

한국 성인의 복부비만 빈도와 관련 인자: 2001 국민건강영양조사

정 해 량[§]

한국보건산업진흥원 연구사업지원본부

Prevalence of Abdominal Obesity and Associated Factors among Korean Adults: The 2001 Korean National Health and Nutrition Examination Survey

Chung, Hae-Rang[§]

Health Technology, Planning & Evaluation Board, Korea Health Industry Development Institute, Seoul 156-800, Korea

ABSTRACT

Abdominal obesity (AO) is a strong risk factor for type 2 diabetes and cardiovascular disease, which has shown a remarkable increase in Korea. This study aimed to identify prevalence of AO and related risk factors in Korean adults. A total of 5,132 men and women aged 20 – 85 years old from the 2001 Korean National Health and Nutrition Examination Survey were included in the analyses. AO was defined as waist circumference ≥ 90 cm in men and ≥ 85 cm in women as proposed by Korean Society of Obesity. Multiple logistic regression was carried out to identify risk factors for AO. Three models were specified: (i) demographic and socioeconomic factors (model 1: age, education, poverty income ratio, employment), (ii) lifestyle factors and covariates (model 2: physical activity, cigarette smoking, alcohol consumption, dietary quality, type 2 diabetes, co-morbidity) and (iii) demographic, socioeconomic and lifestyle factors (model 3). The prevalence of AO was 24.1% in men, 23.5% in women. High poverty income ratio in men and low education attainment in women were risk factors for AO in model 1. There was a significant association of AO with alcohol consumption, physical inactivity and dietary quality in men, alcohol consumption and cigarette smoking in women. These factors except alcohol consumption in men became insignificant in model 3. This findings underscore the importance of developing AO prevention programs in Korea that target the at risk groups identified in this study. A program focusing on low income men or less educated women would be more efficient. (*Korean J Nutrition* 39(7): 684~691, 2006)

KEY WORDS: waist circumference, abdominal obesity, socioeconomic status, lifestyle factor, Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2001.

서 론

비만이 심혈관질환이나 당뇨병과 관련이 높다는 사실은 잘 알려져 있다. 비만의 진단은 주로 체질량지수를 이용하지만, 체질량지수가 정상이라도 허리둘레나 허리엉덩이 둘레비가 높으면 당뇨병¹⁾나 심혈관질환,²⁾ 대사증후군 등의 발생 위험이 증가한다는 연구결과가 보고되면서,³⁻⁶⁾ 신체내 지방의 분포 특히 복부비만에 대한 관심이 늘고 있다. 복부비만이 대사 이상을 초래하는 것은 내장지방의 과다한 축적 때문으로 여겨지고 있다.

지난 30여년 간 허리둘레에 대한 엉덩이둘레의 비로 복부비만 여부를 판정해 왔으나 허리둘레 자체가 허리엉덩이 둘레비보다 내장지방과 더 상관성이 높다는 보고가 늘면서^{7,8)} 복부비만의 지표로 허리둘레를 이용하는 사례가 늘고 있다.^{9,10)} 이에 따라 2000년 미국심장학회에서 제 3 차 콜레스테롤 관리지침을 제정하면서 허리둘레를 복부비만의 진단기준에 포함시켰고,¹¹⁾ 최근 세계당뇨병연맹 역시 복부비만을 대사증후군 진단의 필수항목으로 결정하면서 허리둘레를 복부비만의 판정도구로 정하였다.

복부비만과 관련한 인구학적 요인과 생활양식 요인을 파악하는 것은 복부비만의 결정인자를 이해하고 위험 인구집단을 위한 예방 프로그램을 개발하는데 필수적이다. 복부비만이 연령, 사회경제적 요인 뿐 아니라 음주 및 흡연상태, 운동, 식사의 질 등의 생활양식과 관련이 있다는 사실은 잘 알려져 있으나 허리둘레를 이용한 연구는 아직 많지

접수일 : 2006년 9월 22일

채택일 : 2006년 10월 2일

[§]To whom correspondence should be addressed.

E-mail : chunghr@khidi.or.kr

않다. 더구나 허리둘레는 인구사회학적 요인이나 생의 각 단계별 사회경제적 수준 등에 따라 다르므로^{12,13)} 세계당뇨병 연맹은 복부비만을 위한 허리둘레의 분별점은 민족적 특성을 고려하여 정할 것을 권고 하였다.¹⁴⁾ 이 권고에 따라 대한비만학회는 한국인에 적합한 복부비만 기준을 성인 남자 90 cm, 여자 85 cm로 제시하였다.¹⁴⁾ 지역별 특성을 평가하기 위하여 여러 나라 국민의 허리둘레 자료를 수집하여 분포를 분석하는 작업도 진행되고 있다.¹⁵⁾

한국인의 허리둘레는 급격히 늘고 있다. 1998년 국민건강영양조사에서 82.9 cm였던 한국 성인의 허리둘레는 2001년에 평균 1.5 cm 늘어났으며 모든 연령층에서 허리둘레가 증가하였고 특히 55세 이상에서 현저히 증가하였다.¹⁶⁾ 동일 기간 내 여자의 평균 허리둘레는 큰 차이가 없었으나 70세 이상에서 증가한 것으로 나타났다. 복부비만 발생율을 보면, WHO 아시아태평양지역사무소와, 2005년 이전에 대한비만학회가 제시한 복부비만 기준인 허리둘레 남자 90 cm, 여자 80 cm로 분류할 경우, 복부비만 비율은 남자가 1998년 9.2%에서 2001년 25.2%로 크게 증가하였으며 여자는 1998년 42.1%에서 2001년 44.1%로 큰 차이를 보이지 않았다. 한국인을 대상으로 한 연구로는, 허리둘레가 복부내장 비만 및 비만과 관련한 대사이상을 예측할 수 있는 단순 비만지표로 허리엉덩이 둘레비와 체질량지수보다 우월하다는 보고가 있으나,⁸⁾ 복부비만의 위험인자에 대한 연구는 제한적이다. 복부비만은 한국인의 주요 사망원인인 심혈관질환이나 당뇨병, 대사증후군의 주요 원인으로 적극적인 관리가 필요한 질병이다. 본 연구에서는 허리둘레를 판정기준으로 하여 한국 성인의 복부비만 발생빈도와 이와 관계된 인구학적, 사회경제학적 요인 및 생활양식과의 상관성을 분석하고자 하였다. 이와 같은 요인은 통상적으로 복합적으로 작용하기 때문에 요인 간의 상호관계도 검토하였다.

