

폐기능 장애와 대사 증후군 관련성: 2008-2013 국민건강 영양조사 자료 사용 단면연구

강선희^{1*}, 부유경², 안병기³

¹공주대학교 의료정보학과, ²을지대학교 의료경영학과, ³우송대학교 보건의료경영학과

Associations between pulmonary function disorders & Metabolic Syndrome: A Cross-Sectional Study Using Data from KNHANES 2008-2013

Sun-Hee Kang^{1*}, Yoo-Kyung Boo², Byung-Ki Ahn³

¹Department of Medical Information Management, Kongju National University

²Department of Healthcare Management, Eulji University

³Department of Health Care Management, WooSong University

요약 본 연구는 심혈관 질환을 공통적으로 동반하는 폐기능 장애와 대사증후군 관계에 대한 연구이다. 이들 질환이 상호 관련성이 있다는 가정 하에 폐기능 장애와 대사증후군간의 상호 관련성 여부를 확인하여 올바른 질환 관리를 위한 초석을 마련하고자 하였다. 자료는 국민건강 영양조사 자료중 2008년부터 2013년까지 6년간 자료를 통합한 53,829건에서, 폐기능 검사를 시행한 만 40세 이상으로 모든 혼란 변수를 통제한 정제된 자료 8,137명(남자, 3,951명, 여자 4,186명)의 자료를 사용하였다. 폐기능 장애는 GOLD(Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease)기준에 따라 폐쇄성, 제한성으로 구분하였고, 대사증후군은 개정된 NCEP-ATPIII(National Cholesterol Education Program-Expert Panel-Adult Treatment Panel III)기준을 사용하였다. 연관성 분석은 로지스틱 회귀분석을, 유병률은 교차 분석을 시행하였다. 연구 결과, 연관성 분석에서 폐쇄성 폐질환은 대사증후군과 직접적인 관련성을 보이지 않았으며 제한성 폐질환은 대사증후군과 직접적인 관련성을 보였다. 유병률 분석에서는 폐쇄성 폐질환과 제한성 폐질환 모두 대조군보다 높은 대사증후군 유병률을 보였다. 그러나 제한성 폐질환의 대사증후군 유병률이 폐쇄성 폐질환의 대사증후군 유병률보다 더 높았다. 결론적으로 폐쇄성이 아니라 제한성 폐질환이 대사증후군과 유의한 연관성을 보였고 대사증후군 유병률도 더 높았다.

Abstract This study was conducted to identify relationships between lung function disorders and Metabolic Syndrome(MetS) that have common comorbidities such as Cardio Vascular Diseases(CVD). According to the hypothesis that there may be a significant relationship between them, analyses were conducted to identify the proper management point for those diseases. Overall, 53,829 data were taken from KNHANES 2008-2013. Included data were PFT(Pulmonary Function Test) done and age over 40. All the 14 confounders applied, only 8,137 cases (M:3,951, F:4,186) were left. Low pulmonary function was divided into two categories, obstructive and restrictive patterns, based on the Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease(GOLD) criteria, while MetS was defined based on the revised NCEP-ATPIII criteria. The relationships between those diseases were analyzed using logistic regression analysis. In addition, for the prevalence rate, cross-tab analysis were conducted. There were no significant relationships observed between obstructive lung disease and MetS, but a restrictive pattern had a meaningful relationship with MetS. Specifically, MetS showed a higher prevalence rate for both obstructive and restrictive pattern patients than the control group. Restrictive pattern patients showed a higher prevalence rate to MetS than obstructive patients. Overall, restrictive lung patterns showed a meaningful association with MetS, but not with obstructive patterns. Additionally, the prevalence rate of MetS among restrictive patients was higher than among obstructive patients.

Keywords : Cardiovascular disease, KNHANES, Metabolic Syndrome(MetS), Obesity, Obstructive lung disease, Prevalence Rate, Restrictive lung disease

*Corresponding Author : Sun-Hee Kang (Kongju National Univ.)

Tel: +82-41-850-0342 email: kshee@kongju.ac.kr

Received August 16, 2017

Revised September 5, 2017

Accepted November 3, 2017

Published November 30, 2017

1. 서론

만성 폐쇄성 폐질환(COPD)은 “비가역적인 기류 제한을 특징으로 하는 폐 질환으로서 만성 염증에 의한 기도와 폐 실질 손상으로 인해 발생하는 질환”으로 정의된다[1]. 전신적인 동반질환이 발생하며 대사증후군을 비롯하여 심혈관 질환, 당뇨병, 골다공증, 우울증, 폐암 등이 있다[1,2]. 대사증후군은 고혈압이나, 또는 당 불내성과 이에 따른 고 인슐린 혈증이 인슐린 저항성을 가져오고 이들이 혼재되어, 중성 지방 증가, 고밀도 지단백 콜레스테롤 감소 및 고지혈증등 몇 가지가 동시에 한 사람에게 무리지어 나타나면서 2형 당뇨, 고혈압, 심혈관 질환의 위험성을 크게 증대시킨다는 특징이 있다[3].

폐기능과 대사증후군의 관계에서는 당뇨가 폐기능 감소와 관련 있고, 내피 세포계의 이상이 호흡기 질환, 대사증후군, 심혈관 질환과 관련이 있다는 주장[4]과 비만 세포유래 염증 세포의 증가와 염증 반응이, 인슐린 저항성을 가져오고 비만과 관련된 심혈관 질환 위험을 증대시킨다는 이론이 있다[5]. 실제 연구에 따르면 COPD 환자의 경우 대사증후군의 유병률이 높다는 연구와, 심혈관 질환이 없는 COPD 환자의 대사증후군 유병률이 일반 인구의 대사증후군 유병률과 차이가 없다는 연구가 있다[6]. 또한 선행 연구에서 대사증후군은 COPD 보다는 제한성 폐기능 질환과 관련이 있다는 연구가 있고,[7-11], 대사증후군과 COPD가 관련이 있다는 연구도 있다 [12-14]. 한편, 대사증후군 인자 중, 비만 이외에 2형 당뇨가 여성 COPD 환자와 관련되어 있다는 주장[15]도 있어, 폐기능 장애와 대사증후군의 상호 관계는 일관성 있게 설명되고 있지 않다.

폐기능 장애가 있는 환자에게, 대사증후군이 합병되면, 심혈관 질환과 같은 중요한 합병증 발생 및 질병의 악화와 사망 위험성이 증가할 수 있다. 그럼에도 이들 간의 관계가 위에서 살펴본 바와 같이 명확하게 제시되고 있지 않음에 따라, 환자에게 정확한 정보에 근거한 적절한 관리가 어렵게 된다. 따라서 이들 폐기능 장애와 대사증후군간의 관계에서 명확하지 않은 부분에 대한 추가적인 연구가 필요하였다. 이를 위하여 본 연구는 전국민을 대표하는 국민건강 영양조사 자료를 사용하여 혼선을 가져오는 부분에 대하여 연관성 분석과 유병률 분석을 통하여 이들 질환간의 관계를 규명함으로써 폐기능 장애 별로 적절하게 대처할 수 있도록 추가적인 의료적 근거

를 제시하고자 한다.

2. 연구 대상 및 방법

2.1 연구 대상

국민건강 영양조사 자료 중, 4기 2차년도(2008년)부터 6기 1차년도(2013년)까지 6년간의 자료를 통합한 53,829건의 자료를 사용하였다. 이 중 폐기능 검사를 시행한 40세 이상자는 17,900명이었고, 14개 혼란변수 통제 후, 대상자 수는 8,137명(남자 3,951명, 여자 4,186명)이었다.

2.2 변수의 정의

2.2.1 폐기능 장애

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease(GOLD) 기준[2]에 따라 폐기능을 폐쇄성 폐질환과 제한성 폐질환으로 정의하였으며, 그 기준은 다음과 같다. 그러나 GOLD 기준은 기관지 확장제를 사용한 경우를 대상으로 하는데, 본 자료는 기관지 확장제를 사용하지 않은 자료이므로 본 연구에서 나오는 폐쇄성 폐질환은, 엄밀한 의미의 COPD와는 다르다는 것을 밝힌다.

