Clinical Article The Korean Journal of Sports Medicine 2014;32(2):97-104

http://dx.doi.org/10.5763/kjsm.2014.32.2.97

한국 남성 음주자에서 신체 활동량 및 음주량과 대사증후군의 관계

경희대학교 의과대학 가정의학교실

김병성 · 김명진 · 최현림 · 원장원 · 김선영

Relationship between Physical Activity Level, Amount of Alcohol Consumption and Metabolic Syndrome in Korean Male Drinkers

Byung-Sung Kim, Myeong-Jin Kim, Hyun-Rim Choi, Cahng-Won Won, Sun-Young Kim

Department of Family Medicine, Kyung Hee University Medical College, Seoul, Korea

Studies on the effect of drinking and exercise on metabolic syndrome (MetS) are lacking despite the high prevalence of the disease and the high drinking rate among Korean men. This study sought to elucidate the association of MetS with alcohol consumption and physical activity. Data on male drinkers aged 19 to 65 years were obtained from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey conducted from 2007 to 2009. Participants were divided into mild to moderate and heavy drinkers according to daily alcohol consumption. By the intensity of physical activity expressed as metabolic equivalents (METs), participants were categorized into inactive, moderate active, and health enhancing groups. Logistic regression models were used for analyses. Prevalence of MetS was significantly higher in heavy drinkers compared to mild to moderate drinkers. In heavy drinkers, low high density lipoprotein (HDL) was significantly less frequent while the remaining four components were more frequent. Compared to inactive group, health promoting group showed a 35% decrease in MetS after adjusting for confounding factors. Higher physical activity level was associated with less low HDL and high triglyceride (TG) in mild to moderate drinkers and smaller waist in heavy drinkers. In Korean men, higher level of physical activity was associated with less low HDL and high TG, and physical activity achieving more than 3,000 MET · min/wk decreased the risk for MetS. Higher physical activity level was also associated with less large waist circumference in heavy drinkers, while there was no significant association with development of MetS.

Keywords: Alcohol, Physical activity, Metabolic syndrome

Received: April 16, 2014 Revised: November 12, 2014 Accepted: November 17, 2014

Correspondence: Byung-Sung Kim

Department of Family Medicine, Kyung Hee University Medical College, 23 Kyungheedae-ro, Dongdaemun-gu, Seoul 130-872, Korea

Tel: +82-2-958-8696, Fax: +82-2-958-8699, E-mail: byungskim@naver.com

Copyright ©2014 The Korean Society of Sports Medicine

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 론

국내의 비만인구 증가와 함께 대사증후군의 유병률도 지속적으로 증가하는 추세에 있다. 2011년 국민건강통계(보건복지부, 질병관리본부)에 따르면, 비만인구 비율은 1998년 26%에서 2005년 31.3%로, 대사증후군 유병률은 1998년 24.9%에서 2005년 30.4%로 비슷한 증가를 보이고 있다[1]. 특히 같은 기간 동안 남, 녀의 대사증후군 유병률은 Lee[1]의 연구에서 1998년 남성 22.4%, 여성 28.4%에서 2005년 남성 28.1%, 여성 27.4%로, Lim 등[2]의 연구에서 1998년 남성 22.4%, 여성 27.9%에서 2005년 남성 31.7%, 여성 29.5%로 남성이 여성보다 큰 폭으로 상승하였다.

대사증후군은 심혈관 질환의 위험인자인 고혈압, 고혈당, 고지혈증, 복부비만 등을 동시에 가지는 대사적 이상 상태로 대사증후군을 가진 성인은 심혈관 질환뿐 아니라 제2형 당뇨병, 암의 발병위험이 증가하고 그로 인한 사망이 증가한다고 알려져 있어 그 예방이 중요하다[3-5].

흡연, 음주, 운동부족, 열량과다 섭취 등의 좋지 않은 생활습관들이 대사증후군의 요소들에 악영향을 미치는 것으로 알려지면서 생활습관 교정을 통한 대사증후군의 예방이 강조되고 있다[6-9].

그 중 음주와 대사증후군의 관계에 대한 이전 연구들은 하루 섭취 알코올의 양이 증가할수록 대사증후군의 발생위험이 높아지며 특히 과음주군에서는 확실하게 큰 증가를 보여주었다[10-12].