연구대상 및 방법

2001년 국민건강영양조사 데이터베이스를 이용하였다. 전국을 대표하는 본 조사는 네 가지 조사로 구성되어 있다: 건강면접조사, 건강행동조사, 검진조사 및 식생활조사.¹⁷⁾ 본 조사에서는 위의 네 가지 조사에 모두 참여한 자 중 20~35세 성인을 대상으로 하였으며 임신부는 제외하였다. 본 연구에 사용한 항목을 모두 가진 자만을 분석대상으로 하였는데, 결과적으로 남자 2195명, 여자 2937명이 이에 해당되었다.

1. 복부비만 기준

복부비만은 대한비만학회가 한국인의 특성을 고려하여 정한 기준,¹⁸⁾ 즉 허리둘레가 남자 90 cm, 여자 85 cm 이상을 복부비만인 자로 분류하였다. 국민건강영양조사에서는 허리둘레 등 신체 측정을 훈련된 조사자가 직접 측정하였으며, 식품섭취 역시 훈련된 조사자가 가정을 방문하여 1일간 섭취량을 24시간 회상법으로 조사하였다.

2. 관련인자

연령과 사회경제적 상태에 따라 복부비만에 속할 승산비를 구하였다. 사회경제적 상태는 교육수준과 가구소득 수준으로 평가하였다. 교육수준은 중졸이하, 고졸, 전문대졸 이상으로 분류하였고, 가구의 소득수준은 월가구소득에 가족수를 반영한 빈곤대비 소득비 (poverty income ratio)로 보았다. 즉 보건복지부가 가족 수를 고려하여 정한 최저생계비¹⁹⁾에 대해 가구 소득이 1.2배 이상이면 빈곤선 이상, 1.2배 미만은 빈곤선 미만으로 분류하였다.

생활양식 변수로, 흡연 및 음주 상태, 운동, 식사 질을 분석하였으며 공변인 (covariate)으로 당뇨와 동반이환 (comorbidity)을 분석에 포함시켰다. 흡연상태를 결정하기 위해 두가지 질문항목을 이용하였다: “평생 100개피 이상의 담배를 피운 적이 있습니까”, “현재 담배를 피웁니까”. 첫 항목만 예로 답하면 예전 흡연자, 두가지 질문 모두에 예로 답한 자는 현재 흡연자로 분류하였고, “술을 드십니까” 질문에 “자주”와 “가끔”으로 답한 자는 음주자로 구분하였다. 운동여부는 “주당 3회 이상, 1회 20분 이상 땀이 젖고 숨을 헐떡이는 정도의 운동을 하십니까”에 예라고 답한 자를 신체활동을 활발히 하는 자로 간주하였다.

식사의 질은 24시간 회상법에 의해 조사한 식사의 영양 섭취 적정도 (mean adequacy ratio, MAR)을 이용하여 평가하였다. MAR은 9가지 영양소 (단백질, 비타민 A, B₁, B₂, 나이아신, 비타민 C, 칼슘, 인, 철) 각각의 영양소적정 섭취비 (nutrient adequacy ratio, NAR)의 합이다. NAR은 해당 영양소의 섭취량을 권장량으로 나누어 구하였는데, 그 값이 1보다 크면 이를 1로 간주하여, 특정 영양소의 NAR이 높기 때문에 평균이 상승하지 못하게 하였다.²⁰⁾ 각자의 MAR이, 본 연구집단의 MAR 분포의 중앙값보다 낮으면 식사의 질이 낮은 군으로, 중앙값보다 높으면 식사의 질이 높은 군으로 분류하였다.

현재 당뇨병 약물을 복용 중이거나, 8시간 금식 후 혈당이 126 mg/dl 이상인 자를 당뇨병으로 간주하였고, 동반이환은 건강행태조사에서 울혈성 심부전, 심혈관질환, 협심증, 심근경색, 뇌졸중 혹은 암을 가졌다고 응답한 자를 동반이환을

가진 군으로 구분하였다.

3. 통계처리

모든 통계처리는 윈도우용 SPSS 13판을 이용하였다. 복부비만과 관련된 사회경제적 변수 및 생활양식 변수가 복부비만의 발생확률에 영향을 미치는 지를 결정하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 이용하였다. 각 변수의 영향은 남자와 여자로 구분하여 분석하였고 성별 효과를 별도로 검증하였다. 성별 효과의 검증은, 먼저 해당 변수와 성 변수를 대입하여 분석을 실시한 후, 해당 변수와 성 변수의 상호작용 효과를 추가하여 모델의 우도비가 유의하게 증가하는지를 분석하였다. 각 변수의 예측효과가 독립적인지를 보기 위하여 다변량 분석을 실시하였다. 변수는 사회경제 및 인구학적 변수와 생활양식 변수의 두 군으로 구분하여, 사회경제적, 인구학적 변수와 복부비만 발생의 관계를 우선 분석한 후 (모델 1), 별도 모델로 생활양식 관련 요인을 분석하였다 (모델 2). 모델 3은 모델 1과 2에서 고려된 모든 변수를 포함하였다. 다변량 로지스틱 회귀분석은 후진 소거방법 (backward elimination procedure)을 이용하였다. 연관된 변수가 제외되는 것을 방지하기 위하여 15% 유의수준에서 복부비만과 유의한 관계를 나타내는 변수를 1차로 선정하고 이를 이용하여 회귀모델을 작성하였다. 필수 변수를 선택한 후 상호작용 효과를 분석하였는데, 필수 변수가 모두 포함된 모델에 한 번에 하나씩 상호작용 변수를 추가하여 검사하였다. 로지스틱 회귀모델에서 사용된 각 변수에

