과거 흡연자에서 흡연 기간과 대사증후군 간의 관련성

윤지애¹ · 이용환^{2*} · 노명숙¹¹부산삼육병원 가정의학과,
²고신대학교 의과대학 예방의학교실

Relationship between Smoking Duration and Metabolic Syndrome in Korean Former Smokers

Ji Ae Youn¹, Yong Hwan Lee^{2*}, Myoung Sook Noh¹¹Department of Family Medicine, Busan Samyook Hospital, Busan, ²Department of Preventive Medicine, Kosein University College of Medicine, Busan, Korea

Background: Despite several studies on the association between metabolic syndrome (MS) and smoking duration in current smokers, it has not been completely clarified in former smokers. This study aimed to assess the relationship between smoking duration and MS in Korean former smokers.

Methods: This study was a cross-sectional study using data from 1,792 former smokers aged 19 years and older of the sixth (2014-2015) Korean National Health and Nutritional Examination Surveys. Former smokers were categorized into three groups, < 10 years, ≥10 years and < 20 years, and ≥20 years according to past smoking duration. The odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for MS and its components were estimated using multiple logistic regression models.

Results: In male subjects, compared with the former smokers who smoked for less than 10 years, the OR of MS was 1.82 (95% CI: 1.10-3.01) in former smokers who smoked for more than 20 years. The ORs of hyperglycemia and high triglyceride were 1.68 (95% CI: 1.04-2.71) and 1.99 (95% CI: 1.14-3.47), respectively, in former male smokers who smoked for more than 20 years, with adjustment for age, household income and educational level, alcohol drinking, aerobic exercise, current health status, daily smoking amount, and smoking cessation duration.

Conclusion: These data suggest that male former smokers who smoked for more than 20 years may have high risks of MS, hyperglycemia, and high triglyceride, even though smoking was quit.

Key Words: Former Smokers; Smoking Duration; Metabolic Syndrome

Copyright © 2018 by Journal of the Korean Society for Research on Nicotine and Tobacco.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

접수일 : 2018년 2월 8일
수정일 : 2018년 4월 17일
승인일 : 2018년 5월 30일

*교신저자 : 이용환
고신대학교 의과대학 예방의학교실
부산시 서구 감천로 262
☎ 49267
Tel: 051-990-6402
Fax: 051-248-9826
E-mail: dragon36515@gmail.com

배 경

대사증후군은 1988년 Reaven이 관상동맥 질환에 대한 위험인자 집단으로 기술한 이래 최근까지 중요한 임상 질환

으로 떠올랐다.(1) 대사증후군은 복부비만, 내당능 장애, 중성지방의 증가, 고밀도 지단백 콜레스테롤(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)의 감소, 혈압상승이라는 5개의 요소 가운데 3가지 이상을 충족시키는 경우를 말한

다.(2) 대사증후군의 5가지 구성요소는 여러 개가 동시에 발생하는 경우가 많은데 이때 심혈관 질환과 당뇨병의 발생 위험도를 증가시키게 된다.(3) 그러나 대사증후군 발생과 관련된 기전은 아직 명확히 밝혀져 있지 않으며, 비만 또는 인슐린 저항성이 대사증후군을 유발시킨다거나, 대사증후군은 염증의 결과에 의해서 발생한다는 등의 논쟁이 계속되고 있다.(4)

흡연은 전 세계가 직면하고 있는 중요한 보건학적 위협의 하나로서, 조기 사망과 질병의 원인 가운데 가장 예방이 가능한 것 중의 하나로 거론되고 있다.(5) 흡연은 인슐린 저항성이나 고 인슐린혈증을 유발시켜서 제2형 당뇨병을 초래한다고 밝혀져 있다.(6) 인슐린 저항성의 증가는 대사적인 이상을 초래할 뿐 아니라 혈류역학적인 장애를 일으켜 죽상경화증과 심혈관계 질환에 대한 잠재적 위험인자로도 작용할 수 있으며, 이러한 장애는 모두 대사증후군과 관련이 있다.(7) 이러한 내용에 근거하여 흡연은 대사증후군의 중요하지만 조절 가능한 위험인자로 인식되고 있다.(6,8,9)

