

50세 이상 한국인에서 요통과 비만 및 복부 비만과의 관련성

최은영

단국대학교 의과대학 단국대학교병원 가정의학과

The Association of Low Back Pain with Obesity and Abdominal Obesity among Koreans Aged 50 Years or More

Eun Young Choi

Department of Family Medicine, Dankook University Hospital, Dankook University College of Medicine, Cheonan, Korea

Background: Both low back pain (LBP) and obesity are important public issues, but the association between them is controversial. This study was conducted to investigate the association of LBP with obesity and abdominal obesity among Koreans aged 50 years or more.

Methods: This cross-sectional study analyzed data from participants aged 50 years or more (n=11,941) who measured height, weight and waist circumference and answered the questions about low back pain in the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2010-2013. To investigate the association of LBP with obesity and abdominal obesity, weighted univariate and multivariate logistic regression analyses were done after adjusting for socioeconomic variables and lifestyle variables.

Results: The prevalence of LBP in men and women was 13.1% (standard error [SE], 0.6) and 31.0% (SE, 0.8), respectively, higher in women than men ($P<0.001$). For women only, abdominal obesity was significantly associated with an increased prevalence of LBP (odds ratio [OR] 1.20, 95% confidence interval [CI] 1.01-1.44) after adjustment of confounding variables, and the odds ratio of LBP in the highest quartile of waist circumference was higher compared to the lowest quartile of waist circumference (OR 1.30, 95% CI 1.02-1.66). For men abdominal obesity was not associated with an increased prevalence of LBP. There were no associations between obesity and LBP in both men and women.

Conclusions: This population-based, nationally representative study suggests that abdominal obesity increases the risk of LBP in women aged 50 years or more.

Korean J Health Promot 2018;18(3):119-126

Keywords: Low back pain, Obesity, Obesity, abdominal, Nutrition surveys

서 론

요통은 전체 인구의 84%가 일생에 한 번 이상 경험하는 흔한 증상일 뿐 아니라 기능 장애를 유발하여 삶의 질 저하

와 경제적 손실을 야기할 수 있는 중요한 질병이다. 요통의 예후는 비교적 양호하여 3개월 이내에 90%가 회복이 되지만, 3개월 이상 요통이 지속되는 만성 요통을 경험하는 사람도 23%에 이르는 것으로 알려져 있다.¹⁾ 요통은 연령이 증가하면서 그 유병률이 증가한다고 알려져 있으며 삶의 질을 저하시키는 주요 원인이기도 하다. 따라서 인구의 고령화로 요통으로 인한 사회경제적 비용과 삶의 질 저하는 향후 보건학적인 문제가 될 것으로 예상된다.

일반적으로 요통은 비만과 관련이 있다고 알려져 있지만, 요통과 비만과의 관련성에 관한 과학적인 근거는 아직까지

■ Received: May 18, 2018 ■ Accepted: September 11, 2018

■ Corresponding author : Eun Young Choi, MD, PhD
Department of Family Medicine, Dankook University Hospital,
Dankook University College of Medicine, 201 Manghyang-ro,
Dongnam-gu, Cheonan 31116, Korea
Tel: +82-41-550-3998, Fax: +82-41-550-3998
E-mail: choiey0410@gmail.com

불분명하다. Leboeuf-Yde²⁾의 체계적인 고찰에서는 65개의 연구들 중에 단지 21개(32%)의 연구에서 몸무게가 요통의 위험을 증가시켰지만, 그 정도는 약하고 나머지 44개의 연구에서는 유의미한 상관성을 보이지 않아 비만이 요통의 원인이라고 결론짓기가 어렵다고 보고하고 있다. 그러나 Shiri 등³⁾의 메타분석에서는 체질량지수가 요통과 관련성이 있다고 보고하고 있어 서로 상반된 결과를 보이고 있으며, 대규모 단면 연구나 코호트 연구 결과에서도 비만과 요통과의 관련성에 대해서는 결론을 내리지 못하고 있다.⁴⁻⁶⁾

지금까지의 요통과 비만과의 관련성을 조사한 대부분의 연구들은 체질량지수를 비만의 지표로 사용하였는데, 체질량지수가 총 지방량과의 상관관계는 좋지만 지방의 분포 즉 복부비만을 반영하지 못한다는 단점이 있다.⁷⁾ 복부비만은 당뇨병, 고혈압, 고지혈증, 심혈관질환의 위험요인으로 복부비만이 요통과 관련되어 있다고 보고한 연구들이 있지만,^{8,9)} 이에 관한 연구들은 아직 적은 실정으로 관련성이 확립되어 있지 않다. 따라서, 본 연구는 50세 이상의 한국인에서 요통과 체질량지수 및 복부비만과의 관련성에 대하여 조사해 보고자 한다.

방 법

1. 연구 대상

2010년도부터 2013년까지 시행된 국민건강영양조사 중 검진조사에 참여한 50세 이상의 성인 남녀 중 키, 몸무게, 허리둘레를 모두 측정하고 요통 여부에 관한 질문에 응답한 총 11,941명을 대상으로 자료를 분석하였다.

