

한국인 성인 남녀에서 허리 둘레 기준 복부비만에 따른 영양섭취상태 평가: 2010-2012 국민건강영양조사 자료를 이용하여

김명성^{1,2} · 권대철³ · 배윤정^{4†}

서울대학교 보건대학원 보건학과,¹ 국립암센터 영양의학과,² 신한대학교 방사선학과,³ 신한대학교 식품조리과학부⁴

Evaluation of nutrient and food intake status, and dietary quality according to abdominal obesity based on waist circumference in Korean adults: Based on 2010-2012 Korean National Health and Nutrition Examination Survey

Kim, Myeong Seong^{1,2} · Kweon, Dae Cheol³ · Bae, Yun Jung^{4†}

¹Graduate School of Public Health and Institute of Health and Environment, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

²Department of Radiology, Korean National Cancer Center, Goyang-si, Gyeonggi 410-769, Korea

³Department of Radiologic Science, Shinhan University, Gyeonggi 480-701, Korea

⁴Division of Food Science and Culinary Arts, Shinhan University, Gyeonggi 483-777, Korea

ABSTRACT

Purpose: This study was conducted in order to investigate the nutrient and food intake status, and dietary quality in Korean adults according to abdominal obesity based on waist circumference. **Methods:** We analyzed data from the combined 2010~2012 KNHANES (Korean National Health and Nutrition Examination Survey). The analysis included 6,974 adults aged 40 to 64 years. In this study, according to abdominal obesity based on waist circumference (male ≥ 90 cm, female ≥ 85 cm), we classified the subjects into the obesity group (male, $n = 775$, female, $n = 1,113$) and control group (male, $n = 2,038$, female, $n = 3,048$). The nutrient and food group intake, ND (nutrient density), NAR (nutrient adequacy ratio), MAR (mean adequacy ratio), INQ (index of nutritional quality), DDS (dietary diversity score), and DVS (dietary variety score) were analyzed using data from the 24-recall method. **Results:** For male, no significant difference in quality index of the diet was observed between the obesity group and the normal group. In female, in diet quality (ND, NAR, and INQ), vitamin B₂ (ND, NAR, and INQ) calcium (NAR), phosphorous (ND, INQ) and potassium (ND) of the obesity group was significantly lower than those of the control group. DDS and DVS in the obesity group (3.57, 30.95) were significantly lower than those of the control group (3.68, 32.84) ($p = 0.0043, 0.0002$). DVS ($DVS \geq 39.9$) showed association with lower risk of waist obesity in a logistic regression model after adjustments for multiple confounding factors including age, education, income, alcohol intake frequency, smoking, physical activity, energy intake, and body mass index (OR: 0.616, 95% CI: 0.420-0.903). **Conclusion:** In conclusion, females with abdominal obesity had lower micronutrient intake quality, DVS than those of the control group. In Korean females, food intake variety can adversely affect waist circumference.

KEY WORDS: waist circumference, obesity, dietary quality, food and nutrient intake, adults

서 론

우리나라는 영양섭취 불균형 및 신체활동량의 감소로 인해 비만 유병률이 급속도로 증가하고 있으며, 2005년 이후 지금까지 만 19세 이상 성인에서 31~32%의 비만 유병률(체질량지수 25 kg/m² 이상 기준)을 꾸준히 보이고 있다.¹

2012 국민건강통계에 의하면 19세 이상 성인에서 체질량지수 25 kg/m² 이상인 비만의 비율이 32.8% (남성 31.3%, 여성 24.7%)로, 1998년의 26.0%와 비교시 약 15년 동안 25.4%의 증가율을 보이는 것으로 나타났다.¹ 또한 허리둘레 (남자 90 cm 이상, 여자 85 cm 이상)를 기준으로 한 비만 유병률의 경우 만 19세 이상 성인 남성에서 22.9%, 여성에

Received: August 13, 2014 / Revised: November 12, 2014 / Accepted: November 21, 2014

*The present research has been conducted by the Research Grant of Shinhan University in 2014.

†To whom correspondence should be addressed.

tel: 82-31-870-0463, e-mail: byj@shinhan.ac.kr

© 2014 The Korean Nutrition Society

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 21.5%의 유병율을 보였다.¹ 비만은 심혈관질환, 당뇨병, 이상지질혈증, 고혈압, 암 등과 같은 만성질환과 밀접한 관련성이 있다. 일부 연구보고²에 의하면 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증 총 3가지 주요 질환에 과체중 및 비만이 기여한 비율이 비용의 약 33.3%로 나타났다고 하여, 만성질환의 예방을 위한 비만관리의 필요성이 매우 시급할 것으로 보인다.

비만의 예방 및 관리를 위해 정확한 비만 판정이 매우 중요하다. 체질량지수와 허리둘레 두 지표 모두 비만 판정시 활용도가 높지만, 인종별, 성별, 연령별 체지방을 반영하는 정도의 차이가 존재할 수 있다.^{3,4} 또한 비만 판정 지표별 질병과의 관련성에 대해서는 약간 상반된 결과가 보고되고 있음을 볼 때,^{5,6} 다양한 비만 판정 지표를 활용한 연구가 필요할 것으로 보인다. 특히 아시아 여성의 경우 같은 체질량지수를 가진 백인 여성에 비해 복부 내장지방이 상대적으로 많다는 선행연구가 보고되어,⁴ 우리나라 성인을 대상으로 비만과 질병의 관계를 설명시 복부비만을 반영하는 허리둘레를 적용한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

비만의 원인으로 유전적 요인 이외에 에너지 섭취 및 소비의 불균형, 신체활동량의 부족, 대사 이상 및 부적절한 식습관과 같은 여러 환경적 요인이 복합적으로 연관되어 있다. 특히 비만의 여러 원인 중에서 조절이 가능한 주요 요인으로는 식사성 요인을 들 수 있는데, 과거에는식이섬유소, 복합당질, 과일 및 채소류와 같은 단일 영양소 및 식품의 섭취와 비만과의 관련성에 대한 연구가 주로 이루어졌다.^{7,8} 또한 비만 및 에너지 대사에 영향을 미치는 생리활성 물질 등에 대한 연구도 계속적으로 보고되고 있다.^{9,10} 그러나 식사 시에는 특정 영양소나 특정 식품만을 포함한 식사가 아닌 영양성분과 비영양성분 모두를 포함한 식품과 음식의 형태로 섭취되므로,¹¹ 건강유지 및 관리를 위해 적절한 영양소 및 식품 섭취를 통한 균형된 식사가 필요하다고 생각된다. 균형된 식사는 영양소의 과잉이나 결핍이 없고 적절한 미량영양소의 섭취가 이루어졌을 때 가능하며, 균형된 식사 정도를 평가하기 위해 다양한 식사의 질 지수가 사용되고 있다.