제한성 폐질환(Restrictive lung disease)

$FEV1p \geq 70\% \ \& \ FVCp < 80\%$

폐쇄성 폐질환(Obstructive lung disease)

$FEV1/FVC < 0.7$

FEV1 Forced Expiratory Volume at 1 second

(1초 노력 호기량)

FVC Forced Vital Capacity (노력 폐활량)

FEV1p FEV1 predicted

(정상 추정치에 대한 1초 노력 호기량 비율)

FVCp FVC predicted

(정상 추정치에 대한 노력 폐활량 비율)

2.2.2 대사증후군

대사증후군은 개정된 NCEP-ATPIII(National Cholesterol Education Program-Expert Panel-Adult Treatment Panel III) 진단 기준 정의에 따랐으며 다음 5가지 위험인자 중 3개 이상을 가진 사람으로 하였다[16].

①복부 비만: 허리둘레 남성 \geq 90 cm, 여성 \geq 80 cm.
 ②당대사이상: 공복 시 혈당 \geq 100 mg/L. 또는 약물 치료 중
 ③혈압상승: 수축기 \geq 130 mmHg, 또는 이완기 \geq 85 mmHg 또는 혈압약 복용
 ④고 중성지방 혈증 : 중성지방 \geq 150 mg/dL
 ⑤저 고밀도 지단백(High Density Lipoprotein, HDL) 콜레스테롤혈증 : 남자 $<$ 40 mg/dL, 여자 $<$ 50 mg/dL

2.2.3 만성 질환

폐기능 장애와 만성 질환과의 관계 분석을 위하여 설문 조사 및 검진 자료를 사용하였다. 만성 질환은, 대사 증후군 관련 및 심혈관 질환과 관계된 질환을 중심으로 살펴보았다. 분석에 포함된 만성 질환은 비만, 복부 비만, 고혈압, 고 콜레스테롤혈증, 고 중성지방혈증, 저 고밀도 지단백 콜레스테롤혈증, 뇌졸중, 심근경색, 협심증, 천식, 당뇨 등이다.

만성 질환은 의사 진단과 동시에 현재 질병을 앓고 있다고 답하였거나 또는 이외는 별도로 그 질환을 치료받는 것으로 나타난 사람을 유병자로 정의하였다. 그 중, 고혈압, 당뇨, 고 콜레스테롤혈증, 고 중성지방혈증, 저 고밀도 지단백 콜레스테롤혈증은 검진 자료를 함께 사용하였고, 비만은 체질량 지수(BMI: kg/m²) 기준으로 BMI \geq 25 일 경우로 하였다. 복부 비만은 대사증후군 기준을 적용하였다.

2.2.4 혼란 변수

혼란 변수로는 기존 연구들에서 폐기능 저하 및 대사 증후군과 관련 있는 변수들로 언급된 것을[10, 17-20] 포함하여 14개로 하였다; 성, 연령, 결혼 여부, 흡연 여부, 음주 여부, 교육 수준, 가구 소득, 운동 여부, 경제 활동 여부, 수면 시간, 탄수화물, 단백질, 지방 1일 섭취량, 체질량 지수이다. 변수 구분은 국민건강 영양조사 기준에 따르되 다음의 변수는 조정하였다. 가구 소득은 4분위 소득을 사용하였고, 교육은 초 중, 고, 대졸 이상으로 구분하였으며, 운동 여부는 고 강도나 중등도 신체 활동을 한 사람을 같이 구분하였다. 경제 활동과 결혼 상태는 예, 아니오로 구분하였다.

2.3 분석 방법

국민건강 영양조사 자료는 복합 표본 자료이므로 국민건강 영양조사 측에서 제시한 연관성 분석 가중치를

적용하였다. 분석 대상 기간은 2008년부터 2013년도로, 이들 기간의 초기 년도는 2005년도 추계 인구로 설계되어 있었기 때문에, 유병률은 통계청의 2005년도 추계 인구를 기준으로, 연령 표준화 유병률을 반올림하여 제시하였으며, 모든 유의수준은 $p<0.05$ 로 하였다.

질환의 연관성 분석은 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행하였고, 유병률은 교차 분석을 실시하였다. 통계는 SAS 9.4 window version을 사용하였다

3. 분석 결과

3.1 질환별 대상 집단

연구 대상 집단을 분석한 결과 정제된 대상, 8,137명 중 폐쇄성 폐질환자는 1,132명(남성:927명, 여성:205명), 제한성 폐질환자는 796명(남성:449명, 여성:347명), 대사 증후군은 2,936명(폐쇄성 폐질환자 및 제한성 폐질환자 포함, 남성:1,484명, 여성:1,452명)이었다[Table 1].

폐기능 장애가 없는 사람을 대조군으로 폐기능 장애가 있는 사람의 일반적 특성을 살펴보았다[Table 1]. 평균 연령은 대조군에 비하여 폐기능 장애가 있는 사람군에서 높았다. 그 중, 폐쇄성 폐질환자가 남·녀 모두에게서 제한성 폐질환자보다 평균 연령이 높았다(남성:62.8세, 여성:62.7세). 흡연의 경우는 남성의 경우는 차이가 없었으나 여성의 경우 폐쇄성 폐질환자의 유병률(12.4%)이 가장 높았다($p<0.0001$). 거의 모든 변수에서 대조군과 폐기능 질환자의 차이가 나타났으나 여성의 경우, 결혼상태, 수면시간, 음주에 따른 차이는 보이지 않았다. 남성의 경우는 흡연과 수면시간, 운동변수에 따른 영향이 없는 것으로 나타났다.

소득수준 및 교육수준과 관련하여, 남·녀 모두, 폐쇄성 폐질환자에게서 소득수준과 교육수준이 낮을수록 유병률이 높았다($p<0.0001$).

비만과 관련된 체질량 지수와 복부 비만과 관련된 허리둘레는 제한성 폐질환자에게서 다른 군에 비하여 높게 나타났다(체질량:25.5(남성), 25.3(여성), 허리둘레:89.3cm(남성), 83.8cm(여성))($p<0.0001$).

당뇨와 관련된 공복시 혈당 역시 제한성 폐질환자에게서 남·녀 모두 높게 나타났다(남성:108.1mg/dL, 여성:102.1mg/dL)($p<0.002$).

