Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society
Vol. 16, No. 6 pp. 3934-3943, 2015

http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.6.3934
ISSN 1975-4701 / eISSN 2288-4688

농촌지역 주민의 대사증후군 발생률과 위험요인

윤희정[1], 이성국[1*]
[1]경북대학교 의학전문대학원 예방의학교실

The Incidence and Risk Factors of Metabolic Syndrome in Rural Area

Hee-Jung Yoon[1], Sung-Kook Lee[1*]
[1]**Department of Preventive Medicine, Kyungpook National University**

요 약 본 연구는 대상증후군 발생률과 대사증후군 발생과 관련된 위험요인을 알아보고자 지역사회 주민을 대상으로 2006년부터 2010년까지 5년 간격으로 동일인을 추적조사하였다. 1차 기초조사와 2차 추적조사에 참여한 대상자는 620명이었으며, 이중 1차 기초조사에서 대사증후군에 진단되지 않았던 460명이 본 연구의 최종 연구대상자가 되었다. 2차 추적조사에서 새로이 대사증후군으로 판정된 대상자는 108명(23.5%)이었으며, 대사증후군의 발생률은 1,000인년당 25.2이었다. 대사증후군의 발생률은 남자가 여자보다 유의하게 높았고($p<0.01$), 정상체중에 비해 과체중일때와 비만일때 유의하게 높았으며($p<0.01$), 비흡연보다 과거흡연이나 현재흡연 상태일 때 대사증후군의 발생률이 유의하게 높았다($p<0.01$). 연령, 교육수준, 배우자유무, 경제상태, 직업유무, 총콜레스테롤수치, 음주, 운동에서는 유의한 차이가 없었다. 대사증후군의 위험요인을 파악하고자 다중로지스틱회귀분석을 실시한 결과 비만이 다른 변수들은 보정한 후에도 유의한 변수로 선정되었으며, 정상체중에 비해 과체중일수록(OR=2.691, 95% CI=1.170-6.192), 정상체중에 비해 비만일수록(OR=4.727, 95% CI=2.137-10.457) 대사증후군의 발생률이 높았다. 따라서 대사증후군의 관리를 위하여 비만에 대한 관리가 매우 중요하며, 이를 충분히 고려한 건강관리지원이 필요하리라 여겨진다.

Abstract This study was conducted to investigate the incidence rate of metabolic syndrome, and the related factors were examined. 620 persons who had participated in both initial and second survey were selected. Initial survey was performed at the year of 2006 and second survey was performed at the year of 2010. Among them, 460 persons who didn't initially have a metabolic syndrome were selected as the final study subjects. They were classified into 2 categories; stationary normal group (352, 76.5%), and metabolic syndrome incidence group (108, 23.5%). The incidence rate of metabolic syndrome for the subjects was 25.2 per 1,000 person years. Sex, obesity, and smoking had significant effect on the incidence of metabolic syndrome. In multiple logistic regression analysis,after controlling variables, obesity index was found to be major factor in the incidence of metabolic syndrome. The risk of metabolic syndrome was increased by overweight or obesity. The strategy to control body weight should be emphasized for prevention of metabolic syndrome.

Key Words : Metabolic syndrome, Incidence rate, Obesity

1. 서론

대사증후군은 상호 연관된 대사적 위험요인들이 공존하는 상태로, 죽상동맥경화성 심혈관질환(atherosclerotic cardiovascular disease: ASCVD)과 제2형 당뇨병 발생 위험이 직접적인 위험요소로 알려져 있다[1, 2]. 대사증후군은 복부비만, 혈압, 혈당, 중성지방, high-density lipoprotein cholesterol (HDL-콜레스테롤)의 5가지 항목

This Research was supported by Kyungpook National University Research Fund, 2010.
*Corresponding Author : Sung-Kook Lee(Kyungpook National Univ.)
Tel: +82-53-420-4861 email: sunglee@knu.ac.kr
Received May 7, 2015 Revised (1st June 2, 2015, 2nd June 5, 2015, 3rd June 10, 2015)
Accepted June 11, 2015 Published June 30, 2015

중 3개 이상에서 기준치를 넘어선 경우로 정의하며 각 구성요소들은 심혈관질환의 잘 알려진 위험인자로 독립적으로 우연히 발생한다기보다는 서로 밀접한 관련성을 가지며 동시다발적으로 발생하는 경우가 많다[3].

대사증후군의 유병률은 나라와 인종, 성별, 지역 및 진단기준에 사용되는 정의에 따라 차이를 보이고 있다. 미국 일반 인구를 대상으로 조사한 NHANES Ⅲ (National Health and Nutrition Examination Survey)에서는 NCEP:ATP Ⅲ(National Cholesterol Education Program: Adult Treatment Panel) 진단기준으로 대사증후군의 유병률은 23.7%였으나, 인종과 성별에 따라 19.0~25.6%까지 차이를 보였다[4]. 우리나라의 경우 NCEP:ATP Ⅲ와 ACP(Asia-Pacific Criteria; 아시아-태평양지역의 비만에 대한 기준)을 이용하여 1998년부터 2007년까지의 국민건강 영양조사에 따르면 20세 이상의 한국 성인에서 대사증후군의 유병률이 1998년에 24.9%에서, 2007년 31.3%로 증가하고 있는 것으로 나타났다[5]. 특히 최근에는 동양의 대사증후군 발생률이 증가하고 있으며, 동양인이 서양인보다 대사질환의 이환률도 높은 것으로 보고되어 심각성을 더해주고 있다[6]. 또한 이는 심혈관계 질환의 발병과 이에 따르는 사망률의 증가와 밀접한 관련이 있어 대사증후군에 대한 예방과 치료의 중요성이 부각되고 있다[7].