비만과 식사의 질 지수와와의 관련성에 대한 선행연구를 살펴보면, 미국 National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 데이터를 활용한 연구의 경우 성인에서 health eating index (HEI)와 체질량지수가 유의한 음의 관련성을 보였으며,¹² 프랑스 성인을 대상으로 한 연구에서도 식사의 질 지수 중 하나인 French nutrition and health program-guideline score (PNNS-GS)가 허리둘레와 유의적인 음의 상관성을 보였고, 대사증후군의 위험도를 29% 감소시키는 것으로 나타났다.¹³ 영국에서 9~10세 아동을 대상으로 한 Jennings 등의 연구¹⁴에서도 식사의 질 지수인

diet quality index (DQI) 및 healthy diet indicator (HDI)가 높을수록 유의적으로 낮은 허리둘레, 체지방량을 가지는 결과를 보고하였다. 한편 KNHANES (Korea National Health and Nutrition Examination Survey) 데이터를 활용하여 분석한 연구에서 우리나라 비만 성인 여성 (체질량지수 25 kg/m² 이상)의 경우 정상 체중인 여성에 비해 식품군 점수 (dietary diversity score, DDS) 및 총 식품점수 (dietary variety score, DVS)가 유의적으로 낮았으며, DVS는 체질량지수 및 허리둘레와 유의적인 음의 관계를 보이는 결과가 보고된 바 있다.¹⁵ 또한 식사의 질 지수가 비만 관련 신체 측정치의 변화에 미치는 영향에 대한 추적연구들을 살펴보면, dietary guideline index (DGI), DQI 등 다양한 식사의 질 지수가 높을수록 체질량지수 또는 허리둘레의 감소를 보고한 연구들도 있었다.^{16,17}

그러나 청소년에서 HEI가 체질량지수, 허리둘레를 기준으로 한 비만과 유의한 관련성을 보이지 않았거나,¹⁸ 비만한 사람들의 경우 비비만인 사람에 비해 DDS가 유의적으로 높았고 식사의 다양성이 증가할수록 체질량지수, 허리둘레 및 에너지 섭취가 유의적으로 높았다고 보고한 연구도 있어,¹⁹ 아직 식사의 질 지수와 비만과의 관련성에 대한 일관된 결론을 내리기는 어려운 실정이다. 특히 대부분 식사의 질 지수와 비만과의 관련성을 본 연구는 외국에서 보고된 것들이며, 외국과 우리나라의 식사패턴 및 비만 유형의 양상이 다름을 감안할 때 우리나라 성인을 대상으로 비만에 따른 식사의 질 평가가 이루어져야 할 것으로 보인다. 따라서 본 연구에서는 성인을 대상으로 성별에 따라 허리둘레를 기준으로 한 복부비만 여부에 따른 영양소 및 식품 섭취 양상, 식사의 질을 평가함으로써 비만인 대상의 영양 관리 및 건강인 대상 비만 예방 프로그램의 기초 자료를 제시하고자 한다.

연구방법

연구설계

본 연구에서는 우리나라 성인 남녀에서 허리둘레를 기준으로 한 복부비만에 따른 식사 섭취상태를 평가하기 위하여, 한국인의 복부비만 기준을 위한 허리둘레 기준인 남자 90 cm 이상, 여자 85 cm 이상을 기준으로 하여 성별 허리둘레에 따른 비만군 및 정상군을 각각 분류하였다.²⁰ 성별 비만군과 정상군간 혈중 대사적 지표, 음주, 흡연 및 신체활동 정도 등의 생활습관 요인, 교육수준 및 가계소득 등의 일반사항, 영양소 및 식품군별 섭취량, 식사의 질 지수 (영양소 적정 섭취비, 영양의 질적 지수, 식품군 점수 및 총 식품점수)를 비교 분석하고, 회귀분석을 통하여 식사 다양성 (식품군 점수 및 총 식품점수)에 따른 비만 위험도를 분석하였다.

연구대상

본 연구는 제 5기 국민건강영양조사의 원자료 중 2010~2012년까지의 원시 데이터를 활용하여 분석하였다. 2010~2012 국민건강영양조사의 대상자는 총 31,596명 (2010년 10,938명, 2011년 10,589명, 2012년 10,069명)이었으며, 조사된 건강설문, 검진 및 영양조사 중 1개 이상의 조사에 참여한 대상자는 25,533명 (2010년 8,958명, 2011년 8,518명, 2012년 8,057명)이었다. 이 중 만 40~64세이면서, 본 연구의 주요 변수인 허리둘레와 영양소 섭취량에 결측치가 없는 자를 대상으로 하였으며, 이 때 극단적인 식품 섭취량에 의한 오류를 피하기 위하여 섭취한 에너지가 500 kcal/day 미만이거나 5,000 kcal/day 이상인 자는 제외하였다. 성인기 중·후반에 해당하는 40~64세의 경우 대사 이상의 위험에 많이 노출되는 시기이기 때문에, 본 연구에서는 성인 중 40~64세 연령의 대상자만 포함하였다. 위의 조건에 해당하는 대상자만 총 6,974명 (남자 2,813명, 여자 4,161명)의 대상자가 본 연구의 분석에 포함되었다. 본 조사 데이터는 질병관리본부 연구윤리심의위원회의 승인을 받아 수행된 연구에서 수집되었다 (승인번호: 2010-02CON-21-C, 2011-02CON-06-C, 2012-01EXP-01-2C).

연구도구 및 자료수집방법

일반사항 및 신체계측

연령, 성별에 대한 정보는 건강설문조사 결과를 통해 얻어졌으며, 신장, 체중, 허리둘레 및 체질량지수 (body mass index, BMI)와 같은 신체계측치는 검진조사 결과를 통해 얻어져 분석하였다. 국민건강영양조사의 검진조사시 BMI는 체중 (kg)을 신장 (m²)으로 나누어 계산되었으며, 이 때 아시아-태평양 비만치료지침에 의한 저체중 (BMI < 18.5 kg/m²), 정상체중 (18.5 kg/m² ≤ BMI < 23 kg/m²), 과체중 (23 kg/m² ≤ BMI < 25 kg/m²) 및 비만 (BMI ≥ 25 kg/m²)의 분류 분석도 실시하였다.