Table 1. General Characteristics of Participants

		Males (N=3,951), (Mean±SD, N (%))				Females (N=4,186), (Mean±SD, N (%))			
		Obstructive (N=927)	Restrictive (N=449)	Control (N=2,575)	P_ Value	Obstructive (N=205)	Restrictive (N=347)	Control (N=3,634)	P_ Value
Age		62.8±0.4	57.9±0.7	51.5±0.2	<.0001	62.7±1.0	55.8±0.7	52.6±0.2	<.0001
Smoking		365 (42.8)	149 (37.8)	937 (41.1)	0.37	23 (12.4)	13 (4.6)	153 (4.4)	<.0001
F_ Income ¹	Low	274 (29.8)	90 (17.6)	292 (9.8)	<.0001	70 (35.9)	85 (22.9)	642 (17.5)	<.0001
	M-L	254 (27.3)	119 (27.4)	638 (25.7)		57 (28.5)	86 (25.3)	892 (25.5)	
	M_H	192 (21.0)	108 (25.9)	761 (30.8)		44 (20.6)	98 (30.1)	925 (26.4)	
	High	207 (21.9)	132 (29.1)	884 (33.8)		34 (14.9)	78 (21.8)	1,175 (30.7)	
Edu_ Level ²	<Ele	310 (34.5)	98 (18.2)	420 (13.7)	<.0001	124 (62.0)	162 (40.9)	1,151 (29.9)	<.0001
	Mid.	191 (20.8)	96 (19.4)	378 (14.0)		27 (12.0)	50 (14.4)	567 (15.0)	
	High	275 (30.4)	147 (36.7)	940 (39.3)		37 (19.0)	101 (33.5)	1267 (37.2)	
	>Col	151 (14.4)	108 (25.7)	837 (33.0)		17 (7.0)	34 (11.1)	649 (18.0)	
Economic Activity		566 (63.8)	313 (72.3)	2,130(85.4)	<.0001	84 (44.5)	142 (45.5)	1,905(54.3)	0.006
Marital Status		918 (98.9)	441 (96.6)	2,513(96.4)	0.02	205(100.0)	341 (99.0)	3,599 (99.0)	-
Sleeping Hours		6.79±0.1	6.78±0.1	6.86±0.1	0.63	7.01±0.5	6.90±0.2	6.78±0.10	0.71
Alcohol Drinking		159 (19.5)	87 (23.6)	655 (27.8)	0.0007	5 (3.3)	4 (2.3)	162(4.8)	0.30
Physical Activity		201 (21.1)	107 (24.5)	653 (25.0)	0.16	34 (14.3)	68 (20.4)	832 (22.9)	0.04
Food Intake	Prot	74.9±1.7	79.2±2.3	86.1±0.9	<.0001	48.4±2.1	55.3±1.7	61.8±0.6	<.0001
	Fat	37.2±1.5	41.8±2.2	45.9±0.8	<.0001	22.9±1.7	27.5±1.4	32.5±0.5	<.0001
	CH ³	343±4.6	352±6.5	362±3.1	0.003	274±8.0	289±6.9	296±2.9	0.03
B.M.I		23.5±0.1	25.5±0.2	24.5±0.1	<.0001	23.3±0.3	25.3±0.3	24.1±0.1	<.0001
FEV1		2.5±0.03	2.6±0.02	3.5±0.01	<.0001	1.7±0.04	1.9±0.02	2.5±0.01	<.0001
FEV1p		77.6±0.6	77.9±0.4	95.3±0.2	<.0001	76.1±1.4	77.1±0.5	97.5±0.25	<.0001
Waist Cir. ⁴		85.4±0.4	89.3±0.5	85.5±0.2	<.0001	80.8±0.8	83.8±0.6	80.2±0.2	<.0001
HDL-C ⁵		46.9±0.5	44.1±0.6	45.7±0.3	0.0001	49.3±1.0	48.7±0.8	51.0±0.2	0.006
TG ⁶		1588±5.0	174±6.3	178±3.9	0.006	139±9.3	141±7.1	122±1.7	0.006
B.P	SBP ⁷	127±0.7	128±0.9	123±0.4	<.0001	123±1.6	125±1.2	119±0.4	<.0001
	DBP ⁸	78.7±0.5	81.7±0.6	81.8±0.3	<.0001	74.2±0.9	77.9±0.7	76.4±0.2	0.007
Fasting Glucose		104±0.9	108.1±1.3	103±0.6	0.002	99±1.4	102±1.3	97±0.4	0.004

1.F_income:Family Income(M_L:Middle Low, M_H:Middle High), 2.Edu_Level:Education Level(Ele:Elementary, Mid:Middle school, High:High school., Col:College), 3.CH:CarboHydrate 4,Waist Cir.: Waist Circumference, 5.HDL_C:High Density Lipoprotein Cholesterol, 6.TG:TriGlyceride, 7.SBP:Systolic blood pressure, 8.DBP:Diastolic blood pressure

3.2 질환별 연령 표준화 유병률

40세 이상 폐쇄성 폐질환자의 연령 표준화 유병률은 13.9%였고, 남자 20.3%, 여자 5.3%로 나타났다. 제한성

폐질환자의 연령표준화 유병률은 9.7%였고 남자 10.6%, 여자 8.6%였다. 대사증후군의 연령 표준화 유병률은 36.7%였고 남자 38.0%, 여자 35.7%였다[Table 2].

Table 2. Prevalence Rate of each disease

Disease	Males (N, %)	P.R ⁺⁺ (%)	Females (N, % ⁺)	P.R ⁺⁺ (%)	All (N, % ⁺)	P.R ⁺⁺ (%)
Obstructive	927 (19.8)	20.3	205 (4.7)	5.3	1,132 (13.0)	13.9
Restrictive	449 (10.5)	10.6	347 (8.3)	8.6	796 (9.5)	9.7
MetS	1,484 (38.2)	38.0	1,452 (34.0)	35.7	2,936 (36.3)	36.7
All	3,951 (54.9)	-	4,186 (45.1)	-	8,137 (100.0)	-

⁺%: weighted percent ⁺⁺P.R : age standardized Prevalence Rate, estimated by year 2005 population

3.3 폐기능 장애별 대사증후군 유병률

폐기능 장애 종류에 따른 대사증후군 유병률 차이를 분석하였다. 대조군은 폐기능 장애가 없는 사람으로 하였다[Table 3, 4]. 또한 심혈관 질환 유·무에 따른 유병률 차이도 분석하였다.

3.3.1 폐쇄성 폐질환

폐쇄성 폐질환의 경우, 대사증후군 유병률이, 전체 환자중에서 대조군과 유의한 차이를 보였다(38.61% vs 34.00%, $p < 0.02$). 성별로는 남성의 경우 유병률 차이가 없었다. 그러나 여성의 경우에는 큰 유병률 차이를 보였다(45.94% vs 31.87%, $p = 0.0001$).

심혈관 질환과 관련하여, 전체 수준에서는, 개별 심혈관 질환이 없는 경우에는 유의한 대사증후군 유병률 차이를 보였으나($p < 0.0001$), 심근경색(MI), 뇌졸중(Stroke), 협심증(angina)이 모두 없는 경우에는 대조군과 대사증

후군 유병률 차이가 없었다($p = 0.05$). 그러나 여성의 경우는 심혈관 질환 유무에 관계없이 대사증후군 유병률이 대조군에 비하여 높았으며, 남성의 경우에는 어떤 경우에도 대사증후군 유병률 차이를 보이지 않았다[Table 3].

3.3.2 제한성 폐질환

제한성 폐질환자와 대조군 사이에는 전체(51.71% vs 34.00%, $p < 0.0001$)수준에서, 또한 남·녀별로 모두 유의한 높은 유병률 차이를 보였다.

또한 심혈관 질환과 관련해서는, 심혈관 질환 유·무에 관계없이 전체적으로, 또한 남·녀별로 대사증후군 유병률이 대조군에 비하여 높은, 유의한 차이를 보였다[Table 4].

한편, 제한성 폐질환자의 대사증후군 유병률 51.71%, [Table 4]이 폐쇄성 폐질환자의 대사증후군 유병률 38.61%, [Table 3]보다 남·녀별 및 전체 수준에서 모두 유의하게 높았다.