대해 승산비 (odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간 (confidence interval, CI)을 구하고 모델의 적합성은 Hosmer-Lemeshow goodness of fit index로, 모델의 설명력은 Nagelkerke R²로 평가하였다.²¹⁾

결 과

연구대상 인구의 특성은 Table 1과 같다. 평균 연령은 남자가 45.0 ± 0.32세, 여자가 45.2 ± 0.29세였고, 허리둘레는 각각 84.3 ± 0.18 cm, 78.1 ± 0.18 cm 이었다. BMI 평균은 남자가 24.0 ± 0.06, 여자가 23.3 ± 0.06 이었다.

Fig. 1은 남녀별, 연령별 허리둘레와 복부비만 빈도를 나타내는 것이다. 남자는 20대에 80.0 ± 0.47 cm에서 40대에 85.9 ± 0.32 cm까지 늘어났으나 60대까지는 근사 값을 유지하였다. 이에 비해 여자는 20대에 70.8 ± 0.37 cm였던 허리둘레는, 40대에서 정체를 보였던 남자와는 달리, 계속 늘어나 60대에는 84.6 ± 0.50 cm가 되었다. 남녀 모두 70대에는 허리둘레가 약간 줄어들었다. 연령에 따른 허리둘레의 증가는 남자에 비해 여자가 훨씬 가파르게 진행되었다. 이로 인해 20대에는 9.2 cm였던 남녀 간의 평균 허리둘레의 차이가 60대에는 0.9 cm로 줄어들었다.

전체적으로 남자의 24.1%, 여자의 23.5%가 복부비만에 해당하였다. 남녀 모두 연령이 증가하면서 복부비만에 해당하는 자가 증가하였는데, 20대 남자의 12.0%가 복부비만이었으나 70세 이상에서는 인구의 30.2%가 이에 해당하였다. 여자는 그 경향이 더욱 뚜렷하여, 20대에는 5.6%만이 복부비만이었으나 60대에는 46.1%가 복부비만에 해당하였다. 이에 따라 40대까지는 남자가 여자보다 복부비만 인구가 많았으나 50대 이후에는 여자에서 그 비율이 더 높았다.

Table 2는 남녀별로 사회경제학적 요인과 생활양식과 관련한 복부비만의 승산비를 나타낸 것이다. 남자의 경우 고소득군, 비흡연군, 고신체활동군에 속한 자가 각각 그렇지 않은 자에 비해 복부비만 승산비가 컸으며, 교육수준, 고용여부, 음주여부, 식사의 질은 복부비만과 유의한 관계

Table 1. Participant characteristics by gender

	Men (n = 2195)	Women (n = 2937)
Age (years)	45.0 (0.32) [†]	45.2 (0.29)
Height (cm)	169 (0.14)	156 (0.16)
Weight (kg)	68.0 (0.22)	57.0 (0.16)
BMI	24.0 (0.06)	23.3 (0.06)
waist circumference (cm)	84.3 (0.18)	78.1 (0.18)
Hip circumference (cm)	94.5 (0.13)	93.2 (0.11)
Fasting blood glucose (mg/dl)	98.3 (0.38)	97.0 (0.32)

[†]mean (S.E.)

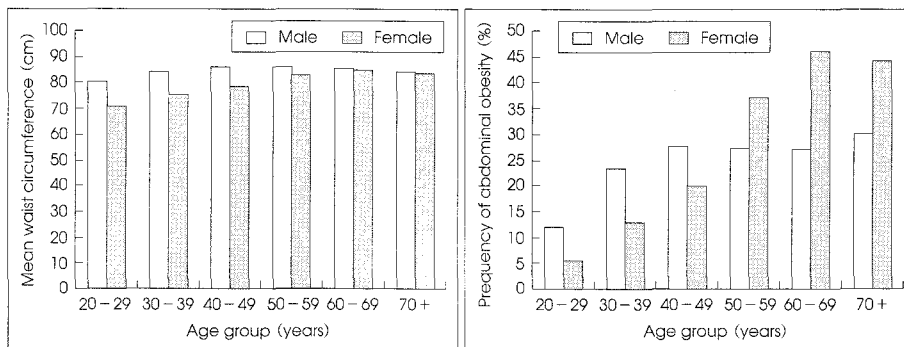


Fig. 1. Mean waist circumference and prevalence of abdominal obesity (WC ≥ 90 cm in men and ≥ 85 cm in women) by gender and age groups.