식습관 및 생활습관 조사

아침 결식 여부와 같은 식습관에 대한 정보는 영양조사 항목 중 식생활조사를 통해 얻어졌으며, 음주 빈도, 흡연 상태 및 신체활동 정도에 대한 정보는 건강설문조사 결과를 통해 얻어졌다. 아침 결식은 {(1일전 아침식사 여부에 '아니오'로 응답한 대상자 수) + (2일전 아침식사 여부에 '아니오'로 응답한 대상자 수)}의 {(1일전 아침식사 여부 응답자 수) + (2일전 아침식사 여부 응답자 수)}에 대한 비율로 계산하였다. 음주에 대한 정보는 과거 1년 동안의 음주빈도를 사용하였으며, 신체활동 정도에 관한 정보는 1주일간 격렬한 신체활동 일수, 격렬한 신체활동 지속시간 (분), 1주일간

중등도 신체활동 일수, 중등도 신체활동 지속시간 (분), 1주일간 걷기 일수, 걷기 지속시간 (분)에 대해 묻는 설문을 통해 얻어진 자료를 이용하여 신체활동 수준을 MET (metabolic equivalent of task values)으로 재산출하였다. 이 때 MET는 International Physical Activity Questionnaire의 short form (version 2.0, April 2004)을 사용하여 계산되었으며, 신체활동 정도 분류의 경우 '낮음'은 600 < MET-minutes/week, '중간'은 600 ≤ MET-minutes/week < 3,000, '높음'은 3,000 ≤ MET-minutes/week로 제시하였다.

식사섭취조사 및 섭취 상태 평가

본 연구에 활용된 영양소 및 식품 섭취량은 개인별 24시간 회상법을 이용하여 조사된 영양조사 결과이며, 본 연구에서는 영양조사 부문 원시데이터를 사용하여 식품 및 영양소의 섭취량을 계산하였다. 식품 섭취량 분석시, 식품군의 분류는 국민건강영양조사 원시자료 이용지침서의 식품군 분류 2의 기준에 따라 17군 (곡류 및 그 제품, 감자 및 전분류, 당류 및 그 제품, 두류 및 그 제품, 종실류 및 그 제품, 채소류, 버섯류, 과일류, 육류 및 그 제품, 난류, 어패류, 해조류, 유류 및 그 제품, 유지류, 음료 및 주류, 조미료류 및 기타)으로 나누어 섭취량을 분석하였다.

식사의 질 평가

본 연구에서는 섭취 열량의 차이가 영양소 섭취량에 미치는 영향을 배제하기 위하여 섭취 열량 1,000 kcal당 영양소 섭취량 (섭취 밀도)을 분석하였다. 또한 영양소 섭취의 적정도를 평가하기 위하여 한국인 영양섭취기준에 권장 섭취량이 설정되어 있는 9가지 영양소 (단백질, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C, 칼슘, 인 및 철)에 대하여 영양소 적정 섭취비 (nutrient adequacy ratio, NAR)를 구하였으며, NAR값의 상한치는 1로 설정하여 1 이상이 될 경우 1로 간주하였다. 또한 영양소의 전반적인 섭취 상태를 평가하기 위해 평균 영양소 적정 섭취비 (mean adequacy ratio, MAR)를 구하였다.

NAR

= 개인의 특정 영양소 섭취량/특정 영양소의 권장 섭취량

MAR

= $\sum \text{NAR}$ (9개 영양소에 대한 NAR의 합)/9

또한 본 연구에서는 열량 섭취와 영양소의 섭취량 둘 다를 고려한 영양소별 영양의 질적지수 (index of nutritional quality, INQ)를 이용하여 영양소 섭취의 질을 분석하였다. INQ는 개인의 영양소 섭취량을 섭취 열량 1,000 kcal에 해

당하는 식이 내 영양소 함량으로 환산하고, 이를 열량 추정 필요량 1,000 kcal당 개개 영양소의 권장 섭취량과 비교하는 방법으로 계산하였으며,²¹ NAR과 같은 영양소를 대상으로 분석하였다.

식품군 점수 (DDS)는 섭취한 식품들을 5가지 식품군(곡류군, 육류군, 채소군, 과일군, 유제품군)으로 분류한 후 1일에 다섯 가지 식품군을 최소량 이상 섭취하면 5점을 부여하고 한 군이 빠질 때마다 1점씩 감하는 방법으로 계산하였다.²² 소량 섭취하고도 점수 계산에 포함되는 것을 막기 위해 최소량 미만으로 섭취한 식품은 분석에서 제외시켰다. 이 때 최소량 기준은 육류군, 채소군, 과일군의 경우 고형식품은 30 g, 액체류는 60 g으로 하였으며, 곡류군과 유제품군의 경우 고형식품은 15 g, 액체류는 30 g으로 하였다. 식사의 다양성을 나타내는 총 식품점수 (DVS)는 1일 동안 섭취한 모든 다른 종류의 식품 수를 계산하며, 이때 조리법에서 차이가 나도 동일 식품인 경우 식품코드를 합쳐서 계산하였다.²³ 다른 식품이 한 가지 추가될 때마다 DVS는 1점씩 증가하게 된다.

자료분석방법

자료의 통계처리 및 분석을 위해 SAS 9.3 version을 이용하였다. 2010~2012 국민건강영양조사시 사용된 방법과 동일하게 각 개인별 가중치가 적용된 survey procedure를 통해 집락추출 변수 (Psu), 분산추정중 (Kstrata)을 이용한 기술적 통계처리를 실시하였으며, 이 때 표준오차는 Taylor series의 linearization variance estimation method로 계산되었다. 본 연구에서는 국민건강영양조사에서 수행된 검진, 건강설문 및 영양조사의 지표 통해 부문별 연관성 분석을 실시하였으며, 5기 수행된 2010~2012년 자료를 활용하였기에 기수내 통합가중치 산출방법을 사용하였다 (기존 가중치 × 연도별 조사구수 비율 = 통합가중치). 5기 조사시 2010년, 2011년 및 2012년 각 조사구수가 192개로 같으므로 연도별 조사구수 비율은 2010~2012년 모두 1/3을 사용하였으며, 가중치 산출방식으로는 원시자료에서 제공된 검진, 건강설문 및 영양조사 부문별 연관성 분석시 제시된 가중치에 1/3을 곱하여 통합가중치를 산출하였다. 허리둘레를 기준으로 한 복부비만에 따른 군간 영양소 및 식품 섭취 상태, 식사의 질 지수, 식습관 및 생활습관, 일반사항 (교육 수준 및 가계소득), 혈중 대사적 지표에 대한 내용을 빈도와 평균으로 제시하였다. 성별 허리둘레 기준 복부비만에 따른 평균의 차이는 공분산분석을 이용하여 연령을 보정한 후 군간 신체계측치, 혈중 대사지표, 식습관, 생활습관, 일반사항, 영양소 및 식품 섭취 상태, 식사의 질 지수의 유의성을 검정하였으며, 빈도에 대한 유의성은 Rao-Scott chi-

