

## 중년 남성 흡연자에서 혈청 Carcinoembryonic Antigen (CEA)과 폐기능과의 연관성

울산대학교 의과대학 강릉병원 가정의학과

문병준 · 이동진 · 고경덕 · 양선우 · 천경수 · 오미경

### 요 약

**연구배경:** Carcinoembryonic antigen (CEA)은 다양한 종류의 종양이나 태아 조직에 많이 농축되어 있는 세포표면 당단백이다. 이전 연구에서 CEA가 다양한 암에서 증가될 수 있음이 밝혀졌고 종양이 아닌 다른 질환에서도 증가될 수 있음이 밝혀졌다. 또한 흡연도 CEA상승에 영향을 주는 것으로 알려져 왔다. 같은 흡연자 중에서 혈청 CEA수치가 높은 사람이 있고 정상인 사람이 있는가 하면 폐기능에 영향을 주는 사람도 있고 그렇지 않은 사람도 있다. 이에 흡연에 의한 폐기능의 변화가 혈청 CEA수치에 반영되는가를 보기 위해 혈청 CEA와 폐기능과의 상관관계를 알아보려고 하였다.

**방법:** 1997년 11월부터 2001년 2월까지 강릉 소재 한 병원의 종합검진센터를 방문한 35세부터 64세까지의 성인 남성 흡연자를 대상으로 혈청 CEA수치가 6.0 ng/ml 이상이면서 대장조영검사 결과 정상인 29명을 CEA 높은 군으로 하였으며, CEA수치가 정상인 사람을 대상으로 같은 연령의 무작위 2배수로 추출한 58명을 CEA 정상군으로 하였다. 개인 정보, 병력, 흡연에 대한 자료는 설문지를 통해서 얻었고, CEA는 Abbott사의 Radioimmunoassay로 검사하였으며 폐기능 검사는 Sensormedics사의 Analyzer assembly Vmax 20C로 시행하였다. 두 군 모두 흉부 X-ray, 복부초음파, 내시경을 통해서 암이 발견되지 않은 사람을 대상으로 하였다.

**결과:** 혈청 CEA 높은 군은 하루 흡연량이  $1.3 \pm 0.4$ 갑으로 정상인 군  $0.9 \pm 0.3$ 갑에 비해서 유의하게 높았고( $P < 0.01$ ), pack-years도 CEA 높은 군이  $32.6 \pm 13.5$ 로 정상인 군  $22.4 \pm 10.9$ 에 비해 유의하게 높았다( $P < 0.01$ ). 폐기능 검사에서 혈청 CEA 높은 군이 FEV<sub>1</sub>  $3.0 \pm 0.5$  L로 정상인 군  $3.4 \pm 0.5$  L에 비해 낮게 나왔으며( $P < 0.05$ ), 나이와 pack-years를 보정한 후 CEA와 FEV<sub>1</sub>의 상관관계에서 CEA 수치가 높아질수록 FEV<sub>1</sub>이 감소하였다.

**결론:** 혈청 CEA수치는 하루 흡연량, Pack-years, 폐기능과 밀접한 관계가 있었으며, 나이와 하루 흡연량과 pack-years를 보정한 후에도 CEA 수치가 상승함에 따라 FEV<sub>1</sub>이 감소상태를 보였다. 따라서 혈청 CEA 단독으로 폐기능과 상관관계가 있으므로 흡연자 중에서도 혈청 CEA 수치가 높으면 폐기능에 좋지 않은 영향을 미치므로 주의를 해야할 것으로 생각한다. (가정의학회지 2002;23:925-933)

**중심단어:** 흡연, Carcinoembryonic antigen (CEA), 폐기능

### 서 론

접수일: 2002년 2월 4일, 승인일: 2002년 5월 2일  
교신저자: 문병준

Tel: 033-610-3319(외국)  
033-610-3019(회의실)  
E-mail: ilovechss@freechal.com

Carcinoembryonic antigen (CEA)은 다양한 종류의 종양이나 태아 조직에 많이 농축되어있는 세포표면 당단백이다.<sup>1)</sup> 이전 연구에서 CEA가 위장관계암<sup>2-4)</sup>,

폐암<sup>5-7)</sup>, 유방암<sup>8)</sup>, 난소암 등 다양한 암에서 증가될 수 있음이 밝혀졌고 종양이 아닌 다른 질환인 만성기 관지염<sup>9)</sup>, 폐기종, 염증성 장질환<sup>10,11)</sup>, 궤양이나 간질 환<sup>12)</sup> 등에서도 증가될 수 있음이 밝혀졌다. 또한 흡연도 CEA상승에 영향을 주는 것으로 알려져 왔다.<sup>13-18)</sup>

