한국 남성 비만과 흡연의 관련성: 제 3차 및 4차 국민건강영양조사 자료 분석

이기현 · 이철민^{1*} · 권혁태¹ ·
오승원¹

분당서울대학교병원 가정의학과,
¹서울대학교병원 헬스케어시스템
강남센터 가정의학과

Relationship between Obesity and Smoking in Korean Men: Data Analyses from the Third and Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES)

Ki Heon Lee, Cheol Min Lee^{1*}, Hyuk Tae Kwon¹, Seung-Won Oh¹

Department of Family Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, Sungnam; ¹Department of
Family Medicine, Healthcare System Gangnam Center, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea

Background: To assess the cross-sectional associations between smoking and obesity in a national representative sample of Korean men.

Methods: We analyzed pooled data from the 3rd Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III) in 2005 and part of the fourth KNHANES in 2007. Height, body weight, and waist circumference (WC) were measured, and body mass index (BMI) was calculated. Age-adjusted means of BMI & WC were calculated using analysis of covariance. The associations of obesity and abdominal obesity with smoking status were examined using multiple logistic regression analysis.

Results: Age-adjusted means of BMI and WC were higher in ex-smokers (N = 1,206, BMI 24.4 kg/m², WC 85.3 cm) than both in never smokers (N = 725, BMI 24.0 kg/m², WC 84.1 cm) and current smokers (N = 1,570, BMI 23.7 kg/m², WC 84.0 cm) (P < 0.01, respectively). In the subjects aged 47 or older, the risk of obesity in current smokers was significantly lower than in never smokers regardless of smoking amount (P < 0.01), while there were no differences in obesity risk between ex-smoker and never smoker. On the other hand, some ex-smokers who were less than 47 years old had a significantly higher risk of obesity (adjusted OR = 1.56, 95% Confidence Interval [CI], 1.06-2.29 for 11-20 cigarettes per day [CPD]) and abdominal obesity (adjusted OR = 2.26, 95% CI, 1.17-4.38; for ≥ 21 CPD) than never smokers. Current smokers aged less than 47 with ≥ 21 CPD had about a statistically non-significantly 40% higher risk of obesity and abdominal obesity.

Conclusion: The current study found that male ex-smokers had a higher risk of obesity and abdominal obesity than never smokers and current smokers. However, age and smoking amount affected those associations.

Key Words: Smoking; Obesity; Abdominal obesity; Korea National Health and Nutrition Examination Survey

접수일 : 2010년 5월 17일
수정일 : 2010년 6월 25일
승인일 : 2010년 6월 29일

*교신저자 : 이철민
서울대학교병원 강남센터
서울시 강남구 역삼1동 737번지
강남파이낸스 센터 39층
☎ 135-984
Tel: 02-2112-5668
Fax: 02-2112-5635
E-mail: bigbangx.snuh@gmail.com

Copyright © 2010 by Journal of the Korean Society for Research on Nicotine and Tobacco.

배 경

흡연은 심혈관질환과 뇌혈관질환, 악성 종양, 폐질환의 주요 위험요인으로, 비흡연자에 비해 흡연자는 평균 10년 조기 사망하는 것으로 알려져 있다.(1) 국내에서도 흡연에 따른 위험을 고려하여 다양한 금연 정책이 도입되었고, 흡연 위험에 따른 경각심이 높아짐에 따라 최근 30여 년 동안 남성 흡연율은 30% 가까이 감소되었다.(2) 실제 흡연자의 70%가 담배를 끊기를 원하고 매년 40%가 금연에 시도하지만 실제 금연에 성공하는 사람은 3-5%에 불과하며(3), 니코틴 의존성과 흡연에 대한 조건 반사, 음주, 체중 증가 등이 금연 성공에 대한 장애물로 작용하고 있다. 담배를 끊은 후 체중이 늘어나는 현상은 이미 잘 알려져 있는데, 이러한 체중 증가는 다시 흡연을 하기 위한 합리화의 이유가 되기도 하고, 담배를 끊은 후 과도한 체중 증가는 심혈관 질환의 위험 요인을 악화시킴으로써 금연에 따른 건강상의 이득을 감소시킬 수 있다는 주장이 제기되고 있다.(4-5)

한편, 비흡연자와 지속적인 흡연자, 과거 흡연자의 비만 상태를 비교한 연구에서는 비흡연자에 비해 담배를 끊은 경우 체중과 허리둘레가 증가하는 것으로 알려져 있고, 현재 흡연자는 비흡연자와 과거 흡연자에 비해 상대적으로 비만의 정도가 낮은 것으로 알려져 있다.(6-7) 이러한 현상은 니코틴이 기초 대사량을 증가시키고, 식욕을 감소시키는 것으로 설명되고 있지만, 여러 국외 연구에 의하면 흡연자 중에서는 흡연량이 많을수록 비만의 위험도가 높은 것으로 나타나 현재 흡연자와 비흡연자 관계에서 볼 수 있는 현상과는 배치되는 결과를 보이고 있다.(8-9) 또 담배를 끊은 사람들에서도 금연 전 흡연량이 많았던 군에서 체중 증가가 더 많이 일어나는 것으로 알려져 있다.(10-11) 이에 따라 Sneve와 Jorde는 흡연량에 따른 단면 및 종적 연구를 통해 J 또는 U자형의 모델을 제시하였는데(9), 흡연량이 적은 군은 비흡연자에 비해 체중이 낮지만 흡연량이 증가할수록 오히려 비흡연자에 비해 체중이 증가하는 현상을 기술하였다. 이러한 현상은 흡연이 체중 조절에는 도움이 된다는 일반적인 인식과는 차이가 있으며, 금연에 대한 진료 시에도 금연 유지에 장애물로 되는 체중 증가를 흡연량이 많은 군에서 더 적극적으로 고려할 필요성을 시사하고 있다. 국내에서는 안성물 등(12), Yoon 등(5), 김종호 등(13)이 검진 자료를 이용하여 금