흡연과 대사증후군 사이에는 용량-반응 관계가 있다고 알려져 있다.(10) 즉, 흡연자의 누적 흡연량이 많을수록 대사증후군 발생 위험이 높아진다는 것이다.(11) 대만인과 일본인을 대상으로 한 연구에서는 흡연량이 많을수록, 그리고 흡연 기간이 길수록 대사증후군 발생 위험이 높아진다고 하였다.(12,13) 이는 흡연량뿐만 아니라 흡연기간도 대사증후군의 발생 위험에 영향을 미칠 수 있음을 의미한다. 흡연을 하던 사람이 금연을 하게 되면 심혈관계 질환의 위험은 감소되지만 단기적으로 체중의 증가가 흔히 나타나게 된다.(14) 체중의 증가는 종종 내장 지방의 축적을 일으켜서 내당능 장애와 혈압의 증가, 그리고 지질 대사의 장애를 초래할 수 있으며, 이는 대사증후군 발생과 관련이 있을 수 있지만,(2) 금연 후의 장기적인 대사증후군과의 관련성에 대한 연구는 아직 미흡한 실정이다.(13) 또한 지금까지의 흡연기간과 대사증후군의 관련성에 대한 연구는 현재 흡연자들을 중심으로 한 것이 대부분이었으며,(11,12) 과거 흡연자들을 대상으로 한 연구는 부족한 상황이다. 특히 한국인을 대상으로 한 연구는 아직 제대로 이루어지지 않고 있으므로 이 연구에서는 제6기 국민건강영양조사 자료 가운데 2차년도와 3차년도인 2014년과 2015년의 자료를 활용하여 만 19세 이상 성인들의 과거 흡연자들의 흡연 기간에 따른 대사증후군과의 관련성에 대하여 확인하고자 하였다.

방 법

1. 연구대상

이 연구는 보건복지부 질병관리본부의 국민건강영양조사 자료 가운데 유산소 신체활동 실천율이 추가된 제6기 2차년도(2014년)와 3차년도(2015년)의 원시자료를 사용하여 수행되었다. 조사 대상은 건강설문조사와 검진조사를 완료한 만 19세 이상 성인으로서 지금까지 살아오는 동안 피운 담배의 양이 5갑 이상이면서 현재는 담배를 피우지 않는 사람(과거 흡연자) 1,993명이었다. 이 가운데 흡연 기간에 대한 문항에 응답하지 않았거나 검진조사에서 결측치가 있는 사람 201명을 제외한 1,792명이 최종 대상자였으며, 남자는 1,574명, 여자는 218명이었다.

2. 연구변수와 진단기준

인구학적 특성 관련 요인은 성별, 연령, 가구당 소득수준, 교육수준에 대한 자료를 포함하였다. 가구당 소득은 하, 중하, 중상, 상의 4분위수로 구분되어 있는 자료를 하 또는 중하와 중상 또는 상으로 분류하였다. 교육수준은 고졸 이하(교육기간 12년 이하)와 대학 재학 이상(교육기간 12년 초과)으로 구분하였다. 주관적 건강상태는 매우 좋음과 좋음은 좋음으로, 보통은 보통으로, 그리고 나쁨과 매우 나쁨은 나쁨으로 분류하였다.(15)

건강행동 관련 요인은 알콜섭취 정도와 유산소 신체활동 실천율 여부에 대한 자료를 포함하였다. 알콜 섭취는 남자의 경우 1회 음주 시에 5-6잔의 술을 마시는 경우가 주 1회 이상 일 때, 그리고 여자는 1회 음주 시에 3-4잔의 술을 주 1회 이상 마시는 경우를 음주 고위험군으로 하였고, 그 외의 경우는 음주 저위험군으로 하였다.(16) 유산소 신체활동 실천율은 일주일에 중강도 신체활동을 150분 이상 또는 고강도 신체활동을 75분 이상 또는 중강도와 고강도 신체활동을 섞어서(고강도 1분은 중강도 2분) 각 활동에 상응하는 시간을 실천하지 않은 사람은 비실천군으로, 실천한 사람은 실천군으로 분류하였다.(15)

과거 흡연자의 분류는 과거 흡연 기간이 10년 미만인 군, 10년 이상에서 20년 미만인 군, 20년 이상인 군으로 나누었다. 과거 흡연자의 하루 평균 흡연량은 갑(pack)으로, 과거 흡연자의 금연 기간은 년(year)으로 환산하여 사용하였다.

신체계측자료는 대상자들의 검진조사 자료를 통하여 수

집된 키, 몸무게, 체질량지수, 허리둘레와 수축기와 이완기 혈압을 포함하였고, 혈액검사 결과 자료는 혈청 내 공복 혈당, HDL-C, 중성지방 수치를 포함하였다. HDL-C 값은 보정된 값을 사용하였다.