Table 2. Odds ratios for risk of abdominal obesity from univariate logistic regression analysis: Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2001

		Men			Women		
		no.	OR	95% CI	no.	OR	95% CI
Age	20-29	341	1.00		462	1.00	
	30-39	566	2.23	1.52, 3.25	783	2.48	1.59, 3.89
	40-49	523	2.78	1.90, 4.06	666	4.15	4.67, 6.43
	50-59	336	2.76	1.84, 4.14	407	9.89	6.35, 15.4
	60-69	280	2.73	1.79, 4.15	356	14.30	9.16, 22.4
	70+	149	1.96	1.96, 5.11	263	13.20	8.32, 21.06
Education	Less than HS	628	1.00		1249	1.00	
	HS diploma	787	0.91	0.72, 1.17	1044	0.31	0.25, 0.38
	College or more	780	0.94	0.74, 1.20	644	0.11	0.08, 0.16
PIR	Above	1760	1.00		2270	1.00	
	Below	435	0.72	0.55, 0.93	667	1.89	1.56, 2.28
Employment	Employed	1797	1.00		1281	1.00	
	Unemployed	398	1.05	0.82, 1.35	1656	1.40	1.18, 1.67
Alcohol consumption	No	722	1.00		2136	1.00	
	Yes	1473	1.18	0.95, 1.46	801	0.67	0.55, 0.83
Cigarette smoking	No	889	1.00		2796	1.00	
	Yes	1306	0.76	0.63, 0.93	141	1.51	1.05, 2.18
MAR	High	1325	1.00		1246	1.00	
	Low	870	0.83	0.68, 1.01	1691	1.38	1.16, 1.64
Physical activity	Inactive	1908	1.00		2632	1.00	
	Active	287	1.38	1.05, 1.82	305	1.09	0.83, 1.44
Diabetes	No	2031	1.00		2731	1.00	
	Yes	164	2.47	1.78, 3.43	206	4.16	3.12, 5.55
Comorbidity	No	1957	1.00		2598	1.00	
	Yes	238	1.97	1.48, 2.62	339	5.20	4.11, 6.58

CI: confidence interval, PIR: poverty income ratio, MAR: mean adequacy ratio

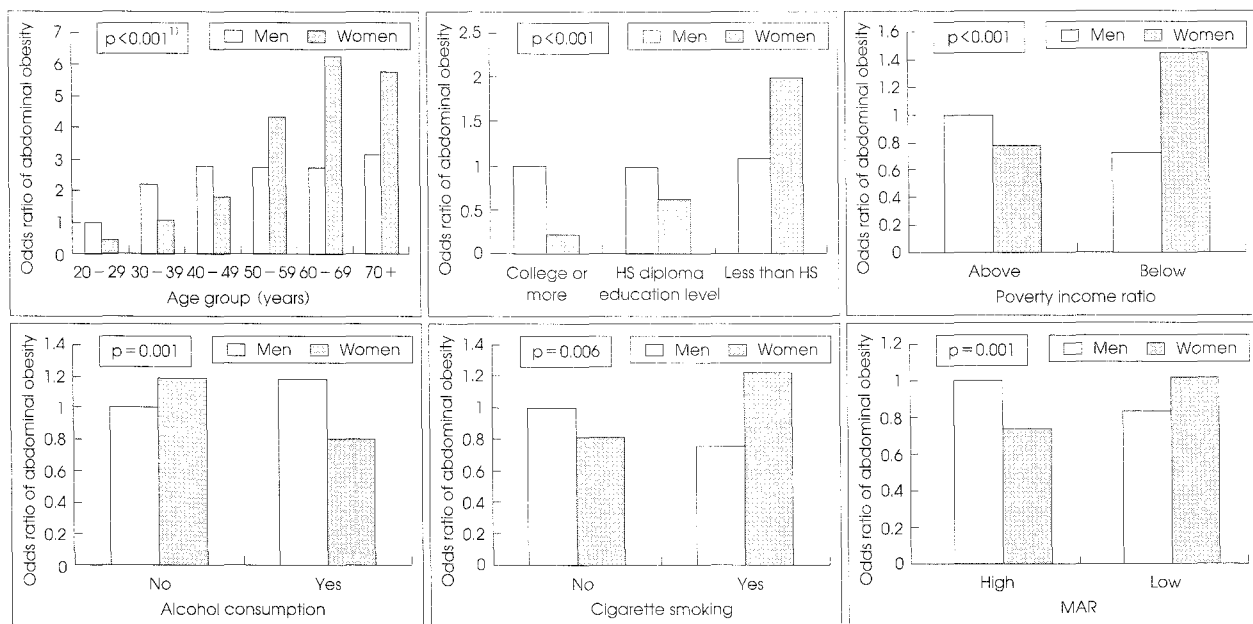


Fig. 2. Odds ratios of abdominal obesity by interaction between gender and selected risk factors. ¹⁾ Wald statistic.

를 보이지 않았다. 여자는 저학력군, 저소득군, 비음주군, 흡연군 혹은 직장이 없거나 식사의 질이 낮은 자가 각각 그렇지 않은 자에 비해 복부비만의 승산비가 컸고 신체활동의 정도와는 상관이 없었다. 남녀 모두에서 연령이 높을수록, 또 당뇨병이나 동반이환을 가진 경우 복부비만의 승산비도 높아졌다.

남녀별로 위험요인이 달리 나타났으므로 각 변수와 성별의 상호작용 효과를 검사하였다. 그 결과 성별과 연령 (Wald statistic = 330, $p < 0.001$), 교육수준 (Wald statistic = 256, $p < 0.001$), 소득수준 (Wald statistic = 48.8, $p < 0.001$), 음주 (Wald statistic = 17.1, $p = 0.001$), 현재 흡연여부 (Wald statistic = 12.3, $p = 0.006$), 식사의 질 (Wald sta-

Table 3-1. Multivariate logistic regression determinants of abdominal obesity in men