연 후 체중 증가가 발생한다는 단면 연구 결과를 보고하였다. 국내 연구의 경우 대부분 검진 센터의 자료를 이용하여 분석함으로써 대표성이 떨어지고, 사회경제적 수준과 영양 섭취 상태 등 비만에 영향을 줄 수 있는 주요한 위험 요인들에 대한 고려를 하지 못한 한계를 지니고 있다. 본 연구는 국내의 대표적인 역학 자료인 국민건강영양조사 자료를 활용하여 흡연 상태와 흡연량에 따른 비만과 복부 비만의 관계를 확인하고, 비만에 영향을 미치는 다양한 변수들을 보정하여 분석하는데 목적이 있다.

방 법

1. 연구 대상자

본 연구는 이미 공개된 2005년 제 3기 국민건강영양조사와, 2007년 시행된 제 4기 국민건강영양조사 자료 중 일부를 합하여 분석하였다. 이중 체중과 허리둘레가 측정된 검진 조사를 받고, 흡연력이 정확하게 조사된 19세 이상의 성인만을 분석에 포함시켰으며, 흡연율이 낮은 여성은 제외하였다. 그 결과 제 3기 2,265명, 제 4기 1,236명 등 총 3,501명을 대상에 포함시켰고, 이 중 영양조사 자료가 있는 대상자는 3,004명(85.8%)이었다.

국민건강영양조사는 국민건강증진법에 의거하여 국민의 건강과 영양에 관한 기초통계를 산출하기 위한 목적으로 시행되어 왔으며, 1998년과 2001년, 2005년에 시행되었고, 2007년부터 4차 조사가 시행되고 있다. 국민건강영양조사의 표본 추출은 지역층의 행정구역과 주거종류를 층화하여 각 층의 모집단 조사구 수에 비례하도록 배분한 후 계통 추출법으로 표본 조사구를 추출하였으며, 제 3기 조사에서는 13,345가구, 34,152명을 대상으로 이루어졌고, 2007년 이루어진 4기 조사의 1차년도 조사는 2,300가구, 4,594명을 대상으로 이루어졌다.(14)

2. 변수의 측정과 처리

1) 신체 계측

12시간 이상 공복상태에서 간편한 복장으로 신장은 0.1 cm 단위까지, 체중은 0.1 kg 단위까지 측정하였으며, 체중을 키의 제곱으로 나누어 체질량지수(Body mass index: BMI)를 계산하였다. 허리둘레는 대상자의 측면에서 마지막 늑골과 장골을 축지하여, 마지막 늑골의 하단과 장골능선 상

단의 중간지점을 수성 펜으로 표시한 다음, 숨을 내쉬 상태에서 줄자가 피부를 누르지 않을 정도로 한 후 0.1 cm 단위까지 측정하였다.

2) 사회인구학적 요인

대상자의 나이, 교육수준, 월평균 가구소득, 직업을 조사하였다. 나이는 만 나이로, 교육수준은 무학, 초등학교 졸업 이하, 중학교 졸업 이하, 고등학교 졸업 이하, 대학교 졸업 이하, 대학원 이상으로 분류되었으며, 월평균 가구소득은 실제 액수를 기입하도록 하였다.

3) 생활습관

흡연 상태는 현재흡연자, 과거흡연자, 비흡연자로 분류하였다. 현재흡연은 세계보건기구의 정의를 따라 평생 5갑(100개피) 이상 흡연한 사람으로서 현재 매일 흡연하거나 가끔 흡연하는 사람으로 정의하였다. 과거흡연은 과거에 평생 100개피 이상 흡연하였고 현재는 피우지 않는 사람으로 정의하였다. 음주량은 일 평균 음주량을 기준으로, 전혀 안 마시는 경우, 소주 1-2잔(맥주 355 cc 1캔 반 이하, 양주 2잔), 소주 3-4잔(맥주 3캔, 양주 4잔), 소주 5-6잔(맥주 4캔 반 이하, 양주 6잔), 소주 7-9잔(2홉 소주 1병 반 이하, 맥주 6캔, 양주 9잔), 소주 10잔 이상(2홉 소주 1병 반 이상, 맥주 7캔, 양주 10잔)으로 조사되었다.

신체 활동은 신뢰도와 타당도가 검증된 국제신체활동 설문(International Physical Activity Questionnaire)의 한국어 번역판이 사용되었다.(15)

4) 영양조사

영양소 섭취 실태는 24시간 회상법을 통해 조사되었으며, 1인당 하루 총 섭취 칼로리와 단백질, 지방, 탄수화물, 식이 섬유 섭취량을 확인하였다.

5) 데이터 처리

비만과 복부비만의 기준은 국내에서 널리 통용되고 있는 기준을 따랐는데, 비만은 BMI 25 kg/m² 이상과 미만인 군으로 나뉘 분석하였고(16), 복부 비만은 90 cm 이상과 미만인 군으로 나뉘 분석하였다.(17) 소득은 자료에 이미 형성된 4분위 수에 따라 분석하였고, 교육 수준에 대해서는 0-9년, 10-12년, 13년 이상의 3분위 수로 재분류하여 분석하였다.