Table 3. Prevalence Rate of Metabolic Syndrome by Obstructive Lung Disease

Disease	Metabolic syndrome		
	Males (%±S.E, p_value, N)	Females (%±S.E, p_value, N)	All (%±S.E, p_value, N)
Obstructive.(N)	37.17 ± 2.04 0.67 (927)	45.94± 4.45 0.001 (205)	38.61 ± 1.86 0.02 (1,132)
̄ MI	37.10 ± 2.03 0.69 (917)	45.94 ± 4.45 <0.001 (205)	38.57 ± 1.86 0.02 (1,122)
̄ Stroke	36.82 ± 2.05 0.78 (909)	45.82 ± 4.47 0.001 (203)	38.31 ± 1.87 0.03 (1,112)
̄ Angina	36.86 ± 2.04 0.77 (912)	45.22 ± 4.51 0.002 (201)	38.22 ± 1.86 0.03 (1,113)
̄ MI+Stroke+Angina	36.42 ± 2.06 0.92 (884)	45.09 ± 4.53 0.003 (199)	37.86 ± 1.87 0.05 (1,083)
control(N)	36.19 ± 1.14 (2,575)	31.87 ± 0.99 (3,634)	34.00 ± 0.78 (6,209)
All (N)	3,951	4,186	8,137

̄ : exclude MI : Myocardial Infarct,

Table 4. Prevalence Rate of Metabolic Syndrome by Restrictive Lung Disease

Disease	Metabolic syndrome		
	Males (%±S.E, p_value, N)	Females (%±S.E, p_value, N)	All (%±S.E, p_value, N)
Restrictive(N)	53.25 ± 2.96 <0.0001 (449)	49.34± 3.38 <0.0001 (347)	51.71 ± 2.21 <0.0001 (796)
̄ MI	52.92 ± 2.97 <0.0001 (440)	49.00 ± 3.39 <0.001 (345)	51.37 ± 2.22 <0.0001 (785)
̄ storke	52.94 ± 3.01 <0.0001 (438)	49.10 ± 3.39 <0.001 (345)	51.41 ± 2.25 <0.0001 (783)
̄ angina	53.17 ± 2.99 <0.0001 (436)	48.75 ± 3.41 <0.001 (339)	51.42 ± 2.25 <0.0001 (775)
̄ mi+stroke+angina	52.53 ± 3.05 <0.0001 (417)	48.24 ± 3.43 <0.001 (336)	50.80 ± 2.29 <0.0001 (753)
control(N)	36.19 ± 1.14 (2,575)	31.87 ± 0.99 (3,634)	34.00 ± 0.78 (6,209)
All (N)	3,951	4,186	8,137

Table 5. Other diseases significantly differs in Prevalence Rate ($p < 0.05$)

	Male	Female	All
Obstructive lung disease	MI ¹ , DM ² , HiBP ³ , Obesity ↓ ⁴ Stroke, Asthma,	DM, HiBP, Obesity ↓ Asthma, Angina,	MI, DM, HiBP, Obesity ↓, Abdominal obesity ↓ Stroke, Asthma, high TG, Low HDL_C,
Restrictive lung disease	MI, DM, HiBP, Obesity, Abdominal obesity, Stroke, Angina	DM, HiBP, Obesity, Abdominal obesity high TG, Low HDL_C,	MI, DM, HiBP, Obesity, Abdominal obesity Stroke, Angina, high TG, Low HDL_C
Metabolic syndrome	DM, HiBP, Obesity, Abdominal obesity, Stroke, low HDL_C ⁵ , high TG ⁶ , high Chol ⁷ ,	DM, HiBP, Obesity, Abdominal obesity, Stroke, Angina, high TG, low HDL_c, high Chol,	MI, DM, HiBP, Obesity, Abdominal obesity, Stroke, angina, high TG, low HDL_C, high Chol

1.MI:Myocardial Infarct, 2.DM:Diabetes Mellitus, 3.HiBP:Hypertension, 4. ↓: significantly lower than control group.
5. HDL_C:High-Density Lipoprotein Cholesterolemia 6.TG: TriGlyceridemia, 7.high Chol:Hyper Cholesterolemia

3.4 폐기능 장애·대사증후군·만성질환 유병률

폐기능 장애와 대사증후군 사이에 동반 질환을 공유한다는 점에서, 심혈관 질환을 포함한, 다른 만성 질환과의 유병률 차이를 살펴보았다[Table 5]. 이들 세 종류의 질환[폐쇄성 폐질환, 제한성 폐질환, 대사증후군]에 공통적으로 유병률이 높은 질환은 대사증후군 인자 요인과 관련하여, 당뇨(DM), 고혈압(HiBP), 저 고밀도 지단백 콜레스테롤혈증(low HDL_C), 고 중성지방혈증(high TG)이 높은 유병률을 보였다. 심혈관 질환 중에는 심근경색(MI), 뇌졸중(Stroke)이 전체 수준에서 높은 유병률을 보였다. 그러나 비만과 복부 비만과 관련해서는 제한성 폐질환자나 대사증후군 환자는 유병률이 높았으나, 폐쇄성 폐질환자의 경우에는 오히려 유병률이 감소하여 차이를 보였다.

한편, 폐쇄성 폐질환자에게는 천식(Asthma)이, 제한성 폐질환자와 대사증후군 환자에게는 협심증(Angina) 유병률이 높게 나타났다.

성별로 살펴보면, 여성의 경우에는 심근경색 유병률은 세 종류의 질환 모두에게서 유의한 유병률 차이를 보이지 않았다. 한편 당뇨와 고혈압은 세 종류의 질환 모두에게서 또한 남·녀를 불문하고 유의한 유병률 차이를 보였다($p < 0.05$).

3.5 질환별 만성질환과의 연관성

세 종류의 질환별로 대사증후군 인자 및 심혈관 질환과의 연관성 여부를 살펴보았다.

대사증후군 관련 분석은 폐기능 장애가 없는 대사증후군 유병자만을 중심으로 분석하였으며 폐쇄성 장애와

대사성 장애는 독립적으로 분석하되 대사증후군은 포함되었다. 또한 비만은 체질량 지수를 기준으로 정의하였으므로 분석시 14개 혼란 변수에서 체질량 지수는 제외하였다. 만성 질환은 유의한 결과를 보이는 것만을 제시하였다[Table 6].

3.5.1 폐쇄성 폐질환과 만성질환 연관성

폐쇄성 폐질환의 경우 대사증후군과는 남·녀별 및 전체 수준($p = 0.07$)에서 연관성을 보이지 않았다. 비만, 고 콜레스테롤혈증, 천식의 3개 질환이 전체 수준에서 유의한 연관성이 있는 것으로 나타났으며 각각의 오즈비는 0.56($p = 0.04$) 0.77($p < 0.00$), 4.64($p < 0.00$)로, 천식을 제외한 비만과 고 콜레스테롤혈증은 오즈비가 1보다 작은 역관계를 나타냈다. 한편 유병률 분석에서 유의한 차이를 보였던, 고혈압, 당뇨, 심혈관 질환(심근경색, 뇌졸중)과는 연관성이 없는 것으로 나타나 표로 제시하지는 않았다.

3.5.2 제한성 폐질환과 만성질환 연관성

제한성 폐질환의 경우 대사증후군과 분명한 연관성을 보였고 오즈비는 1.34 ($p = 0.01$)였다. 대사증후군 인자를 포함하는, 고혈압, 비만, 복부비만, 당뇨외에도 심근경색과 유의한 연관성을 보였고($p = 0.00$) 각각의 오즈비는 1.35, 1.85, 1.48, 1.46, 2.47이었다. 심혈관 질환중, 심근경색을 제외한, 협심증, 뇌졸중과는 연관성은 없으므로 나타나 유병률 분석에서 유의한 차이를 보인 것과는 다르게 나타났다.