square 방법을 이용하여 검정하였다. 식품 섭취 다양성과 관련된 식사의 질 지수 (DDS, DVS)와 허리둘레를 기준으로 한 복부비만과의 관계를 분석하기 위하여 회귀분석을 실행하였다. 이 분석에서는 명확하고 체계적으로 교란인자를 보정하기 위하여 3가지 회귀분석 모델이 사용되었다. 1) 교란인자를 보정하지 않은 모델 (Model 1); 2) Model 1에 연령, 음주 빈도, 흡연 여부, 신체활동 정도, 교육수준, 가계소득 및 열량 섭취량을 추가로 보정하여 분석한 모델 (Model 2); 그리고 3) Model 2에 체질량지수를 추가로 보정하여 분석한 모델 (Model 3). 또한 모든 분석에서 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

결 과

허리둘레 기준 복부비만에 따른 일반사항 비교

성별 허리둘레 기준 복부비만에 따른 연구대상자들의 연령, 신체계측치, 혈중 대사적 지표, 식습관 및 생활습관에 대해 분석한 결과는 Table 1에 제시하였다. 남성에서 정상군과 비만군의 연령은 각각 50.46세와 50.82세로 군간 유의한 차이를 나타내지 않았으나, 여성에서는 비만군 (52.98세)의 연령이 정상군 (49.83세)에 비해 유의적으로 높게 나타났다 ($p < .0001$). 체질량지수는 남성과 여성에서 모두 비만군이 정상군에 비해 유의적으로 높게 나타났으며 (각 $p < .0001$), 체질량지수의 분포에서도 과체중과 비만의 비율이 비만군에서 유의적으로 높게 나타났다 (각 $p < .0001$). 허리둘레는 남성에서 정상군과 비만군이 각각 81.47 cm, 95.05 cm, 여성에서 정상군과 비만군이 각각 75.67 cm, 91.37 cm로 군간 유의한 차이를 보였다 (각 $p < .0001$).

혈중 대사적 지표를 분석한 결과, 남녀 모두에서 비만군의 혈중 콜레스테롤 ($p = 0.0426$, $p = 0.0008$), 중성지방 (각 $p < .0001$), 공복 혈당 (각 $p < .0001$), 수축기 혈압 (각 $p < .0001$) 및 이완기 혈압 (각 $p < .0001$)이 정상군에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 또한 남녀 모두에서 HDL-콜레스테롤은 비만군이 정상군에 비해 유의적으로 낮은 결과를 보였다 (각 $p < .0001$).

연구대상자들의 식습관 분석시 남성의 경우 아침식사 결식 비율이 정상군에서 8.94%로 비만군의 10.18%와 유의적 차이를 보이지 않았으며, 여성의 아침식사 결식 비율에서도 비만군과 정상군간 유의한 차이는 보이지 않았다. 또한 남성에서 주 2회 이상 알코올을 섭취한다고 응답한 대상자의 비율이 비만군 47.21%로 정상군의 42.38%에 비해 높은 경향을 보였지만 군간 유의한 차이는 보이지 않았으며, 흡연 여부의 경우 정상군의 비흡연자 비율이 비만군에 비해 유의적으로 높게 나타났다 ($p = 0.0328$). 여성에서는 음

Table 1. General characteristics, metabolic parameters, dietary habits and lifestyles of the subjects

Variable	Male		p value	Female		p value
	Control (n = 2,038)	Obesity (n = 775)		Control (n = 3,048)	Obesity (n = 1,113)	
Age (yrs)	50.46 ± 0.18 ¹⁾	50.82 ± 0.29	0.2782	49.83 ± 0.16	52.98 ± 0.26	<.0001
BMI (kg/m ²)	23.09 ± 0.06	27.05 ± 0.10	<.0001	22.60 ± 0.05	27.68 ± 0.14	<.0001
<18.5	59 (2.61) ²⁾	2 (0.27)	<.0001	97 (3.11)	1 (0.12)	<.0001
≥ 18.5 and <23	859 (41.92)	15 (1.80)		1,644 (54.30)	25 (2.10)	
≥ 23 and <25	692 (33.03)	118 (14.99)		861 (27.83)	164 (13.88)	
≥ 25	428 (22.45)	640 (82.94)		446 (14.76)	923 (83.89)	
Waist circumference (cm)	81.47 ± 0.15	95.05 ± 0.22	<.0001	75.67 ± 0.14	91.37 ± 0.28	<.0001
Metabolic parameters						
Total cholesterol (mg/dl)	190.20 ± 1.00	195.94 ± 1.58	0.0426	196.92 ± 0.81	201.85 ± 1.26	0.0008
Triglyceride (mg/dl)	159.04 ± 3.49	199.19 ± 5.67	<.0001	113.76 ± 2.18	149.59 ± 3.81	<.0001
HDL-cholesterol (mg/dl)	46.96 ± 0.31	43.23 ± 0.36	<.0001	52.18 ± 0.25	47.80 ± 0.41	<.0001
Glucose (mg/dl)	102.50 ± 0.67	108.64 ± 0.99	<.0001	94.74 ± 0.44	105.64 ± 1.14	<.0001
SBP (mmHg)	121.33 ± 0.45	125.39 ± 0.62	<.0001	117.14 ± 0.37	123.14 ± 0.68	<.0001
DBP (mmHg)	79.70 ± 0.31	83.00 ± 0.47	<.0001	75.20 ± 0.24	78.21 ± 0.39	<.0001
Breakfast skipper (%)	156 (8.94)	67 (10.18)	0.4259	272 (10.86)	89 (9.54)	0.3401
Frequency of alcohol						
None	301 (15.15)	120 (13.78)	0.0722	1,064 (32.41)	455 (37.77)	0.0733
<1 time/month	383 (18.13)	109 (14.04)		1,251 (41.70)	403 (38.12)	
2-4 times/month	522 (24.32)	193 (24.98)		507 (17.48)	175 (16.01)	
≥ 2 times/week	832 (42.38)	353 (47.21)		226 (8.41)	80 (8.10)	
Smoking						
Non-smoker	327 (15.74)	107 (11.38)	0.0328	2,839 (91.95)	1,037 (91.84)	0.9896
Past smoker	895 (40.81)	364 (43.51)		91 (3.58)	37 (3.70)	
Current smoker	816 (43.45)	304 (45.10)		118 (4.47)	39 (4.45)	
Physical activity						
Low	1,124 (54.67)	457 (58.09)	0.3851	1,849 (61.50)	684 (62.54)	0.3220
Moderate	809 (39.89)	288 (37.26)		1,114 (35.68)	409 (35.61)	
Vigorous	105 (5.45)	30 (4.65)		85 (2.82)	20 (1.85)	
Education						
Elementary school	294 (13.78)	110 (11.75)	0.5570	645 (19.58)	453 (37.05)	<.0001
Middle school	309 (15.10)	129 (15.36)		474 (15.53)	228 (22.09)	
High school	755 (39.38)	264 (38.49)		1,177 (41.37)	319 (31.54)	
≥ College	669 (31.74)	269 (34.40)		728 (25.52)	106 (9.32)	
Household income						
Low	202 (10.75)	61 (7.40)	0.0962	325 (11.16)	214 (16.44)	<.0001
Moderate low	474 (25.40)	193 (26.52)		758 (29.95)	318 (31.32)	
Moderate	627 (31.36)	224 (30.00)		830 (28.14)	314 (28.67)	
Upper	716 (32.49)	283 (35.98)		1,101 (33.75)	262 (23.57)	