흡연은 폐에서 호중구의 축적과 연관이 있다고 알려져 왔고<sup>19,20)</sup> 폐에서의 백혈구 수치의 상승은 말초에서도 비례해서 상승할 것이라고 생각하여 왔다.<sup>21)</sup> 그리고 폐에서 호중구의 축적은 만성폐쇄성 기관지염의 발생에 중요한 역할을 한다고 알려졌다.<sup>22)</sup> 그리고 흡연에 의해서 폐기능이 떨어진다는 것은 이전의 연구에서 밝혀졌다.<sup>21,23)</sup> Kashiwabara 등<sup>24)</sup>이 혈청 CEA와 폐기능과의 연관이 있음을 보고하였지만 국내에는 그러한 관계를 알아본 연구는 없었다.

같은 흡연자 중에서 혈청 CEA수치가 높은 사람이 있고 정상인 사람이 있는가 하면 폐기능에 영향을 주는 사람도 있고 그렇지 않은 사람도 있다. 이에 흡연에 의한 폐기능의 변화가 혈청 CEA수치에 반영되는가를 보기 위해 혈청 CEA와 폐기능과의 상관관계를 알아보고자 한다.

## 방 법

### 1. 대상

본 연구는 1997년 11월부터 2001년 2월까지 강릉 소재 한 병원의 종합검진센터를 방문한 35세부터 64세까지의 성인 남성 흡연자를 대상으로 혈청 CEA수치가 6.0 ng/ml 이상(본원 정상수치 상한선)이면서 대장조영검사가 정상인 29명을 CEA 높은 군으로 하였으며, CEA수치가 정상인 사람을 대상으로 같은 연령의 무작위 2배수로 추출한 58명을 CEA 정상군으로 하였다. 그 외 흉부 X-ray, 복부초음파, 내시경을 통해서 암이 발견되지 않은 사람을 대상으로 하였다.

### 2. 연구 방법

개인 정보, 병력, 흡연에 대한 자료는 설문지를 통해서 얻었는데 흡연에 대한 것은 하루 흡연량(갑)과 흡연기간으로 나누었고 pack-years개념을 사용하였다. 혈청 CEA는 Abbott사의 Radioimmunoassay로 검사하였으며 양쪽 군 모두 흉부X-ray검사, 복부초음파, 내시경검사를 하여 발견되는 암이 없음을 확인하였고 폐기능 검사는 Sensormedics사의 Analyzer as-

**Table 1.** Basic characteristics of study subject.

Variables	CEA ≥ 6.0 ng/ml (n=36)	CEA < 6.0 ng/ml (n=72)	P-value
	Mean±SD	Mean±SD	
Age (years)	49.5±7.6	49.5±7.2	0.951
BMI (kg/m <sup>2</sup> )*	23.5±2.5	24.3±2.7	0.219
SBP (mmHg) <sup>†</sup>	126.0±22.5	126.8±17.5	0.861
DBP (mmHg) <sup>‡</sup>	80.1±11.9	84.5±12.7	0.125
CEA (ng/ml) <sup>§</sup>	9.6±3.2	2.6±0.8	0.000
Smoking status			
-Daily smoking amounts	1.3±0.4	0.9±0.3	0.000
-Smoking duration	26.2±7.4	24.5±9.2	0.416
-Pack-years	32.6±13.5	22.4±10.9	0.000

P-value by student t-test.

\*BMI: Body mass index.

<sup>†</sup> SBP: Systolic blood pressure.

<sup>‡</sup> DBP: Diastolic blood pressure.

<sup>§</sup>CEA: Carcinoembryonic antigen.

sembly Vmax 20C로 2번 시행하여 결과가 좋은 것으로 채택하였으며 CEA 높은 군은 대장조영검사를 시행하여 정상임을 확인하였다.

### 3. 통계 분석

SPSS 8.0 for Windows를 사용하여 혈청 CEA 높은 군과 정상인 군 사이의 나이, 체질량지수, 혈압, 흡연력, 혈액화학검사, 지질검사, 전혈구검사, 폐기능검사 등의 비교는 student t-test로 분석하였고 흉부X-ray검사, 복부초음파, 내시경검사 차이는 Chi-square test로 분석하였고 혈청 CEA수치와 폐기능과 여러 변수와의 관계는 나이와 하루 흡연량과 pack-years를 보정한 partial correlation으로 살펴보았다. 모든 측정치는 P값이 0.05 이하인 경우를 통계적으로 의미 있게 산정하였다.