한편 성인 음주량은 일 평균 음주량으로 하여, 3분위수로 분류하였고(2잔 이하, 3-6잔, 7잔 이상) 신체 활동의 정도는 IPAQ에서 통상적으로 분류되는 3분류를 2분류로 바꿨는데, 고강도 운동을 하루 20분 이상, 주 3회 이상 하거나 중등도 강도의 운동을 하루 30분 이상, 주 5회 이상 하는 경우와 그렇지 못한 경우로 재구분하였다.

현재흡연 및 과거흡연자에서 흡연량은 하루 1-10개피, 11-20개피, 21개피 이상의 기준을 사용하였고, 흡연기간과 갑년(Pack year)은 현재 흡연과 과거흡연에서 각각 4분위수로 분류하였다.

3. 분석 방법

비흡연, 과거흡연, 현재흡연자 별로 평균 체중과 체질량지수, 허리둘레를 계산하고, 공변량분석(Analysis of covariance: ANCOVA) 방법을 통해 연령을 보정한 평균 체중과 체질량지수, 허리둘레를 계산하였다. 필요한 경우 Scheffe 방법으로 사후검정을 시행하였다. 또 과거흡연, 현재흡연자에서 일평균 흡연량별로 다시 연령을 보정한 수치를 제시하여 흡연량에 따른 차이를 기술하였다.

비만과 복부비만에 영향을 미치는 다양한 사회경제적 요인과 영양 측면을 보정하기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 이때 오즈비는 다른 변수를 보정하지 않은 것, model 1) 생활습관과 사회경제적 요인을 보정한 것, model 2) model 1에 영양조사의 변수까지 보정한 것으로 각각 제시하였다. 비흡연자에 대해 현재 흡연자와 과거흡연자에서 각 모델 별로 흡연량에 따른 경향성이 있는지 파악하여 제시하였다(P for trend).

한편 일반적으로 연령에 따라 비만과 복부비만의 유병율에 차이가 나는 것을 고려하여 연령과 흡연여부의 교호작용이 있는지를 확인하였고, 흡연량에 따른 변화에 덧붙여 흡연기간 및 갑년(pack year)을 별도의 독립변수로 한 분석도 시행하였다.

통계 분석은 STATA Version 11.0으로 시행하였으며, 유의 수준은 별도로 표시하지 않는 경우 0.05로 하였다.

결 과

총 3,501명 대상자 중 현재 흡연자는 1,583명, 비흡연자는 679명이며, 과거 흡연자는 1,239명이었다(표 1). 과거 흡연

Table 1. General characteristics of subjects (n = 3,501).

	Non-smoker (n = 679)	Past smoker (n = 1,239)	Current smoker (n = 1,583)	P*
Age (yr)	44.8 ± 16.7	53.7 ± 14.6	45.4 ± 14.3	< 0.001
Height (cm)	169.3 ± 7.0	167.8 ± 6.8	169.2 ± 6.5	< 0.001
Weight (kg)	69.0 ± 10.0	68.3 ± 10.1	68.1 ± 11.0	0.152
Body mass index (kg/m ²)	24.1 ± 3.0	24.2 ± 3.0	23.7 ± 3.2	< 0.001
Waist circumference (cm)	83.9 ± 8.7	85.6 ± 8.5	84.0 ± 8.8	< 0.001
Total energy intake (kcal/day)	2235.2 ± 842.2	2211.2 ± 832.0	2308.6 ± 956.7	0.022
Protein intake (gm/day)	84.0 ± 40.0	85.2 ± 45.0	84.9 ± 44.7	0.866
Fat intake (gm/day)	46.9 ± 35.6	42.1 ± 33.6	47.1 ± 36.6	0.001
Carbohydrate intake (gm/day)	350.9 ± 124.0	342.9 ± 114.3	343.4 ± 131.7	0.400
Fiber intake (gm/day)	9.0 ± 5.5	8.8 ± 4.7	8.3 ± 4.6	0.001
Income				0.008
1 st quartile	152 (22.6)	308 (25.6)	406 (26.1)	
2 nd quartile	128 (19.0)	239 (19.8)	343 (22.1)	
3 rd quartile	213 (31.7)	358 (29.7)	491 (31.6)	
4 th quartile	179 (26.6)	300 (24.9)	313 (20.2)	
Education (year)				< 0.001
none	15 (2.2)	64 (5.2)	41 (2.6)	
1-6	75 (11.0)	220 (17.8)	218 (13.8)	
7-9	80 (11.8)	182 (14.7)	166 (10.5)	
10-12	161 (23.7)	389 (31.4)	576 (36.4)	
13-16	286 (42.1)	337 (27.2)	550 (34.8)	
≥17	62 (9.1)	47 (3.8)	31 (2.0)	
Anti-diabetic medication	54 (8.0)	123 (9.9)	103 (6.5)	0.004
Anti-hypertensive medication	84 (12.4)	241 (19.6)	163 (10.3)	< 0.001
Anti-dyslipidemic medication	25 (3.7)	64 (5.2)	57 (3.6)	0.093
Alcohol intake (drink/day)				< 0.001
none	165 (24.3)	239 (19.3)	169 (10.7)	
1-2	130 (19.2)	228 (18.4)	178 (11.2)	
3-4	131 (19.3)	195 (15.8)	265 (16.7)	
5-6	104 (15.3)	168 (13.6)	198 (12.5)	
7-9	92 (13.6)	227 (18.3)	413 (26.1)	
≥10	56 (8.3)	181 (14.6)	360 (22.7)	
Adequate physical activity [†]	194 (28.6)	389 (31.4)	459 (29.0)	0.288

* χ^2 test for categorical variables; ANOVA test for continuous variables.

