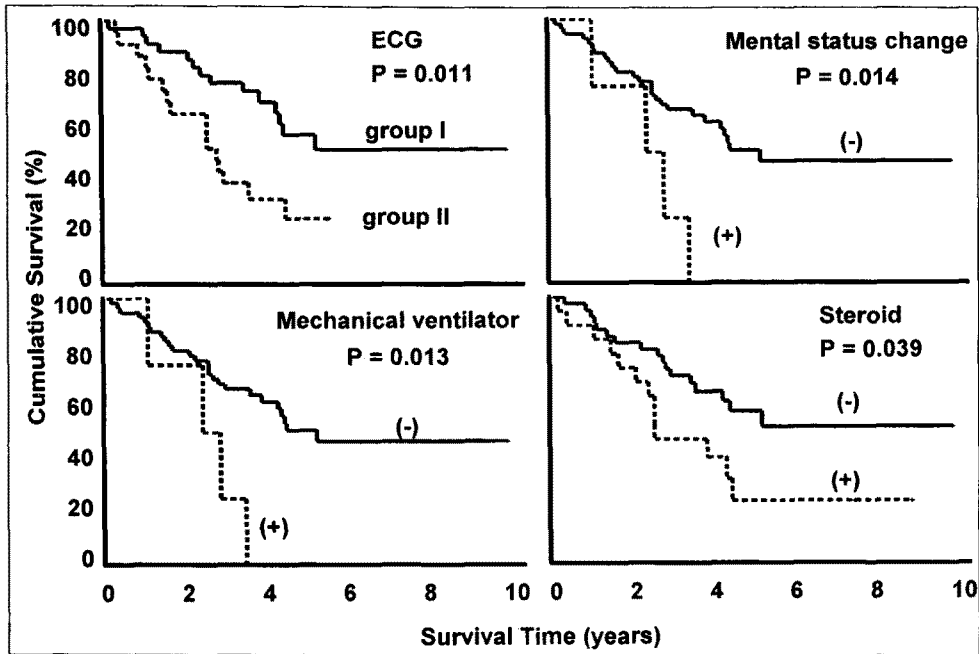


Fig. 1-2. Cumulative survival rates of patients with an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. The Kaplan-Meier survival estimates are shown for ECG sign reflecting cor pulmonale, mental status change, mechanical ventilation and long term use of steroid.

이 폐성심을 가진 환자의 예후에 대한 보고들은 대부분 폐성심이 있으면 예후가 나쁘다고 할 뿐 만성폐쇄성 폐질환 환자에서 예후를 예측할 수 있는 다른 인자들과 연관되어 독립적인 예후인자로서 역할을 할 수 있는지에 대해서는 밝히지 못하였다. 대표적으로 알려진 만성폐쇄성 폐질환의 예후예측 인자로는 연령, 노력성폐활량의 1초치로 표시되는 기류폐쇄의 정도, 저산소혈증의 정도, 과탄산혈증의 유무 등이 거론되고 있다.^{3,6-8} 그 외에도 폐확산능, 잔기량의 전폐기량에 대한 비, 산도, 폐포-동맥혈 산소분압차, 우심부전 또는 좌심부전의 병력, 알부민 수치, 수행능력 그리고 폐성심 등이 예후와 관련이 있다고 하였다.⁹⁻¹¹

본 연구에서는 먼저 나이와 성별, 흡연량, 내원시 혈색소 수치, 입원기간, 입원기간동안 의식변화여부, 인공호흡기 사용여부, 입원횟수 등의 기본적인 자료들과 폐기능검사 성적, 동맥혈가스분석 성적, 심전도 이