2. 체질량지수와 허리둘레 측정

몸무게는 걸옷을 탈의한 후 얇은 가운을 입은 채로 체중계(Giant 150N; HANA Co Ltd, Seoul, Korea)로 0.1 kg 단위까지 측정하였다. 신장은 신발을 벗고 신장계(850-2,060 mm; Holtain Ltd, Crymmych, United Kingdom)로 0.1 cm 단위까지 측정하였으며, 체질량지수는 kg/m^2 로 계산하였다. 허리둘레는 줄자를 이용하여 가장 낮은 늑골과 장골 능선 사이를 지면과 수평으로 0.1 cm 단위까지 측정하였다. 복부비만은 남자의 경우는 허리둘레가 90 cm 이상일 때, 여자의 경우는 85 cm 이상일 때로 정의하였다.¹⁰⁾ 비만은 체질량지수가 25 kg/m^2 이상인 경우로 정의하였으며, 체질량지수에 따라 $<18.5 \text{ kg/m}^2$, $18.5\text{--}25 \text{ kg/m}^2$, $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ 로 분류하였다.

3. 신체활동량 측정

신체활동량을 측정하기 위하여 국제신체활동질문지(International Physical Activity Questionnaire, IPAQ) 단축형(short form)을 사용하였다.¹¹⁾ IPAQ 단축형 질문지는 일주일 동안에 걷기, 중강도, 고강도 등의 활동에 대한 빈도(day/week)와 시간(minute/day)을 작성하도록 구성되어 있다. 고강도 신체활동은 적어도 20분 이상의 고강도 활동을 주당 3일 이상 하는 것으로 정의하였다. 중강도의 신체활동은 적어도 30분 이상 중강도의 신체활동을 주당 5일 이상 하는 것으로 정의하였다. 걷기는 적어도 30분 이상의 걷기를 주당 5일 이상 하는 것으로 정의하였다. 신체활동량은 metabolic equivalent (MET)-minutes/week로 산출하였는데, 신체활동의 주당 빈도와 시간(분)의 곱에 걷기는 3.0, 중강도의 운동은 4.0, 고강도 운동은 8.0을 곱하여 구한 각각의 활동량을 다시 합산하여 신체활동량을 구하였고 식은 아래와 같다.

- 걷기 MET=3.3×걷기 활동(분)×걷기 운동 일수
- 중강도 MET=4.0×중강도 활동(분)×중강도 운동 일수
- 고강도 MET=8.0×고강도 활동(분)×고강도 운동 일수
- 신체활동량(MET)=걷기 활동량(MET)+중강도 활동량(MET)+고강도 활동량(MET)

이와 같이 구한 신체활동량은 남녀별로 4분위로 구분하였다.

4. 변수의 범주화

본 연구에서 요통은 최근 3개월간 30일 이상 요통이 있는냐는 질문에 ‘예’라고 응답하였을 때로 정의하였다. 담배를 전혀 피우지 않거나 과거에 흡연을 하였다고 응답한 사람을 비흡연자로, 현재 흡연을 하고 있다고 응답한 사람을 흡연자로 정의하였다. 음주는 최근 1년 동안 한달에 1회 이상 음주한 적이 있는 경우를 음주자로, 그렇지 않은 경우를 비음주자로 구분하였다. 교육수준은 초졸 이하, 중졸, 고졸, 대졸 이상의 네 그룹으로 분류하였다. 직업은 관리자, 전문가 및 관련 종사자, 사무 종사자, 서비스 및 판매 종사자, 주부 및 학생을 사무직 종사자로 농림어업 숙련 종사자, 기능원, 장차·기계조작 및 조립 종사자, 단순노무 종사자를 생산직 종사자로 분류하였다.

5. 통계

국민건강영양조사는 복합 표본 설계에 의한 자료이기 때문에 모든 분석은 가중치와 층화 변수, 집락변수를 고려하여 복합 표본 분석 통계 방법을 이용하였고, 가중치는 2010년부

터 2013년까지의 가중치를 통합하여 사용하였다. 요통 여부에 따른 대상자들의 특성은 연속변수는 평균과 표준오차로, 이산 변수는 퍼센트와 표준오차로 표시하였으며, 남성과 여성의 요통 유병률이 통계적으로 의미 있는 차이가 있어 모든 분석은 남녀를 구분하여 따로 시행하였다. 비만과 복부비만이 요통에 미치는 영향을 조사하기 위하여 인구사회학적 요인(연령, 교육, 직업)과 생활습관요인(흡연, 음주, 신체활동량), 체질량지수, 복부비만 등을 보정하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 교육정도나 허리둘레가 증가하면서 요통의 유병률이 유의하게 증가하는지는 교육정도와 허리둘레를 연속변수로 처리하여 선형회귀분석으로 경향분석을 시행하였다. 허리둘레를 4분위로 산출하였으며, 다중 로지스틱 회귀분석을 통하여 다른 변수를 보정하고 허리둘레 4분위에 따른 요통의 교차비를 조사하였다. 허리둘레 4분위를 연속 변수로 처리하여 허리둘레 4분위의 증가에 따른 요통의 교차비가 유의하게 증가하는지 경향 분석을 시행하였다. 통계분석 패키지로는 SPSS ver. 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하였으며, P 값은 0.05 미만일 때 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