[†]Daily 30 minutes or more of moderate-intensity physical activities or 20 minutes or more of vigorous-intensity physical activities per week.

자는 현재 흡연자와 비흡연자에 비해 나이가 많고, 허리둘레는 컸으며, 체질량지수는 현재 흡연군에서 가장 낮았다. 총 에너지 섭취량, 지방 섭취량,식이섬유 섭취량에 대해서 세 군 간 차이가 있었으며, 현재 흡연군은 나머지 두 군에 비해 총에너지 섭취량이 많고, 알코올 섭취 횟수가 많았다. 단백질과 탄수화물 섭취, 신체활동량에 있어서는 세 군 간의 차이가 없었다. 소득과 교육 수준은 비흡연군에서 가장 높았다.

공변량분석을 이용하여 연령을 보정한 상태에서 흡연 여부에 따른 허리둘레와 체질량지수의 평균값을 비교하였다.

세 군에서 허리둘레와 체질량지수의 평균은 각각 현재흡연자(23.66 kg/m², 83.97 cm), 비흡연자 (23.98 kg/m², 84.14 cm), 과거흡연자(24.43 kg/m², 85.29 cm)로 나타났는데, 과거흡연자는 비흡연자와 현재흡연자에 비해 의미 있는 차이를 보였다(그림 1, 2). 과거흡연자와 현재 흡연자 모두에서 흡연량이 증가할수록 체질량지수와 허리둘레가 증가했다. 담배를 21개피 이상 피우는 현재흡연자는 비흡연자에 비해 허리둘레는 1 cm, 체질량지수는 0.15 kg/m² 정도 더 높게 나타났다.

Figure 1. Distribution of mean of waist circumference with adjustment for age according to smoking status and amount.

*P values were calculated by ANCOVA (analysis of covariance); Vertical bars show age-adjusted mean with 95% confidence interval.

Figure 2. Distribution of mean of body mass index with adjustment for age according to smoking status and amount.

*P values were calculated by ANCOVA (analysis of covariance); Vertical bars show age-adjusted mean with 95% confidence interval.

Table 2. Risk of obesity according to smoking status and amount, compared to nonsmoker*.

Past smoker (cigarettes/day)					Current smoker (cigarettes/day)					
	None	1-10	11-20	≥21	P for trend	None	1-10	11-20	≥21	P for trend
< 47 years										
Crude OR (95% CI)	1	0.88 (0.59-1.31)	2.01 (1.43-2.83)	1.63 (0.91-2.90)	< 0.001	1	1.14 (0.83-1.57)	1.13 (0.85-1.50)	1.70 (1.09-2.66)	0.251
Adjusted OR (95% CI)										
Model 1 ⁺	1	0.77 (0.51-1.17)	1.56 (1.06-2.29)	1.16 (0.61-2.21)	0.079	1	1.01 (0.72-1.41)	0.95 (0.69-1.30)	1.40 (0.86-2.28)	0.791
Model 2 [‡]	1	0.72 (0.46-1.14)	1.40 (0.93-2.13)	1.24 (0.63-2.47)	0.151	1	0.94 (0.65-1.35)	0.92 (0.65-1.31)	1.30 (0.76-2.21)	0.972
≥47 years										
Crude OR (95% CI)	1	0.81 (0.58-1.13)	0.91 (0.66-1.25)	0.93 (0.63-1.36)	0.901	1	0.50 (0.34-0.72)	0.61 (0.44-0.84)	0.61 (0.37-1.03)	< 0.001
Adjusted OR (95% CI)										
Model 1	1	0.80 (0.56-1.14)	0.88 (0.63-1.23)	0.99 (0.66-1.48)	0.912	1	0.50 (0.34-0.73)	0.56 (0.39-0.80)	0.50 (0.28-0.89)	< 0.001
Model 2	1	0.77 (0.53-1.13)	0.85 (0.59-1.21)	0.97 (0.63-1.51)	0.808	1	0.44 (0.29-0.67)	0.49 (0.33-0.73)	0.44 (0.23-0.84)	< 0.001

Abbreviations: OR, odds ratio; CI, confidence interval.

*Data are analyzed using multiple logistic regression analysis, ⁺Model 1 was adjusted for age, income, education, alcohol intake, physical activity, and medication (diabetes mellitus, hypertension, and dyslipidemia), [‡]Model 2 was adjusted for variables of model 1 plus daily total energy, fat, and fiber intake.

흡연여부와 비만/복부비만 간의 관련성을 분석하면서 연령의 교호작용 여부를 파악했을 때 비만/복부비만 모두에서 교호작용은 의미 있게 관찰되었다(P=0.001, P=0.035). 이에

따라 흡연과 비만/복부비만에 대한 분석은 평균 연령인 47세를 기준으로 층화하여 분석하였고, 연령대에 따라 차이가 나타났다. 사회인구학적 요인과 주요 생활습관, 만성 질병

Table 3. Risk of abdominal obesity according to smoking status and amount compared to nonsmoker*.