1) Mean ± SD 2) N (%)

All variables have been age-adjusted except age.

주 빈도, 흡연 여부, 신체활동 정도에서 허리둘레를 기준으로 한 비만군과 정상군간 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한 가계소득 및 교육수준과 같은 일반사항을 분석한 결과, 남성에서는 허리둘레를 기준으로 한 비만군과 정상군간 유의한 차이를 보이지 않았으나, 여성의 경우 정상군에서 가계소득과 교육수준이 높은 비율이 비만군에 비해 유의

적으로 높았다 (각 $p < .0001$).

허리둘레 기준 복부비만에 따른 영양소 섭취 상태 비교

성별 허리둘레 기준 복부비만에 따른 열량 섭취량 및 열량 1,000 kcal당 영양소 섭취량 (섭취 밀도)에 대해 분석한 결과는 Table 2에 제시하였다. 남성에서 1일 열량 섭취량은

Table 2. Energy and nutrient intakes per 1,000 kcal of the subjects

Variable	Male		p value	Female		p value
	Control (n = 2,038)	Obesity (n = 775)		Control (n = 3,048)	Obesity (n = 1,113)	
Energy (kcal)	2,373.00 ± 22.84 ¹⁾	2,444.65 ± 35.39	0.0950	1,728.89 ± 15.02	1,719.05 ± 24.90	0.7214
	(/1,000 kcal)			(/1,000 kcal)		
Protein (g)	35.77 ± 0.26	35.63 ± 0.42	0.7848	35.81 ± 0.25	35.10 ± 0.40	0.1475
Fat (g)	18.22 ± 0.22	18.47 ± 0.35	0.5341	18.25 ± 0.21	17.25 ± 0.33	0.0113
Carbohydrate (g)	159.61 ± 0.96	158.87 ± 1.42	0.6426	175.40 ± 0.66	177.45 ± 1.14	0.1167
Fiber (g)	3.78 ± 0.06	4.10 ± 0.11	0.0083	4.69 ± 0.08	4.54 ± 0.13	0.2797
Vitamin A (ugRE)	419.80 ± 13.41	406.12 ± 17.93	0.5505	539.62 ± 38.40	485.73 ± 18.34	0.1801
Vitamin B ₁ (mg)	0.65 ± 0.01	0.67 ± 0.01	0.0772	0.68 ± 0.01	0.68 ± 0.01	0.7074
Vitamin B ₂ (mg)	0.59 ± 0.01	0.60 ± 0.01	0.6743	0.66 ± 0.01	0.63 ± 0.01	0.0185
Niacin (mg)	8.60 ± 0.07	8.71 ± 0.11	0.3840	8.75 ± 0.07	8.52 ± 0.10	0.0865
Vitamin C (mg)	53.41 ± 1.05	52.52 ± 1.48	0.6185	69.94 ± 1.97	64.62 ± 1.85	0.0515
Calcium (mg)	255.47 ± 3.29	254.57 ± 6.03	0.8968	296.56 ± 4.56	284.06 ± 6.83	0.1472
Phosphorous (mg)	599.24 ± 3.64	593.00 ± 5.79	0.3630	632.74 ± 3.52	615.16 ± 5.96	0.0135
Sodium (mg)	2,585.00 ± 31.90	2,621.01 ± 57.52	0.5948	2,519.29 ± 31.92	2,572.74 ± 48.70	0.3554
Potassium (mg)	1,529.11 ± 13.37	1,551.09 ± 21.98	0.3906	1,781.72 ± 22.70	1,696.20 ± 23.13	0.0097
Iron (mg)	8.11 ± 0.25	7.76 ± 0.21	0.3115	8.80 ± 0.15	8.54 ± 0.22	0.3360
Energy distribution						
% Carbohydrate	63.84 ± 0.39	63.55 ± 0.57	0.6426	70.16 ± 0.26	70.98 ± 0.45	0.1167
% Protein	14.31 ± 0.10	14.25 ± 0.17	0.7848	14.32 ± 0.98	14.04 ± 0.16	0.1475
% Fat	16.40 ± 0.20	16.62 ± 0.32	0.5341	16.42 ± 0.19	15.93 ± 0.29	0.0113

1) Mean ± SD

All variables have been age-adjusted.

정상군과 비만군에서 각각 2,373.00 kcal, 2,444.65 kcal로 군간 유의한 차이를 보이지 않았으며 ($p = 0.0950$), 여성에서도 정상군 (1,728.89 kcal)과 비만군 (1,719.05 kcal)간 유의한 차이는 나타나지 않았다 ($p = 0.7214$). 또한 열량 섭취에 따른 영향을 배제하기 위하여 연구대상자들의 열량 1,000 kcal당 영양소 섭취량 (섭취 밀도)에 대해 분석한 결과, 남성에서 비만군은 섬유소의 섭취 밀도가 정상군에 비해 유의적으로 높았으며 ($p = 0.0083$), 여성에서는 지방 ($p = 0.0113$), 비타민 B₂ ($p = 0.0185$), 인 ($p = 0.0135$) 및 칼륨 ($p = 0.0097$)의 섭취 밀도에서 비만군이 정상군에 비해 유의적으로 낮게 나타났다.