50세 이상의 대상자 11,941명 중에서 3개월 동안 30일 이상 요통을 호소하는 유병률은 전체에서는 22.8% (standard error [SE], 0.5)였으며, 남성에서는 13.1% (SE, 0.6), 여성에서는 31.0% (SE, 0.8)로 여성에서 요통의 유병률이 남성보다 유의하게 높았다($P<0.001$). 남성에서는 체질량지수가 요통이 있는 군에서 요통이 없는 군에 비하여 유의하게 낮았으나 ($P<0.001$), 여성에서는 요통이 있는 군에서 유의하게 높았다 ($P=0.031$). 여성에서는 요통이 있는 군에서 없는 군보다 허리둘레와 복부비만의 비율이 유의하게 높았고, 신체활동량이 가장 적은 4분위의 비율이 높았으나($P<0.001$), 남성에서는 유의한 차이가 없었다. 남녀 모두에서 요통의 유병률은 연령이 증가할수록, 교육수준이 낮아질수록 증가하였으며, 이는 통계적으로 유의하였다($P<0.001$, $P_{\text{trend}} < 0.001$). 또한 남녀 모두 요통이 있는 군에서 없는 군보다 생산직 종사자의 비율이 유의하게 높았으며($P<0.001$), 월간 음주율은 유의하게 낮았다($P=0.011$ for men, $P<0.001$ for women) (Table 1).

비만과 복부비만이 요통에 미치는 영향을 살펴보고자 단순 로지스틱 회귀분석을 시행하였으며, 인구사회학적 요인(연령, 교육, 직업)과 생활습관요인(흡연, 음주, 신체활동량), 체질량지수, 복부비만을 보정하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 단순 로지스틱 회귀분석에서 여성의 요통에 대한 교차비가 2.97 (95% CI, 2.62-3.37)이었고, 다중 로지스틱 회귀분석에서도 교차비는 2.59 (95% CI, 2.22-3.02)로 남성보

다 유의하게 증가하였다($P<0.001$). 남성에서 단순 로지스틱 회귀분석시 체질량지수가 18.5 kg/m² 미만인 군에 비하여 25 kg/m² 이상인 군에서 요통의 교차비가 0.61 (95% CI, 0.39-0.95)로 유의하게 감소하였으나, 다변량 분석시 요통의 교차비가 0.74 (95% CI, 0.45-1.21)로 통계적으로 유의하지 않았다. 남성에서 복부비만의 경우는 단순 로지스틱 회귀분석에서 요통의 교차비가 1.04 (95% CI, 0.86-1.27)였고, 다중 로지스틱 회귀분석에서 요통의 교차비는 1.30 (95% CI, 0.99-1.70)으로 요통의 위험이 증가하였으나, 통계적으로 유의하지는 않았다. 여성에서는 체질량지수의 경우 요통에 대한 교차비가 체질량지수가 18.5 kg/m² 미만인 군에 비하여 25 kg/m² 이상인 군에서 0.90 (95% CI, 0.58-1.41)였으며, 다중 로지스틱 회귀분석에서 요통의 교차비는 1.07 (95% CI, 0.65-1.76)로 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 그러나 여성에서 복부비만의 경우는 단순 로지스틱 회귀분석에서 요통의 교차비가 1.47 (95% CI, 1.31-1.66)로 요통의 위험이 유의하게 증가하였으며, 다중 로지스틱 회귀분석에서도 요통의 교차비가 1.20 (95% CI, 1.01-1.44)으로 요통의 위험이 유의하게 증가하였다(Table 2).

남성에서 허리둘레 4분위에 따른 요통의 유병률은 각각 13.5% (SE, 1.1), 13.8% (SE, 1.1), 11.8% (SE, 1.1), 13.5% (SE, 1.1) 순이었으며, 허리둘레 4분위에 따른 요통 유병률의 차이는 없었다. 여성에서는 허리둘레 4분위에 따른 요통의 유병률은 27.4% (SE, 1.3), 27.2% (SE, 1.3), 31.9% (SE, 1.4), 37.7% (SE, 1.4)로 허리둘레가 증가할수록 요통의 유병률이 유의하게 증가하였으며($P_{\text{trend}} < 0.001$), 다중 로지스틱 회귀분석에서도 허리둘레 1사분위인 여성에 비하여 4사분위인 여성에서 요통의 교차비가 1.30 (95% CI, 1.02-1.66)으로 유의하게 증가하였으며, 허리둘레의 4분위가 증가할수록 요통의 교차비가 1.10 (95% CI, 1.02-1.19; $P_{\text{trend}}=0.019$)으로 유의하게 증가하였다(Table 3).