Table 6. Significantly related chronic diseases

Independent variables	Dependent variables	Diseases	Male		Female		All	
			O.R (95% C.I)	P-value	O.R (95% C.I)	P-value	O.R (95% C.I)	P-value
Obstructive lung disease		MetS ¹	1.01 (0.79-1.30)	0.92	1.35 (0.88-2.09)	0.17	0.97 (0.79-1.20)	0.07
		Obesity*	0.71 (0.56-0.90)	0.01	0.47 (0.31-0.73)	0.00	0.56 (0.45-0.69)	<0.00
		Abdominal obesity	1.42 (1.04-1.94)	0.03	0.98 (0.55-1.73)	0.94	1.28 (0.98-1.66)	0.07
		high Chol ²	0.98 (0.74-1.31)	0.91	0.66 (0.40-1.08)	0.10	0.77 (0.60-0.99)	0.04
		Asthma	4.27 (1.94-9.42)	0.00	5.69 (2.47-13.08)	0.00	4.64 (2.71-7.96)	<0.00
Restrictive lung disease		MetS	1.34 (1.01-1.76)	0.04	1.45 (0.998-2.11)	0.05	1.34 (1.07-1.67)	0.01
		MI ³	2.87 (2.01-8.11)	0.05	2.49 (0.42-14.79)	0.32	2.47 (1.03-5.96)	0.04
		Hypertension	1.34 (1.02-1.78)	0.04	1.47 (1.06-2.05)	0.02	1.35 (1.09-1.66)	0.00
		Obesity	2.34 (1.80-3.04)	<0.00	1.49 (1.12-1.99)	0.01	1.85 (1.54-2.24)	<0.00
		Abdominal obesity	1.44 (1.00-2.06)	0.05	1.53 (1.01-2.31)	0.05	1.48 (1.13-1.93)	0.00
Metabolic Syndrome		D.M ⁴	1.34 (0.99-1.81)	0.06	1.71 (1.07-2.72)	0.02	1.46 (1.13-1.90)	0.00
		Hypertension	3.89 (3.05-4.95)	<0.00	5.06 (4.05-6.32)	<0.00	4.40 (3.74-5.17)	<0.00
		Obesity	4.92 (3.92-6.17)	<0.00	5.07 (4.19-6.14)	<0.00	5.09 (4.37-5.94)	<0.00
		Abdominal obesity	5.02 (3.64-6.94)	<0.00	8.71 (6.33-11.98)	<0.00	6.35 (5.97-7.95)	<0.00
		D.M	5.10 (3.65-7.14)	<0.00	6.80 (4.53-10.21)	<0.00	5.47 (4.27-7.03)	<0.00
		High Chol	1.60 (1.20-2.14)	0.00	1.60 (1.24-2.06)	0.00	1.66 (1.37-2.00)	<0.00
		High TG ⁵	8.36 (6.30-11.10)	<0.00	17.41 (11.69-25.92)	<0.00	10.10 (8.00-12.75)	<0.00
	Low HDL_C ⁶	6.58 (5.08-8.53)	<0.00	4.28 (3.33-5.49)	<0.00	5.49 (4.59-6.56)	<0.00	

1.MetS: Metabolic Syndrome, 2.high Chol: hyperCholesterolemia, 3.M.I: Myocardial Infarct, 4.D.M: Diabetes Mellitus, 5.high TG: hyperTriGlyceridemia, 6.Low HDL_C: Low High-Density Lipoprotein Cholesterolemia, *Obesity: BMI excluded among the control variables

3.5.3 대사증후군과 만성질환 연관성

대사증후군은 대사증후군 인자와 관련이 있는 고혈압, 고 콜레스테롤혈증, 고 중성지방혈증, 저 고밀도 지단백 콜레스테롤혈증, 당뇨, 비만, 복부 비만의 7개 질환과 유의한 연관성을 보였다(p<.00). 개별 오즈비는 4.40, 1.66, 10.10, 5.49, 5.47 5.09, 6.35였다. 그러나 심근경색, 협심증, 뇌졸중등의 심혈관 질환과는 직접적인 연관성은 보이지 않아 유병률 분석과 다른 결과를 보였다.

4. 논의

본 연구는 공통적으로 심혈관 질환을 동반 질환으로 갖는 폐기능 장애와 대사증후군과의 관계를 살펴보는 것이다. 이 질환들을 대상으로 동반질환들과의 유병률차이 분석 및 연관성 분석을 통하여 이들 질환간의 관계를 확인하였다.

본 연구에서 폐쇄성 폐질환의 연령 표준화 유병률은 13.9%였고 남성 유병률(20.3%)이 여성 유병률(4.7%)보

다 많이 높았다. 이러한 결과는 만성 폐쇄성 폐질환에 대한 12개국 40세 이상자를 대상으로 한, S. H Landis등의 국제 유병률 비교 연구[21]에서 미국을 제외한 모든 나라에서 남성 유병률이 여성보다 높다는 연구결과와 일치한다.

대사증후군 유병률은 36.7%였고 남성 유병률(38.0%)이 여성 유병률(35.7%)보다 높았다. 이 결과는, 아시아-태평양 지역에서 15개국의 자료에 대하여, P.Ranasinghe 등[22]이 수행한 메타 분석을 통한 대사증후군 유병률 분석 결과와 비교할 수 있는데 분석에 포함된 논문 발표년도와 대사증후군 기준에는 차이가 있었으며 나라별 편차를 보이는 것으로 나타났다. 최저 유병률은 2003년도 필리핀의 11.9%였고, 최고 유병률은, 2003년도 파키스탄의 49.0%까지 나타났다. 그 중, 한국의 자료는 2011-2012년도, 19세 이상자를 대상으로 한, 연구에서 31.3%를 보인 것으로 나타나 40세 이상자를 대상으로 한, 본 연구결과(36.7%)와 차이를 보였다.

폐기능 장애 환자 중의 대사증후군 유병률 차이 분석 [Table 3,4]에서는 폐쇄성 폐질환자 중 대사증후군 유병

를(38.61%)은 대조군(34.00%)에 비하여 유의한 차이를 보였고($p=0.02$), 성별 차이에서는 여성 환자의 경우, 대사증후군 유병률(45.94%)이 대조군(31.87%)에 비하여 훨씬 높은 유병률 차이를 보였다($p=0.001$). 이 점은, N.C.Lipovec 등[23]이 수행한 19개 연구, 4,208명, 평균 연령 60대 이상을 대상으로 한 메타분석에서, 만성 폐쇄성 폐질환자(COPD)중 대사증후군 유병률이 34%로 대조군(30%)보다 유의하게 높다는 결과($p=0.001$) 및 여성에게서 많다는 결과와 일치한다. 또한 여성 폐쇄성 폐질환자 중 대사증후군 유병률(32%)이 대조군보다 높다(30%)는 Beigh와 Jain 이 수행한 인도[24]의 연구 결과($p=0.001$)와도 일치한다.

그러나 18세 이상자 대상, 1년치 전국 자료만을 사용한 Y.J. Paek 등[9]의 , 국내 연구에서는 남·녀 모두, 또한 폐쇄성(남:29.9%, 녀33.3%), 제한성 폐질환자(남:30.5%, 녀:40.5%) 모두에게서 대사증후군 유병률이 대조군(남:18.0%, 여:17.8%)에 비하여 높은 것으로 나타나($p<0.001$), 남성의 유병률 차이가 없는 본 연구와는 차이를 보였다, 또한 60세 이상자를 대상으로 한, H. Watz 등의 독일의 연구[25]에서는 만성 폐쇄성 폐질환자의 대사증후군 유병률이 독일 일반 환자군에서의 대사증후군 유병률(남:55%, 녀:45%)과 차이가 없으며, 만성 폐쇄성 폐질환 단계가 중증일수록 오히려 대사증후군 유병률이 약간 낮아진다(중증도1: 50%, 중증도2:53%, 중증도3:37%, 중증도4:44%)는 연구 결과를 제시하여 본 연구 결과와 차이를 보였다.

한편 제한성 폐질환과 관련해서는, 대사증후군 유병률 차이 분석에서 전체적으로 또한 남·녀 모두에게서, 제한성 폐질환자의 대사증후군 유병률(51.71%)이 폐쇄성 폐질환자의 유병률(38.61%)보다 훨씬 높은 유병률을 보였다[Table 3,4]. 이 점은 본 연구와 같은 국내자료를 사용한 J.H.Chung 등[7]의 연구에서도 동일한 결과를 제시하고 있으며, 1년치 전국 자료를 사용한 국내 Y.J.Paek 등[9]의 연구에서도 여성의 경우는, 대사증후군 유병률이 제한성 폐질환자(40.5%)에게서 폐쇄성 폐질환자(33.3%)보다 더욱 높게 나타나($p<0.001$) 유사한 결과를 보여, 국내 연구에서는 일정한 경향성을 보였다.