	Past smoker (cigarettes/day)				P for trend	Current smoker (cigarettes/day)				P for trend
	None	1-10	11-20	≥21		None	1-10	11-20	≥21	
< 47 years										
Crude OR (95% CI)	1	1.01 (0.63-1.61)	1.45 (0.97-2.16)	3.41 (1.88-6.18)	0.145	1	1.13 (0.77-1.64)	1.19 (0.85-1.70)	1.89 (1.15-3.10)	0.078
Adjusted OR (95% CI)										
Model 1 ⁺	1	0.86 (0.53-1.40)	1.01 (0.64-1.58)	2.26 (1.17-4.38)	0.139	1	0.97 (0.65-1.45)	0.99 (0.68-1.43)	1.40 (0.81-2.43)	0.699
Model 2 [‡]	1	0.80 (0.47-1.36)	0.97 (0.59-1.57)	2.46 (1.21-5.02)	0.156	1	1.01 (0.66-1.57)	1.01 (0.67-1.53)	1.49 (0.82-2.71)	0.588
≥47 years										
Crude OR (95% CI)	1	0.97 (0.68-1.37)	1.05 (0.76-1.46)	1.42 (0.97-2.09)	0.123	1	0.60 (0.41-0.88)	0.79 (0.57-1.11)	0.82 (0.49-1.38)	0.075
Adjusted OR (95% CI)										
Model 1	1	0.89 (0.62-1.29)	0.95 (0.67-1.34)	1.42 (0.95-2.14)	0.172	1	0.56 (0.38-0.85)	0.80 (0.55-1.16)	0.75 (0.42-1.34)	0.076
Model 2	1	0.91 (0.62-1.33)	1.01 (0.70-1.46)	1.39 (0.90-2.15)	0.189	1	0.53 (0.34-0.83)	0.71 (0.47-1.06)	0.74 (0.39-1.40)	0.033

Abbreviations: OR, odds ratio; CI, confidence interval.

*Data are analyzed using multiple logistic regression analysis, ⁺Model 1 was adjusted for age, income, education, alcohol intake, physical activity, and medication (diabetes mellitus, hypertension, and dyslipidemia), [‡]Model 2 was adjusted for variables of model 1 plus daily total energy, fat, and fiber intake.**Table 4.** Risk of obesity and abdominal obesity according to duration of past smoking in past smoker*.

Duration (year)	Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)	
		Model 1 ⁺	Model 2 [‡]
Obesity			
< 10	1	1	1
10-19	1.39 (1.01-1.92)	1.39 (0.98-1.95)	1.33 (0.92-1.93)
20-29	1.59 (1.13-2.22)	1.72 (1.19-2.48)	1.73 (1.16-2.56)
≥30	0.87 (0.63-1.22)	1.30 (0.86-1.98)	1.25 (0.80-1.95)
Abdominal obesity			
< 10	1	1	1
10-19	1.53 (1.07-2.19)	1.40 (0.96-2.03)	1.20 (0.80-1.80)
20-29	2.24 (1.56-3.22)	1.74 (1.10-2.46)	1.82 (1.20-2.76)
≥30	1.86 (1.30-2.65)	1.58 (1.04-2.42)	1.50 (0.95-2.35)

Obesity, BMI ≥25 kg/m²; Abdominal obesity, waist circumference ≥ 90 cm.*Data are analyzed using multiple logistic regression analysis, ⁺Model 1 was adjusted for age, income, education, alcohol intake, physical activity, and medication (diabetes mellitus, hypertension, and dyslipidemia), [‡]Model 2 was adjusted for variables of model 1 plus daily total energy, fat, and fiber intake.

력을 보정한 model 1에서 47세 미만 과거 흡연자에서는 11-20개피 군에서 의미 있게 비만의 위험이 높아졌고(adjusted OR=1.56; 95% Confidence Interval [CI], 1.06-2.29), 21개피 이상의 현재 흡연자에서 비흡연자에 비해 비만의 위험이 높아졌지만 통계적으로 유의하진 않았다(adjusted OR=1.40; 95% CI, 0.86-2.28). 반면 47세 이상 현재 흡연자에서는 흡연량에 관계없이 비만의 위험이 의미 있게 낮아지는 경향을 보였다(표 2). 이러한 경향은 총 칼로리 등 영양 변수를 함께 보정한 model 2에서도 유사하게 나타났다.

한편 복부비만에 대한 분석은 비만에 대한 것과 다소 다른 결과를 보여주고 있다. 과거에 21개피 이상 피운 47세 미만 군은 model 1에서 비흡연자에 비해 약 2배 이상 복부 비만의 위험이 높았고(adjusted OR=2.26; 95% CI, 1.17-4.38) 47세 이상에서도 현재흡연자는 비흡연자에 비해 복부비만 위험이 42% 증가하나 통계적으로 유의하진 않았다(adjusted OR=1.42; 95% CI, 0.95-2.14)(표 3). 또 21개피 이상 피우는 47세 미만의 현재 흡연자는 비흡연자에 비해 복부 비만의

위험이 40% 정도 높았으나(adjusted OR=1.40; 95% CI, 0.81-2.43) 통계적으로 유의하진 않았다.