대사증후군은 어떠한 특정한 요소만 영향을 미치는 것이 아니라 다양한 요소들에서 상관성을 보이고 있으며 대사증후군 개선과 예방을 위해서 다각적 연구가 필요한데 이러한 대사증후군은 만성질환적 특징이 있어 개인의 생활습관과 크게 관련된 것으로 알려져 있다[8, 9]. 국내에서는 대사증후군에 대한 다수의 선행 연구결과 비만, 고혈압, 고지혈증, 혈당장애가 심혈관계 질환의 위험인자로 판단하고 이들의 유병률을 줄이기 위해서 생활습관을 개선하기 위한 노력이 필요하다고 보고하였다[10,11,12]. 또한 대사증후군을 감소시키기 위해서 추구되어야 할 생활습관으로는 신체활동, 금연, 절주, 식사조절 등이 제시되고 있다[13]. 국내에서도 대사증후군에 대한 다수의 선행 연구결과 비만, 고혈압, 고지혈증, 혈당장애가 심혈관계 질환의 위험인자로 판단하고 이들의 유병률을 줄이기 위해서 생활습관을 개선하기 위한 노력이 필요하다고 보고하였다[10,11,12].

최근 우리나라에서도 대사증후군에 대한 관심이 높아지면서 이에 대한 조사연구가 이루어지고 있으나 대부분 유병률과 관련한 연구로서, 대사증후군과 관련된 위험요인을 분석한 연구가 많이 제시되고 있으나 위험인자들과의 인과적 관련성에 대한 분석에 한계가 있었다.

본 연구에서는 2006년부터 2010년까지 5년의 추적연구를 통하여 우리나라 지역사회 주민의 대상증후군 발생률과 대사증후군 발생과 관련된 위험인자를 규명하고, 각 위험인자가 기여하는 정도를 알아보고자 하였다. 이를 위하여 지역에 거주하는 주민을 대상으로 초기 건강조사에서 대상증후군이 없는 군을 추적 조사하여 대사증후군 발생유무를 파악하고, 대사증후군 발생에 영향을 미치는 위험인자 및 각 위험인자 수준별 발생률 및 발생밀도비(incidence density ratio)를 조사하였다.

2. 연구 방법

2.1 연구대상

본 연구에서는 일개 농촌지역의 주민을 대상으로 2006년 7월에서 11월까지 1,007명(남자 319명, 여자 688명)에 대해 1차 기초조사를 실시하였고, 5년 후인 2010년 8월에서 10월 사이에 동일인을 대상으로 2차 건강조사를 실시하였다. 1차 기초조사에 참여하였던 1,007명 중 620명이 5년 후 추적조사 되었으며, 이중 초기조사에서 대사증후군으로 판정받았던 160명을 제외한 460명을 본 연구의 최종 연구대상으로 선정하였다.

2.2 측정항목

2.2.1 설문조사

설문조사는 조사자가 질문을 하고 그 응답내용을 기입하는 방법으로 하였다. 조사자들에게는 사전에 설문문항에 대한 정확한 의도와 그에 따른 질문방법을 훈련하여 조사자 간의 차이를 가능한 한 줄이도록 노력하였다.

연령은 10세 단위로 나누었고, 교육정도는 무학, 초등학교 졸업, 중학교 졸업, 고등학교 졸업, 대학교 졸업이상으로 나누어 분석하였다. 배우자 상태와 직업은 유무로 나누었으며, 경제수준은 가구의 월소득을 지표로 하여 50만원 미만, 50만원-100만원 미만, 100만원-150만원 미만, 150만원-200만원 미만, 200만원-250만원 미만, 250만원 이상으로 나누어 분석하였다. 음주상태는 비음주, 과거음주, 현재음주로, 흡연상태는 비흡연, 과거흡연, 현재흡연으로 나누어 분석하였다. 규칙적인 운동은

ACSM의 지침[14]을 이용하여 주 3일-7일, 중간 강도, 누적해서 매일 30분 이상 운동을 실천하는 것으로 정의하였다. 개인병력은 고혈압과 당뇨병에 대해 조사하여, 과거에 고혈압으로 진단을 받았거나 현재 고혈압으로 인해 약물치료를 받고 있는 자를 고혈압 유병자로 정의하였고, 당뇨병의 경우도 과거에 당뇨병으로 진단 받은 적이 있거나, 현재 당뇨로 인해 약물치료를 받고 있는 자를 당뇨 유병자로 정의하였다.

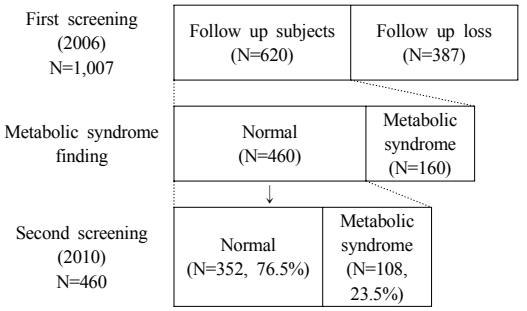

Fig. 1. Profiles of study process

2.2.2 신체계측 및 혈압측정

체중은 가벼운 옷만 걸친 상태에서 표준계측기로 소수점 첫째 자리까지 측정하였고, 신장은 발뒤꿈치와 후두부가 닿는 상태에서 정면을 보게 한 후 소수점 첫째 자리까지 측정하였으며, 신장 및 체중에 의한 체질량지수(BMI: kg/m^2)를 산출하여 WHO의 아시아-태평양 비만치료지침[15]에 의해 $18.5kg/m^2$ 미만을 저체중, $18.5\text{-}22.9kg/m^2$을 정상체중, $23.0\text{-}24.9kg/m^2$를 과체중, 25.0-29,9 kg/m^2를 비만, $30.0kg/m^2$ 이상을 고도비만으로 판정하였다. 허리둘레는 피검자가 양발을 모으고 곧게 선 자세에서 상체 중 가장 좁은 부위를 측정하였다. 혈압은 5분 이상 안정을 위한 상태에서 수은혈압계를 이용하여 측정하였다.