만성 폐쇄성 폐질환자에게서 심혈관 질환 유·무에 따른 대사증후군 유병률 차이와 관련하여[Table 3], 남성은 어떤 경우에도 유병률 차이를 보이지 않았지만, 여성의 경우에는 개별 심혈관 질환 유·무에 관계없이, 또

한 심혈관 질환이 없는 경우에도 대사증후군 유병률 차이를 보였는데($p\leq 0.001$), 이는 앞서 언급한 여성 만성 폐쇄성 폐질환자의 대사증후군 유병률이 높다는 N.C.Lipovec 등[23]의 메타분석의 결과와 Beigh와 Jain의 인도 연구[24] 결과를 참고하여 볼 때에, 폐쇄성 폐질환은 성별 차이가 분명히 나타나는 질환이라는 것을 알 수 있어, 여성 폐쇄성 폐질환에 대한 대사증후군 위험관리가 특히 필요할 것으로 사료된다.

만성질환 유병률 차이분석[Table 5]에서 폐기능 장애(폐쇄성, 제한성) 및 대사증후군 모두에게서 심근경색, 뇌졸중은 유의한 유병률 차이($p<0.05$)를 보여 폐기능 장애[폐쇄성, 제한성]가 있을 때, 대사증후군과 마찬가지로 심혈관 질환이 동반된다는 정설[1,2]을 입증하였다.

그러나 연관성 분석[Table 6]에서는 폐쇄성 폐질환과 대사증후군 모두, 심혈관 질환과는 직접적인 연관성을 보이지 않았다. 이와 관련해서는 본 자료와 동일한 자료 3년치를 사용하여 연령, 체질량 지수 및 질환을 보정 변수로 사용하여 만성 질환과의 연관성 분석을 시행한 Y.S. Jo 등의 연구[26]에서도 고혈압(O.R, 1.63; 95% CI, 1.13 - 2.33) 과 폐결핵 과거력(O.R, 3.38; 95% CI, 1.90 - 5.99)만이 폐쇄성 폐질환과 연관성이 있는 것으로 나타나서 본 연구와 동일하게 심혈관 질환과는 직접적인 관련성이 없는 것을 확증하였다. 또한 대사증후군 개별 인자와도 연관성이 전혀 없었고 콜레스테롤은 오히려 역관계(O.R, 0.77, 95% CI. 0.60-0.99, $p=0.04$)를 보여 대사증후군과의 어떤 연관성 있는 고리도 없었다. 그러나 제한성 폐질환자는 대사증후군과 또한 심혈관 질환 중, 심근경색과 직접적인 연관성(O.R,2.47, 95% CI, 1.03-5.96, $p=0.04$)을 보였을 뿐만 아니라 비만, 복부 비만, 당뇨, 고혈압등 대사증후군 인자와 많은 연관성을 가지고 있다는 것이 분명히 드러났다[Table 5].

살펴 본 바와 같이, 폐쇄성 폐질환과 대사증후군은 직접적인 관련성이 없음에도 대사증후군 유병률이 높고 심혈관 질환을 동반질환으로 공유한다는 점과 제한성 폐질환은 대사증후군과 직접적인 연관성을 보이면서 심혈관 질환을 동반질환으로 공유한다는 점에서 이들 질환간의 관계에 대하여 깊이 있게 연구한 종설은 시사하는 바가 있다. A.Tiengo 등[4]에 따르면 1,2형 당뇨가 제한성 폐질환으로 정의되는 폐활량(FVC) 감소와 연관성이 있고, 폐쇄성 폐질환의 경우는 염증 과정을 공유하는 면에서 2형 당뇨와 연관성을 보인다는 연구결과물들을 제시함에

따라, 당뇨가 이들 질환들간의 관계 형성 및 심혈관 질환 유병률 증가의 요인으로 작용하는 것으로 발표하고 있다.

본 연구에서도 당뇨는 세 질환 모두에게서 성과도 관계없이 유병률이 높게 나왔고($p < 0.05$), 제한성 폐질환과 대사증후군은 모두, 당뇨와 직접적인 연관성까지 보였다는 면에서($p \leq .00$), 당뇨가 폐기능 장애와 대사증후군의 연결고리에서 심혈관 질환 유병률 상승의 중요한 요인임을 시사하였다.

제한성 폐질환과 당뇨와의 관계에 대하여 연구한 H.C.Yeh 등의 종설[27]에 따르면 당뇨 환자의 경우 비만과는 독립적으로 또한 심혈관 질환과 관계없이 FEV1과 FVC가 유의하게 낮은 결과를 보이며 고혈당 정도와 당뇨기간등과 연관성을 보인다는 연구와 함께 역으로 낮은 FVC는 2형 당뇨를 독립적으로 예측할 수 있다고 하였다. 또한 당뇨가 FEV1과 FVC가 경미하지만 낮게 나타나는 제한성 장애를 보인다는 연구 결과와 함께, D.A.Lawlor 등의 코호트 연구[28]에서도 당뇨가 있을 때 FVC가 빠르게 감소하며 폐기능 변화가 당뇨 이전에 선행하고, 당뇨와 함께 지속되며 당뇨가 지속될수록 FVC 감소가 가속된다는 연구결과를 함께 제시하고 있다.

폐쇄성 폐기능 장애와 당뇨와의 관련성에 대해 J.S.Rana 등이 수행한 코호트 연구[15]에서는 COPD 환자에서 2형 당뇨 발현율이 1.8-2.0배이고 10만명의 여성 환자 중 2형 당뇨 발현률이 유의하게 높다는 결과를 제시하면서, 그 원인으로는 C-반응성 단백질, IL-6, TNF- α 와 같은 염증성 사이토카인과 산화 스트레스가 당 대사를 방해하는 것으로 설명하고 있다. 이 점은, F.C.Hsiao 의 2년 코호트연구[14]에서 FEV1이 대사증후군의 예측인자라고 하여 폐쇄성 폐질환과 대사증후군의 관련성을 제시하면서, 동시에 C-반응성 단백질이나 백혈구가 FEV1 감소와 연관성을 보이기 때문에, 저 단계의 전신 염증반응이 폐쇄성 폐질환과 대사증후군 간의 매개인자가 되는 것으로 설명하고 있다.

결국, 제한성 폐질환의 경우 당뇨가 있으면 제한성 폐질환이 생기고, 제한성 폐질환이 있으면 당뇨가 발생하는 직접적인 당뇨와의 관련성을 보이기 때문에 인슐린 저항성으로 설명되는 대사증후군과도 직접적인 연관성을 나타냈지만, 폐쇄성 폐질환의 경우에는 염증 반응이 시간이 흐름에 따라 당대사를 저하시켜 대사증후군 및 심혈관 질환 유병률 상승을 가져오는 것으로 사료된다.

한편 비만과 관련하여 비만한 COPD 환자에서 비

만 세포 유래 염증 세포 작용 및 저산소증은 서로 상승 작용을 통하여, 비만한 환자의 인슐린 저항성을 증대시킨다는 F.M.E. Franssen 등의 주장[29]과 이러한 인슐린 저항성이 비만 관련 심혈관 질환 위험을 높인다는 G.Fantuzzi의 주장[5]에서 인슐린 저항성으로 대표되는 대사증후군과 COPD의 연결고리를 볼 수 있다.

본 연구에서는 비만과 복부 비만이 제한성 폐질환과 대사증후군에서 높은 유병률과 함께 유의한 연관성을 보였으나($p \leq .00$), 폐쇄성 폐질환에서는 비만과 복부 비만 유병률이 오히려 낮았고($p < 0.05$) 상관성 분석에서 비만은 역관계를 보였다(O.R, 0.56, 95% CI, 0.45-0.69, $p < .00$). 다만 복부 비만은 전체적 수준에서는 연관성이 없었지만 남성에게서는 유의한 연관성을 보였다(O.R, 1.42, 95% CI, 1.04-1.94, $p = 0.03$)[Table 6]. 이런 결과는 비만과 대사증후군이 폐기능 장애와 관련이 있으며 폐기능 장애 중, 제한성 폐기능 장애와 대사증후군이 연관성이 있다는 W.Y. Lin 등[10]의 대만 연구결과와 일치한다. 이 점은, 2,396명을 대상으로 한 K.Nakajima 등의 일본의 연구[11]에서도 확증된다. 또한 40-60세, 3,768명을 대상으로 한, S. K. Kim 등의 국내의 한 코호트 연구[30]에서도 FVC 감소비율과 대사증후군 발현이 연관성이 있어 제한성 폐질환과 대사증후군의 관계를 확인하였으며 비만과 복부비만 때문으로 설명하고 있다.