한편 본 연구대상자의 탄수화물, 단백질, 지방으로부터의 섭취 열량을 분석한 결과, 남성에서 정상군은 63.84 : 14.31 : 16.40, 비만군은 63.55 : 14.25 : 16.62로 정상군과 비만군간 유의한 차이를 보이지 않았다. 반면 여성에서는 정상군은 70.16 : 14.32 : 16.42, 비만군은 70.98 : 14.04 : 15.93으로 정상군이 비만군에 비해 지방으로부터 섭취하는 열량이 유의적으로 낮게 나타났다 ($p = 0.0113$).

허리둘레 기준 복부비만에 따른 영양소 적정 섭취비의 비교

연구대상자들의 성별 허리둘레 기준 복부비만 여부에 따

른 영양소 적정 섭취비 (NAR) 및 평균 영양소 적정 섭취비 (MAR)에 대해 분석한 결과는 Table 3에 제시하였다. 남성에서 분석한 모든 영양소의 NAR에서 허리둘레 기준 정상군과 비만군간 유의한 차이는 나타나지 않았으며, MAR의 경우 정상군과 비만군 모두 0.87로 군간 유의한 차이는 보이지 않았다. 여성에서 비타민 B₂ ($p = 0.0331$) 및 칼슘 ($p = 0.0140$)의 NAR은 정상군이 비만군에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 여성의 경우 MAR에서는 정상군 (0.83)이 비만군 (0.81)에 비해 높은 경향을 보였으나 통계적 유의성은 나타나지 않았다 ($p = 0.0586$). 남성과 여성에서 모두 유의적으로 가장 낮은 NAR을 보인 영양소는 칼슘이었으며, 여성의 경우 칼슘의 NAR이 0.62~0.65 수준으로 남성에 비해 서도 낮게 나타났다.

허리둘레 기준 복부비만에 따른 영양의 질적 지수 비교

성별 허리둘레 기준 복부비만에 따른 영양의 질적 지수 (INQ)를 비교 분석한 결과는 Table 4에 제시하였다. 남성에서 분석한 모든 영양소의 INQ에서 허리둘레 기준 정상군과 비만군간 유의한 차이는 나타나지 않았으며, INQ가 1 이하인 영양소의 개수도 정상군과 비만군 모두 2개 (비타민 B₂, 칼슘)로 나타났다. 또한 여성에서 정상군의 비타민 B₂ ($p = 0.0240$)와 인 ($p = 0.0208$)의 INQ가 비만군에 비해

Table 3. Nutrient adequacy ratio (NAR) and mean adequacy ratio (MAR) of the subjects

Variable	Male		p value	Female		p value
	Control (n = 2,038)	Obesity (n = 775)		Control (n = 3,048)	Obesity (n = 1,113)	
NAR						
Protein	0.96 ± 0.00 ¹⁾	0.96 ± 0.00	0.8415	0.93 ± 0.00	0.92 ± 0.01	0.1930
Vitamin A	0.79 ± 0.01	0.79 ± 0.01	0.7230	0.78 ± 0.01	0.76 ± 0.01	0.0610
Vitamin B ₁	0.90 ± 0.00	0.92 ± 0.01	0.0590	0.84 ± 0.00	0.83 ± 0.01	0.6339
Vitamin B ₂	0.79 ± 0.01	0.79 ± 0.01	0.5933	0.77 ± 0.01	0.75 ± 0.01	0.0331
Niacin	0.90 ± 0.00	0.91 ± 0.01	0.5178	0.85 ± 0.00	0.84 ± 0.01	0.3472
Vitamin C	0.80 ± 0.01	0.81 ± 0.01	0.5734	0.77 ± 0.01	0.74 ± 0.01	0.0690
Calcium	0.71 ± 0.01	0.72 ± 0.01	0.5786	0.65 ± 0.01	0.62 ± 0.01	0.0140
Phosphorous	0.99 ± 0.00	0.99 ± 0.00	0.6769	0.96 ± 0.00	0.96 ± 0.01	0.4323
Iron	0.96 ± 0.00	0.96 ± 0.00	0.6018	0.89 ± 0.00	0.88 ± 0.01	0.7561
MAR	0.87 ± 0.00	0.87 ± 0.01	0.4308	0.83 ± 0.00	0.81 ± 0.01	0.0586

1) Mean ± SD

All variables have been age-adjusted.

Table 4. Index of Nutritional Quality (INQ) of the subjects

Variable	Male		p value	Female		p value
	Control (n = 2,038)	Obesity (n = 775)		Control (n = 3,048)	Obesity (n = 1,113)	
Protein	1.57 ± 0.01 ¹⁾	1.56 ± 0.02	0.7787	1.46 ± 0.01	1.44 ± 0.02	0.2006
Vitamin A	1.33 ± 0.04	1.28 ± 0.06	0.5415	1.60 ± 0.11	1.44 ± 0.05	0.1758
Vitamin B ₁	1.23 ± 0.01	1.27 ± 0.02	0.0760	1.14 ± 0.01	1.13 ± 0.01	0.7788
Vitamin B ₂	0.90 ± 0.01	0.91 ± 0.02	0.6913	1.01 ± 0.01	0.97 ± 0.01	0.0240
Niacin	1.22 ± 0.01	1.24 ± 0.02	0.3437	1.15 ± 0.01	1.12 ± 0.01	0.1217
Vitamin C	1.21 ± 0.02	1.19 ± 0.03	0.6056	1.29 ± 0.04	1.19 ± 0.03	0.0609
Calcium	0.81 ± 0.01	0.81 ± 0.02	0.8867	0.80 ± 0.01	0.77 ± 0.02	0.1876
Phosphorous	1.94 ± 0.01	1.92 ± 0.02	0.3803	1.66 ± 0.01	1.62 ± 0.02	0.0208
Iron	1.97 ± 0.06	1.89 ± 0.05	0.3091	1.68 ± 0.03	1.62 ± 0.04	0.1729

1) Mean ± SD

All variables have been age-adjusted.

유의적으로 높았으며, INQ가 1 이하인 영양소의 개수가 비만군에서 2개 (비타민 B₂, 칼슘)로 나타난 반면, 정상군에서는 1개 (칼슘)로 적었다.