2.2.3 혈액검사

혈액은 12시간 이상 공복 상태에서 정맥혈 10mL를 채혈하여 3000rpm에서 15분간 원심분리하여 혈청을 분리한 후 중성지방, HDL-콜레스테롤, 공복 혈당을 측정하였으며, 분석은 Hitachi 747 chemistry analyzer를 사용하여 효소법으로 하였다.

2.2.4 대사증후군의 정의

본 연구에서는 대사증후군을 정의하기 위해 2001년 미국의 NCEP-ATP Ⅲ(The Third report of the National Cholesterol Educational Program의 Adult Treatment Panel Ⅲ)에서 제시하고 있는 진단기준[16]을 기본으로 하였고, 복부비만은 아시아-태평양 비만치료기준[17]을 이용하였으며, 고혈압과 고혈당에 각각 고혈압과 당뇨의 병력이 있는 사람들을 포함시켰다. 다음의 5가지 구성요소 중에서 3개 이상을 가지고 있으면 대사증후군이라고 판정하였다.

1) 복부비만: 허리둘레 남자 ≥90cm, 여자 ≥80cm
2) 고혈압: ≥ 130/85 mmHg 또는 고혈압 병력
3) 고혈당: ≥ 110mg/dL 또는 당뇨 병력
4) 고중성지방혈증: ≥ 150mg/dL
5) 저HDL콜레스테롤혈증: 남자 < 40mg/dL
   여자 < 50mg/dL

2.3 분석방법

1차 설문조사에서 조사된 생활습관의 수준별로 대사증후군 발생률을 산출하였으며, 발생밀도(Incidence density)는 대사증후군 환자수를 인년(person-years)으로 나누어서 계산하였다. 본 연구에서는 1,000 인년(person-years)당 발생자 수로 산출하였으며, 인구학적 변수 및 건강관련 생활습관수준에 따른 대사증후군 발생률 및 발생밀도비(incidence density ratio)를 산출하였다. 통계적 검정은 Chi-Square test로 비교하였고, 대사증후군 발생 유무에 영향을 주는 요인을 파악하고자 단변량 로지스틱 회귀분석을 실시하였으며, 통계적으로 유의한 변수만을 선택하여 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 분석은 SPSS version 18.0을 이용하였으며, 모든 통계량의 유의수준은 $p<0.05$ 이하로 하였다.

3. 연구결과

3.1 대사증후군 구성요소별 분포

본 연구의 최종 연구대상자 460명의 대사증후군 구성요소별 분포를 살펴보면, 복부비만은 남자 34.0%, 여자 53.7%로 남자보다 여자에서 유의하게 높았지만($p<0.01$), 고혈압과 고중성지방혈증은 남자에서 각각 48.4%와 15.7%, 여자에서 각각 33.2%와 4.2%로 여자보다 남자에서 유의하게 높았다($p<0.01$). 대상증후군 구성요소를 3개 이상 보유하고 있는 경우는 남자가 19.0%, 여자가 9.4%로 남자보다 여자에서 유의하게 높았다($p<0.01$)[Table 1].

Table 1. Metabolic syndrome components of study subjects

Unit: N(%)

Variables		Male	Female	Total	p-value
Abdominal obesity	Waist circumference Males ≥ 90cm, Females ≥ 80cm	52(34.0)	165(53.7)	217(47.2)	0.001
High blood pressure	≥ 130/85 mmHg or family history	74(48.4)	102(33.2)	176(38.3)	0.002
High fasting glucose	≥ 110 mg/dL or family history	24(15.7)	33(10.7)	57(12.4)	0.130
High triglyceride	≥ 150 mg/dL	24(15.7)	13(4.2)	37(8.0)	0.001
Low HDL cholesterol	Males < 40 mg/dL, Females < 50mg/dL	34(22.2)	80(26.1)	114(24.8)	0.369
Metabolic syndrome	No (0-2)	124(81.0)	278(90.6)	402(87.4)	0.004
	Yes (≥3)	29(19.0)	29(9.4)	58(12.6)	
Total		153(100.0)	307(100.0)	460(100.0)	

3.2 대사증후군의 발생률

1차 기초조사와 2차 추적조사를 모두 수행한 대상자 620명 중 1차 기초조사에서 대상증후군이 없는 대상자는 460명 이었으며, 5년 후 460명 중 58명(12.6%)이 2차 추적조사에서 새로이 대사증후군의 소견을 보였다. 대사증후군 발생률은 인년(person-year) 단위로 계산하여 산출하였고, 본 연구에서는 1,000 인년 당 발생지수로 제시하였다. 연구대상자들의 전체 대사증후군 발생률은 25.2/1,000 인년이었다. 성별로 남자는 153명의 관찰기간 459년 동안 29명(19.0%)이 발생하여 대사증후군 발생률이 37.9/1,000 인년이었고, 여자는 307명의 관찰기간 921년 동안 29명(9.4%)이 발생하여 18,9/1,000 인년으로 남자에 비해서 여자의 대사증후군 발생률이 유의하게 낮았으며($p<0.01$), 발생밀도비가 0.50으로 여자에서 대사증후군 발생률이 남자에 비행 0.50배 낮았다. 각 연령대별, 교육수준별, 배우자유무별, 경제수준별, 직업유무별로 발생률의 유의한 차이는 없었다[Table 2].