대사증후군의 정의는 허리둘레는 한국인에 대한 기준 (17)을 적용하였고, 혈압, 공복 혈당, HDL-C, 중성지방은 National Cholesterol Education Programme (NCEP) Adult Treatment Panel III (ATP-III)의 기준(18)을 적용하였다. 다음의 5가지 항목, 즉 허리둘레가 남자 ≥ 90 cm, 여자 ≥ 85 cm일 때에는 복부비만, 혈압이 $\geq 130/85$ mmHg이거나 혈압상승 약을 복용하는 경우에는 혈압상승, 공복 혈당

이 ≥ 100 mg/dl이거나 당뇨 치료를 위한 약물을 투여하는 경우에는 고혈당증, HDL-C은 남자 < 40 mg/dl, 여자 < 50 mg/dl이거나 이상지혈증 치료를 위한 약물을 투여하는 경우에는 저 HDL-C, 그리고 중성지방이 ≥ 150 mg/dl이거나 이상지혈증 치료를 위한 약물을 투여하는 경우에는 중성지방 상승으로 하였으며, 이 가운데서 3가지 이상을 가지고 있을 때 대사증후군으로 정의하였다.

3. 자료분석

자료의 분석은 SPSS 통계 프로그램(SPSS Inc., version 24.0, Chicago, IL, USA)을 사용하여 복합표본분석을 실시

Table 1. Characteristics of study subjects according to smoking duration.

	Smoking duration (years)			P value
	< 10 (n=432)	10-20 < (n=442)	≥ 20 (n=918)	
Gender (%)				
Male	69.6 (64.1-74.5)	90.6 (87.2-93.2)	97.6 (96.4-98.4)	< 0.001
Female	30.4 (25.5-35.9)	9.4 (6.8-12.8)	2.4 (1.6-3.6)	
Age (years)	41.4 (39.8-43.0)	47.6 (46.2-48.9)	60.0 (59.1-60.9)	< 0.001
Household income (%)				
Low, Middle-low	41.6 (36.1-47.3)	29.8 (25.3-34.9)	47.1 (42.9-51.4)	< 0.001
Middle-high, High	58.4 (52.7-63.9)	70.2 (65.1-74.7)	52.9 (48.6-57.1)	
Education (years, %)				
≤ 12	51.2 (45.8-56.5)	55.0 (48.7-61.1)	74.0 (69.7-77.8)	< 0.001
> 12	48.8 (43.5-54.2)	45.0 (38.9-51.3)	26.0 (22.2-30.3)	
Drinking risk (%)				
Low	73.7 (68.4-78.5)	65.1 (59.6-70.3)	66.7 (62.8-70.4)	0.039
High	26.3 (21.5-31.6)	34.9 (29.7-40.4)	33.3 (29.6-37.2)	
Aerobic exercise (%)				
No	36.4 (31.3-41.9)	41.4 (35.8-47.3)	46.5 (42.4-50.6)	0.017
Yes	63.6 (58.1-68.7)	58.6 (52.7-64.2)	53.5 (49.4-57.6)	
Current health status (%)				
Bad	12.9 (9.9-16.7)	11.9 (8.8-15.9)	18.2 (15.6-21.2)	< 0.001
Moderate	41.5 (35.9-47.3)	48.6 (43.0-54.3)	50.0 (46.2-53.8)	
Good	45.6 (40.3-51.0)	39.5 (33.8-45.5)	31.8 (28.2-35.6)	
Daily smoking amount (pack)	0.56 (0.41-0.71)	0.80 (0.75-0.85)	0.98 (0.95-1.02)	< 0.001
Smoking cessation duration (years)	13.9 (12.5-15.2)	11.7 (10.7-12.8)	9.0 (8.4-9.5)	< 0.001
Body mass index (kg/m^2)	23.9 (23.5-24.2)	24.5 (24.2-24.9)	24.7 (24.5-25.0)	< 0.001
Waist circumference (cm)	82.0 (80.9-83.1)	85.5 (84.5-86.5)	87.5 (86.8-88.1)	< 0.001
SBP (mmHg)	115.6 (114.0-117.3)	118.0 (116.5-119.5)	124.5 (123.4-125.7)	< 0.001
DBP (mmHg)	76.0 (74.9-77.2)	78.2 (77.2-79.3)	78.4 (77.5-79.2)	0.001
Fasting glucose (mg/dl)	95.6 (94.2-97.0)	102.2 (99.4-104.9)	107.9 (105.7-110.2)	< 0.001
HDL-C (mg/dl)	51.7 (50.2-53.3)	49.5 (48.4-50.6)	47.4 (46.5-48.2)	< 0.001
Triglycerides (mg/dl)	130.6 (118.5-142.6)	162.7 (146.3-179.2)	166.7 (156.2-177.2)	< 0.001

Data are shown as proportion or mean level (95% confidence intervals). P value was obtained using complex samples χ^2 -test or general linear model.