또한 신체활동과 대사증후군의 관계에 대한 연구들에서는 신체활동량이 많은 군이 비활동적인 군에 비해서 대사증후군의 발생이 적어지는 음의 상관관계를 보였다[13-15].

이처럼 음주와 신체활동량은 대사증후군의 위험인자이면서 서로 상반되는 관계로 알려져 있다.

국민건강통계에서 우리나라의 월간 음주율은 2011년 60.6%로 남성이 77.6%, 여성은 44.2%이고 고위험음주율(한 번에 7잔 이상, 주 2회 이상)은 남성이 26.0%, 여성은 6.3%로 남성의 음주문제가 더 심각하다. 그러나 성인 남성들의 중등도 이상 신체활동 실천율은 2005년 33.3%에서 2011년 22.8%로 감소를 보이고 있다.

이렇게 음주와 신체 활동량에 대한 생활습관 교정이 필요한 우리나라 현실에서, 이 두 가지 요소가 대사증후군의 발생에 서로 어떤 영향을 주는지 연구가 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 우리나라 성인 남성 음주자를 대상으로 음주량과 신체활동량의 차이에 따른 대사증후군의 위험도를 살펴보고자 하였다.

연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 국민건강영양조사 제4기 1, 2, 3차 년도(2007-2009) 자료를 이용하였다. 국민건강영양조사는 국민건강증진법에 근거한 전국규모의 표본조사로서, 상시조사를 수행하기 위한 순환표본조사를 실시하였다. 조사모집단을 보면 제4기인 2007-2009년 조사는 2005년 인구주택총조사(통계청)의 조사구를 추출틀로 활용하여 총 600개 조사구의 약 13,800가구를 추출하였으며 선정된 가구내 만1세 이상 가구원을 대상으로 하였다. 이 중 본 연구의 대상자는 건강행태조사, 검진조사, 영양조사를 시행한 대상자로 전체조사구의 1/3에 해당하는 200개 통합조사구의 약 4,600가구를 대상으로 조사하였다. 1차년도인 2007년에는 7월부터 12월까지 조사했으며 2008-2009년에는 1월부터 12월까지 조사하였다. 제4기에는 순환표본조사(rolling survey sampling) 방법을 도입하여 3개년도 각각의 순환표본이 전국을 대표하는 확률표본으로 순환표본 간에 독립적 특성을 가지고 있다. 표본추출은 3단계 층화집락표본추출방법을 사용하여 1차 추출단위는 동읍면, 2차 추출단위는 조사구, 3차 추출단위는 가구로 하였다. 모집단을 대표하는 신뢰성 있는 통계를 산출하기 위하여 가중치는 추출률, 응답률을 고려한 후 연도별로 보정하였으며, 통합가중치를 적용하여 우리나라 인구를 대표할 수 있는 자료로 하였다.

본 연구는 조사에 응한 총 24,871명 중 만 19세 이상 65세 미만의 월 1회 이상의 음주력이 있는 남성에서 뇌졸증, 심근경색 혹은 협심증, 신부전, 암에 이환된 사람과 활동제한이 있는 사람, 음주와 운동 설문이 완료되지 않은 사람을 제외한 총 4,009명을 대상으로 실시하였다.

2. 대사증후군의 정의

본 연구에서 대사증후군의 정의는 American Heart Association/National Heart, Lung and Blood Institute Adult Treatment Panel III 2005의 기준을 이용하였고[16], 복부비만 항목은 대한비만학회에서 제시한 기준(남 90 cm, 여 85 cm)을 사용하여, 다음 5가지 항목 중 3가지 이상을 만족한 경우를 대사증후군으로 진단하였다.