## 결 과

두 군의 평균나이는 49.5세였고 체질량지수와 혈압 상태는 양 군 모두 비슷하였다. 혈청 CEA 높은 군은 CEA가 9.6±3.2 ng/ml이었고 정상인 군은 2.6±0.8 ng/ml이었으며 CEA 높은 군은 정상인 군에 비해 하루 흡연량과 pack-years가 유의하게 높았다(P<

0.01)(표 1).

흉부 X-ray와 복부 초음파에서는 양 군 모두 특별한 차이는 없었으며(표 2) 내시경검사에서도 양 군 모두 위암이나 위궤양은 보이지 않았다.

혈액화학검사에서는 공복 시 혈당, BUN, Creatinine, AST, ALT는 양 군에서 모두 비슷하였고 γ-GTP는 혈청 CEA 높은 군이 105.3±168.0 IU/L로 정상인 군 37.0±38.0 IU/L에 비해 높았다(P<0.05)(표 3). 지질치 비교에서는 양 군에서 중성 지방과 저밀도 지단백 콜레스테롤은 비슷하였고 총콜레스테롤은 혈청 CEA 높은 군이 197.3±40.2 mg/dl로 정상인군 187.1±32.5 mg/dl에 비해 높았고(P<0.05) 고밀도 지단백 콜레스테롤도 혈청 CEA 높은 군이 53.8±16.8 mg/dl로 정상인 군 44.3±14.4 mg/dl에 비해 높았다(P<0.05)(표 3).

전혈구검사에서는 혈색소와 혈소판 수는 비슷하였고 백혈구 수치는 혈청 CEA 높은 군이 7,720±3,394 mm<sup>3</sup>로 정상인 군 6,344±1,413 mm<sup>3</sup>에 비해 높았고(P<0.05) 호중구 수치도 혈청 CEA 높은 군이 4,883±3,176 mm<sup>3</sup>로 정상인 군 3,467±1,120 mm<sup>3</sup>에 비해 높았다(P<0.05)(표 4).

폐기능검사에서는 혈청 CEA 높은 군이 FEV<sub>1</sub> 3.0±0.5 L로 정상인 군 3.4±0.5 L에 비해 낮게 나왔다

**Table 2.** Comparison of finding of chest X-ray and ultrasonography between CEA≥6.0 ng/ml group and CEA<6.0 ng/ml group.

Radiologic finding	CEA≥6.0 ng/ml	CEA<6.0 ng/ml	P-value
	n (%)	n (%)	
Chest X-ray			
Normal	24 (82.8)	50 (79.2)	0.671
Old TB*	5 (17.2)	8 (18.0)	
Abdominal ultrasonography			
Normal	15 (51.7)	37 (63.8)	0.443
Fatty liver	13 (44.8)	18 (31.0)	
Simple renal cyst	1 (3.5)	3 (4.2)	
Total	29 (100.0)	58 (100.0)	

P-value by Chi-square test.

\*Old TB: Old pulmonary tuberculosis.

**Table 3.** Comparison of blood chemistry and lipid profile between CEA  $\geq$ 6.0 ng/ml group and CEA <6.0 ng/ml group.

Variables	CEA $\geq$ 6.0 ng/ml (n=36)	CEA <6.0 ng/ml (n=72)	P-value
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
FBS (mg/dl)*	116.9 $\pm$ 52.6	100.7 $\pm$ 29.5	0.069
BUN (mg/dl)	16.0 $\pm$ 4.5	15.3 $\pm$ 3.5	0.416
Cr (mg/dl) <sup>†</sup>	0.9 $\pm$ 0.1	1.0 $\pm$ 0.1	0.062
AST (IU/L)	37.5 $\pm$ 37.2	27.1 $\pm$ 10.7	0.052
ALT (IU/L)	36.8 $\pm$ 19.2	31.5 $\pm$ 16.4	0.186
$\gamma$ -GTP (IU/L) <sup>‡</sup>	105.3 $\pm$ 168.0	37.0 $\pm$ 38.0	0.004
TC (mg/dl) <sup>§</sup>	197.3 $\pm$ 40.2	187.1 $\pm$ 32.5	0.026
TG (mg/dl) <sup>  </sup>	168.3 $\pm$ 114.7	180.7 $\pm$ 106.1	0.620
HDL-C (mg/dl) <sup>¶</sup>	53.8 $\pm$ 16.8	44.3 $\pm$ 14.4	0.008
LDL-C (mg/dl)**	109.7 $\pm$ 45.4	106.5 $\pm$ 25.8	0.677

P-value by student t-test.

\*FBS: Fasting blood sugar.

<sup>†</sup> Cr: Creatinine.