하였다. 대상자는 남자와 여자로 구분하여 과거 흡연 기간에 따라 인구학적 특성, 주관적 건강상태, 건강행동과 흡연력, 그리고 대사적 특성에 대한 빈도분석과 평균값과 95% 신뢰구간(confidence interval, CI)을 구하였으며, 대사증후군과 그 구성요소의 유병률을 남, 녀 별로 분석하였다. 과거 흡연자들 가운데 10년 미만의 기간 동안 흡연한 사람을 기준으로 과거 흡연 기간이 10년 이상에서 20년 미만인 군과 20년 이상인 군의 성별에 따른 대사증후군과 그 구성요소의 교차비(odds ratio, OR)와 95% CI를 확인하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 로지스틱 회귀분석을 실시할 때에 연령, 가구당 소득수준, 교육수준, 주관적 건강상태, 음주, 유산소 운동 실천여부, 과거 흡연자 하루 평균 흡연량과 과거 흡연자 금연기간에 대하여 보정한 모델을 사용하였다. 통계적 유의수준은 P 값이 0.05 미만일 경우로 하였다.

결 과

1. 대상자의 흡연 기간에 따른 특성(표 1)

연구 대상자인 과거 흡연자들을 흡연 기간에 따라 10년 미만인 군, 10년 이상에서 20년 미만인 군, 20년 이상인 군으로 나누어서 각 특성을 비교한 결과, 성별 분포는 흡연 기간이 10년 미만인 군은 남자가 69.6% (95% CI: 64.1-74.5%), 여자는 30.4% (95% CI: 25.5-35.9%)이었으며, 10년 이상에서

20년 미만인 군은 남자와 여자의 분포가 각각 90.6% (95% CI: 87.2-93.2%), 9.4% (95% CI: 6.8-12.8%)이었고 20년 이상인 군은 남자와 여자의 분포가 각각 97.6% (95% CI: 96.4-98.4%), 2.4% (95% CI: 1.6-3.6%)이었다(P<0.001). 평균 연령은 흡연 기간이 20년 이상인 군이 60.0세(95% CI: 59.1-60.9세)로 가장 높았고, 10년 이상에서 20년 미만인 군이 47.6세(95% CI: 46.2-48.9세)의 순서이었다(P<0.001). 일일 흡연량은 흡연 기간이 20년 이상인 군이 0.98갑(95% CI: 0.95-1.02갑)으로 가장 높았고, 10년 이상에서 20년 미만인 군이 0.80갑(95% CI: 0.75-0.85갑)의 순서이었다(P<0.001). 흡연 중단 기간은 흡연 기간이 10년 미만인 군이 13.9년(95% CI: 12.5-15.2년)으로 가장 길었고, 10년 이상에서 20년 미만인 군은 11.7년(95% CI: 10.7-12.8년), 20년 이상인 군은 9.0년(95% CI: 8.4-9.5년)이었다(P<0.001).

2. 흡연 상태에 따른 대사증후군과 구성요소의 유병률(표 2)

과거 흡연자들을 흡연 기간에 따라 10년 미만인 군, 10년 이상에서 20년 미만인 군, 20년 이상인 군으로 나누어서 대사증후군과 구성요소의 유병률을 비교하였다. 남자에서는 대사증후군의 유병률은 흡연 기간이 10년 미만인 군은 22.2% (95% CI: 17.2-28.2%), 10년 이상에서 20년 미만인 군은 29.9% (95% CI: 24.9-35.4%), 20년 이상인 군은 41.8% (95% CI: 38.1-45.7%)로서 흡연 기간에 따라 유의한

Table 2. Prevalence of metabolic syndrome and its components according to smoking duration in study subject.

		Smoking duaration (years)			P
		< 10	10-20	≥20	
Male	Abdominal obesity	26.1 (20.8-32.1)	29.2 (24.5-34.4)	37.6 (33.8-41.5)	< 0.001
	Elevated BP	36.0 (30.3-42.3)	38.9 (33.1-45.0)	57.5 (53.4-61.4)	0.003
	Hyperglycemia	28.2 (22.9-34.1)	41.8 (36.1-47.8)	54.5 (50.6-58.3)	< 0.001
	Low HDL-C	23.4 (18.1-29.7)	20.4 (16.3-25.2)	27.7 (24.2-31.5)	< 0.001
	High triglyceride	32.0 (25.5-39.3)	36.7 (31.1-42.8)	43.7 (39.6-47.9)	0.052
	Metabolic syndrome	22.2 (17.2-28.2)	29.9 (24.9-35.4)	41.8 (38.1-45.7)	0.014
Female	Abdominal obesity	19.7 (13.6-27.8)	27.6 (16.1-43.3)	36.8 (20.5-56.9)	0.017
	Elevated BP	16.8 (10.9-24.8)	24.4 (13.9-39.1)	47.2 (28.5-66.7)	0.184
	Hyperglycemia	12.6 (7.6-20.2)	26.4 (14.2-43.9)	31.8 (16.8-51.9)	0.011
	Low HDL-C	28.9 (21.5-37.6)	34.4 (22.3-48.9)	44.1 (25.5-64.5)	0.035
	High triglyceride	17.7 (11.5-26.3)	17.9 (9.3-31.7)	32.4 (16.8-53.3)	0.337
	Metabolic syndrome	9.3 (4.9-16.8)	18.6 (9.8-32.5)	32.0 (16.6-52.6)	0.296