1) 허리둘레: 남자≥90 cm, 여자≥85 cm

2) 중성지방: ≥150 mg/dL 또는 치료제 복용

3) High density lipoprotein (HDL)-콜레스테롤: 남자 <40 mg/dL, 여자 <50 mg/dL 또는 치료제 복용

4) 공복혈당 ≥100 mg/dL 또는 당뇨병 치료제 복용

5) 수축기 혈압 ≥130 mm Hg 또는 이완기 혈압 ≥85 mm Hg 또는 고혈압 치료제 복용

3. 변수의 정의 및 측정

연구 대상자의 신장, 체중, 허리둘레는 가벼운 가운을 착용하고 신발을 벗은 상태에서 측정하였다. 키는 대상자의 양발 뒤꿈치, 엉덩이, 등, 머리 뒷면을 신장계에 붙이고 무릎은 펴도록 한 후 측정하여 0.1 cm 단위로 기록하였고, 체중은 체중계(GI-6000-20, CAS Korea, Seoul, Korea)의 영점을 확인하고 0.1 kg 단위까지 측정하였다. 체질량 지수(body mass index, BMI)는 체중을 신장의 제곱으로 나누어 산출하였다(체중/신장, kg/m^2). 허리둘레는 대상자의 액와선에서 촉지되는 마지막 늑골의 하단과 장골능선의 상단부위, 이 두 점의 중간지점에 지표면에 수평이 되도록 한 뒤 숨을 내쉰 상태에서 줄자(Seca 200, Hamburg, Germany)를 이용하여 0.1 cm까지 측정하였다. 혈압은 측정 전 5분간 앉아서 휴식을 취한 뒤 팔둘레에 적절한 압박대를 선택하여 오른팔의 1차 혈압을 측정한 후, 30초 간격으로 2차, 3차 혈압을 측정하였고 2, 3차 혈압 측정치의 평균값을 최종 혈압으로 하였다.

혈액 검사는 8시간 이상의 금식 후 공복상태에서 채혈을 실시하였고, 중성지방, HDL-콜레스테롤, low density lipoprotein-콜레스테롤, 혈당은 2008년 2월 15일까지는 서울의과학연구소에서 효소법(ADVIA1650, Siemens, Iselin, NJ, USA)을 이용하여 분석하였고 그 후 2008년 2월 20일부터는 네오딘의학연구소에서 효소법(Hitachi Automatic Analyzer 7600, Hitachi, Tokyo, Japan)을 이용하여 분석하였다

가구당 월평균 소득수준은 사분위로 분류하여 '상', '중상', '중하', '하' 4군으로 분류하였고, 교육수준은 교육받은 기간을 기준으로 하여 9년 이하, 10년 이상으로 나누었으며, 흡연경험 여부에 따라 '비흡연', '과거 흡연', '현재 흡연'으로 3군으로 나누었다.

식품섭취조사는 가구를 방문하여 직접면접을 통해 실시하여, 조사 1일 전 식품섭취내용을 24시간 회상법을 통해 조사했고, 식품군별 섭취량을 산출하여 1일 총 에너지섭취량을 분석하였다.

본 연구에서 음주량은 국민건강영양조사 건강행태 설문 중 평균음주빈도와 한번에 마시는 음주량을 이용하여 하루평균 음주량(단위:잔)에서 순수한 알코올의 양을 g으로 환산하였고, 국내의 여러 논문을 바탕으로 다음 두 군으로 분류하였다[11,12,16].

1) Mild to moderate drinker (적정음주군): 하루 평균 알코올 섭취량이 30 g 미만 대상자

2) Heavy drinker (과음주군): 하루 평균 알코올 섭취량이 30 g 이상 대상자

신체활동도는 신체활동설문지(International Physical Activity Questionnaire, IPAQ)의 한국어판 신체활동설문지를 이용하여 측정하였으며, 지난 7일 자가단축형설문(Short Last 7 Days Self-Administered form IPAQ)으로 조사하였다. IPAQ 단축형 자가기입식 설문지는 설문 작성 전 7일 동안 10분 이상 시행한 고강도 활동, 중등도 활동 및 걷은 시간이 각각 며칠, 평균 몇 시간이었는지 응답할 수 있게 되어있으며, 이 자료들을 IPAQ 점수 환산법에 근거하여(IPAQ Reserch Committee, 2005) 신체활동량을 metabolic equivalent task (MET・min/wk)로 산출하여 신체활동량 정도에 따라 3군으로 나누어 비활동군, 중등도 활동군, 건강증진형 활동군의 세 가지 군으로 분류하였다[17]. 비활동군은 신체활동이 가장 낮은 단계로서 600 MET・min/wk 이하의 신체활동을 한 경우, 중등도 활동군은 600–2,999 MET・min/wk의 신체활동을 한 경우, 건강증진형 활동군은 3,000 MET・min/wk 이상의 신체활동을 한 경우로 정의하였다.