1차 건강조사에서의 설문조사결과를 바탕으로 건강관련 특성에 따라 대사증후군의 발생률 및 발생밀도비를 조사하였다. BMI군별로 대사증후군 발생률을 살펴보면, 정상군(BMI 18.5-22.9 kg/m^2)의 발생률은 11.8/1,000 인년, 과체중군(BMI 23.0-24.9kg/m^2)은 25.4/1,000 인년, 비만군(BMI 25.0-29.9kg/m^2)은 43.1/1,000 인년, 고도비만군(BMI 30 이상kg/m^2)은 44.4/1,000 인년으로 정상군(BMI 18.5-22.9 kg/m^2)에 비하여 대사증후군의 발생이 과체중군(BMI 23.0-24.9 kg/m^2)은 2.15배, 비만군(BMI 25.0-29.9 kg/m^2)은 3.66배, 고도 비만군(BMI 30kg/m^2 이상)은 3.78배 많았다($p<0.01$). 비흡연군은 대사증후군 발생률이 20.1/1,000 인년, 과거흡연군이 40.0/1,000 인년, 현재흡연군이 46.8/1,000 인년으로서 과거흡연군은

Table 2. Metabolic syndrome incidence as a function of the demographic factors

Variables		No. of subjects	No. of cases (%)	Follow up years	ID (/1,000 PYS)	IDR	p-value*
Sex	Male	153	29 (19.0)	765	37.9	1	0.004
	Female	307	29 (9.4)	1,535	18.9	0.50	
Age (year)	40-49	97	12 (12.4)	485	24.7	1	0.437
	50-59	182	19 (10.4)	910	20.9	0.84	
	60-69	181	27 (14.9)	905	29.8	1.21	
Education level	Non education	39	6 (15.4)	195	30.8	1	0.784
	Elementary school	121	15 (12.4)	605	24.8	0.81	
	Middle school	98	9 (9.2)	490	18.4	0.60	
	High school	161	23 (14.3)	805	28.6	0.93	
	University	41	5 (12.2)	205	24.4	0.79	
Spouse	No	67	11 (16.4)	335	32.8	1	0.310
	Yes	393	47 (12.0)	1,965	23.9	0.73	
income	<50	120	18 (15.0)	600	30.0	1	0.368
(10,000won)	50-100	70	12 (17.1)	350	34.3	1.14	
	100-200	136	14 (10.3)	680	20.6	0.69	
	≥200	134	14 (10.4)	670	20.9	0.70	
Jop	No	218	21 (9.6)	1,090	19.3	1	0.068
	Yes	242	37 (15.3)	1,210	30.6	1.59	
Total		460	58 (12.6)	2,300	25.2		

ID: Incidence Density, PYS: Person-Years, IDR: Incidence Density Ratio

* Chi-square test

Table 3. Metabolic syndrome incidence as a function of the health related aspects

Variables (Measured at first screening)		No. of subjects	No. of cases (%)	Follow up years	ID (/1,000 PYS)	IDR	p-value*
BMI (kg/m^2)	<18.5	9	0 (0.0)	45	0.0	0.00	0.001
	18.5-22.9	170	10 (5.9)	850	11.8	1	
	23.0-24.9	142	18 (12.7)	710	25.4	2.15	
	25.0-29.9	130	28 (21.5)	650	43.1	3.66	
	≥30	9	2 (22.2)	45	44.4	3.78	
Total cholesterol	<200	320	37 (11.6)	1,600	23.1	1	0.307
(mg/dL)	≥200	140	21 (15.0)	700	30.0	1.30	
Smoking	None	358	36 (10.1)	1,7900	20.1	1	0.007
	Ex-smoker	55	11 (20.0)	275	40.0	1.99	
	Current	47	11 (23.4)	235	46.8	2.33	
Drinking	Non-drinking	232	23 (9.9)	1,160	19.8	1	0.176
	Ex-drinking	32	6 (18.8)	160	37.5	1.89	
	Current-drinking	196	29 (14.8)	980	29.6	1.49	
Regular Exercise	No	234	35 (13.0)	1,170	29.9	1	0.758
	Yes	168	23 (12.0)	840	19.3	0.65	

ID: Incidence Density, PYS: Person-Years, IDR: Incidence Density Ratio
* Chi-square test

Table 4. Results of multiple logistic regression among initial normal metabolic syndrome group

(N=460, dependent variable=metabolic syndrome incident or not)

Risk factor		Crude			Adjusted*		
		Odds ratio	95% CI		Odds ratio	95% CI	
			Lower	Upper		Lower	Upper
Sex	Male	1			1		
	Female	0.446	0.256	0.778	0.656	0.285	1.511
Age	40-49	1					
	50-59	0.826	0.383	1.781			
	60-69	1.242	0.599	2.576			
Education level	Non education	1					
	Elementary school	0.778	0.279	2.167			
	Middle school	0.556	0.184	1.684			
	High school	0.917	0.346	2.431			
	University	0.764	0.213	2.740			
Spouse	No	1					
	Yes	0.692	0.338	1.413			
Income	<50	1					
(10,000won)	50-100	1.172	0.528	2.605			
	100-200	0.650	0.308	1.372			
	≥200	0.661	0.313	1.395			
Jop	No	1					
	Yes	1.693	0.957	2.994			
BMI (kg/m^2)	<23.0	1			1		
	23.0-24.9	2.453	1.095	5.498	2.547	1.127	5.755
	25.0-29.9	4.639	2.164	9.947	4.357	2.018	9.408
	≥30	4.829	0.886	26.326	5.586	1.004	31.081
Total cholesterol	<200	1					
(mg/dL)	≥200	1.350	0.758	2.403			
Smoking	None	1			1		
	Ex-smoker	2.236	1.061	4.711	1.533	0.562	4.183
	Current	2.733	1.281	5.832	1.857	0.673	5.124
Drinking	Non-drinking	1					
	Ex-drinking	2.097	0.782	5.624			
	Current-drinking	1.578	0.880	2.829			
Regular Exercise	No	1					
	Yes	0.915	0.522	1.606			

CI: Confidence interval

비흡연군에 비하여 1.99배, 현재흡연군은 2.33배 대사증후군 발생이 많았다($p<0.01$). 총콜레스테롤수치, 음주상태, 규칙적인 운동에 따른 대사증후군 발생률에는 유의한 차이가 없었다[Table 3].

3.3 대사증후군과 관련한 위험요인

1차 건강조사에서 정상소견을 보인 460명을 대상으로 하여 2차 추적조사에서의 대사증후군 발생유무에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 다중로지스틱회귀분석을 실시하였다.