위와 동일한 방식으로 흡연 기간과 갑년(pack year)을 설명변수로 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 현재 흡연자에서는 의미 있는 결과가 없었으나, 과거 흡연자에서는 흡연기간이 20-29년에 해당하는 군에서 10년 미만 흡연군에 비해 비만의 위험은 72% (adjusted OR=1.72; 95% CI, 1.19-2.48), 복부 비만의 위험이 74% 증가하였다(adjusted OR=1.74; 95% CI, 1.10-2.56). 30년 이상 흡연했던 군에서는 비만에 대해서는 의미 있는 결과가 없었고, 복부비만은 58% 증가하여 20-29년 흡연했던 군에 비해 다소 낮은 결과를 보였다(표 4).

고 찰

본 연구에서는 국내의 대표적인 역학연구인 국민건강영양조사 자료를 기반으로 흡연 여부와 흡연량에 따른 비만과 복부 비만의 정도를 평가하였는데, 현재 흡연자는 과거흡연자에 비해 체질량지수와 허리둘레가 작지만, 흡연량이 증가함에 따라 비만과 복부비만의 정도가 증가되는 현상이 관찰되었다. 흡연여부와와의 관련성을 확인한 로지스틱 회귀 분석에서는 연령에 따라 다른 결과를 보여주고 있는데, 47세 이상에서 현재 흡연자는 비만에 대한 위험도가 비흡연자에 비해 의미 있게 감소하지만($P < 0.001$), 과거흡연자는 비흡연자와 차이가 없었다. 반면 47세 미만 과거 흡연군에서는 11-20개피 피웠던 군에서 비만(adjusted OR=1.56; 95% CI, 1.06-2.29)과 21개피 이상 피웠던 군에서 복부비만(adjusted OR=2.26; 95% CI, 1.17-4.38)의 위험이 증가되었고, 21개피 이상 현재 흡연군에서 비만과 복부비만의 위험이 40%가량 증가했지만 통계적으로 유의하진 않았다.

금연 후 체중 증가가 일어나는 현상은 여러 연구를 통해 잘 알려져 있으며, 다만 그 정도와 시간 경과에 따른 변화에 대해서는 논란이 있다. 55세 이전, 그리고 담배를 많이 피우는 군에서 체중 증가가 많았다는 보고도 있고(18), 사회 경제적으로 낮은 계층과 여성에서 체중증가가 많았다는 보고도 있다. 쌍둥이 연구와 유전자 연구를 통해 체중 증가에는 유전적인 영향이 클 수 있음을 시사한 연구도 있다.(19-20) O'hara 등은 금연 후 5년 간의 추적관찰 기간 동안 남자는 평균 7.6 kg, 여성은 8.7 kg이 늘고, 10 kg 이상 증가하는 사람

이 33%에 해당하며, 5년 간의 체중증가 중 60%가 첫 1년 내에 발생한다고 보고하였다.(21) 일반 인구 집단을 대상으로 1년간 1,343명을 추적 관찰한 Pisinger 등의 연구에 의하면 금연 후 1년 간 평균 4.22 kg이 증가하고, 허리둘레도 평균 3.88 cm 증가했으며, 남성보다 여성에서 이러한 경향은 더 두드러졌다고 하였다.(22) 1,271 명의 흡연자를 10년 이상 추적 관찰한 Munafo 등의 연구에서도 금연 후 체질량지수가 1.6 kg/m² 증가하지만, 장기간의 금연이 유지된 뒤에는 비흡연자와 비슷한 수준으로 줄어든다고 보고하였다.(11) 국내에서 1,176명의 흡연자와 금연자를 1-3년 간 추적관찰한 연구에 의하면 금연한 사람은 평균 1.57 kg의 체중증가가 있었던데 비해 현재 흡연자에서는 0.17 kg의 체중증가에 불과하다고 하였고(5), 유사한 방식으로 일본의 검진 수진자를 3년간 추적 관찰한 연구에 의하면 흡연자와 금연자 사이에 1.3 kg의 차이가 있음을 보고하여(23) 절대적인 체중 증가는 동양권에서 상대적으로 적은 것으로 보인다.

한편 단면 연구에서는 체중 증가 정도를 흡연량의 관점으로 분석한 다양한 연구들이 제시되어 있다.(24-25) Shimokata 등이 1989년 1,122명의 대상으로 흡연량과 체중, 체질량지수, 허리둘레, 허리-엉덩이둘레 비를 확인한 연구에서 여러 비만관련 지표들이 흡연량이 증가할수록 커지는 것을 확인하였고(10), 7,124명의 독일 표준 샘플을 이용한 단면연구에서도 흡연량 증가에 따라 비만의 위험이 커져 하루 30개피 이상을 피우는 남성 흡연자는 비흡연자에 비해 비만의 위험이 5배 높다고 보고하였다.(8) 또, 5,102명을 대상으로 한 단면 연구에서 저자는 일 평균 흡연량과 체질량지수 사이에는 U자 형태의 관계가 존재한다고 주장하였는데, 남녀 모두에서 비흡연자에 비해 하루 6-10개피의 흡연자에서 가장 낮은 체질량지수를 보이고, 흡연량이 증가할수록 체질량지수도 함께 증가한다는 현상을 보고하였다.(9) 본 연구에서도 비흡연자에 비해 적은 양의 담배를 피우는 흡연자는 허리둘레와 체질량지수 모두 비흡연자에 비해 작지만, 하루 21개피 이상 피우는 흡연자에서는 비흡연자보다 모두 높은 결과를 보였으며, 로지스틱 회귀분석에서도 흡연량에 따라 비만과 복부비만의 위험이 증가하는 경향을 보이지만, 통계적으로 유의하진 않았다.