4. 통계 방법

분석은 국민건강영양조사 복합표본설계를 고려하여 층화 집락계통 추출과 가중치를 이용하였다. 통계분석은 SPSS ver. 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였으며, 음주량에 따른 대상자의 일반적 특성에 차이가 있는 지를 알아보기 위하여 범주형 변수는 카이제곱 검정(chi-square test), 연속형 변수는 t검정(t-test)을 시행하였다. 음주량과 신체활동도가 대사증후군에 미치는 정도를 보기 위해 다중 로지스틱 회귀분석 모델(multiple logistic regression model)을 사용하여 분석하였으며, 연령, 교육수준, 가구 소득, 흡연 상태, BMI, 열량섭취량을 보정한 odds ratio (OR), 95% 신뢰구간(95% confidence intervals, CI)을 구하였다. 유의성은 p값이 0.05 미만일 때 유의한 값으로 판정하였다.

결 과

1. 연구대상자의 음주군별 특성

만 19세에서 65세 미만의 음주력 있는 남성 4,009명을 대상

으로 하였다. 적정음주군의 평균연령은 40.3세, 과음주군의 평균연령은 42.3세였다. 체중은 과음주군에서 72.3 kg으로 적정음주군의 70.5 kg 보다 높았으며, BMI와 복부둘레도 과음주군에서 유의하게 높았으나, 신장은 신장은 차이가 없었다. 혈압, 공복혈당, 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도 지단백은 과음주군이 유의하게 높았고, 저밀도 지단백은 적정음주군에서 높았다. 하루 에너지 섭취량 또한 과음주군에서 높았으며, 흡연자 비율도 과음주군에서 높았다. 시골거주자 비율, 9년 이하 교육수준의 비율 및 하위 1사분위 가구소득 비율도 과음주군에서 높았다. 대사증후군의 유병률은 적정음주군 21.6%에 비해 과음주군에서 33.1%로 유의하게 높았다($p<0.001$) (Table 1).

2. 음주량과 대사증후군 구성요소의 관계

적정음주군과 과음주군에서 대사증후군의 다섯 가지 구성요소의 유병률을 Table 2에 나타내었다. 적정음주군에 비해 과음주군에서 low HDL의 비율이 유의하게 낮았고, 큰 허리둘레, 높은 혈압, 높은 혈당치 및 높은 중성지방 수치 등 나머지 네 가지 구성요소들의 비율은 과음주군에서 유의하게 높았다.

3. 음주량 및 신체활동량과 대사증후군의 관계

Table 3은 신체 활동량과 음주량에 따른 대사증후군의 위험도를 보여주고 있다. 비활동군에 비해 중등도 활동군은 보정 전 상태에서 대사증후군 발생이 유의하게 차이가 나지 않았으나, 건강증진형 활동군은 유의하게 대사증후군 발생이 감소하였다(OR: 0.802, 95% CI: 0.659–0.976). 또한 적정음주군에 비해서 과음주군에서 OR 1.814 (95% CI 1.544–2.130)로 유의하게 대사증후군의 위험도가 높았다. 연령과 교육수준, 가구소득을 보정 후에도 비슷한 양상을 보여서 건강증진형 활동군에서만 유의하게 대사증후군 발생이 감소하였다(OR 0.726, 95% CI 0.592–0.891). 흡연 상태, BMI, 열량섭취량을 추가로 보정한 결과에서도 비활동군에 비해 중등도 활동군은 대사증후군 발생에 유의한 차이가 없었으나, 건강증진형 활동군에서는 대사증후군 발생이 유의하게 35% 정도 감소하였다(OR 0.654, 95% CI 0.506–0.847). 또 혼란변수를 모두 보정한 결과에서도 과음주군이 적정음주군에 비해 유의하게 대사증후군의 위험

Table 1. Baseline characteristics of the subjects according to alcohol consumption (n=4,009)