다른 변수를 통제하지 않은 단변량 분석에서는 성별, BMI, 흡연상태가 통계적으로 유의하였다. 남자에 비해 여자의 교차비가 0.446(95% 신뢰구간 0.256-0.779)로 여자일수록 대사증후군이 발생할 확률이 0.446배 낮았으며, 비만도는 정상(BMI 18.5-22.9)에 비하여 과체중(BMI 23.0-24.9)일 경우 교차비가 2.453(95% 신뢰구간 1.095-5.498)으로 과체중(BMI 23.0-24.9kg/m^2)일수록 대사증후군이 발생할 확률이 2.453배 높았고, 정상(BMI 18.5-22.9kg/m^2)에 비하여 비만(BMI 25.0-29.9 kg/m^2)일 경우 교차비가 4.639(95% 신뢰구간 2.164-9.947)로 비만(BMI 25.0-29.9kg/m^2)일수록 대사증후군이 발생할 확률이 4.639배 높았다. 흡연의 경우 비흡연에 비하여 과거흡연일 경우 교차비가 2.236(95% 신뢰구간 1.061-4.711)으로 과거에 흡연을 한 경험이 있을수록 대사증후군이 발생할 확률이 2.236배 높았으며, 비흡연에 비하여 현재흡연일 경우의 교차비가 2.733(95% 신뢰구간 1.281-5.832)으로 현재 흡연을 하고 있을수록 대사증후군이 발생할 확률이 2.733배 높았다.

다른 변수를 통제한 분석결과 비만정도에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 정상(BMI 18.5-22.9)에 비하여 과체중(BMI 23.0-24.9 kg/m^2)일 경우 교차비가 2.547(95% 신뢰구간 1.127- 5.755)로 과체중(BMI 23.0-24.9kg/m^2)일수록 대사증후군이 발생할 확률이 2.547배 높았고, 정상(BMI 18.5-22.9kg/m^2)에 비하여 비만(BMI 25.0-29.9 kg/m^2)일 경우 교차비가 4.357(95% 신뢰구간 2.018-9.408)로 비만(BMI 25.0-29.9kg/m^2) 일수록 대사증후군이 발생할 확률이 4.357배 높게 나타났으며, 정상(BMI 18.5-22.9kg/m^2)에 비하여 고도비만(BMI 30 kg/m^2 이상)일 경우 교차비가 5.586(95% 신뢰구간 1.004-31.081)으로 고도비만(BMI 30 kg/m^2 이상)일수록 대사증후군이 발생할 확률이 5.586배 높게 나타나 다른 변수의 영향을 배제하더라도 비만도가 증가할수록 대사증후군 발생의 위험이 유의하게 증가하였다[Table 4].

4. 고찰

본 연구는 한국인의 대사증후군 발생률과 위험인자의 기여정도를 알아보고자, 지역사회에 거주하는 주민을 대상으로 건강조사를 실시하였다.

본 연구에서 5년간의 추적관찰 결과 대사증후군의 발생은 1,000인년당 42.0명으로 18-86세를 대상으로 포르투갈에서 실시된 연구(남성: 47.4/1,000 person-year, 여성: 47.0/1,000)에 비해 상대적으로 낮은 수준이었다[18]. 미국에서 NHANES Ⅲ(the third National Health and Nutrition Examination Survey 1988-1994)의 결과, 대사증후군의 발생률은 전체적으로 23.7%가 대사증후군으로 판정되었으며 나이가 들수록 발생률이 높아져 60세 이상에서는 40% 이상을 나타냈다고 하였다[4]. 기존에 진행된 대사증후군의 발생률에 대한 여러 연구와 비교해 볼 때, 본 연구에서 남자의 대사증후군 발생률은 19.0%, 여자의 대사증후군 발생률은 9.4%로 남자에서 유의하게 높게 나타난 반면, Hwang의 연구[19]에서는 남자보다 여자에서 대사증후군 발생률이 높았다. 하지만 다른 연구[20]에서는 본 연구와 마찬가지로 남자의 대사증후군 발생률이 여자보다 높은 경향을 보였다.

다른 한편으로, 1998년부터 2007년까지의 국민건강영양조사에 따르면 20세 이상의 한국 성인에서 대사증후군의 유병률이 1998년에 24.9%에서 2007년 31.3%로 증가하고 있는 것으로 나타났고[5], 1998년 조사결과 이후로 고혈압 유병률은 소폭 감소한 반면, 당뇨병 유병률은 소폭 상승하였고, 고중성지방혈증 유병률의 경우 약 60% 증가하였으며, 복부비만의 경우에도 비록 여성에서는 별다른 증감을 보이지 않았으나 남자의 경우 약 20% 증가하는 등 대사증후군의 구성요소들이 전반적으로 증가 추세에 있으므로 향후 우리나라 대사증후군 발생률이 증가할 것이라 여겨진다[21].

본 연구에서 대사증후군에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과, 단순비교에서는 성별, 비만정도, 흡연상태가 대사증후군의 발생에 유의한 영향을 미쳤으며, 다중비교에서는 비만정도가 대사증후군의 발생에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 대사증후군은 유전적인 요인과 환경적인 요인에 의해 발생하지만 유전적인 요인에 환경