<sup>‡</sup>  $\gamma$ -GTP: Gamma-glutamyltranspeptidase.

<sup>§</sup>TC: Total cholesterol.

<sup>||</sup>TG: Triglyceride.

<sup>¶</sup>HDL-C: High-density lipoprotein cholesterol.

\*\*LDL-C: Low-density lipoprotein cholesterol.

**Table 4.** Comparison of complete blood cell count between CEA  $\geq$ 6.0 ng/ml group and CEA <6.0 ng/ml group.

Variables	CEA $\geq$ 6.0 ng/ml (n=36)	CEA <6.0 ng/ml (n=72)	P-value
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
White blood cell (mm <sup>3</sup> )	7,720 $\pm$ 3,394	6,344 $\pm$ 1,413	0.009
Neutrophils (mm <sup>3</sup> )	4,883 $\pm$ 3,176	3,467 $\pm$ 1,120	0.003
Hemoglobin (g/dl)	15.4 $\pm$ 1.2	15.3 $\pm$ 0.9	0.731
Hematocrit (%)	45.2 $\pm$ 3.8	45.2 $\pm$ 2.9	0.987
Platelet (mm <sup>3</sup> )	222,700 $\pm$ 64,900	228,900 $\pm$ 47,000	0.615

P-value by student t-test.

( $P < 0.05$ )(표 5).

나이와 하루 흡연량과 pack-years에 대해 보정한 후 혈청 CEA와 폐기능 및 전혈구 수치와 의 연관성을 살펴 본 결과 백혈구 수치와 호중구 수치는 CEA와 유의한 상관관계가 없었고 FVC, FEV<sub>1</sub>/FVC%,

FEF<sub>25-75%</sub>도 유의한 상관관계가 없었고 FEV<sub>1</sub>은 상관관계가 있었다( $P < 0.05$ ). 이상의 결과로 보아 CEA는 단독으로도 폐기능과 밀접한 연관성이 있음을 알 수 있었다.

- 문병준 외: 중년 남성 흡연자에서 혈청 Carcinoembryonic Antigen (CEA)과 폐기능과의 연관성 -

**Table 5.** Comparison of pulmonary function test between CEA $\geq$ 6.0 ng/ml group and CEA $<$ 6.0 ng/ml group.

Variables	CEA $\geq$ 6.0 ng/ml (n=36)	CEA $<$ 6.0 ng/ml (n=72)	P-value
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
FVC (L)*	3.9 $\pm$ 0.6	4.1 $\pm$ 0.6	0.109
FVC % <sup>†</sup>	95.5 $\pm$ 12.4	98.0 $\pm$ 12.2	0.373
FEV <sub>1</sub> (L) <sup>‡</sup>	3.0 $\pm$ 0.5	3.4 $\pm$ 0.5	0.010
FEV <sub>1</sub> % <sup>§</sup>	98.0 $\pm$ 13.6	102.8 $\pm$ 13.8	0.132
FEV <sub>1</sub> /FVC % <sup>  </sup>	77.7 $\pm$ 9.0	78.6 $\pm$ 8.0	0.656
FEF <sub>25~75%</sub> (L) <sup>¶</sup>	2.9 $\pm$ 1.3	3.2 $\pm$ 1.1	0.379
FEF <sub>25~75%</sub> % <sup>**</sup>	89.4 $\pm$ 39.4	94.5 $\pm$ 31.5	0.514

P-value by student t-test.

\*FVC: Forced Vital capacity.

<sup>†</sup> FVC %: Ratio of measured to predicted vital capacity.

<sup>‡</sup> FEV<sub>1</sub>: Forced expiratory volume in one second.

<sup>§</sup>FEV<sub>1</sub> %: Ratio of measured to predicted forced expiratory volume in one second.

<sup>||</sup>FEV<sub>1</sub>/FVC %: Ratio of forced expiratory volume in one second to forced vital capacity (FEV<sub>1</sub>/FVC $\times$ 100).

<sup>¶</sup>FEF<sub>25~75%</sub>: Forced expiratory flow between 25 and 75 percent of the vital capacity.

\*\*FEF<sub>25~75%</sub> %: Ratio of measured to predicted forced expiratory flow between 25 and 75 percent of the vital capacity.

**Table 6.** Partial correlation of CEA adjusted for age, amount of daily smoking and pack-years.

Variables	CEA coefficients	P-value
FVC*	-0.1961	0.074
FEV <sub>1</sub> <sup>†</sup>	-0.2408	0.027
FEV <sub>1</sub> /FVC % <sup>‡</sup>	-0.0753	0.496
FEF <sub>25~75%</sub> <sup>§</sup>	-0.0990	0.370
White blood cell	0.0885	0.423
Neutrophils	0.1560	0.157

\*FVC: Forced Vital capacity.