상조건 유무, 재택산소요법 사용여부, 스테로이드 사용여부 등으로 각각 생존을 분석을 시행하였다. 그 결과 예후에 영향을 주는 인자로는 폐기능검사 성적 중에서 FEV₁ 및 FEV₁ % pred., VC % pred., DLco 및 DLco % pred. 등이 있었고 동맥혈가스분석 소견 중에서는 PaCO₂, PaO₂, SaO₂ 등이 있었으며 폐성심을 시사하는 심전도 소견의 유무, 입원기간 중 의식변화 여부, 입원기간 중 인공호흡기 사용여부, 지속적인 스테로이드 사용여부 등도 예후에 영향을 주었다. 심전도 소견 중에서는 우심방부하와 우심실비대가 각각 통계적으로 유의하게 예후와 연관이 있었다. 나이, 성, 흡연량, 혈색소 수치, FVC % pred., FEV₁ % pred., FEF₂₅₋₇₅ %, VC % pred., DLco % pred., PaCO₂, PaO₂, 폐성심을 나타내는 심전도 소견 등을 변수로 하여 다변량분석을 시행한 결과 나이, DLco % pred., PaO₂ 그리고 우심방부하를 나타내는 심전

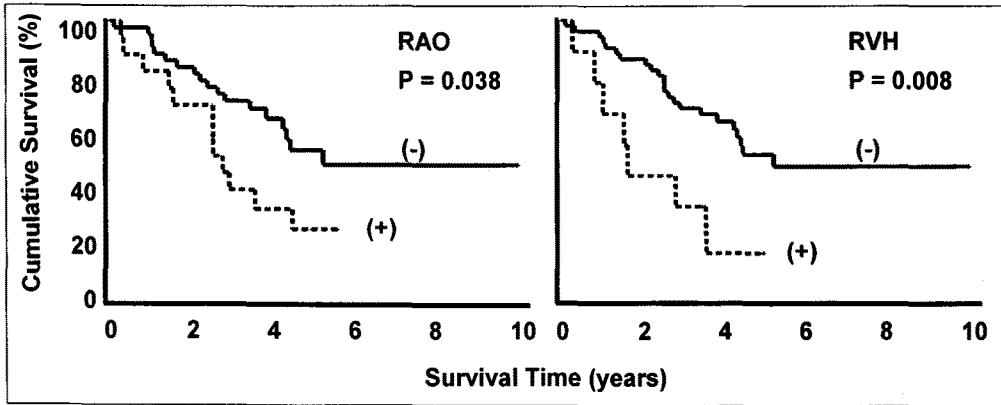


Fig. 2. Cumulative survival with and without right atrial overloading (RAO) and right ventricular hypertrophy (RVH).

도 소견이 통계적으로 유의하여 만성폐쇄성 폐질환에서 이들 인자가 예후에 독립적으로 영향을 미침을 알 수 있었다.

나이는 FEV₁과 함께 가장 일반적으로 알려진 독립적인 예후 예측인자이다^{5, 6, 12}. 비흡연자에서는 35세를 넘어서면서 FEV₁이 1년에 25-30ml 정도 감소하지만 흡연자에서는 이 감소속도가 더 빠르며 나이는 흡연량과 밀접한 관련이 있어 폐기능 악화의 위험인자가 된다¹. 나이는 단변량분석엔 아니라 다변량분석에서도 독립적인 예후인자로 작용하며⁵, 65세 이상인 환자에서 더 낮은 생존율을 보인다고 한다¹². 본 연구에서도 나이는 단변량분석에서는 생존율에 영향을 주지 못하였으나 다변량분석에서는 중요한 예후인자로서 의미를 가짐을 알 수 있었다.

노력성폐활량의 1초치 역시 예후에 영향을 미치며 그 값이 0.75미만인 경우는 1년 사망율이 30% 정도이고 10년 사망율은 95%에 달한다¹. 그리고 만성폐쇄성 폐질환의 급성악화로 입원한 환자에서 FEV₁은 생존율과 독립적인 연관성이 있으며¹³ 기관지확장제 투여후의 FEV₁ % pred.는 사망율과 연관성이 있으나 기관지확장제 투여 전의 수치는 연관성이 없다고도 한다³. 한편 FEV₁이 다변량분석에서 독립적인 예후인자로 작용하기는 하나 그 영향이 다른 요인들에 비해 크지 않다고도 한다⁵. 본 관찰에서 FEV₁과 FEV₁ %

pred.가 단변량분석에서는 생존율에 영향을 주었으나 다변량분석에서는 의미가 없었는데 이는 본 연구가 만성폐쇄성 폐질환의 급성악화로 응급실로 내원하게 된 환자를 대상으로 하여 대상 환자군이 대부분 심한 폐기능 장애를 가지고 있어서 환자들 사이의 FEV₁ 차이가 작았기 때문일 것으로 생각된다.