Characteristic	Mild to moderate drinker (1−29.9 g/day)	Heavy drinker (≥30 g/day)	p-value
Total number	3,056	953	-
Age (y)	40.3±0.2	42.3±0.4	<0.001
Height (cm)	171.2±0.1	171.3±0.2	0.613
Weight (kg)	70.5±0.2	72.3±0.4	<0.001
BMI (kg/m^2)	24.0±0.1	24.6±0.1	<0.001
WC (cm)	83.7±0.2	86.1±0.3	<0.001
SBP (mm Hg)	117.9±0.3	122.4±0.5	<0.001
DBP (mm Hg)	79.5±0.2	83.2±0.3	<0.001
FBS (mg/dL)	96.3±0.4	100.1±0.7	<0.001
Cholesterol (mg/dL)	187.3±0.6	190.5±1.1	0.013
TG (mg/dL)	155.7±2.4	199.4±5.7	<0.001
HDL (mg/dL)	47.7±0.2	50.6±0.4	<0.001
LDL (mg/dL)	109.2±0.6	101.7±1.1	<0.001
Energy intake (kcal/day)	2,295.6±17.7	2,580.6±37.4	<0.001
Smoking status			<0.001
Never smoker (n=670)	19.3	8.3	
Former smoker (n=1,231)	31.8	27.1	
Current smoker (n=2,108)	48.9	64.6	
Rural area (n=830)	19.7	23.8	0.007
Education (≤9 y) (n=687)	14.7	24.9	<0.001
First quartile of income (n=353)	8.4	10.0	0.017
Prevalent Mets (n=977)	21.6	33.1	<0.001

Data are expressed as mean±standard error or %.
BMI: body mass index, WC: waist circumference, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, FBS: fasting blood glucose, TG: triglyceride, HDL: high density lipoprotein, LDL: low density lipoprotein, Mets: metabolic syndrome.

Table 2. Prevalence of the five components of metabolic syndrome according to alcohol consumption (n=4,009)

Value	Mild to moderate drinker (1-29.9 g/day)	Heavy drinker (≥30 g/day)	p-value
Large WC (n=1,032)	23.3 (0.9)	33.3 (1.5)	<0.001
High BP (n=1,528)	35.0 (0.9)	48.1 (1.6)	<0.001
High glucose (n=1,147)	26.2 (0.8)	36.2 (1.6)	<0.001
Low HDL (n=930)	24.2 (0.8)	20.1 (1.3)	0.009
High TG (n=1594)	36.6 (0.9)	50.0 (1.6)	<0.001

Data are expressed as % (standard error), p-value<0.05 by chi-square test.
WC: waist circumference, BP: blood pressure, HDL: high density lipoprotein, TG: triglyceride.

Table 3. Odds ratio of metabolic syndrome according to PA level and alcohol drinking amount (n=4,009)

Value	OR (95% CI)* of metabolic syndrome		
	Model 1	Model 2	Model 3
PA level (MET · min/wk)			
0-600 (n=869)	1	1	1
600-3,000 (n=1,622)	1.026 (0.849−1.240)	1.006 (0.826−1.226)	0.957 (0.745−1.230)
≥3,000 (n=1,518)	0.802 (0.659−0.976)	0.726 (0.592−0.891)	0.654 (0.506−0.847)
Alcohol amount			
Mild to moderate	1	1	1
Heavy	1.814 (1.544−2.130)	1.751 (1.480−2.072)	1.470 (1.180−1.830)
Age		1.054 (1.046−1.063)	1.071 (1.060−1.082)
Education		1.132 (0.913−1.403)	1.096 (0.840−1.431)
Family income		0.976 (0.900−1.059)	0.958 (0.863−1.063)
Smoking			1.447 (1.086−1.927)
BMI			1.502 (1.445−1.561)
Energy intake			0.852 (0.698−1.040)

PA: physical activity, OR: odds ratio, CI: confidence interval, Model 1: not adjusted, Model 2: adjusted for age, education, and income, Model 3: adjusted for smoking status, BMI, energy intake plus all variables in Model 2, MET: metabolic equivalent, Education: ≥9 years vs. <9 years, Smoking: smoker vs nonsmoker/past smoker, BMI: body mass index, Energy intake: ≥2,400 kcal vs. <2,400 kcal.
*OR (95% CI) by logistic regression analysis.