Predictor variables		Odds ratio (95% confidence interval)		
		Model 1	Model 2	Model 3
Age	20-29	1.00		1.00
	30-39	2.19		2.14
		(1.50, 3.20)		(1.46, 3.14)
	40-49	2.72		2.51
		(1.86, 4.00)		(1.71, 3.68)
	50-59	2.78		2.45
		(1.85, 4.17)		(1.62, 3.70)
60-69	3.02		2.47	
	(1.98, 4.62)		(1.59, 3.86)	
70 yrs +	3.62		3.20	
	(2.23, 5.90)		(1.92, 5.33)	
PIR	Above	1.00		1.00
	Below	1.56		1.54
		(1.18, 2.05)		(1.16, 2.03)
Alcohol consumption	No		1.00	1.00
	Yes		1.36	1.29
			(1.08, 1.72)	(1.04, 1.62)
Physical activity	Active		1.00	
	Inactive		1.33	
			(1.01, 1.76)	
MAR	High		1.00	
	Low		0.80	
			(0.65, 0.98)	
Diabetes	No		1.00	1.00
	Yes		2.30	2.07
			(1.65, 3.22)	(1.48, 2.90)
Comorbidity	No		1.00	1.00
	Yes		1.81	1.65
			(1.35, 2.42)	(1.21, 2.24)

1) Hosmer and Lemeshow $\chi^2 = 2.51$, $df = 6$, $p = 0.87$; Nagelkerke $R^2 = 3.5\%$. Variable excluded from the model during the stepwise procedure: education

2) Hosmer and Lemeshow $\chi^2 = 1.69$, $df = 3$, $p = 0.64$; Nagelkerke $R^2 = 3.5\%$. Variable excluded from the model during the stepwise procedure: cigarette smoking

3) Hosmer and Lemeshow $\chi^2 = 8.89$, $df = 8$, $p = 0.35$; Nagelkerke $R^2 = 5.8\%$. Variable excluded from the model during the stepwise procedure: cigarette smoking, physical activity, MAR

tistic = 16.4, $p = 0.001$)에서 성별과 유의한 상호작용 효과가 있었다 (Fig. 2).

다변량 분석에서 복부비만과 유의한 관계를 보인 변수를 이용하여 남녀로 구분하여 다변량 분석을 행하였다 (Table 3-1, 2).

모델 1에서 남자는 나이가 들수록 복부비만 빈도가 늘어나, 20~29세 군에 비해 70세 이상 군이 복부비만일 승산비는 3.62배 (95% 신뢰구간 2.23, 5.90)이었다. 소득수준이 낮은 군은 높은 군보다 복부비만에 속할 승산이 1.56배 (95% 신뢰구간 1.18, 2.05)였다. 생활양식 변수만을 포함한 모델 2의 경우, 음주를 하거나 신체활동이 적은 자가 그 반대의 경우에 비해 복부비만에 속할 승산비가 유의

Table 3-2. Multivariate logistic regression determinants of abdominal obesity in women

Predictor variables		Odds ratio (95% confidence interval)		
		Model 1	Model 2	Model 3
Age	20-29	1.00		1.00
	30-39	2.00		1.93
		(1.27, 3.15)		(1.23, 3.05)
	40-49	2.49		2.36
		(1.57, 3.96)		(1.48, 3.75)
	50-59	4.92		4.11
		(3.02, 8.02)		(2.51, 6.74)
60-69	6.67		4.56	
	(4.05, 11.0)		(2.74, 7.61)	
70 yrs +	5.79		3.97	
	(3.43, 9.78)		(2.32, 6.79)	
Education	College or more	1.00		1.00
	HS diploma	2.27		2.26
		(1.58, 3.26)		(1.57, 3.25)
Less than HS	3.69		3.47	
	(2.51, 5.42)		(2.35, 5.11)	
Alcohol consumption	No		1.00	
	Yes		0.79	
			(0.46, 0.98)	
Cigarette smoking	No		1.00	
	Yes		1.49	
			(1.01, 2.20)	
Diabetes	No		1.00	1.00
	Yes		3.15	2.29
			(2.32, 4.27)	(1.67, 3.14)
Comorbidity	No		1.00	1.00
	Yes		4.44	2.28
			(3.49, 5.66)	(1.75, 2.97)

1) Hosmer and Lemeshow $\chi^2 = 4.91$, $df = 7$, $p = 0.67$; Nagelkerke $R^2 = 18.2\%$. Variable excluded from the model during the stepwise procedure: PIR

2) Hosmer and Lemeshow $\chi^2 = 0.92$, $df = 1$, $p = 0.34$; Nagelkerke $R^2 = 12.0\%$. Variable excluded from the model during the stepwise procedure: physical activity, MAR

3) Hosmer and Lemeshow $\chi^2 = 9.75$, $df = 7$, $p = 0.20$; Nagelkerke $R^2 = 21.3\%$. Variable excluded from the model during the stepwise procedure: PIR, alcohol consumption, cigarette smoking, physical activity, MAR

하게 높았으며, 질이 낮은 식사를 하는 자가 높은 자에 비해 복부비만 승산비가 0.80배 (95% 신뢰구간 0.65, 0.98)로 낮았다. 그러나 사회경제적 변수를 모형에 동시 포함시키면 신체활동과 식사 질은 더 이상 통계적으로 유의한 관계를 보이지 않았다. 당뇨와 동반이환은 모델 2와 모델 3에서 모두 유의한 관계를 보여 주었다.