폐확산능과 관련된 지금까지의 보고들을 보면 예후에 영향을 주기는 하나 그 역할이 큰 편은 아닌 것으로 알려져 있는데 DLco % pred.가 80% 이하인 경우가 그렇지 않은 경우보다 생존율이 낮으며¹⁴ 다른 연구에서도 비슷한 결과들을 발표하였다^{9, 15, 16}. 저자들은 DLco가 단변량분석에서뿐 아니라 다변량분석에서도 예후를 예측할 수 있는 인자임을 관찰할 수 있었다.

동맥혈가스분석 성적이 만성폐쇄성 폐질환 환자의 예후에 미치는 영향에 대해서는 산도가 낮은 경우¹⁷, 저산소혈증이 심한 경우^{18, 19}, 과탄산혈증이 심한 경우^{9, 18, 19, 20}, 그리고 폐포-동맥혈산소분압차가 높은 경우에서 예후가 나쁘다고 주장하는 연구자들도 있으나 한편에서는 저산소혈증이나 과탄산혈증이 생존율에 영향을 미치지 못한다고 발표하기도 하였다^{7, 21, 22}. 본 연구에서는 PaO₂, SaO₂, PaCO₂가 단변량분석에서 생존율에 영향을 주었고 다변량분석에서는 PaO₂가 통계적으로 의미가 있어 전자의 연구들과 일치하는 결과를

Table 5. Multivariate cox regression analysis

Variables	β -Coefficient	Risk ratio (95% CI †)	p value
Age	0.13	1.13(1.05-1.23)	0.002
Sex	-0.58	0.56(0.11-2.76)	NS ‡
Pack-years	-0.01	0.99(0.95-1.02)	NS
Hemoglobin	0.21	0.23(0.89-1.71)	NS
FVC % pred.	0.04	1.04(0.96-1.13)	NS
FEV ₁ % pred.	0.03	1.03(0.94-1.13)	NS
FEF % pred.	0.01	1.01(0.90-1.14)	NS
VC % pred.	-0.06	0.94(0.86-1.03)	NS
DLco % pred.	-0.03	0.97(0.94-0.99)	0.045
PaCO ₂	-0.01	0.99(0.94-1.05)	NS
PaO ₂	-0.05	0.95(0.90-0.99)	0.043
RAO*	1.66	5.27(1.40-19.85)	0.014
RBBB**	2.56	12.96(0.95-176.49)	NS
RVH***	0.80	2.23(0.50-10.02)	NS
Low QRS	-0.47	0.62(0.04-8.94)	NS

CI : confidence intervals.

*RAO : right atrial overloading.

**RBBB : right bundle branch block.

***RVH : right ventricular hypertrophy.

NS : not significant.

보였다. 그리고 PaO₂가 심방부하를 나타내는 심전도 소견과 함께 독립적인 예후인자로서 중요한 역할을 하는 것은 저산소혈증으로 인한 폐혈관 수축이 폐성심의 중요한 병인임을 의미하는 것으로 생각된다.

스테로이드는 만성폐쇄성 폐질환 환자에서 천식에 서와 같은 예방효과가 있다는 증거는 없으며 대부분의 보고는 20-30%에서 지속적인 경구투여가 증상을 호전시킬 수 있다고 하였다¹. 그리고 병의 진행속도를 늦출 가능성은 있으나 아직 명확히 연구된 바는 없다. 일부에서는 장기간의 스테로이드 투여가 생존율에 영향을 미치지 못한다고 하였으나²³ 본 연구에서는 오히려 지속적으로 스테로이드를 사용한 경우가 그렇지 않은 경우보다 더 낮은 생존율을 보였다. 이는 스테로이드를 사용한 군이 그렇지 않은 군보다 FEV₁값이 더 낮아 폐쇄성 환기장애가 더 심한 군에서 스테로이드를

지속적으로 사용하였고 이로 인해 생존율에 차이가 난 것으로 생각된다.