Table 4. Odds ratio of the five components of metabolic syndrome according to PA level

PA level (MET · min/wk)	Mild to moderate drinkers (n=3,057)				Heavy drinkers (n=952)			
	0−600	600−3000	≥3000	p for trend	0−600	600−3000	≥3000	p for trend
Large WC	1 (reference)	0.718 (0.492−1.049)	0.502 (0.338−0.743)	0.001	1 (reference)	0.903 (0.464−1.757)	0.986 (0.519−1.872)	0.965
High BP	1	1.153 (0.903−1.474)	1.164 (0.908−1.492)	0.231	1	1.320 (0.870−2.004)	1.071 (0.712−1.611)	0.742
High glucose	1	1.007 (0.774−1.309)	1.008 (0.773−1.315)	0.954	1	1.109 (0.720−1.708)	0.953 (0.622−1.458)	0.823
Low HDL	1	1.067 (0.831−1.370)	0.721 (0.553−0.939)	0.015	1	0.546 (0.339−0.880)	0.539 (0.338−0.861)	0.010
High TG	1	0.752 (0.596−0.948)	0.568 (0.447−0.723)	<0.001	1	0.872 (0.578−1.314)	0.812 (0.544−1.214)	0.310

Values are presented as odds ratio (95% confidence interval). Logistic regression test was done.
Adjusted for age, education, income, smoking status, body mass index, and energy intake.
PA: physical activity, MET: metabolic equivalent, WC: waist circumference, BP: blood pressure, HDL: high density lipoprotein, TG: triglyceride.

도가 높았다(OR 1.470, 95% CI 1.180-1.830).

4. 신체 활동량에 따른 대사증후군 구성요소의 관계

전체 대상자를 대상으로 5가지의 대사증후군 구성 요소가 각각 신체 활동량에 따라 어떤 비율로 나타나는지 유병 상태를 Table 4에 나타내었다. 신체 활동량이 증가할수록 높은 허리둘레군, low HDL과 high triglyceride의 비율이 유의하게 감소하였으나, 높은 혈압과 높은 혈당 유병상태는 유의한 차이를 보이지 않았다.

고 찰

2007년부터 2009년까지 시행한 제4기 국민건강영양조사를 바탕으로 만 19세 이상 65세 미만의 음주력이 있는 남성을 대상으로 한 본 연구 결과 대사증후군의 발생이 비활동군에 비해 건강증진형 활동군에서 35% 줄어드는 결과를 보여주었다. 중등도 활동군에서는 유의한 차이를 보이지 않아 적정음주군에서는 대사증후군에 대한 신체활동량의 예방적 효과가 3,000 MET・min/wk 이상에서만 있음을 보여주었다. 또한 과음주군에서는 신체활동량에 관계없이 대사증후군이 유의하게 높은 비율로 나타나서 신체활동량에 의한 예방적 효과가 없음을 보여주었다.

이전의 알코올과 대사증후군에 관한 연구들은 대부분 비음주자와의 비교를 보여주었는데 국내의 Yoon 등[18]의 연구나 Wakabayashi[19]의 연구에서는 소량의 음주가 대사증후군의 발생을 감소시키고 과음주자에서는 증가한다고 하였고, Baik과 Shin[11]의 연구에서는 소량의 음주자는 대사증후군의 발생이 비음주자와 유의한 차이가 없었고 과음주자는 증가한다고 하였다. 소량의 음주가 비음주군에 비해 대사증후군의 발생을 줄이는 지는 연구마다 차이가 있으나 음주자만을 봤을 때 알코올의 섭취량이 많아질수록 용량-반응 관계(dose-response relationship)를 보이며 대사증후군의 위험이 높아진다고 보고하였다. 이렇게 알코올 섭취량이 많아질수록 대사증후군의 발생 위험이 높아지는 것은 대사증후군의 구성요소에 미치는 영향 때문으로 보이는데 여러 연구에서 알코올이 복부비만을 증가시킨다고 보고하였으며[20-22], 한 메타분석에서는 알코올이 고밀도 지단백과 중성지방을 상승시킨다고 하였다[23]. 일본 남성을 대상으로 한 연구에서는 알코올이 고혈압의 위험을 증가시켰으며[24], 과음주자 남성에서 2형 당뇨병의 발생이 높아지는 보고도 있었다[25]. 즉, 알코올 섭취량이 증가할수록 대사증후군의 구성요소 중 저 HDL 콜레스테롤혈증의 위험은 줄어드나, 다른 네 가지 구성요소들의 위험도는 용량-반응관계를 가지고 늘어나서 결국 대사증후군의 유병이 높아진다고 추정된다. 본 연구에서도 이전 연구들에서 보여준 것처럼 적정음주군에 비해 과음주군에서 저 HDL 콜레스테롤혈증은 줄어들었으나 다른 네 가지 요소가 유의하게 증가하여 대사증후군 유병상태가 유의하게 증가하는 결과를 보여주었다.