<sup>†</sup> FEV<sub>1</sub>: Forced expiratory volume in one second.

<sup>‡</sup> FEV<sub>1</sub>/FVC %: Ratio of forced expiratory volume in one second to forced vital capacity (FEV<sub>1</sub>/FVC $\times$ 100).

<sup>§</sup>FEF<sub>25~75%</sub>: Forced expiratory flow between 25 and 75 percent of the vital capacity.

## 고찰

이전에는 CEA가 종양표지자<sup>2-8)</sup>로서 알려져 왔는데 흡연과의 연관성이 대두되면서 흡연과 CEA와의 관련성에 대한 연구가 많이 이루어져왔다.<sup>13-18)</sup> 또한

흡연이 폐기능에 영향을 준다는 연구들이 있고<sup>21,23)</sup> 같은 흡연자중에서 혈청 CEA수치가 높은 사람이 있고 정상인 사람이 있는가 하면 폐기능에 영향을 주는 사람도 있고 그렇지 않은 사람도 있다. 이에 흡연에 의한 폐기능의 변화가 혈청 CEA수치에 반영되는가를 보기 위해 혈청 CEA와 폐기능과의 상관관계를 알아보았다.

CEA 높은 군은 하루 흡연량이 1.3 $\pm$ 0.4갑으로 정상인 군 0.9 $\pm$ 0.3갑에 비해서 유의하게 높았고(P $<$ 0.01), pack-years도 CEA 높은 군 32.6 $\pm$ 13.5 pack-years와 정상인 군 22.4 $\pm$ 10.9 pack-years로 유의하게 높았다(P $<$ 0.01). 이 결과로 보아 같은 흡연자 중에서도 하루 흡연량이 높거나 pack-years가 증가할수록 CEA수치가 높아짐을 알 수 있었다. 이와 같은 결과는 이전 연구와 동일한 결과였다.<sup>13-18)</sup>

간기능 수치에서 다른 간기능 수치에 비해  $\gamma$ -GTP가 혈청 CEA 높은 군이 정상인 군에 비해 높게 나왔는데 이것은 우연히 나온 결과로 생각되며  $\gamma$ -GTP가 알코올과 연관성이 있다는 것<sup>25)</sup>을 고려하여 볼 때 같은 연령군의 흡연자일지라도 생활 습관상 흡연 습관과 음주 습관에 밀접한 연관이 있기에 나온 결과로

생각된다. 아쉽게도 본 연구에서는 음주력에 대한 것을 알아보지 못하였다.

혈청 지질 수치에서는 혈청 CEA가 높은 군이 총콜레스테롤이 정상인 군에 비해 높게 나왔는데 앞서 언급한 것과 같이 흡연 습관과 음주 습관의 연관성이 있어 나온 결과라고 하겠다. 이는 조정진 등<sup>26)</sup>이 연구한 알코올 섭취가 혈청 총콜레스테롤을 증가시킬 수 있다는 것과 동일한 결과였다. 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL cholesterol)도 역시 혈청 CEA가 높은 군이 정상인 군에 비해 높게 나왔는데 이전 연구결과에서는 흡연자에서 니코틴에 의해 혈중 아드레날린이 증가하고 유리 지방산에 의해 간에서 초지밀도 지단백 콜레스테롤(VLDL cholesterol)과 중성지방의 분비가 촉진되어, 초지밀도 지단백 콜레스테롤의 증가로 고밀도 지단백 콜레스테롤이 감소한다<sup>27,28)</sup>고 하였다. 그러나 본 연구에서는 혈청 CEA 높은 군이 하루 흡연량과 pack-years가 높음에도 불구하고 고밀도 지단백 콜레스테롤이 더 높게 나온 것은 앞서 언급한 음주 습관이 혼재되어 나온 결과로 생각된다.

전혈구 수치에서는 혈청 CEA 높은 군에서 백혈구 수치가 정상인 군에 비해 높았고 호중구 수치도 정상인 군에 비해 높았다. 이러한 결과는 이전의 Kashiwabara 등<sup>29)</sup>의 연구와 일치하는 결과였다. 여러 연구에서 흡연자에서 말초 백혈구 수치가 비흡연자에서 보다 유의하게 높게 관찰되었는데<sup>29-33)</sup> 흡연이 말초에서 백혈구 증가에 어떠한 기전을 하는지는 알려져 있지 않았다. 하나의 가정은 담배에 있는 니코틴이 cathecholamine의 분비를 유도시켜서 백혈구 수치를 상승시킨다는 것이 있고 또 하나의 가정은 흡인된 담배연기가 호흡기에 염증반응을 일으켜 백혈구 수치가 올라간다는 것이다.<sup>31)</sup> 그리고 Kashiwabara 등<sup>29)</sup>에 의하면 건강흡연자에서 높은 혈청 CEA수치가 높은 혈청 호중구 수치와 연관이 있다고 하였다. 또한 Ohwada 등<sup>34)</sup>은 CEA가 하부호흡기도로의 호중구의 축적에 중요한 역할을 한다고 밝힌바 있다.