만성폐쇄성 폐질환 환자에서 폐성심이 진단된 후 사망율은 4년 사망율이 50-73%^{19,24}, 6년 사망률이 79% 정도로²⁵ 다양하게 보고된다. 폐성심이 환기검사와 무관하게 독립적으로 사망율을 증가시킨다는 연구도 있으나²⁶ 폐성심의 경과를 심한 환기장애나 과탄산혈증과 일치하여 독립적인 예후인자는 아니라는 연구들도 있다^{19,27}. 지금까지의 보고들을 종합해 볼 때 폐성심이 예후에 나쁘게 작용한다는 것은 명백한 사실이나 그것이 독립적인 예후예측 인자로 작용할 수 있을 것인가에 대해서는 밝혀져 있지 않다.

폐성심을 시사하는 심전도 소견이 사망율에 미치는 영향에 대해서는 일반적으로 각각의 소견들이 생존율에 영향을 준다고 보고되지만 다른 예후예측 인자를

같이 고려한 것은 많지 않다. 심전도상 V₁R에서 1mm 이상되는 R파가 있을 경우 예후를 예측하는데 도움을 줄 수 있으며¹⁵ QRS축이 +90°에서 +180°인 경우와 P파의 높이가 0.20mV이상인 경우가 정상 심전도 소견을 가진 경우보다 낮은 생존율을 보인다고 하였으나²⁸ 이런 소견들을 심부전, 저산소혈증, 또는 과탄산혈증 등의 다른 인자들과 비교한 것은 아니었다. Damsgaard 등²⁵은 폐성심을 시사하는 심전도 소견이 기도폐쇄와는 무관한 독립적인 인자로 작용한다고 하였으나 p-pulmonale 외에는 그 진단기준을 명시하지 않았다. Mitchell 등²⁷은 심전도상의 폐성심은 높은 사망율과 연관이 있으며 예후예측 능력이 최소한 다른 임상 결과 정도는 된다고 하였다. Incalzi 등⁵은 고혈압, 당뇨, 허혈성 심질환, 만성신부전, 만성간질환, 뇌혈관질환 등의 다른 동반질환과 폐성심을 시사하는 심전도 소견 그리고 나이, 성, 입원기간, FEV₁, 폐포-동맥혈산소분압차등을 변수로 하여 다변량분석을 하여 만성신부전, 우심실비대를 나타내는 심전도 소견, FEV₁, 허혈성심질환을 나타내는 심전도 소견, 그리고 나이의 순서로 예후예측에 도움이 된다고 하였다. 그리고 이들은 다른 보고에서 폐성심을 시사하는 여러 심전도 소견들과 폐포-동맥혈산소분압차를 비교하여 S₁S₂S₃와 우심방부하를 나타내는 심전도 소견이 중요한 인자라고 언급한 바 있다. 저자들은 폐기능검사 및 동맥혈가스분석 소견을 포함한 다른 인자들을 폐성심을 시사하는 심전도 소견과 함께 다변량분석하여 폐성심을 시사하는 심전도 소견이 만성폐쇄성 폐질환 환자에서 과연 독립적인 예후인자로서 역할을 할 수 있을 지에 대해 조사하였다. 그 결과 폐성심을 시사하는 심전도 소견이 있는 경우가 그렇지 않은 경우보다 생존율이 유의하게 낮았고 폐성심을 시사하는 심전도 소견들 가운데서는 우심방부하와 우심실비대의 소견이 있는 경우가 없는 경우보다 유의하게 생존율이 낮음을 알 수 있었다. 그리고 우심방부하를 나타내는 심전도 소견은 다변량분석에서도 독립적인 인자로 작용함을 알 수 있었다.