이번 연구 결과에서 흡연여부와 흡연량에 따른 분석은 연령에 따라 다소 차이가 나타난다. 이에 대한 설명으로 몇 가지 가설을 제시할 수 있는데 첫째로 일반적으로 좋지 않은

생활습관을 가지는 흡연군에서 체중증가가 동반되고, 금연 실패에서 발생한 체중 증가가 추가되지만, 나이가 들면서 비만한 흡연군의 비율은 여러 질병으로 줄어드는 일종의 생존자 효과를 생각해 볼 수 있다. 또한 회식이 잦은 남성 3-4대의 특성상 콜레스테롤과 지방, 알코올 섭취가 많아(26) 이 시기에 특히 체중과 허리둘레의 증가가 현저할 가능성이 있다. 마지막으로, 금연 초기 발생한 체중 증가가 시간이 지날수록 감소하는 것으로 알려져 있는데, 이로 인해 금연 기간이 오래되지 않은 젊은 군에서 비만/복부비만이 보다 현저하게 관찰될 가능성이 있다. Mizoue 등은 단면연구를 통해 하루 25개피 이상 피운 과거 흡연자는 비흡연자에 비해 비만의 위험이 금연 후 2-4년에는 1.88배로 높다가 5-7년째에는 1.32배로 줄어들고, 8-10년이 된 군은 차이가 없다고 하였고(27), Reas 등은 11년 간의 추적연구를 통해 금연 후 5년이 지나지 않은 사람은 비흡연자에 비해 체질량지수가 높지만, 5년이 지난 과거 흡연자는 비흡연자와 차이가 없었다고 하였다.(28)

본 연구는 국내의 대표적인 표준화 자료를 이용하여 흡연 여부와 흡연량에 따른 비만과 복부비만의 위험 정도를 평가하였지만, 몇 가지 제한점이 존재한다. 흡연 분류는 세계보건기구의 정의에 따라 시행했지만, 주관적인 설문에 의존하였으므로 흡연 상태의 분류에 오류가 있을 수 있다. 이는 현재 진행 중인 4차 국민건강영양조사에서 함께 시행된 소변 코티닌 검사를 반영한다면 좀 더 정확한 결과를 얻을 수 있겠다. 또한 연령에 따라서 흡연과 금연이 비만에 미치는 영향이 다른 점에 대해서도 추가 연구가 필요한 상태이다. 국내에서 금연 이후의 장기적인 체중 변화를 관찰한 연구는 많지 않아, 금연으로 인한 이득과 체중 증가로 발생하는 위험과의 관계에 대해서도 적절한 자료가 부족하다. 이 연구는 국내의 대표적인 역학 자료를 기반으로 비만에 대한 다양한 변수-생활습관, 사회경제적 요인, 만성 질병력, 영양 요소를 대부분 고려하여 흡연과의 관련성을 분석하였고, 이러한 위험이 연령과 흡연량에 따라 다르게 나타날 수 있다는 것을 보임으로써 의미가 있다 하겠다.

요 약

연구 배경: 본 연구는 국내의 대표 역학조사 자료를 기반으로 남성의 흡연여부와 흡연량에 따른 비만 및 복부비만의 정

도를 비교하여 금연 치료와 금연 정책 수립의 기초자료를 제시하는 데 목적이 있다.

방법: 공개된 제 3차 국민건강영양조사 전체와 제 4차 조사 일부(2007년)를 합하여 분석하였다. 남성의 자료 중 흡연력이 정확한 3,501명의 흡연여부와 흡연량에 따른 체중, 허리둘레, 체질량지수를 비교 분석하였다. 공변량 분석을 통해 연령을 보정한 평균값을 제시하고, 로지스틱 회귀분석을 통해 비만과 관련있는 여러 요소들을 보정하여 흡연 여부와 흡연량이 비만과 복부비만에 미치는 영향을 평가하였다.

결과: 대상자 3,501명 중 비흡연자, 과거흡연자, 흡연자는 각각 725명, 1,206명, 1,570명이었고 연령을 보정한 체질량지수와 허리둘레는 각각 현재흡연자(23.66 kg/m^2 , 83.97 cm), 비흡연자(23.98 kg/m^2 , 84.14 cm), 과거흡연자(24.43 kg/m^2 , 85.29 cm)였다. 과거 흡연자는 다른 두 군에 비해 체질량지수와 허리둘레가 의미 있게 컸다. 비만과 관련된 다양한 요소들을 보정했을 때, 47세 이상에서 현재 흡연자는 비만에 대한 위험도가 비흡연자에 비해 의미 있게 감소하지만($P < 0.001$), 과거흡연자에서는 비흡연자와 차이가 없었다. 반면 47세 미만 과거 흡연군에서는 11-20개피 피웠던 군에서 비만(adjusted OR=1.56; 95% Confidence Interval [CI], 1.06-2.29)과 21개피 이상 피웠던 군에서 복부비만(adjusted OR=2.26; 95% CI, 1.17-4.38)의 위험이 비흡연자에 비해 증가되었고, 21개피 이상 현재 흡연군에서 비만과 복부비만의 위험이 비흡연자에 비해 40%가량 증가했지만 통계적으로 유의하진 않았다.

결론: 남성 과거 흡연자는 비흡연자와 현재흡연자에 비해 비만과 복부비만의 위험이 크지만, 흡연 여부에 따른 영향은 흡연량과 연령에 따라 다르게 나타날 수 있다.