적인 요인이 더해지면 더욱 가속적으로 발생하게 된다[13]. 하지만 대상증후군의 발병 원인으로는 유전적인 인자와 더불어 다양한 환경적인 인자가 있는 것으로 알려져 있으나, 그 기전은 뚜렷하지 않으며 더욱이 환경적인 인자들에 대해서는 서로 상충되는 결과가 보고되기도 하였다[22,23,24,25]. 환경적인 인자로서 흡연과 대사증후군과의 관련성을 보면, 2005년 국민건강영양조사에서 흡연자들이 비흡연자들에 비해 대사증후군의 유병률이 높았다고 하였으며[26], 서울 및 경기지역에 거주하는 20년 이상 장기 흡연자들이 비흡연자들보다 대사증후군의 발생 위험률이 1.9배 정도 높은 것으로 보고되었다[27]. 본 연구에서도 대사증후군에 대한 단순분석에서 흡연이 대사증후군에 유의한 영향을 미치는 요인으로 나타났으며 비흡연에 비해 과거흡연에서 2.4배, 비흡연에 비해 현재흡연이 2.7배 발생하는 것으로 나타나 유사한 결과를 보였다. 흡연은 중심성 비만[28,29,30,31], 고인슐린혈증 및 인슐린 저항성을 유발하여[32,33,34,35,36] 대사증후군의 위험을 높이는 것으로 생각되고 있다. 반면 음주의 경우에는 2005년 국민건강영양조사[26]와 Jung 등[37]의 연구에서 본 연구와 마찬가지로 음주와 대사증후군의 유병률과는 유의한 관련성이 없었다고 하였다. 또한 운동과의 관련성을 살펴보면, 주 5회 이상 운동을 하는 남자들은 운동을 하지 않는 남자들에 비해 대사증후군 발생위험률이 1.7배 낮았다고 하였으나[37], 2005년 국민건강영양조사 결과[26] 및 서울지역 중년을 대상으로 한 연구[27]에서는 운동의 규칙성이 대상증후군 발생에 영향을 미치지 않았다고 하였으며 본 연구와도 유사한 결과를 보였다.

현재 한국인들은 발달된 생활문화 속에서 과도한 영양섭취와 적어진 활동량으로 인하여 체지방이 증가하는 비만인구가 급격히 늘어나고 있으며[38], WHO는 우리나라를 포함한 여러 나라에서 비만이 급속하게 증가하고 있는 추세에 있다고 하였다[39]. 이러한 비만은 당뇨병, 동맥경화증, 이상지질혈증, 고인슐린혈증 등과 같은 대사이상을 유발하여 심혈관질환의 발생률을 높이고, 이로 인한 사망률도 점점 높아지고 있다. 또한 비만은 대사증후군의 주된 위험인자인데[2, 40] 우리나라의 경우 30세 이상에서 비만의 유병률은 1998년 29.1%에서 2005년 34.8%로 증가하였고 연간 40만 명 정도의 비만 인구가 늘어나고 있고, 특히 남자의 경우 1998년, 2001년, 2005년에 걸쳐 지속적으로 증가하고 있다. 국민건강보험공단의 자료를 이용한 Bae 등[41]의 연구결과 비만 유병률은 1997년 20.9%에서 2007년 31.9%로 10년간 11.0%가 증가하였으며 이와 함께, Cheon 등[42]의 연구에서는 2004년의 진단율 0%에서 2008년까지 저체중군 8.1%, 정상체중군 7.8%, 과체중군 11.0%, 비만군에서 19.9%로 비만도가 높을수록 대사증후군 진단율이 수직으로 증가하였다. 미국의 국민건강영양조사[43]에 의하면 정상체중, 과체중, 비만에서 대사증후군의 유병률은 각각 5%, 22%, 60%였고, Framingham Heart Study Cohort[44]에서 16년간 2.25kg 이상의 체중증가는 남자에서 대사증후군의 위험도를 20% 증가시켰고 2.25kg 이상의 체중감소는 남자에서 대사증후군의 위험도를 48% 감소시켰다고 하였으며, 본 연구에서도 다른 변수의 영향을 배제하더라도 비만도가 증가할수록 대사증후군의 발생의 위험이 증가하여 비만도가 정상에 비해 과체중일 경우 2.7배, 정상에 비해 비만일 경우 4.7배 대사증후군의 발생위험이 높은 것으로 나타나 유사한 결과를 보였다. 또한 효과적인 대사증후군 관리를 위해서는 여러 대사증후군 위험인자들 중 복부비만을 개선하는 것이 가장 중요하다고 보고하였으며[45], 대사증후군은 여러 대사 질환들이 동반되어 나타나지만, 그 일차적인 원인은 복부비만에 기인한다고 하였다[46]

본 연구결과를 종합하면, 1차 기초조사가 이루어지고 난 이후 5년이 경과한 후 2차 추적조사를 실시한 결과 대상자의 23.7%에서 대사증후군이 새로이 진단되었고, 성별, 흡연, 비만정도에 따라 대사증후군 발생에 유의한 차이가 있었으며, 비만은 가장 강력한 대사증후군 발생의 위험인자로 정상체중에 비해 비만도가 증가할수록 대사증후군의 위험이 유의하게 증가하였다.

본 연구에는 여러 가지 제한점들이 있다. 기초조사에 참여한 대상자 중 38.4%가 추적조사에 참여하지 않아 중도탈락자들이 바이어스의 원인이 될 수 있으며, 이들로 인해 결과에 영향을 미칠 수 있다. 또한, 식이습관과 같이 중요한 혼란변수를 포함하지 않았고, 연구대상자가 일부 농촌지역주민으로 한정되어 있어 일반화하기 어려우므로 다른 연구나 정책에 적용할 때 주의를 해야 한다. 하지만 이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 우리나라 지역사회 기반 코호트 자료를 활용하여 대사증후군의 발생률과 관련요인에 대해 제시한 연구라는 데 의의가 있다.

5. 결론

본 연구에서는 지역사회 주민의 대상증후군 발생률과 관련요인을 알아보고자 5년간의 추적조사를 실시하였으며, 1차 설문조사에서 대사증후군이 없었던 대상자를 추적조사하여 460명을 최종 연구대상자로 하였다. 대사증후군의 발생률을 산출하였고, 로지스틱회귀분석을 실시하여 관련요인을 파악하였다.

농촌지역 주민들을 대상으로 5년간 추적관찰한 결과, 대사증후군의 발생률은 25.2/1,000 인년이었다. 연령, 교육수준, 배우자유무, 경제상태, 직업유무, 총콜레스테롤 수치, 음주, 운동에서는 유의한 차이가 없었으나, 여자보다 남자가, 비만할수록, 비흡연보다는 과거흡연 또는 현재 흡연을 할수록 대사증후군의 발생률이 유의하게 높았으며, 다른 변수의 영향을 보정한 후에도 비만이 대상증후군 발생 위험에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 건강문제로서의 비만은 비만의 증가추세와 더불어 대사증후군의 발생에 영향을 주어 더욱 증가하리라 여겨진다.