고 찰

본 연구는 50세 이상의 한국인에서 요통과 체질량지수 및 복부비만과의 관련성을 조사하고자 시행되었다. 연구 결과 인구학적 요인과 생활습관요인을 보정한 후에도 복부비만이 있는 여성은 그렇지 않은 여성보다 요통의 위험이 20% 증가하였으며, 이는 통계적으로 유의하였다. 그러나 남성에서 복부비만은 요통과는 관련성이 없었으며, 여성과 남성 모두에서 요통과 체질량지수와의 관련성은 없었다.

본 연구에서 50세 이상 남성에서 요통의 유병률은 13.1%, 여성에서는 31.0%로 여성에서 요통의 유병률이 남성보다 유의하게 높았다. 인구학적 요인과 생활습관요인을 보정한 다중 로지스틱 회귀분석에서도 여성의 요통 교차비는 2.59

(95% CI, 2.22-3.02)로 남성보다 유의하게 높았는데, 이러한 소견은 과거 연구와도 일치하고 있다.^{4,7,12,13)} 여성에서 남성보다 요통의 유병률이 높은 이유는 허리와 척추 주위 근육의 힘과 크기가 성별에 따라 다르기 때문으로 설명하고 있다.¹⁴⁾ 생리, 임신 경험과 성별에 따른 통증의 민감성 차이도 여성에서 요통 유병률이 더 많은 이유로 거론되고 있다.^{15,16)}

본 연구에서 체질량지수의 경우 남녀 모두 요통과 관련이

없었다. 남성에서는 요통이 있는 군에서 없는 군보다 체질량지수가 유의하게 적은 것으로 나타났으나, 교란변수를 보정 후에는 이러한 관련성은 사라졌다. 체질량지수와 요통과의 관련성에 관한 과거 연구 결과는 다양한데, 체질량지수가 증가할수록 요통의 위험이 증가한다고 보고한 연구도 있지만,^{3,4)} 상관관계가 없다고 보고한 연구도 있으며,^{17,18)} 성별에 따라 관련성에 차이가 있다고 보고한 연구도 있다.^{6,19)} 체

Table 1. Characteristics of participants according to the low back pain by gender

Variable	Men (5,075)			Women (6,866)		
	LBP (-)	LBP (+)	<i>P</i>	LBP (-)	LBP (+)	<i>P</i>
Proportion	86.9 (0.6)	13.1 (0.6)		69.0 (0.8)	31.0 (0.8)	
Age	61.0±0.2	64.1±0.5	<0.001	61.3±0.2	66.9±0.3	<0.001
BMI (kg/m ²)	23.9±0.1	23.5±0.1	<0.001	24.2±0.1	24.4±0.1	0.031
BMI group			0.006			0.092
<18.5	2.7 (3.5)	3.5 (0.7)		2.2 (0.3)	2.7 (0.5)	
18.5-25	63.2 (0.9)	69.0 (2.2)		61.7 (0.9)	58.2 (1.3)	
≥25	34.1 (0.9)	27.5 (2.0)		36.1 (0.9)	39.1 (1.3)	
Waist circumference (cm)	85.1±0.2	85.0±0.3	0.787	81.3±0.2	83.3±0.3	<0.001
Abdominal obesity ^a			0.678			<0.001
No	72.1 (0.8)	71.3 (2.0)		67.0 (0.9)	58.0 (1.3)	
Yes	27.9 (0.8)	28.7 (2.0)		33.0 (0.9)	42.0 (1.3)	
Education ^b			<0.001			<0.001
Elementary	28.0 (0.9)	43.1 (2.3)		50.2 (1.0)	74.8 (1.2)	
Middle	20.3 (0.8)	21.4 (1.9)		19.0 (0.7)	12.3 (0.9)	
High	32.8 (1.0)	23.5 (2.0)		23.3 (0.8)	10.4 (0.8)	
University	18.9 (0.8)	12.0 (1.6)		7.5 (0.5)	2.5 (0.4)	
Physical activity ^c			0.646			<0.001
1st quartile	28.7 (0.8)	29.9 (2.1)		29.2 (0.9)	37.0 (1.4)	
2nd quartile	23.9 (0.7)	21.1 (1.9)		23.3 (0.8)	19.8 (1.1)	
3rd quartile	23.0 (0.8)	23.7 (2.0)		24.1 (0.8)	19.0 (1.0)	
4th quartile	24.4 (0.9)	25.2 (1.1)		23.4 (0.8)	24.2 (1.2)	
Smoking			0.314			0.475
No	65.1 (0.9)	62.5 (2.3)		95.7 (0.4)	95.2 (0.6)	
Yes	34.9 (0.9)	37.5 (2.3)		4.3 (0.4)	4.8 (0.6)	
Monthly drinking			0.011			<0.001
No	29.8 (0.9)	35.4 (2.2)		71.1 (0.8)	77.3 (1.1)	
Yes	70.2 (0.9)	64.6 (2.2)		28.9 (0.8)	22.7 (1.1)	
Occupation			<0.001			<0.001
White collar	43.2 (1.1)	33.2 (2.3)		50.8 (1.1)	33.6 (1.4)	
Blue collar	56.8 (1.1)	66.8 (2.3)		49.2 (1.1)	66.4 (1.4)	

Abbreviations: LBP, low back pain; BMI, body mass index; MET, metabolic equivalent.