허리둘레 기준 복부비만에 따른 식품군별 섭취량 비교

연구대상자들의 성별 허리둘레 기준 복부비만 여부에 따른 1일 총 식품 및 식품군별 섭취량에 대해 분석한 결과는 Table 5에 제시하였다. 남성에서 1일 총 식품 섭취량은 정상군과 비만군에서 각각 1,745.43 g, 1,827.25 g으로 군간 유의한 차이를 보이지 않았으나 (p = 0.0846), 비만군에서 채소군 (p = 0.0347)과 유지류 (p = 0.0149)의 섭취량이 정상군에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 여성에서는 정상군이 1,366.31 g으로 비만군의 1,283.01 g에 비해 유의적으로 높은 식품 섭취량을 보였다 (p = 0.0029). 여성 비만군에서 곡류군 (p = 0.0272)의 섭취량이 정상군에 비해 유의적

로 높게 나타난 반면, 버섯류 (p = 0.0447), 과일류 (p = 0.0020), 어패류 (p = 0.0318) 및 유제품 (p = 0.0019)의 섭취량은 정상군이 비만군에 비해 유의적으로 높은 결과를 보였다.

허리둘레 기준 복부비만에 따른 식품 섭취 다양성 비교

본 연구대상자의 DDS 및 DVS에 대해 분석한 결과는 Table 6에 제시하였다. 남성의 경우 DDS 평균 점수는 정상군에서 3.76점, 비만군에서 3.77점으로 허리둘레 기준 복부비만에 따른 군간 유의한 차이를 보이지는 않았지만, 비만군에서 채소류의 DDS가 정상군에 비해 유의적으로 높게 나타났다 (p = 0.0116). 또한 DVS도 정상군 33.23개, 비만군 33.43개로 군간 유의한 차이를 보이지 않았다. 여성의 경우 DDS 평균 점수는 정상군에서 3.68점, 비만군에서 3.57점으로 허리둘레 기준 복부비만군이 정상군에 비해 유

Table 5. Food intakes from each food group of the subjects

Variable	Male		p value	Female		p value
	Control (n = 2,038)	Obesity (n = 775)		Control (n = 3,048)	Obesity (n = 1,113)	
	(g/day)			(g/day)		
Total food	1,745.43 ± 23.50 ¹⁾	1,827.25 ± 38.90	0.0846	1,366.31 ± 19.09	1,283.01 ± 23.89	0.0029
Cereals	347.99 ± 3.92	358.18 ± 7.01	0.1912	276.80 ± 3.22	290.23 ± 5.23	0.0272
Potato and starches	37.91 ± 2.87	37.52 ± 3.59	0.9312	43.76 ± 2.47	38.05 ± 3.71	0.2108
Sugars and sweeteners	11.48 ± 0.65	12.14 ± 0.78	0.5217	7.52 ± 0.33	7.65 ± 0.48	0.8282
Pulses	49.97 ± 2.34	44.61 ± 3.95	0.2363	35.90 ± 1.51	35.59 ± 3.01	0.9277
Nuts and seeds	5.53 ± 1.02	12.97 ± 7.44	0.3675	5.97 ± 0.42	5.25 ± 0.72	0.3782
Vegetables	406.26 ± 6.64	433.95 ± 11.17	0.0347	324.46 ± 6.60	314.87 ± 7.67	0.3662
Fungi and mushrooms	4.71 ± 0.41	5.13 ± 0.76	0.6401	5.17 ± 0.38	3.84 ± 0.52	0.0447
Fruits	186.66 ± 9.21	194.57 ± 13.49	0.6348	260.02 ± 11.95	219.29 ± 10.70	0.0020
Meats	108.39 ± 4.42	109.95 ± 6.52	0.8499	65.02 ± 2.34	64.06 ± 3.66	0.8281
Eggs	23.54 ± 1.19	23.54 ± 1.73	0.9995	18.73 ± 0.73	17.34 ± 1.21	0.3051
Fish and shellfishes	78.51 ± 3.15	85.73 ± 5.22	0.2400	49.26 ± 1.72	43.02 ± 2.20	0.0318
Seaweeds	5.55 ± 0.43	6.04 ± 0.77	0.5559	5.71 ± 0.42	4.95 ± 0.46	0.2172
Milks	64.95 ± 3.58	58.76 ± 5.68	0.3649	85.43 ± 3.37	67.95 ± 4.93	0.0019
Oils and fat	9.04 ± 0.27	10.33 ± 0.44	0.0149	6.38 ± 0.20	6.65 ± 0.38	0.5481
Beverages	360.35 ± 16.10	388.17 ± 25.61	0.3858	143.46 ± 7.46	131.88 ± 12.38	0.4397
Seasoning	44.28 ± 1.09	45.53 ± 1.76	0.5524	31.76 ± 0.78	32.16 ± 1.47	0.8115
Other	0.30 ± 0.12	0.14 ± 0.09	0.2693	0.97 ± 0.75	0.23 ± 0.15	0.3441

1) Mean ± SD

All variables have been age-adjusted.

Table 6. Dietary diversity score (DDS) and dietary variety score (DVS) of the subjects

Variable	Male		p value	Female		p value
	Control (n = 2,038)	Obesity (n = 775)		Control (n = 3,048)	Obesity (n = 1,113)	
DDS						
Grains	0.998 ± 0.001 ¹⁾	0.999 ± 0.001	0.7208	0.999 ± 0.001	0.999 ± 0.001	0.9829
Meats	0.945 ± 0.006	0.930 ± 0.010	0.1818	0.902 ± 0.007	0.876 ± 0.011	0.0528
Vegetables	0.997 ± 0.001	0.994 ± 0.003	0.3483	0.986 ± 0.003	0.989 ± 0.004	0.5467
Fruits	0.542 ± 0.013	0.604 ± 0.020	0.0116	0.426 ± 0.012	0.403 ± 0.019	0.3127
Dairy	0.277 ± 0.245	0.012 ± 0.019	0.1568	0.367 ± 0.012	0.307 ± 0.017	0.0033
Distribution						
0	1 (0.04) ²⁾	-	-	-	-	<.0001
1	3 (0.11)	2 (0.09)		8 (0.37)	3 (0.11)	
2	62 (2.89)	32 (4.27)		159 (4.74)	95 (9.01)	
3	622 (30.97)	210 (26.51)		1,022 (34.48)	438 (38.68)	
4	1,018 (49.47)	416 (53.78)		1,355 (43.95)	454 (39.44)	
5	332 (16.52)	115 (15.35)		504 (16.46)	123 (12.76)	
Mean ± SD	3.76 ± 0.02	3.77 ± 0.03	0.7136	3.68 ± 0.02	3.57 ± 0.03	0.0043
DVS						
Mean ± SD	33.23 ± 0.31	33.43 ± 0.50	0.7241	32.84 ± 0.28	30.95 ± 0.42	0.0002

1) Mean ± SD 2) N (%)

All variables have been age-adjusted.