이러한 결과는 폐성심을 시사하는 심전도 소견이 있

는 환자가 그렇지 않은 환자보다 생존율이 낮으며 그 중에서도 우심방부하는 예후에 영향을 줄 수 있는 다른 인자들과 다변량분석을 했을 때도 통계적으로 의미 있게 나타나 우심방부하를 나타내는 심전도 소견이 독립적인 예후예측 인자가 될 수 있음을 보여준다. 그리고 폐성심을 시사하는 심전도 소견은 그 민감도 및 특이도가 각각 51-63%, 86-96% 정도로 특이도가 낮은 편이나^{29,30} 만성폐쇄성 폐질환 환자의 예후를 예측할 수 있는 검사 중 가장 간단하고 그 비용이 저렴한 것으로 앞으로 심전도 소견과 함께 심초음파 및 우심도자술과의 비교가 이루어진다면 좋은 예후예측 인자로 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

연구배경 :

만성폐쇄성 폐질환을 시사하는 심전도 소견 유무에 따른 만성폐쇄성 폐질환 환자의 예후를 평가하고 이 심전도 소견이 폐기능검사 성적 및 동맥혈가스분석 소견등과 연관되어 예후에 어떤 영향을 미치는 가에 대해서 알아보고자 하였다.

방 법 :

만성폐쇄성 폐질환의 급성악화로 입원한 61명의 환자를 대상으로 심전도, 동맥혈가스분석 및 폐기능검사 성적을 비교하였다. 폐성심을 시사하는 심전도 소견은 우심방부하, 우각차단, 우심실비대, low-voltage QRS로 하였으며 심전도상 이상소견이 없는 1군은 36명이었고, 이상소견이 하나 이상인 2군은 25명이었다.

결 과 :

다변량분석 결과 나이(risk ratio=1.13, 95% confidence interval 1.05-1.23), DLco % pred. (risk ratio=0.97, 95% confidence interval 0.94-0.99), PaO₂ (risk ratio=0.95, 95% confidence interval 0.90-0.99), 심전도상 우심방부하(risk ratio=5.27, 95% confidence interval 1.40-19.85)가 만성폐쇄성 폐질환 환자에서 각각 독립적으로 생존율에 영향을

미치는 인자로 나타났다. 심전도상 우심방부하의 소견이 없는 경우에는 1년, 2년, 5년 생존율이 각각 95.4%, 81.4%, 50.0%인데 비해 우심방부하 소견이 있는 경우는 각각 82.4%, 70.6%, 27.5%로 유의한 차이가 있었다.

결 론 :

이상의 결과로 만성폐쇄성 폐질환 환자에서 폐성심을 시사하는 심전도 소견, 특히 우심방부하를 나타내는 심전도 소견은 중요한 예후예측 인자일 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. American Thoracic Society. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:S77-S120.
2. 정태훈. 만성폐쇄성 폐질환의 치료. 결핵 및 호흡기질환 1994;41:587-96.
3. Anthonisen NR. Prognosis in chronic obstructive pulmonary disease : results from multicenter clinical trial. *Am Rev Respir Dis* 1989;140:S95-S99.
4. Incalzi RA, Fuso L, De Rosa M, Di Napoli A, Basso S, Pagliari G, et al. Electrocardiographic signs of chronic cor pulmonale : A negative prognostic finding in chronic obstructive pulmonary disease. *Circulation* 1999;99:1600-5.
5. Incalzi RA, Fuso L, De Rosa M, Forastiere F, Rapiti E, Nardecchia B, et al. Co-morbidity contributes to predict mortality of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 1997;10:2794-800.
6. Anthonisen NR, Wright EC, Hodgkin JE, and the IPPB Trial Group. Prognosis in chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1986;133:14-20.
7. Strom K. Survival of patients with chronic obstructive pulmonary disease receiving long-term domiciliary oxygen therapy. *Am Rev Respir Dis* 1993;147:585-91.
8. Miyamoto K, Aida A, Nishimura M, Aiba M, Kira S, Kawakami Y, and the Respiratory Failure Research Group in Japan. Gender effect on prognosis of patients receiving long-term home oxygen therapy. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:972-6.
9. Burrows B, Earl RH. Course and prognosis of chronic obstructive lung disease. *N Engl J Med* 1969;280:397-404.
10. Carmine DV, John PL, Laura LO, Gregory R, Elbert PT. Right and Left Ventricular Dysfunction in Patients with Severe Pulmonary Disease. *Chest* 1998;113(3):576-83.
11. Fishman AP. Chronic cor pulmonale. *Am Rev Resp Dis* 1976;114:775-94.
12. Traver GA, Cline MG, Burrows B. Predictor of mortality in chronic obstructive pulmonary disease : a 15-year follow-up study. *Am Rev Respir Dis* 1979;119:895-902.
13. Menzies R, Gibbons W, Goldberg P. Determinants of weaning and survival among patients with COPD who require mechanical ventilation for acute respiratory failure. *Chest* 1989;95:398-405.
14. Kanner RE, Renzetti AD, Stanish WM, Barkman HW, Klauber MR. Predictors of survival in subjects with chronic airway limitation. *Am J Med* 1983;74:249-55.
15. Burrows B, Earl RH. Prediction of survival in patients with chronic airways obstruction. *Am Rev Respir Dis* 1969;99:865-71.
16. Boushy SF, Thompson HK, North LB, Beale AR, Snow TR. Prognosis in COPD. *Am Rev Respir Dis* 1973;108:1373-82.