Values are presented as mean±standard error (SE) or % (SE).

P-value by weighted chi-square test or *t*-test.

^aDefined by waist circumference ≥90 cm in male or ≥85 cm in female.

^b*P*_{trend} <0.001 for male.

^cDefined by sum of the MET-minutes/week=sum of walking+moderate physical activity+vigorous physical activity MET-minutes/week scores.

질량지수는 체지방을 잘 반영하는 지표로 역학 연구에서 많이 사용되고 있지만, 근육량이 많은 사람과 체지방이 많은 사람을 구분하지 못하고 체지방의 분포를 알 수 없다는 단점이 있고, 일반적으로 체질량지수가 클수록 근육량이 증가하고 근력이 좋은 것으로 알려져 있다.⁷⁾ 본 연구에서 체질량지수가 남성과 여성 모두에서 요통과 관련성이 없었는데, 체질량지수의 이러한 제한점이 결과에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 체지방과 체지방을 구분하여 요통과의 관계를 조사한 연구에서 체지방량과 무관하게 체지방이 많을수록 요통의 강도가 커지고 요통으로 인한 장애가 더 커지는 것으로 보고하고 있으며,²⁰⁾ 체지방이 요통을 비롯한 다수의 통증과 관련되어 있다고 보고한 연구가 있다.²¹⁾ 그러나 체성분과 요통과는 관련이 없다고 보고하는 연구도 있어 논란

의 여지가 있다.²²⁾ 향후 체지방과 체지방을 구분하여 요통과의 관계를 조사하는 대규모의 전향적인 연구가 필요할 것으로 생각한다.

본 연구에서 여성의 복부비만은 요통의 위험을 증가시키는 것으로 나타났으며, 허리둘레가 증가할수록 요통의 위험이 더 커지는 것으로 나타났는데 이는 과거 연구와 일치한다.^{8,9,12)} 네덜란드의 20-60세의 성인을 대상으로 한 연구에서는 여성에서 허리둘레 증가가 요통의 위험 증가와 관련 있다고 보고하고 있다.⁸⁾ 40-69세의 일본 성인을 대상으로 한 연구에서도 남녀 모두에서 체질량지수와 요통과 관련성이 없었으나, 허리-엉덩이 둘레비 증가가 여성에서 요통의 위험을 증가시킨다고 보고하고 있어 본 연구 결과와 일치하고 있다.⁹⁾ 또한, 24-39세 핀란드 청년들을 대상으로 한 연구

Table 2. Factors associated with low back pain

Variable	Men		Women	
	OR (95% CI)	aOR ^a (95% CI)	OR (95% CI)	aOR ^a (95% CI)
Age (per year)	1.04 (1.03-1.05) ^b	1.03 (1.02-1.04) ^b	1.06 (1.06-1.07) ^b	1.05 (1.04-1.05) ^b
BMI group				
<18.5 kg/m ²	1	1	1	1
18.5-25 kg/m ²	0.83 (0.53-1.30)	1.04 (0.67-1.61)	0.79 (0.50-1.23)	1.09 (0.68-1.76)
≥25 kg/m ²	0.61 (0.39-0.95) ^b	0.74 (0.45-1.21)	0.90 (0.58-1.41)	1.07 (0.65-1.76)
Abdominal obesity ^c				
Yes	1.04 (0.86-1.27)	1.30 (0.99-1.70)	1.47 (1.31-1.66) ^b	1.20 (1.01-1.44) ^b
Education				
Elementary	1	1	1	1
Middle	0.68 (0.52-0.88) ^b	0.82 (0.62-1.08)	0.43 (0.36-0.52) ^b	0.64 (0.52-0.79) ^b
High	0.46 (0.37-0.59) ^b	0.58 (0.44-0.76) ^b	0.30 (0.25-0.37) ^b	0.53 (0.42-0.68) ^b
University	0.41 (0.30-0.57) ^b	0.56 (0.39-0.82) ^b	0.22 (0.15-0.31) ^b	0.46 (0.31-0.68) ^b
Physical activity ^d				
1st quartile	1	1	1	1
2nd quartile	0.85 (0.64-1.11)	0.86 (0.66-1.11)	0.67 (0.60-0.80) ^b	0.83 (0.69-1.00) ^b
3rd quartile	0.99 (0.76-1.29)	0.79 (0.58-1.07)	0.62 (0.52-0.74) ^b	0.68 (0.56-0.84) ^b
4th quartile	0.99 (0.75-1.32)	0.86 (0.66-1.13)	0.81 (0.69-0.96) ^b	0.69 (0.56-0.85) ^b
Smoking				
Yes	1.10 (0.89-1.37)	1.20 (0.96-1.51)	1.12 (0.82-1.53)	1.28 (0.92-1.78)
Monthly drinking				
Yes	0.77 (0.63-0.94)	0.89 (0.72-1.10)	0.72 (0.62-0.84)	0.93 (0.79-1.10)
Occupation				
White collar	1	1	1	1
Blue collar	1.54 (1.25-1.89) ^b	1.16 (0.90-1.48)	2.04 (1.78-2.34) ^b	1.30 (1.12-1.52) ^b

Abbreviations: OR, odds ratio; CI, confidence interval; BMI, body mass index; MET, metabolic equivalent.