신체활동량과 대사증후군의 관계에 대해서 Cho 등[26]은 신체 활동량을 사분위로 나누어 분석하여 신체활동량이 많을수록 대사증후군이 감소하는 결과를 보고하였고, 남성에서 혈압 감소와 중성지방 감소, 고밀도지단백의 증가를 보여주었다. 또 다른 연구에서 Lee 등[27]은 한국인 남성에서 신체활동량이 많을수록 저 HDL 콜레스테롤혈증과 고 중성지방혈증의 위험이 감소한다고 보고하였다. 위의 두 연구는 일반 성인 남성에서 신체활동량이 많을수록 대사증후군의 구성요소 중 이상지질혈증의 예방효과가 있음을 보여주었다. 본 연구에서는 음주자만을 대상으로 하였지만, 적정음주군에서는 신체활동량이 증가할수록 저 HDL 콜레스테롤혈증과 고 중성지방혈증의 발생이 감소하여 위의 두 연구와 일치하는 결과를 보였다. 그리고 비활동군에 비해 건강증진형 활동군은 대사증후군의 유병도 감소하는 결과를 보여주었고, 대사증후군의 유병에 영향을 주는 연령, 교육 정도, 소득수준, 흡연, BMI, 열량 섭취량을 보정한 후에 오히려 유병위험이 더 작아지는 결과를 보여 건강증진형 신체활동이 대사증후군 유병을 감소시켰음을 확인하였다. 그러나 과음주군에서는 신체활동량의 증가에 따라 대사증후군의 5가지 요소 모두 차이를 보이지 않았고, 대사증후군의 발생에도 유의한 차이가 없어 알코올의 과도한 섭취가 신체활동량 증가에 따른 이상지질혈증의 예방효과를 약하게 만들었을 것으로 추정된다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫째, 이 연구는 단면연구이기 때문에 신체활동량에 따른 대사증후군의 발생을 예측하기에는 한계가 있다. 둘째, 신체활동량과 음주량은 자가 설문지에 의한 정보이기 때문에 과다보고 또는 과소보고에 의해 정확성이 떨어질 수 있고, 신체 활동량은 최근 일주일이라는 기간을 조사함으로써 대상자의 평소 신체 활동량과 차이가 발생할 수 있다. 셋째, 술의 종류나 신체 활동의 종류에 대해서는 고려되지 못한 한계가 있겠다.

이런 제한점에도 불구하고 본 연구는 한국인을 대표할 수 있는 자료를 이용하였고, 남성 음주자만을 대상으로 알코올 섭취량과 신체활동량이 대사증후군에 미치는 영향을 보여준 선행연구가 거의 없다는 점에서 그 의의를 둘 수 있겠다.

결론적으로, 적정음주자에게는 3,000 MET・min/wk 이상

의 건강증진형 활동이 대사증후군의 발생을 낮추지만, 과음주자는 신체 활동량의 증가에도 대사증후군의 발생이 차이가 없다는 것을 알 수 있었다. 이는 음주율이 높은 우리나라 현실을 고려할 때, 일차 진료에서 대사증후군의 예방을 위한 전략으로 음주와 신체활동과 같은 생활습관 중재 시 도움이 될만한 근거가 될 수 있을 것이다.

향후 명확한 인과관계를 보여주기 위해 좀 더 정확한 음주량과 신체 활동량을 측정한 전향적 연구와 함께 중재연구가 필요할 것으로 생각된다.