17. Warren PM, Millar JS, Fenley DC, Avery A. Respiratory failure revisited: acute exacerbations of chronic bronchitis between 1961-68 and 1970-76. *Lancet* 1980;1:467-71.
18. Sukumalchantra Y, Dinakara P, Williams MH. Prognosis of patient chronic obstructive pulmonary disease after hospitalization for acute ventilatory failure: a three-year follow-up study. *Am Rev Respir Dis* 1966;93:215-22.
19. Renzetti AD, McClement JH, Litt BD. The Veterans Administration Cooperative Study of Pulmonary Function. III. Mortality in relation to respiratory function in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Med* 1966;41:115-29.
20. Asmundsson T, Kilburn KH. Survival after acute respiratory failure: 145 patients observed 5 to 8 and one-half years. *Ann Intern Med* 1974;80:54-7.
21. Keller R, Ragaz A, Borer P. Predictors of early mortality in patients with long-term oxygen home therapy. *Respiration* 1985;48:216-21.
22. Cooper CB, Waterhouse J, Howard P. Twelve years clinical study of patients with hypoxic cor pulmonale given long-term domiciliary oxygen therapy. *Thorax* 1987;42:105-10.
23. Langloh P, Brandli O, Schnieper R. Probability of survival and prognostic factor in chronic obstructive lung disease. *Schweiz Med Wochenschr* 1982;112:1841-46.
24. Stevens PM, Terplan M, Knowles JH. Prognosis of cor pulmonale. *N Engl J Med* 1963;269:1289-91.
25. Damsgaard T, Kok-Jensen A. Prognosis in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Acta Med Scand* 1974;196:103-8.
26. Boushy SF, Adhikari PK, Sakamoto A, Lewis BM. Factors affecting prognosis in emphysema. *Dis Chest* 1964;45:402-11.
27. Mitchell RS, Webb NC, Filley GF. Chronic obstructive bronchopulmonary disease. III. Factors influencing prognosis. *Am Rev Respir Dis* 1964;89:878-96.
28. Kok-Jensen A. Simple electrocardiographic features of importance for prognosis in severe chronic bronchial obstruction. *Scand J Respir Dis* 1975;56:273-84.
29. Goldschlager N, Goldman MJ. Principles of Clinical Electrocardiography. 13th ed. Singapore: Appleton & Lange: 1989.
30. Oswald-Mammosser M, Oswald T, Nyankiye E, Dickele MC, Grange D, Weitzenblum E. Non-invasive diagnosis of pulmonary hypertension in chronic obstructive pulmonary disease. Comparison of ECG, radiological measurements, echocardiography and myocardial scintigraphy. *Eur J Respir Dis* 1987;71:419-29.