^aCalculated by multiple logistic regression analysis mutually adjusted for all variables shown.

^b $P < 0.05$.

^cDefined by waist circumference ≥90 cm in male or ≥85 cm in female.

^dDefined by sum of the MET-minutes/week=sum of walking+moderate physical activity+vigorous physical activity MET-minutes/week scores.

에서도 여성의 허리둘레 증가가 요통의 위험을 증가시킨다고 보고하고 있어 본 연구 결과를 지지하고 있다.¹²⁾ 그러나 홍콩의 중년 여성을 대상으로 시행한 환자-대조군 연구에서는 허리-엉덩이 둘레비 증가가 1년간 14일 이상 지속되는 요통의 위험을 감소시키는 것으로 나타나 본 연구와 상반된 결과를 보이고 있다.²³⁾ 그러나 이 연구는 소규모의 환자-대조군 연구로 대상자의 69.1%가 복부비만이 있었고, 요통의 정도도 본 연구와 차이가 있어 이 연구의 결과와 직접 비교하기는 힘들 것으로 생각된다. 본 연구에서 체질량지수보다는 허리둘레로 측정된 복부비만이 여성의 요통 위험을 증가시켰는데 이는 전체적인 지방량보다는 지방의 분포가 중요함을 시사하고 있다. 복부비만이 요통의 위험을 증가시키는 기전으로는 첫째, 복부비만으로 과도한 힘이 고관절에 가해지기 때문에 이러한 힘을 줄이기 위하여 상체를 뒤로 젖히는 자세를 취하게 된다. 이로 인하여 허리뼈의 전만곡이 증가하여 허리를 압박하게 되고 충격을 흡수하는 요추 관절의 효율성이 떨어지며 허리디스크 손상의 위험이 커져 요통이 생길 수 있다.^{8,24)} 그러나 이러한 기계적인 기전 이외에도 복부비만이 대사적인 경로를 통하여 심혈관질환의 발생뿐 아니라 요통의 발생에도 영향을 줄 수 있으리라고 추정하고 있다. 복부지방, 특히 내장지방은 다양한 proinflammatory cytokine을 분비하는 내분비 기관으로 피하지방에 비하여 크기가 더 크고, 대사적으로 활발하며, 염증 세포와 면역 세포가 더 많이 분포하고 있다.²⁵⁾ 퇴행성 척추질환에서 후관절 주위 활액 조직과 연골 조직에 interleukin-6이나 tumor necrosis factor-alpha와 같은 염증성 cytokine이 다량으로 존

재하는 것이 밝혀졌는데, 지방조직에서 분비된 염증성 cytokine이 척추 주위에 염증을 일으켜서 통증을 유발하는 것으로 생각된다.²⁶⁾ 따라서, 내장지방이 많을수록 요통이 더 잘 생기고 통증도 심할 것으로 추정되는데, Brooks 등²⁷⁾은 초음파를 이용하여 복부와 허리지방의 비를 측정하여 체지방의 분포가 요통과 관련 있음을 시사하였다. 향후 내장지방이 요통에 미치는 영향을 밝히기 위하여 computed tomography (CT)나 magnetic resonance imaging (MRI) 등을 이용하여 내장지방을 측정하여 조사하는 것이 필요하리라 생각된다.

본 연구에서 남성의 복부비만이 교란 변수를 보정 후에 요통의 오즈비를 30% 가량 증가시켰지만, 통계적인 의미는 없었다. 남성에서 다른 요인을 보정한 이후에도 요통의 위험을 증가시키는 요인은 연령과 교육수준으로, 남성에서는 비만이나 복부비만보다는 연령과 교육수준과 같은 다른 요인들이 요통에 더 많은 영향을 미치기 때문에 나온 결과로 생각된다.⁹⁾

본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 본 연구는 단면적 연구로서 비만 및 복부비만과 요통과의 관련성만 알 수 있을 뿐 그 인과관계를 추정하기는 어려우므로 향후 코호트 연구를 통하여 전향적으로 조사하는 것이 필요하다. 둘째, 본 연구에서는 복부비만의 지표로 허리둘레를 사용하였기에 내장지방과 피하지방을 구분하여 요통과의 관련성을 밝히지는 못하였다. CT나 MRI를 이용하여 내장지방을 측정하는 것이 가장 좋은 방법이지만 경제적인 문제로 역학 연구에서는 사용하기 어렵다. 허리둘레는 다른 어떤 지표들