Data are shown as proportion (95% confidence intervals). P value was obtained using complex samples χ^2 -test.

Abbreviations: BP, blood pressure; HDL-C, high-density lipoprotein cholesterol.

차이가 있었다($P < 0.05$). 여자의 경우 대사증후군의 유병률은 흡연 기간이 10년 미만인 군은 9.3% (95% CI: 4.9–16.8%), 10년 이상에서 20년 미만인 군은 18.6% (95% CI: 9.8–32.5%), 20년 이상인 군은 32.0% (95% CI: 16.6–52.6%)로서 흡연기간에 따른 대사증후군 유병률에 있어서 유의한 차이가 없었다.

3. 흡연 상태에 따른 대사증후군과 구성요소의 교차비(표 3)

과거 흡연자의 흡연 기간 10년 미만인 군을 기준으로 하였을 때, 흡연 기간이 10년 이상에서 20년 미만인 군과 20년 이상인 군의 대사증후군과 구성요소의 OR과 95% CI를 확인하기 위하여 연령, 가구당 소득수준, 교육수준, 음주 위험도, 유산소 신체활동 실천율, 현재 건강 상태, 과거 하루 평균 흡연량, 그리고 금연 기간을 보정한 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 남자에서는 흡연 기간이 20년 이상인 군의 대사증후군의 OR이 1.82 (95% CI: 1.10–3.01)이었고, 고혈당증과 중성지방상승의 경우에도 흡연 기간이 20년 이상인 군의 OR이 각각 1.68 (95% CI: 1.04–2.71), 1.99 (95% CI: 1.14–3.47)이었다. 여자 대상자의 경우에는 흡연 기간에 따른 대사증후군과 구성요소의 모든 OR에서 통계적 유의성이 없었다.

고 찰

흡연자들의 흡연 기간에 따른 대사증후군과의 관련성에 대한 연구는 다수 있으나, 과거 흡연자들의 흡연 기간에 따른 대사증후군에 대한 영향은 아직 연구가 미흡하므로 이 연구에서는 과거 흡연자들의 흡연 기간에 따른 대사증후군과의 관련성에 대하여 확인하고자 하였다. 연구 결과 20년 이상 흡연한 남성은 과거 흡연 기간이 10년 미만인 군에 비해 고혈당증과 고중성지방혈증의 위험이 높았고 따라서 대사증후군의 위험이 높았다.

이 연구는 단면 연구이므로 흡연을 중단한 사람에게서 대사증후군의 유병률이 높은 이유에 대해서는 정확한 기전을 확인하기는 어려운 점이 있다. 그러나 흡연을 중단한 과거 흡연자에서 흡연 기간과 대사증후군이 관련성이 있었던 것에 대해서는 다음의 몇 가지 가능한 이유가 있을 수 있다. 첫째는, 오랜 기간 동안의 흡연이 인슐린 저항성에 대해 영향을 미침으로써 혈관의 변화를 일으켜서 골격근에 의한 포도당 흡수를 감소시킬 수 있다는 것이다.(6) 두 번째는 흡연은 염증의 지표이기도 한 백혈구 수를 증가시킨다고 이미 밝혀져 있는 바,(9) 흡연과 백혈구 수의 증가와 대사증후군 사이의 연관성은 tumor necrosis factor- α 와 같은 전염증성(proinflammatory) 사이토카인으로 설명할 수 있을 것으로

Table 3. Odds ratios and 95% confidence intervals of metabolic syndrome and its components according to smoking duration in study subjects using a logistic regression model*.