폐기능 검사에서는 혈청 CEA 높은 군이 FEV<sub>1</sub> 3.0±0.5 L로 정상인 군 3.4±0.5 L에 비해 낮게 나왔다. 이것은 앞에서 언급한 바와 같이 혈청 CEA 높은 군이 하루 흡연량과 pack-years가 많다는 것을 고려할 때 당연한 결과라고 생각한다. 하지만 나이와 하루

흡연량과 pack-years를 보정하고도 CEA와 FEV<sub>1</sub>이 유의한 연관성을 보이는 것은 같은 흡연자일지라도 폐기능에 영향을 많이 받는 사람일수록 혈청 CEA 수치가 더욱 높아짐을 알 수 있었다. 따라서 혈청 CEA 수치가 높은 흡연자는 폐기능 상태를 주의 깊게 잘 살펴보아야 할 것으로 생각한다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 연구에 참가한 혈청 CEA 높은 군의 대상수가 적어서 전체를 반영할 수 없다고 생각된다. 하지만 대장조영술, 복부 초음파, 흉부 X-ray, 위내시경 검사를 통해 이상이 없는 것을 확인한 사람들을 대상으로 하였기에 이것만으로도 약간의 의미가 있는 것으로 생각된다. 둘째, 설문지 작성으로 흡연량과 기간을 알았기에 정확도가 떨어질 수 있다는 것이다. 앞으로는 하루 흡연량을 조사할 때 소변 혹은 혈액에서 니코틴량을 측정하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 하지만 pack-years는 어느 연구에서도 환자의 말에 의존할 수밖에 없을 것 같다. 셋째, 혈청 CEA상승이 아직까지 알려져 있지 않은 질병으로 올라갈 수 있을 가능성이 포함되어 있음을 인정하지 않을 수 없다. 넷째, 단면연구의 한계를 벗어날 수 없었으며 앞으로 여건이 된다면 전향적인 연구를 통해서 CEA와 폐기능과의 연관성을 알아봐야 하겠다.

이상의 결과로 보아 같은 연령대의 흡연자에서 하루 흡연량이 많을수록 또한 pack-years가 증가할수록 혈청 CEA가 높았으며 FEV<sub>1</sub>는 낮아짐을 알 수 있었고, 또한 혈청 CEA가 높을수록 백혈구 수치와 호중구 수치가 높게 관찰되었고, 나이와 하루 흡연량과 pack-years를 보정한 후에도 혈청 CEA는 FEV<sub>1</sub>와 깊은 연관성이 있어 혈청 CEA 단독으로도 폐기능과의 상관관계가 있음을 알 수 있었다.

## 참 고 문 헌

1. Hansen HJ, Snyder JJ, Miller E, Vandevoorde JP, Miller ON, Hines LR, et al. Carcin-embryonic antigen (CEA) assay. A laboratory adjunct in the diagnosis and management of cancer. *Human Pathol* 1974;5(2):139-47.
2. Holyoke ED, Chu TM, Murphy GP. CEA as a monitor of gastrointestinal malignancy. *Cancer* 1975;