중심단어: 흡연; 비만; 복부비만; 국민건강영양조사

참 고 문 헌

1. Doll R, Peto R, Boreham J, Sutherland I. Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors. *BMJ* 2004; 328: 1519.
2. Welfare MoHa. The Third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III), 2005 - Health Behaviors of Adults. 2006.
3. Cigarette smoking among adults and trends in smoking cessation - United States, 2008. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2009; 58:

- 1227-32.
4. Chinn S, Jarvis D, Melotti R, Luczynska C, Ackermann-Liebrich U, Anto JM et al. Smoking cessation, lung function, and weight gain: a follow-up study. *Lancet* 2005; 365: 1629-35.
 5. Yoon C, Goh E, Park SM, Cho B. Effects of smoking cessation and weight gain on cardiovascular disease risk factors in Asian male population. *Atherosclerosis* 2010; 208: 275-9.
 6. Filozof C, Fernandez Pinilla MC, Fernandez-Cruz A. Smoking cessation and weight gain. *Obes Rev* 2004; 5: 95-103.
 7. Chioloro A, Faeh D, Paccaud F, Cornuz J. Consequences of smoking for body weight, body fat distribution, and insulin resistance. *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 801-9.
 8. John U, Hanke M, Rumpf HJ, Thyrian JR. Smoking status, cigarettes per day, and their relationship to overweight and obesity among former and current smokers in a national adult general population sample. *Int J Obes (Lond)* 2005; 29: 1289-94.
 9. Sneve M, Jorde R. Cross-sectional study on the relationship between body mass index and smoking, and longitudinal changes in body mass index in relation to change in smoking status: the Tromso Study. *Scand J Public Health* 2008; 36: 397-407.
 10. Shimokata H, Muller DC, Andres R. Studies in the distribution of body fat. III. Effects of cigarette smoking. *JAMA* 1989; 261: 1169-73.
 11. Munafo MR, Tilling K, Ben-Shlomo Y. Smoking status and body mass index: a longitudinal study. *Nicotine Tob Res* 2009; 11: 765-71.
 12. Ahn SR LS, Min HG, Choi SH, Kim YJ, Kim YJ. Change of Body Weight and Body ComPosition after Smoking Cessation in Males. *J Korean Acad Fam Med* 2003; 24: 994-1002.
 13. Kim JH, Kim HY, Song CH, Lee KM, Jeung SP. The effects of cigarette smoking on abdominal fatness. *J Korean Acad Fam Med* 2000; 21: 1172-9.
 14. The Ministry of Health and Welfare. The Third Korea national Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III), 2005 Summary. 2006.
 15. Oh JY, Yang YJ, Kim BS, Kang JH. Validity and Reliability of Korean Version of International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) Short Form. *J Korean Acad Fam Med* 2007; 28: 532-41.
 16. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser* 2000; 894: 1-253.
 17. Lee SY, Park HS, Kim SM, Kwon HS, Kim DY, Kim DJ, et al. Cut-off Points of Waist Circumference for Defining Abdominal Obesity in the Korean Population. *Korean J Obe* 2006; 15: 1-9.
 18. Williamson DF, Madans J, Anda RF, Kleinman JC, Giovino GA, Byers T. Smoking cessation and severity of weight gain in a national cohort. *N Engl J Med* 1991; 324: 739-45.
 19. Swan GE, Carmelli D. Characteristics associated with excessive weight gain after smoking cessation in men. *Am J Public Health* 1995; 85: 73-7.
 20. Munafo MR, Murphy MF, Johnstone EC. Smoking cessation, weight gain, and DRD4 -521 genotype. *Am J Med Genet B Neuropsychiatr Genet* 2006; 141: 398-402.
 21. O'Hara P, Connett JE, Lee WW, Nides M, Murray R, Wise R. Early and late weight gain following smoking cessation in the Lung Health Study. *Am J Epidemiol* 1998; 148: 821-30.
 22. Pisinger C, Jorgensen T. Waist circumference and weight following smoking cessation in a general population: the Inter99 study. *Prev Med* 2007; 44: 290-5.
 23. Suwazono Y, Dochi M, Oishi M, Tanaka K, Morimoto H, Sakata K. Longitudinal effect of smoking cessation on physical and laboratory findings. *Am J Prev Med* 2010; 38: 192-200.
 24. Bamia C, Trichopoulou A, Lenas D, Trichopoulos D. Tobacco smoking in relation to body fat mass and distribution in a general population sample. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28: 1091-6.
 25. Chioloro A, Jacot-Sadowski I, Faeh D, Paccaud F, Cornuz J. Association of cigarettes smoked daily with obesity in a general adult population. *Obesity (Silver Spring)* 2007; 15: 1311-8.
 26. Suh SY, Kim SY, Cho KH, Kim YI, Yoo T, Huh BR. Association of smoking status and dietary pattern - a data of male screeners at a health promotion center. *J Korean Acad Fam Med* 2005; 26: 686-92.
 27. Mizoue T, Ueda R, Tokui N, Hino Y, Yoshimura T. Body mass decrease after initial gain following smoking cessation. *Int J Epidemiol* 1998; 27: 984-8.
 28. Reas DL, Nygard JF, Sorensen T. Do quitters have anything to lose? Changes in body mass index for daily, never, and former smokers over an 11-year period (1990-2001). *Scand J Public Health* 2009; 37: 774-7.