Table 3. Prevalence and adjusted odds ratio of low back pain according to the quartiles of waist circumference by gender

	Prevalence (%)	OR ^a (95% CI)
Quartile of waist circumference in male (cm)		
<79.8	13.5 (1.1)	1 (ref.)
79.8-85.3	13.8 (1.1)	1.22 (0.92-1.60)
85.4-90.7	11.8 (1.1)	1.14 (0.85-1.53)
>90.7	13.5 (1.1)	1.49 (1.05-2.12)
<i>P</i>	0.541	0.135
<i>P</i> _{trend}	0.533	0.061
Quartile of waist circumference in female (cm)		
<75.7	27.4 (1.3)	1 (ref.)
75.7-81.7	27.2 (1.3)	0.93 (0.76-1.14)
81.8-87.9	31.9 (1.4)	1.15 (0.93-1.42)
>87.9	37.7 (1.4)	1.30 (1.02-1.66)
<i>P</i>	<0.001	0.043
<i>P</i> _{trend}	<0.001	0.019

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

^aAssessed by multiple logistic regression analysis adjusted for age, education, physical activity, smoking, monthly drinking, job, obesity group.

보다 내장지방과의 상관성이 뛰어난 것으로 밝혀져 있고,²⁸⁾ 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증과 같은 전통적인 심혈관질환 위험요인들과의 상관성이 가장 좋은 것으로 알려져 있어 복부비만의 지표로 사용하기에는 어려움이 없을 것이다.²⁹⁾ 셋째, 본 연구에서는 척추질환 등 요통에 영향을 줄 수 있는 질병에 대해서는 국민건강영양조사에 설문이 포함되어 있지 않아서 보정을 하지 못하였으며, 당뇨병이나 고혈압, 심장질환 같은 만성 질병의 원인을 보정하지 않았다. 당뇨병과 같은 질환은 최근 연구에서 만성 요통과의 관련성이 있는 것으로 나타나고 있는데,³⁰⁾ 복부비만이 당뇨병의 위험요인이기 때문에 본 연구에서 주요하게 보고자 하는 복부비만과 만성 요통과의 관련성을 희석시키는 요인으로 작용할 수 있어 분석에서 제외하였다. 이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 전국 단위의 대표성을 갖춘 국민건강영양조사 자료를 이용하여 50세 이상의 여성에서 복부비만과 요통과의 관련성을 밝힌 한국 최초의 연구로 그 의의가 있다고 생각한다. 결론적으로 50세 이상의 한국 여성에서 복부비만은 요통의 위험을 증가시켰지만 체질량지수에 의한 비만과는 관련이 없었으며, 남성에서는 복부비만과 체질량지수에 의한 비만 모두 요통의 위험과는 무관하였다.

요 약

연구배경: 요통과 비만은 보건학적으로 중요한 문제이지만, 아직 그 관련성에 대해서는 논란의 소지가 있다. 본 연구는 요통과 비만 및 복부비만과의 관련성을 조사하기 위하여 시행되었다.

방법: 2010년도부터 2013년까지 시행된 국민건강영양조사에 참여한 50세 이상의 성인 남녀 중 키, 몸무게, 허리둘레를 모두 측정하고 요통 여부에 관한 질문에 응답한 총 11,941명을 대상으로 하였다. 모든 분석은 가중치를 고려하였으며, 인구사회학적 요인과 생활습관요인을 보정하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

결과: 요통의 유병률은 남성에서 13.1% (SE, 0.6), 여성에서 31.0% (SE, 0.8)로 여성이 남성보다 유의하게 높았다 ($P<0.001$). 여성에서 복부비만은 다른 요인을 보정한 후에도 요통의 교차비가 1.20 (95% CI, 1.01-1.44)으로 요통의 유병률 증가와 관련이 있었으며, 허리둘레 1사분위인 여성에 비하여 4사분위에서 요통의 교차비가 1.30 (95% CI, 1.02-1.66)으로 유의하게 높았다. 남성에서는 복부비만은 요통과 관련이 없었으며, 여성과 남성 모두 비만은 요통과 관련이 없었다.

결론: 50세 이상의 한국 여성에서 복부비만은 요통의 위험 증가와 관련이 있었다.