- 35(3):830-6.
- Holyoke D, Reynoso G, Chu TM. Carcinoembryonic antigen (CEA) in patients with carcinoma of the digestive tract. *Ann Surg* 1972;176(4):559-64.
  - Moore TL, Zupchik HZ, Marcon N, Zamcheck N. Carcinoembryonic antigen assay in cancer of the colon and pancreas and other digestive tract disorders. *Am J Dig Dis* 1971;16(1):1-7.
  - Vincent RG, Chu TM, Fergen TB, Ostrander M. Carcinoembryonic antigen in 228 patients with carcinoma of the lung. *Cancer* 1975;36(6):2069-76.
  - Concannon JP, Dalbow MH, Hodgson SE, Headings JJ, Markopoulos E, Mitchell J, et al. Prognostic value of preoperative carcinoembryonic antigen (CEA) plasma levels in patients with bronchogenic carcinoma. *Cancer* 1978;42(3):1477-83.
  - Blair OM, Goldenberg DM. A correlative study of bronchial cytology, bronchial washing carcinoembryonic antigen, and plasma carcinoembryonic antigen in the diagnosis of bronchogenic cancer. *Acta Cytologica* 1974;18(6):510-4.
  - Steward AM, Nixon D, Zamcheck N, Aisenberg A. Carcinoembryonic antigen in breast cancer patients: serum levels and disease progress. *Cancer* 1974; 33(5):1246-52.
  - Wesselius LJ, Dark DS, Papasian CJ. Airway carcinoembryonic antigen concentrations in patients with central lung cancer or chronic bronchitis. *Chest* 1990;98(2):393-7.
  - Rule AH, Straus E, Vandevoorde J, Janowitz HD. Tumor-associated (CEA-reacting) antigen in patients with inflammatory bowel disease. *N Eng J Med* 1972;287:24-6.
  - Rule AH, Straus E, Vandevoorde J, Janowitz HD. Tumor-associated (CEA-reacting) antigen in patients with inflammatory bowel disease. *New England J Med* 1972;287(1):24-6.
  - Khoo SK, Mackay IR. Carcinoembryonic antigen in serum in diseases of the liver and pancreas. *J Clin Pathol* 1973;26(7):470-5.
  - Stevens DP, Mackay IR. Increased carcinoembryonic antigen in heavy cigarette smokers. *Lancet* 1973; 2(7840):1238-9.
  - Clarke C, Hine KR, Dykes PW, Whitehead TP, Whitfield AG. Carcinoembryonic antigen and smoking. *Journal of the Royal College of Physicians of London* 1980;14(4):227-8.
  - Stockley RA, Shaw J, Whitfield AG, Whitehead TP, Clarke CA, Burnett D. Effect of cigarette smoking, pulmonary inflammation, and lung disease on concentrations of carcinoembryonic antigen in serum and secretions. *Thorax* 1986;41(1):17-24.
  - Merrill WW, Goodman M, Matthay RA, Naegel GP, Vandevoorde JP, Myl AD, et al. Quantitation of carcinoembryonic antigen in the lung lining fluid of normal smokers and nonsmokers. *American Review of Respiratory Disease* 1981;123(1):29-31.
  - Fukuda I, Yamakado M, Kiyose H. Influence of smoking on serum carcinoembryonic antigen levels in subjects who underwent multiphasic health testing and services. *J Med Systems* 1998;22(2):89-93.
  - Alexander JC, Silverman NA, Chretien PB. Effect of age and cigarette smoking on carcinoembryonic antigen levels. *JAMA* 1976;235(18):1975-9.
  - Ludwig PW, Schwartz BA, Hoidal JR, Niewoehner DE. Cigarette smoking causes accumulation of polymorphonuclear leukocytes in alveolar septum. *American Review of Respiratory Disease* 1985;131(6): 828-30.
  - Hunninghake GW, Gadek JE, Kawamami O, Ferrans VJ, Crystal RG. Inflammatory and immune processes in the human lung in health and disease: evaluation by bronchoalveolar lavage. *Am J Pathol* 1979; 97(1):149-206.
  - Carel RS, Tockman MS, Baser M. Smoking, leukocyte count, and ventilatory lung function in working men. *Chest* 1988;93(6):1137-43.
  - Janoff A. Biochemical links between cigarette smoking and pulmonary emphysema. *Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental & Exercise Physiology*. 1983;55(2):285-93.
  - Sparrow D, Glynn RJ, Cohen M, Weiss ST. The relationship of the peripheral leukocyte count and cigarette smoking to pulmonary function among adult men. *Chest* 1984;86(3):383-6.
  - Kashiwabara K, Nakamura H, Kiguchi T, Yagyu H, Toru Y, Matsuoka T. Chronological change of respiratory function in smokers with elevated serum carcinoembryonic antigen concentration. *Clin Chin Acta* 1998;276:179-86.
  - Monteiro MG, Masur J. Diagnostic of alcoholism: how useful is the combination of gamma glutamyl transferase with different biochemical markers?