		Smoking duaration (years)		
		< 10	10-20	≥20
Male	Abdominal obesity	1.0	0.94 (0.59-1.47)	1.26 (0.74-2.14)
	Elevated BP	1.0	0.93 (0.59-1.45)	1.41 (0.86-2.29)
	Hyperglycemia	1.0	1.45 (0.96-2.20)	1.68 (1.04-2.71)
	Low HDL-C	1.0	0.80 (0.50-1.28)	1.00 (0.58-1.75)
	High triglyceride	1.0	1.24 (0.78-1.99)	1.99 (1.14-3.47)
	Metabolic syndrome	1.0	1.17 (0.74-1.85)	1.82 (1.10-3.01)
Female	Abdominal obesity	1.0	1.79 (0.56-5.73)	2.67 (0.60-11.91)
	Elevated BP	1.0	1.40 (0.47-4.14)	1.72 (0.49-6.06)
	Hyperglycemia	1.0	2.89 (0.89-9.43)	1.93 (0.53-7.05)
	Low HDL-C	1.0	1.17 (0.46-2.95)	1.21 (0.32-4.62)
	High triglyceride	1.0	0.86 (0.27-2.77)	0.91 (0.24-3.51)
	Metabolic syndrome	1.0	2.04 (0.55-7.65)	1.64 (0.34-7.81)

*Adjusted for age, household income level, education level, drinking, exercise, current health status, daily smoking amount, and smoking cessation duration. Abbreviations: BP, blood pressure; HDL-C, high-density lipoprotein cholesterol.

생각된다.(19) 마지막으로 현재 흡연자와 과거 흡연자들의 경우 혈장 내 adiponectin 농도가 음의 연관성을 가지고 있으며, adiponectin 농도의 감소는 인슐린 저항성의 발생에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다.(20) 따라서 과거 흡연자들에서도 이것이 대사증후군 발생의 기전 중의 하나가 될 수 있을 것이다.

한국인 남성을 대상으로 한 Oh(11)의 연구에서는 현재 흡연자들의 경우에도 10년 미만의 기간 동안 흡연한 사람에서는 비흡연자를 기준으로 대사증후군의 위험과 유의한 연관성이 없었으나, 10년 이상 흡연자부터는 대사증후군 위험이 유의하게 증가하였다. 대만 남성들을 대상으로 한 Chen 등(12)의 종적인 연구에서는 현재 흡연자에서 흡연 기간이 20년-39년의 사람들만 대사증후군 위험이 유의하게 증가하였으나, 흡연 기간이 증가할수록 대사증후군의 OR이 증가하는 경향을 보였다고 하였다. 그리고 흡연량과 흡연 기간을 고려한 20갑년(pack-year) 이상 흡연하였을 때 대사증후군 발생 위험이 유의하게 증가한다고 하였다. Nakanishi 등(10)은 일본인 남자를 대상으로 7년 간 관찰을 한 전향적 연구에서 과거 흡연자의 대사증후군 발생 위험도가 유의하게 증가하였으며, 현재 흡연자에서는 21년 이상 흡연하였을 때 대사증후군 발생 위험이 유의하게 증가한다고 보고하였다. Wada 등(13)은 매일 20개비 이상 흡연하였던 사람은 금연 후 최소 10년간 대사증후군 발생 위험도가 증가하고, 매일 40개비 이상 흡연하였던 사람은 20년 이상의 기간 동안 대사증후군 발생 위험도가 증가한다고 하였다. 지금까지의 이러한 결과들과 흡연량과 금연기간 등을 보정했을 때에도 흡연 기간이 20년 이상일 때 대사증후군 발생 위험도가 증가한 이 연구 결과를 고려할 때 현재 흡연자뿐 아니라 과거 흡연자의 경우에도 흡연 기간이 대사증후군 발생과 유의한 관련성이 있을 것으로 생각한다.

이 연구 결과 남자 대상자의 경우에만 대사증후군 구성요소 가운데서는 고혈당증과 중성지방상승이 과거 흡연자의 흡연 기간이 20년 이상인 군에서 OR이 유의하게 증가하였다. 종적인 연구나 메타 분석에서는 흡연이 공복 혈당을 증가시켜서 제2형 당뇨병의 위험을 증가시킨다고 하여 이 연구 결과와 일치하였으나,(21,22) 다른 단면 연구에서는 공복 혈당과 흡연 사이에는 연관성이 없다고 하였으므로 앞으로 더 확인할 필요가 있을 것으로 판단된다.(8,12,16)

대부분의 과거 연구에서는 흡연자들에서 저 HDL-C와

중성지방상승이 유의한 연관성이 있었다고 하였다.(8,12,16,23) 이 연구에서는 남자의 경우 흡연 기간이 20년 이상인 군에서 중성지방상승의 OR이 유의하게 높았다. 니코틴은 지방조직에서 지방분해작용을 유발시킴으로써 저밀도 지단백 콜레스테롤의 합성을 촉진시키고 HDL-C를 낮추는 결과를 초래하게 된다.(24) 또한 유리 지방산이 증가되어 초저밀도 지단백 콜레스테롤이 증가할 수 있다. 흡연자들은 고위험 음주군일 가능성이 많고, 유산소 운동 실천율도 낮은 경향이 있지만 알콜 섭취와 유산소 운동 실천 여부에 대하여 보정한 이후에도 중성지방상승이 흡연과 유의하게 관련성이 있는 것으로 확인되어 중성지방상승이 알콜 섭취나 유산소 운동과 관련된 것은 아닌 것으로 보여진다.