따라서 본 연구결과 적절한 체중유지 및 생활습관 개선이 대사증후군 관리에 매우 중요하며, 대사증후군은 비만율의 증가와 더불어 향후 급속하게 늘어날 것이므로 이에 대한 개인적인 접근뿐만 아니라 지역사회 및 국가적인 차원에서의 관리 대책이 요구된다.

References

[1] National Cholesterol Education Program(NCEP), "Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults(Adult Treatment Panel Ⅲ)", Circulation, 106(25), pp. 3143-3421, 2001.

[2] Grundy SM, “Genetics, obesity, and the metabolic syndrome: The professor Donald S. Fredirickson Memorial Lecture”, *Int Congress Series*, 1262, pp. 19-24, 2004.

[3] Lee MG, Jeong MH, Ahn Y, Chae SC, Hur SH, Hong TJ, Kim YJ, Seong IW, Chae JK, Rhew JY, “Impact of the metabolic syndrome on the clinical outcome of patients with acute ST-elevation myocardial infarction”, *J Korean Med Sci*, 25, pp. 1456-61, 2010.

[4] Ford ES, Giles WH, Dietz WH, “Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: Findings from the third Nutritional Health and Nutrition Examination Survey”, *JAMA*, 287, pp. 356-359, 2002.
DOI: http://dx.doi.org/10.1001/jama.287.3.356

[5] Lim S, Shin H, Song JH, Kwak SH, Kang SM, Yoon WJ, Choi SH, Cho SI, Park KS, Lee HK, Jang HC, Koh KK, “Increasing prevalence of metabolic syndrome in Korea: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey for 1998-2007”, *Diabetes care*, 34, pp. 1323-1328, 2011.

[6] McKeigue PM, Shah B, Marmot MG, "Relation of central obesity and insulin resistance with high diabetes prevalence and cardiovascular risk in South Asians", *Lancet*, 337, pp. 382-386, 1991.
DOI: http://dx.doi.org/10.1016/0140-6736(91)91164-P

[7] Lym YL Hwang SW, Shim HJ, Oh EH, Chang YS, “Prevalence and Risk Factors of the Metabolic Syndrome as Defined by NCEP-ATP Ⅲ ”, *Journal of the Korean Academy of Family Medicine*, 24(2), pp. 135-143, 2003

[8] Hong T, Perdersen NL, Liese AD, Brismar K, de Faire U, “Genetic and environmental architecture of the features of the insulin-resistance syndrome”, *Am J Hum Genet*, 60, pp. 143-152, 1997.

[9] Liese AD, Mayer-Davis EJ, Tyroler HA, Davis CE, Keil U, Schmidt MI, Heiss G, “Familial components of the multiple metabolic syndrome: the ARIC study”, *Diabetologia*, 40(8), pp. 963-970, 1997.

[10] Lee KS, Cho SD, Hong HS, “The Risk Factors Associated with Increased Blood Pressure, Sugar and Lipids in Multi-phasic Health Checkup Examinee”, *Korean J Prev Med*, 33(1), pp. 69-75, 2000.

[11] Lee KY, Cho BM, Lee SI, Bae DW, Lee HR, “Relationships between health practices and hypertension, hypercholesterolemia”, *J Korean Acad Fam Med*, 21(5), pp. 660-671, 2000.

[12] Yoo JS, Jeong JI, Park CG, Kang SW, Ahn JA, “Impact of lifestyle characteristics on prevalence risk of metabolic syndrome”, *J Korean Acad Nurs*, 39(4), pp. 596-601, 2009.

[13] Maki KC, “Dietary factors in the prevention of diabetes mellitus and coronary artery disease associated with the metabolic syndrome”, *Am J Cardiol,* 93(11A), pp. 12C-17C, 2004.

[14] ACSM, ACSMs guidelines for exercise testing and prescription (7th ed). Lippincott Willams & Wilkins, Philadelphia, 2006.
DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2004.02.001

[15] The asia-pacific perspective; redefining obesity and its treatment: World Health Organization Western Pacific Region, 2000.

[16] National Cholesterol Education Program, "Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program(NCEP) Expert Panel of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel lll)", *JAMA,* 285, pp. 2486-97, 2001.
DOI: http://dx.doi.org10.1001/jama.285.19.2486

[17] International Obesity Task Force, “The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment”, Western Pacific Region, 2000.

[18] Santos AC, Severo M, Barros H, “Incidence and risk factors for the metabolic syndrome in an urban South European population”, *Prev Med,* 50, pp. 99-105, 2010.

[19] Hwang JH, “Incidence of metabolic syndrome and relative importance of components as a predictor of metabolic syndrome”, Department of Medicines Graduate School, Kyungpook National University Unpublished doctor’s thesis, Daegu, 2013.

[20] Balkau B, Vernay M, Mhamdi L, Arondel D, Vol S, Tichet J, Eschwege E, “The incidence and persistence of the NCEP(National Cholesterol Education Program) metabolic syndrome. The French D.E.S.I.R. Study”, *Diabetes Metab*, 29, pp. 526-32, 2003.

[21] KNHANES, KNHANES statistical information. Available at http://knhanes.cdc.go.kr [Accessed on 29 November 2012]

[22] Yoon YS, Oh SW, Baik HW, Park HS, Kim WY, "Alcohol consumption and the metabolic syndrome in Korean adults: the 1998 Korean National Health and Nutrition Examination Survey", *Am J Clin Nutr*, 80(1), pp. 217-224, 2004.

[23] Chung JY, Lee MY, Kim MJ, "A study on the prevalence of chronic disease, health-related habits and nutrients intakes according to the quality of life in Korean adults", *Korean J Community Nut*r, 15(4), pp 445-459, 2010.