여자에서는 연령과 교육수준이 복부비만과 유의한 관계를 보였다. 20대에 비해 70대의 복부비만 승산비는 5.79배 (95% 신뢰구간 3.43, 9.78) 높았고 고졸 학력자와 중졸 이하 학력자가 복부비만군에 속할 승산은 전문대 졸 이상의 학력을 가진 자에 비해 각각 2.27배 (95% 신뢰구간 1.58, 3.26), 3.69배 (95% 신뢰구간 2.51, 5.42) 높았다. 생활양식 변수로는 음주와 흡연이 복부비만과 유의한 관계를 보였으나 식사 질이나 운동은 유의한 관계를 보이지 않았다. 사회경제적 변수와 생활양식 변수를 동시에 포함할 경우 모델 1에 비해 연령과 교육수준의 승산비가 약간 낮아졌으나 여전히 유의하였다. 모델 2에서 음주와 흡연의 기여는 모델 3에서는 더 이상 유의하지 않았다. 당뇨와 동반이환은 여전히 유의하였다. 모델 3의 설명력은 21.3%로, 남자에 비해 높았다.

각 모델에서 변수간 상호작용 효과를 검사하였으나 통계적으로 유의한 관계를 보인 변수는 없었다.

고 찰

대한비만학회가 제시한 허리둘레 기준을 적용한 본 연구에서, 한국 성인 남자의 24.7%, 여자의 24.5%가 복부비만에 해당되었다. 남자의 경우 1998년 국민건강영양조사 자료의 비만을 21% 보다 3.7%가 높은 값이다.²²⁾ 미국 NIH가 제시²³⁾한 남자 102 cm, 여자 88 cm를 적용하면, 복부비만 빈도는 남자 1.9%, 여자 15.8%로 낮아졌다. 이 비율은 동일한 기준을 적용한 20세 이상 미국 성인의 45.8%,²¹⁾ 터키 성인 남자의 18.1%, 여자의 38.9%가 복부비만인 것에 비하면 매우 낮다. 그러나 비슷한 허리둘레에서 백인보다 아시아인이 내장지방량이 많고 이에 따른 대사 이상 정도에도 차이가 있으므로²⁵⁾ 한국인 기준을 적용하는 것이 적절할 것이다.

연령에 따른 허리둘레의 증가는 남자에 비해 여자가 훨씬 가파르게 진행되었다. 20대에는 9.2 cm였던 남녀 간의 평균 허리둘레 차이가 60대에는 0.9 cm로 줄어들었다. 이로 인해 여자의 복부비만 빈도는 20대의 5.6%에서 60대에 46.1%로 증가하였고, 20대 남자에 대한 여자의 복부비만

승산비는 20대에 0.34배에 불과하다가 60대에는 5.7배로 높아졌다 (Fig. 1). 중장년 여자의 복부비만 빈도가 증가하는 것을 부분적으로 두 가지 측면에서 설명할 수 있을 것이다. 하나는 50대 이상 여자의 교육수준, 사회활동 등 사회경제적, 문화적 특성과 연계하여 설명하는 것이다. 예를 들어 50대 이상에서 고졸이상 학력자가 남자는 46%인데 비해 여자는 24.8%에 불과하다. 식사의 질 또한 남자에 비해 낮다. 다른 하나는 폐경으로 인한 신체대사의 변화로 설명할 수 있다. 폐경 이후 체중이 증가하는 경향이 있는데, 부분적으로는, 생리주기의 손실이 열량 섭취에 영향을 미치고 대사에 소요되는 양이 줄기 때문이다.

본 연구는 사회경제적 수준의 지표로 소득수준과 교육수준을 사용하였다. 대개 선진국에서는 사회경제적 수준과 비만의 관계가 역관계이고²⁶⁾ 저개발국의 경우 정의 관계를 보인다. 본 연구에서는 저소득군의 남자는 복부비만에 속할 승산비가 높았으나 여자에서는 유의한 관계를 보이지 않았다. 이와 같은 결과는, 1998년 국민건강영양조사 자료를 이용한 연구²⁷⁾에서, 네 군 중 가장 낮은 소득군에 비해 가장 높은 소득군의 승산비가 1.37 (95% 신뢰구간 0.94, 1.98)인 것과는 상반된 것이다. 이와 같은 차이가, Yoon 등²⁷⁾이 소득수준으로 월 가구소득 자료를 이용한 반면 본 조사는 가구의 월 소득에 가족 수를 감안한 소득대비 빈곤비를 사용한 때문인지 아니면 1998년 이후로 한국 사회에서 소득과 비만의 관계가 변한 것인지에 대해서는 더 검토할 필요가 있다.

교육수준은 복부비만 뿐 아니라 건강상태에 결정적인 영향을 미치는 변수이다. 동일한 소득수준에서 교육수준이 높은 사람이 생활양식 전반에서 건강한 생활을 영위하며 자손에게도 건강한 습관을 물려 줄 가능성이 높다.²⁸⁾ 본 연구에서도 저학력을 가진 여자는 고학력자에 비해 복부비만 승산비가 3.47배 (95% 신뢰구간 2.35, 5.11)로 높았다. 고학력 여자가 복부비만 발생률이 낮은 경향은 1998년도 자료를 이용한 연구에서도 보고되었다.²⁹⁾ 여자의 교육수준은 한국 사회에서 특별히 의미를 가지는데, 세계에서 가장 저개발된 국가가 반 세기 만에 경제대국으로 성장하였고 그 과정에서 남성우위의 문화가 서구문화를 수용하는 과정이 급속하게 이루어졌기 때문이다. 그 결과 남녀 간 뿐 아니라 세대 간에도 교육수준 차이가 건강불평등을 가져오는 것으로 보고되고 있다.^{29,30)}

본 연구에서는 연령이 소득수준이나 교육수준과 유의한 상관성을 보였으나 다변량 로지스틱 회귀분석에서 이들 간에 유의한 상호작용 효과는 보이지 않았다.