References

1. Lee BY. The change of prevalence of metabolic syndrome and risk factors [dissertation]. Seoul: Korea University; 2008.
2. Lim S, Shin H, Song JH, et al. Increasing prevalence of metabolic syndrome in Korea: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey for 1998-2007. Diabetes Care 2011;34:1323-8.
3. Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. Diabetes Care 2001;24:683-9.
4. Ford ES. Risks for all-cause mortality, cardiovascular disease, and diabetes associated with the metabolic syndrome: a summary of the evidence. Diabetes Care 2005;28:1769-78.
5. Braun S, Bitton-Worms K, LeRoith D. The link between the metabolic syndrome and cancer. Int J Biol Sci 2011;7:1003-15.
6. Santos AC, Ebrahim S, Barros H. Alcohol intake, smoking, sleeping hours, physical activity and the metabolic syndrome. Prev Med 2007;44:328-34.
7. Wilsgaard T, Jacobsen BK. Lifestyle factors and incident metabolic syndrome. The Tromso Study 1979-2001. Diabetes Res Clin Pract 2007;78:217-24.
8. 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 2002;63:649-59.
9. Oh JD, Lee S, Lee JG, Kim YJ, Kim YJ, Cho BM. Health behavior and metabolic syndrome. Korean J Fam Med 2009;30:120-8.
10. Lee MY, Kim MY, Kim SY, et al. Association between alcohol intake amount and prevalence of metabolic syndrome in Korean rural male population. Diabetes Res Clin Pract 2010;88:196-202.
11. Baik I, Shin C. Prospective study of alcohol consumption and metabolic syndrome. Am J Clin Nutr 2008;87:1455-63.
12. Kim BJ, Kim BS, Kang JH. Alcohol consumption and incidence of metabolic syndrome in Korean men. A 3-year follow-up study. Circ J 2012;76:2363-71.
13. Laaksonen DE, Lakka HM, Salonen JT, Niskanen LK, Rauramaa R, Lakka TA. Low levels of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness predict development of the metabolic syndrome. Diabetes Care 2002;25:1612-8.
14. Franks PW, Ekelund U, Brage S, Wong MY, Wareham NJ. Does the association of habitual physical activity with the metabolic syndrome differ by level of cardiorespiratory fitness? Diabetes Care 2004;27:1187-93.
15. Ekelund U, Brage S, Franks PW, Hennings S, Emms S, Wareham NJ. Physical activity energy expenditure predicts progression toward the metabolic syndrome independently of aerobic fitness in middle-aged healthy Caucasians: the Medical Research Council Ely Study. Diabetes Care 2005;28:1195-200.
16. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. Circulation 2005;112:2735-52.
17. International Physical Activity Questionnaire. IPAQ scoring protocol [Internet]. 2010 [cited 2014 Nov 17]. Available from: https://sites.google.com/site/theipaq/scoring-protocol.
18. 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 2004;80:217-24.
19. Wakabayashi I. Cross-sectional relationship between alcohol consumption and prevalence of metabolic syndrome in Japanese men and women. J Atheroscler Thromb 2010;17:695-704.
20. Troisi RJ, Heinold JW, Vokonas PS, Weiss ST. Cigarette smoking, dietary intake, and physical activity: effects on body fat distribution--the Normative Aging Study. Am J Clin Nutr 1991;53:1104-11.
21. Slattery ML, McDonald A, Bild DE, et al. Associations of body fat and its distribution with dietary intake, physical activity, alcohol, and smoking in blacks and whites. Am J Clin Nutr 1992;55:943-9.
22. Tolstrup JS, Heitmann BL, Tjonneland AM, Overvad OK, Sorensen TI, Gronbaek MN. The relation between drinking pattern and body mass index and waist and hip circumference. Int J Obes (Lond) 2005;29:490-7.
23. Rimm EB, Williams P, Fosher K, Criqui M, Stampfer MJ. Moderate alcohol intake and lower risk of coronary heart disease: meta-analysis of effects on lipids and haemostatic factors. BMJ 1999;319:1523-8.
24. Ohmori S, Kiyohara Y, Kato I, et al. Alcohol intake and future

incidence of hypertension in a general Japanese population: the Hisayama study. Alcohol Clin Exp Res 2002;26:1010-6.
25. Kao WH, Puddey IB, Boland LL, Watson RL, Brancati FL. Alcohol consumption and the risk of type 2 diabetes mellitus: atherosclerosis risk in communities study. Am J Epidemiol 2001;154:748-57.
26. Cho ER, Shin A, Kim J, Jee SH, Sung J. Leisure-time physical activity is associated with a reduced risk for metabolic syndrome. Ann Epidemiol 2009;19:784-92.
27. Lee DH, Kim YM, Jekal Y, et al. Low levels of physical activity are associated with increased metabolic syndrome risk factors in Korean adults. Diabetes Metab J 2013;37:132-9.