그러나 1차 의료기관을 대상으로 한 D. M. Mannino 등의 네덜란드 연구[31]에 따르면, COPD 중증도에 따라, COPD 초기 단계에서는 비만 유병률이 높고 4단계에서는 저체중 유병률이 높다는 결과가 있고, L.M.G.Steuten 등의 미국의 초기 COPD 환자를 대상으로 한 코호트 연구[32]에서도 COPD 환자에서 비만 유병률(54%)이, 일반인의 비만 유병률 (20-24%)보다 높은 것으로 보고하고 있다. 주로 초기 단계의 COPD 환자에서 비만 유병률이 높다는 이러한 연구는 비만 유병률이 낮은 본 연구와는 다른 결과인데 더 많은 사례를 대상으로 중증도 차이를 살펴볼 필요가 있다고 본다.

복부 비만과 관련하여서, 복부 비만이 있는 중증의 폐쇄성 폐질환자가 대사증후군과 연관된다는 K.B.H. Lam 등의 연구[13]가 있고, 또한 근육량이 감소하고 복부비만이 있는 폐쇄성 폐질환자와 대사증후군이 관련성이 있다는 J. H. Chung, 등의 국내 연구[7]가 있다. 그러나 동일한 연구에서, 근육량이 감소된 여자에게는 복부 비만 오즈비가 크지만(O.R, 5.03, 95% CI, 1.91 - 13.23, $p = 0.001$)

대사증후군 관련성은 없는 것으로 나타나 남·녀별 차이를 보였다. 이러한 남·녀별 차이는 심혈관 질환 유무에 따른 대사증후군 유병률 차이 분석[Table 3]에서 확연하게 나타났고 연관성 분석에서도 남성만 복부 비만과 연관성을 보였다는 점에서 폐쇄성 폐질환은 남·녀별로 접근법을 다르게 해야 할 것으로 보인다. 특히 비만한 폐쇄성 폐질환자와 대사증후군과의 관계는 중증도에 따라 심도있게 연구해야 할 것으로 보인다.

5. 결론

폐쇄성 폐질환은 성별 차이를 보이는 질환이다. 폐쇄성 폐질환, 제한성 폐질환에서 대사증후군 유병률(38.61%, 51.71%)이 대조군(34.00%)보다 높았다($p=0.02$, $p<.0001$). 제한성 폐질환의 대사증후군 유병률은 성별을 불문하고 폐쇄성 폐질환의 대사증후군 유병률보다 높다.

폐쇄성 폐질환과 대사증후군은 서로 직접적인 연관성을 보이지 않으며 두 질환 모두, 심혈관 질환과 직접적인 연관성을 보이지 않았다.

반면, 제한성 폐질환과 대사증후군은 직접적인 연관성을 보이며(O.R, 1.34, 95% CI, 1.07-1.67, $p=0.01$), 제한성 폐질환은 심혈관 질환 중 심근경색과 직접적인 연관성을 보였다(O.R. 2.47, 95% CI, 1.03-5.96, $p= 0.04$).

References

- [1] COPD Guideline Revision Committee, COPD Guideline Revised 2014; *The Korean Academy of Tuberculosis and Respiratory Diseases, Seoul, Korea, c2014*[cited 2016 Aug. 23]Available from https://www.lungkorea.org/thesis/file/copd_slide_2014.pdf, (accessed Nov. 20, 2016)
- [2] Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease.(GOLD): Teaching Slide Set, GOLD, [cited Jan. 2015] Available from: <http://www.goldcopd.com> (accessed Nov. 27, 2016)
- [3] G. M. Reaven, "Role of insulin resistance in human disease", *Diabetes*, vol. 37, pp. 1595-1607, Dec. 1988.
- [4] A. Tiengo, G. P. Fadini, A. Avogaro "The metabolic syndrome, diabetes and lung dysfunction", *Diabetes & Metabolism*, vol. 34. no. 5 pp. 447 - 454, Nov. 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.diabet.2008.08.001>
- [5] G. Fantuzzi, "Adipose tissue, adipokines, and inflammation", *J Allergy Clin Immunol*, vol. 115, no. 5, pp. 911 - 919, May. 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2005.02.023>
- [6] E. Kern, "Metabolic Syndrome and Systemic Inflammation in COPD", *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, vol. 8, no. 6, pp. 395-396, Dec. 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.3109/15412555.2011.636554>
- [7] J. H. Chung, H. J. Hwang, C. H. Han, B. S. Son, D. H. Kim, M. S. Park, "Association between Sarcopenia and Metabolic Syndrome in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) from 2008 to 2011", *COPD: JOURNAL OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE Informa Healthcare USA, Inc. COPD*, vol. 12, no. 1, pp. 82 - 89, Jun. 2014. DOI: <https://doi.org/10.3109/15412555.2014.908835>
- [8] E. S. FORD, T. J. Cunningham, C. I. Mercado, "Lung function and metabolic syndrome: Findings of National Health and Nutrition Examination Survey 2007 - 2010", *Journal of Diabetes* vol. 6, no. 6, pp. 603 - 613, Mar. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/1753-0407.12136>
- [9] Y. J. Paek, K. S. Jung, Y. I. Hwang, K. S. Lee, D. R. Lee, J. U. Lee, "Association between low pulmonary function and metabolic risk factors in Korean adults: the Korean National Health and Nutrition Survey", *Metabolism Clinical and Experimental*, vol. 59, no. 9, pp. 1300-1306, Sep. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2009.12.005>
- [10] W. Y. Lin, C. A. Yao, H. C. Wang, K. C. Huang, "Impaired lung function is associated with obesity and metabolic syndrome in adults", *Obesity* vol. 14. no. 9, pp. 1654 - 1661, Sep. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1038/oby.2006.190>
- [11] K. Nakajima, Y. Kubouchi, T. Muneyuki, M. Ebata, S. Eguchi, H. Munakata, Committee for the Diagnostic Criteria of Metabolic Syndrome, "A Possible Association Between Suspected Restrictive Pattern as Assessed by Ordinary Pulmonary Function Test and the Metabolic Syndrome", *Chest*, vol. 134, no. 4, pp. 712-718. Oct. 2008 DOI: <https://doi.org/10.1378/chest.07-3003>
- [12] L. Dave, S. Garde, O. A. Ansari, N. Shrivastava, V. K. Sharma, "A Study of association between metabolic syndrome and COPD", *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*, vol. 3, no. 22, pp. 6183-6188, Jun. 2014. DOI: <https://doi.org/10.14260/jds/2014/2720>
- [13] K.B.H. Lam, R. E. Jordan, C. Q. Jiang, G. N. Thomas, M. R. Miller, W. S. Zhang, T. H. Lam, K. K. Cheng, P. Adab, "Airflow obstruction and metabolic syndrome: the Guangzhou Biobank Cohort Study", *European Respiratory Journal* vol. 35, no. 2, pp. 317-323, July. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1183/09031936.00024709>
- [14] F. C. Hsiao, C. Z. Wu, S. C. Su, M. T. Sun, C. H. Hsieh, Y...J Hung, C.. T.He, D. Pei, "Baseline forced expiratory volume in the first second as an independent predictor of development of the metabolic syndrome", *Metabolism Clinical and Experimental* vol. 59, no. 6, pp. 848 - 853, Jun. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2009.10.001>
- [15] J. S. Rana,, M. A. Mittleman, J. Sheikh, F. B. Hu, J. E.