- Drug & Alcohol Dependence 1985;16(1):31-7.
26. 조정진, 강훈일, 권선영. 건강한 성인에서 알코올섭취와 혈중지질농도와의 상관관계. 가정의학회지 1999; 20:1260-8.
27. Jansen DF, Nedeljkovic S, Feskens EJ, Ostojic MC, Grujic MZ, Bloemberg BP, et al. Coffee consumption, alcohol use, and cigarette smoking as determinants of serum total and HDL cholesterol in two Serbian cohorts of the Seven Countries Study. Arteriosclerosis, Thrombosis & Vascular Biology 1995; 15(11):1793-7.
28. 강훈일, 윤영호, 강진이, 조정진. 중년 남성에서 생활습관과 생물학적 지표의 변화가 혈중 지질 농도에 미치는 영향. 가정의학회지 2000;21:782-90.
29. Kashiwabara K, Nakamura H, Kiguchi T, Yagyu H, Kishi K, Matsuoka K. Carcinoembryonic antigen and neutrophils in healthy smokers. Nihon Kyobu Shikkan Gakkai Zasshi. Japanese J Thoracic Dis 1997;35(2):154-9.
30. Corre F, Lellouch J, Schwartz D. Smoking and leucocyte-counts. Results of an epidemiological survey. Lancet 1971;2(7725):632-4.
31. Friedman GD, Siegelaub AB, Seltzer CC, Feldman R, Collen MF. Smoking habits and the leukocyte count. Archives of Environmental Health 1973; 26(3):137-43.
32. Tell GS, Grimm RH, Vellar OD, Theodorsen L. The relationship of white cell count, platelet count, and hematocrit to cigarette smoking in adolescents: the Oslo Youth Study. Circulation 1985;72(5):971-4.
33. Bridges RB, Wyatt RJ, Rehm SR. Effect of smoking on peripheral blood leukocytes and serum antiproteases. Euro J Res Dis 1985;139:24-33.
34. Ohwada A, Takahashi H, Nagaoka I, Iwabuchi K, Mikami O, Kira S. Effect of cigarette smoke on the mRNA and protein expression of carcinoembryonic antigen (CEA), a possible chemoattractant for neutrophils in human bronchioloalveolar tissues. Thorax 1995;50(6):651-7.

Abstract

## Relationship between Carcinoembryonic Antigen (CEA) and Pulmonary Function in Middle-aged Male Smokers

Byoung Joon Moon, M.D., Dong Jin Lee, M.D., Kyeong Duk Ko, M.D.,  
Sun Woo Yang, Kyeong Su Chun, M.D. and Mi Kyeong Oh, M.D.

Department of Family Medicine, Kang-Nung Medical Center, College of Medicine, Ulsan University

**Background:** Carcinoembryonic antigen (CEA) is a glycoprotein on cellular surface, which is highly condensed in embryonic tissue and tumor of various kinds. Previous study found out that CEA may grow with various cancer or other diseases other than cancer as well. Besides, it is widely known that smoking also influences the rise in CEA. Among the same smokers, some of them show high CEA figures in serum when others remain in normal range. There are those whose pulmonary function is not influenced by smoking when that of others are susceptible to it. Therefore, this study was undertaken with an aim to study the relationship between serum CEA and pulmonary function by investigating how the change in pulmonary function caused by smoking influences serum CEA.

**Methods:** From Nov, 1997 to Feb, 2001, this study carried out tests on adult male smokers ages 35 to 64 who visited a hospital located in Kang Nung city. The subjects were divided into two groups: one group of 29 subjects with high CEA with over 6.0 ng/ml with normal colon study; the other group, which is the CEA normal group, consisted of 58 subjects selected through age adjusted random sampling. Data on personal information, smoking and clinical history was collected from a questionnaire. CEA was tested using radioimmunoassay of Abott. Pulmonary function was examined using Analyzer assembly Vmax 20C from Sensormedics Company. These examinations was limited to those who have been screened not to have cancer by chest X-ray, abdominal ultrasonography, and duodenofibrosopy.

**Results:** Smoking per day for the group with high serum CEA was 1.3 pack ( $\pm 0.4$  pack), which was found to be significantly higher compared to that of normal group ( $P < 0.01$ ). Pack-years with high serum CEA group was  $32.6 \pm 13.5$  which was also comparatively higher than that of the normal group with  $22.4 \pm 10.9$  ( $P < 0.01$ ). Pulmonary function test indicated that FEV<sub>1</sub> for the group with high serum CEA was  $3.0 \pm 0.5$  L, which marked lower than that of the normal group with  $3.4 \pm 0.5$  L ( $P < 0.05$ ). After compensating for age and pack years, FEV<sub>1</sub> decreased in proportion to the rise in CEA.

**Conclusion:** This study has established a link between serum CEA and daily smoking, pack years, and pulmonary function and found that FEV<sub>1</sub> was inversely proportionate to the rise in CEA regardless of corrected pack years and daily smoking. Consequently, serum CEA alone is thought to be related to the pulmonary function. Therefore, it is advised that smokers with high serum CEA need to take heed of the influence on pulmonary function. (J Korean Acad Fam Med 2002;23:925-933)

**Key words:** smoking, carcinoembryonic antigen (CEA), pulmonary function