[24] Jo MW, Lee SI, "General population time trade-off values for 42 EQ-5D health states in South Korea", *J Prev Med Public Health*, 40(2), pp. 169-176, 2007.
DOI: http://dx.doi.org/10.3961/jpmph.2007.40.2.169

[25] Yoon HS, "Factors affecting quality of life the Korean aged stroke patients", *Int J Aging Hum Dev*, 44(3), pp. 167-181, 1997.

[26] Ministry of health and welfare, "Report on 2005 National health and nutrition survey", Seoul, South Korea, 2006.

[27] Lee MS, " Relationship of the relative risks of the metabolic syndrome and dietary habits of middle-aged in seoul", *Korean J Community Nutrition*, 9(6), pp. 695-705, 2004.

[28] Shimotaka H, Muller D, Reubin A, "Studies in the distribution effects of body fat: The effects of cigarette smoking", *JAMA*, 261, pp.1167-1173, 1989.
DOI: http://dx.doi.org/10.1001/jama.1989.03420080089037

[29] Troisi R, Heihold J, Vokonas P, Weiss S, "Cigarette smoking, dietary intake, and physical activity: effects on body fat distribution the Normative Aging Study", *Am J Clin Nutr*, 53, pp. 1104-1111, 1991.

[30] Oh JE, "Association between smoking status and metabolic syndrome in men", Korean J Obes, 23(2), pp. 99-105, 2014.

[31] Cena H, Fonte ML, Turconi G, " Relationship between smoking and metabolic syndrome", Nutr Rev, 69, pp. 745-756, 2011.

[32] Tahtinen TM, Vanhala MJ, Oikarinen JA, Keinanen-Kiukaanniemi SM, "Effect of smoking on the prevalence of insulin resistance- associated cardiovascular risk factors among Finnish men in military service", *J Cardiovasc Risk*, 5, pp. 319-323 1998.
DOI: http://dx.doi.org/10.1097/00043798-199810000-00006

[33] Attvall S, Fowelin J, Lager I, Von Schenck H, Smith U, "Smoking induces insulin resistance-a potential link with the insulin resistance syndrome", *J Intern Med*, 233, pp.327-332, 1993.
DOI: http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2796.1993.tb00680.x

[34] Smith U, "Smoking elicits the insulin resistance syndrome: new aspects of the harmful effect of smoking", *J Intern Med*, 237, pp. 435-437, 1995.
DOI: http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2796.1995.tb00867.x

[35] Facchini FS, Hollenbeck CB, Jeppeasen J, Chen YD, Reaven GM, "Insulin resistance and cigarette smoking", *Lancet*, 339, pp. 1128-1130, 1992.

[36] Kong C, Nimmo L, Elatrozy T, Anyaoku V, Hughes C, Robinson S, Richmond W, Elkeles RS, "Smoking is associated with increased hepatic lipase activity, insulin resistance, dyslipidaemia and early atherosclerosis in Type2 diabetes", *Atherosclerosis*, 156, pp. 373-378, 2001.
DOI: http://dx.doi.org/10.1016/S0021-9150(00)00664-X

[37] Jung CH, Park JS, Lee WY, Kim SW, " Effects of smoking, alcohol, exercise, level of education, and family history on the metabolic syndrome in Korean adults", *Korean J Med,* 63(6), pp.649-658, 2002.

[38] Kang MS, "The prevalence and risk factors of metabolic syndrome in Korea", Department of Health Science Graduate School, Inje University Unpublished doctor's thesis, Seoul, 2004.

[39] WHO, "Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic", Geneva; World Health Organization, 1998.
[40] Lam KSL, Xu A, Wat NMS, Tso AWK, Ip MSM, “Obesity as the key player in the metabolic syndrome”, *Int Congress Series* 1262, pp. 542-545, 2004.
[41] Bae NK, Kwon IS, Cho YC, "Ten Year Change of Body Mass Index in Korean: 1997~2007", *Kor J Obesity*, 18(1), pp. 24-30, 2009.
[42] Cheon HK, Lee TY, Kwon IS, "The incidence of metabolic syndrome and its risk factors in who under went medical check-up in a health promotion center", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society,* 13(3), pp. 1186-1193, 2004.
DOI: http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2012.13.3.1186
[43] Park YW, Zhu S, Palaniappan L, Heshka S, Carnethon MR, Heymsfield SB, “The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994”, *Arch Intern Med*, 163(4), pp. 427-436, 2003.
[44] Wilson PW, Kannel WB, Silbershatz H, D’Agostino RB, “Clustering of metabolic factors and coronary heart disease”, *Arch Intern Med*, 159, pp. 1104-1109, 1999.
[45] Yoon MO, Kim WK, Sim SA, " Effect of the Yin-Yang Constitution Diet on Metabolic Syndrome Biomarkers in Obese Adults", *J East Asian Soc Dietary Life*, 23(3), pp. 282-296, 2013.
[46] Nie L, Wang J, Clark LT, Tang A, Vega GL, Grundy SM, Cohen JC, "Body mess index and hepatic lipase gene(LIPC) polymor-phism jointly influence postheparin plsma hepatic lipase activity", *J of Lipid research*, 39(5), pp. 1127-1130, 1998.

윤 희 정(Hee-Jung Yoon) **[정회원]**

- 2001년 2월 : 경북대학교 보건대학원 보건학과 (보건학석사)
- 2004년 8월 : 경북대학교 대학원 보건학과 (보건학박사)
- 2004년 4월 ~ 현재 : 경북대학교 의학전문대학원 조교

<관심분야>
보건학, 노인영양

이 성 국(Sung-Kook Lee) **[정회원]**

- 1976년 2월 : 서울대학교 보건대학원 보건학과 (보건학석사)
- 1982년 9월 : 일본동경대학교 의학부 보건학과 (보건학박사)
- 1983년 4월 ~ 현재 : 경북대학교 의학전문대학원 교수

<관심분야>
보건학, 노인보건, 인구통계