중심 단어: 요통, 비만, 복부비만, 국민건강영양조사

REFERENCES

1. The Korean Academy of Family Medicine. Textbook of Family Medicine. 4th ed. Seoul: Jin Plan; 2013. p.626.
2. Leboeuf-Yde C. Body weight and low back pain. A systematic literature review of 56 journal articles reporting on 65 epidemiologic studies. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000;25(2):226-37.
3. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *Am J Epidemiol* 2010;171(2):135-54.
4. Heuch I, Hagen K, Heuch I, Nygaard Ø, Zwart JA. The impact of body mass index on the prevalence of low back pain: the HUNT study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2010;35(7):764-8.
5. Adera T, Deyo RA, Donatelle RJ. Premature menopause and low back pain. A population-based study. *Ann Epidemiol* 1994;4(5):416-22.
6. Croft PR, Rigby AS. Socioeconomic influences on back problems in the community in Britain. *J Epidemiol Community Health* 1994;48(2):166-70.
7. Schneider S, Randoll D, Buchner M. Why do women have back pain more than men? A representative prevalence study in the federal republic of Germany. *Clin J Pain* 2006;22(8):738-47.
8. Han TS, Schouten JS, Lean ME, Seidell JC. The prevalence of low back pain and associations with body fatness, fat distribution and height. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997;21(7):600-7.
9. Toda Y, Segal N, Toda T, Morimoto T, Ogawa R. Lean body mass and body fat distribution in participants with chronic low back pain. *Arch Intern Med* 2000;160(21):3265-9.
10. Yoon YS, Oh SW. Optimal waist circumference cutoff values for the diagnosis of abdominal obesity in Korean adults. *Endocrinol Metab (Seoul)* 2014;29(4):418-26.
11. Hallal PC, Victora CG. Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(3):556.
12. Shiri R, Solovieva S, Husgafvel-Pursiainen K, Taimela S, Saarikoski LA, Huupponen R, et al. The association between obesity and the prevalence of low back pain in young adults: the cardiovascular risk in young finns study. *Am J Epidemiol* 2008;167(9):1110-9.
13. McBeth J, Jones K. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007;21(3):403-25.
14. Cooper RG, Holli S, Jayson MI. Gender variation of human spinal and paraspinal structures. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 1992;7(2):120-4.
15. Fillingim RB, King CD, Ribeiro-Dasilva MC, Rahim-Williams B, Riley JL 3rd. Sex, gender, and pain: a review of recent clinical and experimental findings. *J Pain* 2009;10(5):447-85.
16. Liddle SD, Pennick V. Interventions for preventing and treating low-back and pelvic pain during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;(9):CD001139.
17. Heliövaara M, Mäkelä M, Knekt P, Impivaara O, Aromaa A. Determinants of sciatica and low-back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1991;16(6):608-14.
18. Lee CY, Kratter R, Duvoisin N, Taskin A, Schilling J.

- Cross-sectional view of factors associated with back pain. *Int Arch Occup Environ Health* 2005;78(4):319-24.
19. Lake JK, Power C, Cole TJ. Back pain and obesity in the 1958 British birth cohort. cause or effect? *J Clin Epidemiol* 2000; 53(3):245-50.
 20. Urquhart DM, Berry P, Wluka AE, Strauss BJ, Wang Y, Proietto J, et al. 2011 young investigator award winner: increased fat mass is associated with high levels of low back pain intensity and disability. *Spine (Phila Pa 1976)* 2011;36(16): 1320-5.
 21. Brady SR, Mamuya BB, Cicuttini F, Wluka AE, Wang Y, Hussain SM, et al. Body composition is associated with multi-site lower body musculoskeletal pain in a community-based study. *J Pain* 2015;16(8):700-6.
 22. Iizuka Y, Iizuka H, Mieda T, Tajika T, Yamamoto A, Ohsawa T, et al. Association between neck and shoulder pain, back pain, low back pain and body composition parameters among the Japanese general population. *BMC Musculoskelet Disord* 2015;16:333.
 23. Yip YB, Ho SC, Chan SG. Tall stature, overweight and the prevalence of low back pain in Chinese middle-aged women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25(6):887-92.
 24. Callaghan JP, McGill SM. Intervertebral disc herniation: studies on a porcine model exposed to highly repetitive flexion/extension motion with compressive force. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2001;16(1):28-37.
 25. Ibrahim MM. Subcutaneous and visceral adipose tissue: structural and functional differences. *Obes Rev* 2010;11(1):11-8.
 26. Igarashi A, Kikuchi S, Konno S, Olmarker K. Inflammatory cytokines released from the facet joint tissue in degenerative lumbar spinal disorders. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004;29(19):2091-5.
 27. Brooks C, Siegler JC, Marshall PW. Relative abdominal adiposity is associated with chronic low back pain: a preliminary explorative study. *BMC Public Health* 2016;16:700.
 28. Jia WP, Lu JX, Xiang KS, Bao YQ, Lu HJ, Chen L. Prediction of abdominal visceral obesity from body mass index, waist circumference and waist-hip ratio in Chinese adults: receiver operating characteristic curves analysis. *Biomed Environ Sci* 2003;16(3): 206-11.
 29. Onat A, Avci GS, Barlan MM, Uyarel H, Uzunlar B, Sansoy V. Measures of abdominal obesity assessed for visceral adiposity and relation to coronary risk. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28(8):1018-25.
 30. Jimenez-Garcia R, Del Barrio JL, Hernandez-Barrera V, de Miguel-Díez J, Jimenez-Trujillo I, Martinez-Huedo MA, et al. Is there an association between diabetes and neck pain and lower back pain? Results of a population-based study. *J Pain Res* 2018;11:1005-15.