흡연, 음주, 운동, 식사 질 등 생활양식과 복부비만과

의 관계는 전반적으로 사회경제적 변수와 복부비만의 관계에 비해 약한 경향이었고 남자와 여자 간에도 차이를 보였다. 남자에서 음주자는 복부비만 승수가 높았으나 여자는 오히려 낮았고, 여자 흡연자의 경우 복부비만의 승수가 높았으나 남자에서는 유의한 관계를 보이지 않았다. 질이 낮은 식사를 하는 남자는 복부비만군에 속할 가능성이 낮았으나 여자에서는 유의한 관계를 보이지 않았다.

전반적으로 복부비만 위험인자는 남녀에 따라 상당한 차이를 보였다. 교육수준은 여자의 복부비만과 강한 부의 관계를 보였으나 남자는 유의한 관계를 보이지 않은 반면, 소득수준은 남녀별로 반대 경향을 보였다. 즉 남자는 고소득군에서 복부비만이 많은데 비해 여자는 저소득군에서 복부비만이 많았다. 고용여부, 음주여부, 식사의 질은 남자에서 유의하지 않은 반면 여자는 유의하게 작용하였다. 고용된 여자의 경우 고용되지 않은 경우에 비해 복부비만 승수가 낮았는데 이는 직장을 가질 경우 체형에 좀더 민감한 사회문화적 현상과도 관련이 있을 것이다. 식사의 질이 낮은 여자에서 복부비만 승수가 높았는데, 식사의 질과 복부비만의 관계를 다이어트 형태와 관련시켜 분석해 볼 필요가 있을 것이다. 흡연은 남녀에서 반대의 상관성을 보였는데, 여자 흡연군이 복부비만에 속할 승산이 높은 것은, 다이어트를 위해 흡연 하는 경우가 있다는 점에서 좀더 검토해 볼 수 있을 것이다. 여자의 경우 음주나 흡연이 복부비만과 유의한 관계를 보였으나 사회경제적 변수를 동시 포함시킬 경우 유의한 관계가 사라졌는데, 이는 여자의 음주율이나 흡연율이 낮은 것이 일부 원인이 될 수도 있을 것이다. 사회경제적 변수가 건강과 관련한 생활양식에 미치는 영향은 국가나 문화에 따라 나타나고³¹⁾ 한국사회에서 남녀의 사회적, 문화적 차이는 여전히 변화 과정에 있다는 점에서 이에 대한 깊이 있는 연구가 필요하다고 본다. 본 연구에서 사용한 모델의 설명력은 여자가 남자보다 컸는데, 이것은 연령과 사회경제적 변수만을 포함하는 모델 1과 생활양식 변수만을 포함하는 모델 2, 그리고 이 두가지 유형을 모두 사용한 모델 3에서 공통적으로 나타났다. 이것 역시 남녀에 대한 사회문화적 차이로 설명가능 할지 아니면 남자에서 복부비만과 강한 상관성을 가진 변수가 별도로 존재하는 지에 대한 연구가 필요하다고 본다.

본 연구는 단면적 자료를 이용한 것이므로, 원인결과를 파악하지 못하는 한계가 있다. 본 연구에서 선정한 생활양식 변수는 주로 이분법으로 분류한 것으로, 정의를 다르게 할 경우 다른 결과를 얻을 수 있을 것이다. 예를 들면 흡연이나 음주의 양을 반영하지 못하였으며, 식사의 질 평가에서는 하루 동안의 섭취식품을 조사한 데서 오는 오차가 있을

수 있다. 그러나 본 연구는 전국을 대표하는 큰 규모의 국민건강영양조사 자료를 이용하였고 허리둘레를 훈련된 전문가가 직접 측정했다는 장점을 가지고 있다.

요약 및 결론

2001년 국민건강영양조사 데이터베이스를 이용하여 허리둘레에 근거한 복부비만의 발생빈도를 구하고 이와 관련한 위험인자를 분석하였다.

1. 한국의 20세 이상 성인의 복부비만 빈도는 남자 24.1%, 여자 23.5% 였다. 나이가 들면서, 남자의 복부비만 발생 빈도는 점진적으로, 여자는 급격하게 높아졌다.
2. 단변량 분석에서 사회경제적 변수와 복부비만의 관계는 남녀에 따라 달랐다. 남자는 소득수준이 높은 군에서, 여자는 소득수준이 낮은 군에서 복부비만군에 속할 승산이 높았고 학력수준의 경우 여자는 복부비만과 부의 상관성을 보였으나 남자는 교육수준에 따른 차이가 유의하지 않았다. 직장을 가진 여자가 가지지 않은 여자에 비해 승산비가 낮았고 남자는 유의한 차이를 보이지 않았다. 생활양식과 복부비만의 관계 역시 남녀에 따라 차이를 보였는데, 남자는 흡연과 신체활동이, 여자는 흡연, 음주, 식사의 질이 복부비만과 유의한 관계를 보였다.
3. 다변량 분석에서는 남자의 경우 사회경제적 변수로 소득수준이 복부비만과 정의 상관성을 보인 반면 교육수준은 유의한 관계를 보이지 않았다. 생활양식 변수 중에는 음주, 신체활동, 식사의 질이 유의하였으나 연령과 사회경제적 변수를 동시 보정하면 유의성은 사라졌다. 여자에서는 교육수준과 복부비만 발생이 부의 상관성을 보였으며 소득수준은 복부비만 발생과 유의한 관계를 보이지 않았다. 생활양식 변수만으로 구성된 모델에서, 음주, 흡연이 여자의 복부비만과 유의한 상관성을 가졌으나 사회경제적 변수로 보정한 후에는 더 이상 유의하지 않았다. 남녀 모두에서 당뇨나 동맥이환 여부와 복부비만과는 밀접한 관련이 있었다. 연령, 사회경제적 및 생활양식 변수로 복부비만에 속할 승수를 예측하는 설명력은, 남자보다 여자가 더 컸다.