이 연구에서는 복부비만과 혈압상승은 흡연 기간과 관련성이 없었다. 과거의 연구 결과들과 비교하면 복부비만의 경우에는 연구자마다 결과가 일치되지는 않았다.(12,16,23) 연구자마다 결과가 차이가 나는 이유는 교란변수와 생활습관 관련 요인에 대한 보정이 차이가 났기 때문으로 여겨진다. 그리고 흡연은 급성적으로 혈압을 증가시켜 혈압상승을 초래하는 반면에,(25) 지속적인 흡연이 혈압에 미치는 영향에 대해서는 연구자마다 일치된 결과를 얻지 못하고 있다.(26,27) 이 연구에서는 혈압상승과 흡연 사이에는 유의한 관련성이 없었으나 추후 정확한 혈압 측정을 통하여 흡연과의 관련성을 확인할 필요가 있을 것으로 생각한다.

이 연구에서 여자 대상자의 경우 흡연 기간과 대사증후군 사이에 아무런 관련성을 확인하지 못하였다. 이는 대상자의 숫자가 적었던 것이 주된 이유일 것으로 판단된다.

이 연구는 결과 해석에 있어서 다음의 몇 가지의 제한점을 가지고 있다. 첫째는 단면 연구이므로 과거 흡연자들의 흡연 기간과 대사증후군과 그 구성요소들과의 연관성에 있어서 인과 관계를 확인할 수 없다는 점이다. 따라서 대사증후군과 흡연 기간 사이의 관련성을 확인하기 위해서는 종적인 연구가 필요할 것이다. 그리고 이 연구에서는 국민건강영양조사 자료를 활용하였는데, 흡연력의 경우 자기보고 형식으로 되어 있으므로, 특히 여자에서는 흡연력에 대한 정보 바이어스가 발생할 가능성이 있다.

이러한 제한점에도 불구하고 한국인을 대표하는 인구집단을 대상으로 과거 흡연자들의 흡연 기간에 따른 대사증후군의 위험도를 밝혔다는 점에서 이 연구의 의의가 있을 것으로 판단된다. 결론적으로 과거 흡연 남성은 흡연 기간이 20

년 이상이 되면 흡연을 중단하더라도 대사증후군과 고혈당증, 그리고 중성지방상승의 위험이 높다는 것을 확인하였다.

요 약

연구배경: 흡연자들의 흡연 기간에 따른 대사증후군과의 관련성에 대한 연구는 다수 있으나, 과거 흡연자들의 흡연 기간과 대사증후군의 관련성에 대한 연구는 아직 미흡한 실정이다. 이에 이 연구에서는 한국 성인들 가운데 과거 흡연자들의 흡연기간에 따른 대사증후군과의 관련성에 대하여 확인하고자 하였다.

방법: 이 연구는 국민건강영양조사 자료 가운데 제6기(2014년-2015년)의 원시자료를 사용하여 수행되었다. 조사 대상자는 만 19세 이상의 성인으로서 현재 흡연을 하지 않는 과거 흡연자 1,792명 이었다. 조사 대상자의 과거 흡연 기간이 10년 미만인 군, 10년 이상에서 20년 미만인 군, 20년 이상인 군으로 나누었다. 과거 흡연 기간에 따른 대사증후군과 그 구성요소에 대한 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

결과: 남자 대상자에서 과거 흡연 기간이 10년 미만인 군을 기준으로 하였을 때 흡연 기간 20년 이상인 군의 대사증후군 OR은 1.82 (95% CI: 1.10-3.01), 고혈당증과 중성지방상승은 각각 1.68 (95% CI: 1.04-2.71), 1.99 (95% CI: 1.14-3.47) 이었다. 여자 대상자에서는 흡연 기간에 따른 대사증후군과 구성요소의 모든 OR에서 통계적 유의성이 없었다.

결론: 결론적으로 과거 흡연 남성은 흡연 기간이 20년 이상이 되면 흡연을 중단하더라도 대사증후군과 고혈당증, 그리고 중성지방상승의 위험이 높다는 것을 확인하였다.