- Manson, G. A. Colditz, F. E. Speizer, R. G. Barr, C. A. Camargo, "Chronic obstructive pulmonary disease, asthma and risk of type 2 diabetes in women." *Diabetes Care*, vol. 27, no. 10, pp. 2478-84, Oct. 2004.
DOI: <https://doi.org/10.2337/diacare.27.10.2478>
- [16] S. M. Grundy, J. I. Cleeman, S. R. Daniels, K. A. Donato, R. H. Eckel, B. A. Franklin, D. J. Gordon, R. M. Krauss, P. J. Savage, S. C. Smith, J. A. Spertus and F. Costa, "Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement", *Circulation*, vol. 112, no. 17, pp. 2735-2752, Oct. 2005.
DOI: <http://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.169404>
- [17] H. K. Kim, K. H. Choi, S. W. Lim, H. S. Rhee, "Development of Prediction Model for Prevalence of Metabolic Syndrome Using Data Mining: Korea National Health and Nutrition Examination Study" *Journal of Digital Convergence*, vol. 14, no. 2, pp. 325-33, Feb. 2016.
DOI : <https://doi.org/10.14400/JDC.2016.14.2.325>
- [18] K. R. Park, Y. C. Cho, "Prevalence Rates of Risk Factors of Metabolic Syndrome, and Its Related with Obesity Indices Among the Health Checkup Examinees," *Journal of the Korea Academia- Industrial cooperation Society*, vol. 17, no. 3, pp. 153-162, Mar. 2016.
DOI : <https://doi.org/10.5762/KAIS.2016.17.3.153>
- [19] H. J. Yoon, S. K. Lee, "The Incidence and Risk Factors of Metabolic Syndrome in Rural Area", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol. 16, no. 6, pp. 3934-3943, Jun. 2015.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS2015.16.6.3694>
- [20] Y. C. Cho, I. S. Kwon, J. Y. Park, M. W. Shin, "Prevalence of Metabolic Syndrome and Its Associated Factors among Health Checkup Examinees in a University Hospital", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol. 13, no. 11, pp. 5317-5325, Nov. 2012.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS2012.13.11.5317>
- [21] S. H. Landis, H. Muellerova, D.M. Mannino, A.M. Menezes, M. K. Han, Thys van der Molen, M. Ichinose, Z. Aisanov, Y. M. Oh, K. J. Davis, "Continuing to Confront COPD International Patient Survey: methods, COPD prevalence, and disease burden in 2012 - 2013", *International Journal of COPD*, no. 9, pp. 597-611, Jun. 2014.
DOI: <http://dx.doi.org/10.2147/COPD.S61854>
- [22] P. Ranasinghe, Y. Mathangasinghe, R. Jayawardena, A. P. Hills and A. Misra, "Prevalence and trends of metabolic syndrome among adults in the asia-pacific region: a systematic review", *BMC Public Health*, vol. 17, no. 101, Jan. 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4041-1>
- [23] N. C. Lipovec, R.J. Beijers, B.V.D Borst, W. Doehner, M. Lainscak & Annemie M. W. J. Schols, "The Prevalence of Metabolic Syndrome In Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review", *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, vol. 13, no. 3, PP 399-406, Feb. 2016.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3109/15412555.2016.1140732>
- [24] S. H. Beigh, S. Jain, "Prevalence of metabolic syndrome and gender differences", *Bio Information*, vol. 8, no. 13, pp. 613-616, Jul. 2012
- [25] H. Watz, B. Waschki, A. Kirsten, K. C. Müller, G. Kretschmar, T. Meyer, O. Holz, H. Magnussen, "The Metabolic Syndrome in Patients With Chronic Bronchitis and COPD: Frequency and Associated Consequences for Systemic Inflammation and Physical Inactivity", *Chest*, vol. 136, no. 4, Oct. 2009.
DOI: <https://doi.org/10.1378/chest.09-0393>
- [26] Y. S. Jo, S. M. Choi, J. W. Lee, Y. S. Park, S. M. Lee, J. J. Yim, C. G. Yoo, Y. W. Kim, S. K. Han, C. H. Lee "The Relationship Between Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Comorbidities: A Cross-Sectional Study Using Data from KNHANES 2010-2012", *Respiratory Medicine*, vol. 109, no. 1, Jan. 2015.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2014.10.015>
- [27] H. C. Yeh, N. M. Punjabi, N. Y. Wang, J. S. Pankow, B. B. Duncan, C. E. Cox E. Selvin, F. L. Brancati, "Cross-Sectional and Prospective Study of Lung Function in Adults with Type 2 Diabetes: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study", *Diabetes Care*, vol. 31, pp. 741-6, Apr. 2008.
DOI: <https://doi.org/10.2337/dc07-1464>
- [28] D. A. Lawlor, S. Ebrahim, G. D. Smith. "Associations of measures of lung function with insulin resistance and Type 2 diabetes: findings from the British Women's Heart and Health Study, *Diabetologia* 47, no. 2, pp. 195-203, Feb. 2004.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s00125-003-1310-6>
- [29] F. M. E. Franssen, D. E. O'Donnell, G. H. Goossens, E. E. Blaak, A. W. J. Schols, "Obesity and the lung: 5. Obesity and COPD", *Thorax* 63, no. 12, pp. 1110-1117, Apr. 2008.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/thx.2007.086827>
- [30] S. K. Kim, J. C. Bae, J. H. Baek, J. H. Jee, K. Y. Hur, M. K. Lee, J. H. Kim, "Decline in lung function rather than baseline lung function is associated with the development of metabolic syndrome: A six-year longitudinal study", *journals.plos.org/plosone/0174228*, Mar. 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174228>
- [31] D. M. Mannino, D. Thorn, A. Swensen, F. Holguin. "Prevalence and outcomes of diabetes, hypertension and cardiovascular disease in COPD", *Eur Respir J*, vol. 32, no. 4, pp. 962-969, Jun. 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1183/09031936.00012408>
- [32] L. M. G. Steuten, E. C. Creutzberg, H. J. M. Vrijhoef, E. F. Wouters, "COPD as a multicomponent disease: Inventory of dyspnoea, underweight, obesity and fat free mass depletion in primary care", *Primary Care Respiratory Journal*, vol. 15, no. 2, pp. 84-91, Apr. 2006.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcrj.2005.09.001>

강 선 희(Sun-Hee Kang)

[정회원]



- 1992년 8월 : 서울대학교 보건대학원 보건정책 (보건학 석사)
- 1998년 2월 : 서울대학교 보건대학원 보건정책 (보건학 박사)
- 1998년 9월 ~ 현재 : 공주대학교 의료정보학과 교수

<관심분야>

임상의학, 의무기록정보, 의료정보

부 유 경(Yoo-Kyung Boo)

[정회원]



- 2001년 2월 : 인제대학교 대학원 보건행정학과 (보건행정학석사)
- 2009년 2월 : 가톨릭대학교 대학원 보건학과 (보건학박사)
- 1985년 9월 ~ 1995년 12월 : 서울대학교병원 의무기록실 통계계장
- 1996년 1월 ~ 2006년 1월 : 인하대병원 의료정보과장
- 2006년 2월 ~ 2008년 2월 : 서울대학교 EHR핵심공통기술연구개발사업단 Project Manager
- 2009년 3월 ~ 현재 : 을지대학교 바이오융합대학 의료경영학과 교수

<관심분야>

의무기록정보, 의료정보, 디지털헬스케어

안 병 기(Byeung-Ki An)

[정회원]



- 2016년 9월 ~ 2017년 8월 : 우송대학교 보건의료경영학과
- 2017년 9월 ~ 현재 : 국립재활원 재활표준연구과 보건연구관

<관심분야>

의무기록, 보건의료정책, 건강보험, 병원경영