본 연구에서 복부비만의 발생위험은 남녀에 따라 또 사회경제적 변수나 생활양식에 따라 다양하게 나타났으므로 정책이나 교육 프로그램을 수립할 때에는 위험인자를 근거로 대상집단을 세분화할 필요가 있다. 남자의 경우 저소득군과 음주군을, 여자의 경우 저학력군을 표적집단으로 선택하는 것이 한정된 자원을 효과적으로 활용하는 방안이 될 것이다.

Literature cited

- 1) Wang Y, Rimm EB, Stampfer MJ, Willett WC, Hu FB. Comparison of abdominal adiposity and overall obesity in predicting risk of type 2 diabetes among men. *Am J Clin Nutr* 81: 555-563, 2005
- 2) Rexrode KM, Carey VJ, Hennekens CH, Walters EE, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *JAMA* 280(2): 1843-1848, 1998
- 3) World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. WHO Technical Report Series no. 894. Geneva, 2000
- 4) Janssen I, Katzmarzyk T, Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *Am J Clin Nutr* 79: 379-384, 2004
- 5) Bigaard J, Thomsen BL, Tjonneland A. Does waist circumference alone explain obesity-related health risk? *Am J Clin Nutr* 80(3): 790-792, 2004
- 6) Czernichow S, Bertrais S, Preziosi P, Galan P, Hercberg S, Oppert JM. Indicators of abdominal adiposity in middle-aged participants of the SU.VI.MAX study: relationships with educational level, smoking status and physical inactivity. *Diabetes Metab* 30: 153-159, 2004
- 7) Despres JP. Abdominal obesity: the most prevalent cause of the metabolic syndrome and related cardiometabolic risk. *European Heart J Supplements* 8(suppl B): B4-B12, 2006
- 8) Kim SM, Kim SS, Yoon SJ, Shim KW, Choi HJ, Kim KM, Lee DJ. What is the best simple anthropometric indexes of abdominal visceral fat in obese patients? *Korean J Obesity* 7(2): 157-168, 1998
- 9) Lean M, Han T, Morrison C. Waist circumference as a measure for indicating the need for weight management. *BMJ* 311: 158-161, 1995
- 10) Despres JP. Abdominal obesity: the most prevalent cause of the metabolic syndrome and related cardiometabolic risk. *European Heart J Supplement* 8(suppl B): B4-B12, 2006
- 11) Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. Executive summary of the Third Report of the national Cholesterol Education Program (NCEP). *JAMA* 285: 2486-2496, 2001
- 12) 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: 382-386, 1991
- 13) Langenberg C, Hardy R, Kuh D, Brunner E, Wadsworth. Central and total obesity in middle aged men and women in relation to lifetime socioeconomic status: evidence from a national birth cohort. *J Epidemiol Community Health* 57: 816-822, 2003
- 14) Zimmet P, Alberti G, Shaw J. A new IDF worldwide definition of the metabolic syndrome: the rationale and the results. *Diabetes Voice* 50(3): 31-33, 2005
- 15) Wittchen HU, Balkau B, Massien C, Richard A, Haffner S, Despres JP. International day for the evaluation of abdominal obesity: rationale and design of a primary care study on the prevalence of abdominal obesity and associated factors in 63 countries. *European Heart J Supplements* 8: B26-B33, 2006
- 16) 최정수 등. 한국인의 주요 상병 및 건강행태 분석. 한국보건의사회연구원, 2003
- 17) Ryu JB, Lee KO, Kim YW. A sampling design for the 2001 National Health and Nutrition Survey. *Applied Statistics Research* 14: 289-304, 2001
- 18) Korean Society for the Study of Obesity. Report on cut-off point of body mass index and waist circumference for criteria of obesity and abdominal obesity among Korean. pp.2-3. Seoul, 2005
- 19) Ministry of Health and Welfare. National basic livelihood security system. www.mohw.go.kr/index.jsp. assessed September 1, 2006
- 20) Kant AK. Indexes of overall diet quality: a review. *J Am Diet Assoc* 96: 785-791, 1996
- 21) Hosmer DW, Lemeshow S. Applied logistic regression. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., 2000
- 22) Kim MH, Kim MK, Choi BY, Shin YJ. Prevalence of the metabolic syndrome and its association with cardiovascular diseases in Korea. *J Korean Med Sci* 19: 95-201, 2004
- 23) National Institutes of health, National Heart, Lung, and Blood Institute. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report. *Obes Res* 6: S51-210, 1998
- 24) Fetzgerald N. Identification of risk factors mediating the associations of socioeconomic, cultural, and demographic factors with type 2 diabetes across ethnic groups. PhD dissertation. University of Connecticut, 2004
- 25) 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: 382-86, 1991
- 26) Wardle J, Waller J, Jarvis MJ. Sex differences in the association of socioeconomic status with obesity. *Am J Public Health* 92: 1299-1304, 2002
- 27) Yoon YS, Oh SW, Park HS. Socioeconomic status in relation to obesity and abdominal obesity in Korean adults: a focus on sex differences. *Obesity* 14(5): 909-919, 2006
- 28) Mirowsky J, Ross CE. Education, personal control, lifestyle and health. *Res Aging* 20: 415-449, 1998
- 29) Son M. Commentary: Why the educational effect is so strong in differentials of mortality in Korea? *International J Epidemiology* 33: 308-310, 2004
- 30) Kim MH, Kim MK, Choi BY, Shin YJ. Educational disparities in the metabolic syndrome in a rapidly changing society- the case of South Korea. *Int J Epidemiol* 34: 1266-1273
- 31) Kim S, Symons M, Popkin BM. Contrasting socioeconomic profiles related to healthier lifestyles in China and the United States. *American J Epidemiology* 159: 184-191, 2004