중심단어: 과거 흡연자; 흡연 기간; 대사증후군

References

1. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*. 1988; 37:1595-607.
2. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet*. 2005; 365: 1415-28.
3. 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.
4. Ridker PM, Buring JE, Cook NR, Rifai N. C-reactive protein, the metabolic syndrome, and risk of incident cardiovascular events: an 8-year follow-up of 14 719 initially healthy American women. *Circulation*. 2003; 107(3): 391-7.
5. Ponciano-Rodriguez G, Paez-Martinez N, Villa-Romero A, Gutierrez-Grobe Y, Mendez-Sanchez N. Early changes in the components of the metabolic syndrome in a group of smokers after tobacco cessation. *Metab Syndr Relat Disord*. 2014; 12: 242-50.
6. Facchinin FS, Hollenbeck CB, Jeppesen J, Chen YD, Reaven GM. Insulin resistance and cigarette smoking. *Lancet*. 1992; 339: 1128-30.
7. Reaven G. Metabolic syndrome: pathophysiology and implications for management of cardiovascular disease. *Circulation*. 2002; 16; 106: 286-8.
8. Oh SW, Yoon YS, Lee ES, Kim WK, Park C, Lee S et al. Association between cigarette smoking and metabolic syndrome: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Care*. 2005; 28: 2064-6.
9. Ishizaka N, Ishizaka Y, Toda E, Nagai R, Yamakado M. Association between cigarette smoking, white blood cell count, and metabolic syndrome as defined by the Japanese criteria. *Intern Med*. 2007; 46: 1167-70.
10. Nakanishi N, Takatorige T, Suzuki K. Cigarette smoking and the risk of the metabolic syndrome in middle-aged Japanese male office workers. *Ind Health*. 2005; 43: 295-301.
11. Oh JE. Association between smoking status and metabolic syndrome in men. *Korean J Obes*. 2014; 23: 99-105.
12. Chen CC, Li TC, Chang PC, Liu CS, Lin WY, Wu MT, et al. Association among cigarette smoking, metabolic syndrome, and its individual components: the metabolic syndrome study in Taiwan. *Metabolism*. 2008; 57: 544-8.
13. Wada T, Urashima M, Fukumoto T. Risk of metabolic syndrome persists twenty years after the cessation of smoking. *Intern Med*. 2007; 46: 1079-82.
14. Filozof C, Fernández Pinilla MC, Fernández-Cruz A. Smoking cessation and weight gain. *Obes Rev*. 2004; 5: 95-103.
15. Korea Centers for Disease Control and Prevention. The 6th Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI) [Internet]. Ministry of Health and Welfare. [cited 2017 Aug 31]. Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub03/sub03_06_02.
16. Kang JH, Song YM. Association between cotinine-verified smoking status and metabolic syndrome: analyses of Korean National Health and Nutrition Examination Surveys 2008-2010. *Metab Syndr Relat Disord*. 2015; 13: 140-8.
17. Lee SY, Park HS, Kim DJ, Han JH, Kim SM, Cho GJ et al. Appropriate waist circumference cutoff points for central obesity in Korean adults. *Diabetes Res Clin Pract*. 2007; 75: 72-80.
18. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, 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.
19. Moon YS, Kim DH, Song DK. Serum tumor necrosis factor-alpha levels

- and components of the metabolic syndrome in obese adolescents. *Metabolism*. 2004; 53: 863-7.
20. Matsuzawa Y, Funahashi T, Kihara S, Shimomura I. Adiponectin and metabolic syndrome. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2004;24:29-33.
21. Kowall B, Rathmann W, Strassburger K, Heier M, Holle R, Thorand B, et al. Association of passive and active smoking with incident type 2 diabetes mellitus in the elderly population: the KORA S4/F4 cohort study. *Eur J Epidemiol*. 2010; 25: 393-402.
22. Willi C, Bodenmann P, Ghali WA, Faris PD, Cornuz J. Active smoking and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2007; 298: 2654-64.
23. Kim BJ, Han JM, Kang JG, Rhee EJ, Kim BS, Kang JH. Relationship of cotinine-verified and self-reported smoking status with metabolic syndrome in 116,094 Korean adults. *J Clin Lipidol* 2017; 11: 638-45.
24. Andersson K, Arner P. Systemic nicotine stimulates human adipose tissue lipolysis through local cholinergic and catecholaminergic receptors. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001; 25: 1225-32.
25. Rhee MY, Na SH, Kim YK, Lee MM, Kim HY. Acute effects of cigarette smoking on arterial stiffness and blood pressure in male smokers with hypertension. *Am J Hypertens*. 2007; 20: 637-41.
26. Benowitz NL, Sharp DS. Inverse relation between serum cotinine concentration and blood pressure in cigarette smokers. *Circulation*. 1989; 80: 1309-12.
27. Minami J, Ishimitsu T, Matsuoka H. Effects of smoking cessation on blood pressure and heart rate variability in habitual smokers. *Hypertension*. 1999; 33: 586-90.