의적으로 낮게 나타났으며 ($p = 0.0043$), 2점 이하인 대상자의 비율도 정상군이 5.11%로 비만군의 9.12%에 비해 유의적으로 낮은 결과를 보였다 ($p < 0.0001$). 또한 비만군에서

유제품의 DDS가 정상군에 비해 유의적으로 낮게 나타났으며 ($p = 0.0033$), DVS의 경우 정상군이 32.84개로 비만군의 30.95개에 비해 유의적으로 높게 나타났다 ($p = 0.0002$).

식품 섭취 다양성과 허리둘레 기준 복부비만 위험도와 의 관련성

식품 섭취 다양성에 따른 허리둘레 기준 복부비만 위험도에 관한 결과는 Table 7에 제시하였다. 식품 섭취 다양성 (DVS, DDS)에 따른 허리둘레 기준 복부비만 위험도의 관련성을 분석한 결과, 남성에서는 식품 섭취 다양성과 허리둘레 기준 복부비만 위험도와 유의한 관련성이 나타나지 않았다. 그러나 여성의 경우 교란인자를 보정하지 않은 Model 1에서는 식품군 점수가 가장 높은 Q3군 (DDS = 5)에서 odds ratio가 0.642 (95% CI: 0.490~0.842)로 허리둘레 기준 복부비만 위험도가 유의적으로 낮은 것으로 나타났다 (p for trend = 0.0004). 그러나 이와 같은 결과는 연령, 음주 빈도, 흡연 여부, 신체적 활동 정도, 가계소득, 교육수준 및 에너지 섭취량, 체질량지수와 같은 교란인자를 보정시 나타나지 않았다. 또한 총 식품점수 (DVS)와의 결과를 분석한 결과 교란인자를 보정하지 않은 경우, 총 식품점수가 가장 높은 Q4군 (≥ 39.9 개)은 총 식품점수가 가장 낮은 군과 비교하여 허리둘레 기준 복부비만 유병률이 45.9% (OR: 0.541, 95% CI: 0.421~0.694) 더 낮았으며 (p for

trend < .0001), 이러한 관계는 연령, 음주 빈도, 흡연 여부, 신체적 활동 정도, 가계소득, 교육수준 및 에너지 섭취량을 보정한 Model 2와, 체질량지수를 추가적으로 보정한 Model 3에서도 같은 양상을 보여 총 식품점수가 가장 높은 Q4군에서 odds ratio가 0.616 (95% CI: 0.420~0.903)으로 허리둘레 기준 복부비만 위험도가 유의적으로 낮은 결과를 보였다 (p for trend = 0.0414).

고 찰

본 연구에서는 우리나라에서 국가단위 대규모 데이터를 사용하여 일반 성인들을 대상으로 허리둘레를 기준으로 한 비만 여부에 따른 식사의 질 평가를 실시하였다. 우리나라 성인에서 성별 허리둘레를 기준으로 한 비만 여부에 따른 혈액지표, 생활습관, 식사섭취 상태 및 식사의 질을 분석한 결과, 남성과 여성 모두에서 허리둘레를 기준으로 한 비만군의 경우 정상군에 비해 혈중 콜레스테롤, 중성지방, 혈당 및 혈압이 모두 유의적으로 높게 나타났으며, 여성에서 허리둘레를 기준으로 한 비만군의 경우 비타민 B₂, 칼슘,

Table 7. Adjusted odd ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) of waist obesity by dietary diversity

	Case	Control	Model 1	Model 2	Model 3
DDS ¹⁾					
Male					
Q1 (DDS \leq 3)	244	688	1	1	1
Q2 (DDS = 4)	416	1,018	1.198 (0.956-1.501)	1.136 (0.890-1.450)	0.967 (0.677-1.381)
Q3 (DDS = 5)	115	332	1.024 (0.753-1.393)	0.968 (0.694-1.350)	0.843 (0.515-1.379)
p for trend			0.2433	0.4286	0.7783
Female					
Q1 (DDS \leq 3)	536	1,189	1	1	1
Q2 (DDS = 4)	454	1,355	0.743 (0.620-0.891)	0.895 (0.734-1.091)	1.063 (0.813-1.390)
Q3 (DDS = 5)	123	504	0.642 (0.490-0.842)	0.785 (0.586-1.052)	1.123 (0.736-1.713)
p for trend			0.0004	0.2377	0.8318
DVS ²⁾					
Male					
Q1 (DVS < 25.5)	183	466	1	1	1
Q2 (25.5 \geq and < 33.5)	198	494	1.144 (0.839-1.559)	1.115 (0.808-1.539)	1.107 (0.646-1.603)
Q3 (33.5 \geq and < 40.0)	157	478	0.814 (0.607-1.090)	0.749 (0.547-1.026)	0.656 (0.421-1.022)
Q4 (DVS \geq 40.0)	237	600	1.093 (0.837-1.428)	0.957 (0.708-1.294)	0.827 (0.518-1.318)
p for trend			0.1215	0.0866	0.1250
Female					
Q1 (DVS < 25.2)	372	725	1	1	1
Q2 (25.2 \geq and < 32.3)	295	733	0.793 (0.643-0.978)	0.909 (0.728-1.136)	0.810 (0.584-1.128)
Q3 (32.3 \geq and < 39.9)	217	737	0.632 (0.499-0.802)	0.789 (0.610-1.021)	0.768 (0.524-1.025)
Q4 (DVS \geq 39.9)	229	858	0.541 (0.421-0.694)	0.695 (0.534-0.906)	0.616 (0.420-0.903)
p for trend			<.0001	0.0340	0.0414

1) Dietary diversity score, DDS 2) Dietary variety score, DVS

Model 1: Unadjusted model; Model 2: Adjustment for age, education, income, alcohol intake frequency, smoking, physical activity (MET) and energy intake; Model 3: Model 2+body mass index

인 및 칼륨 등 미량영양소 섭취의 질이 정상군에 비해 유의적으로 낮았고, 식품 섭취의 다양성을 의미하는 식품군 점수 및 총 식품점수도 비만군이 정상군에 비해 유의적으로 낮은 결과를 보였다. 또한 여성의 경우 식품 섭취의 다양성이 증가할수록 허리둘레 기준 비만 위험도가 유의적으로 낮게 나타난 의미 있는 결과를 도출하였다.

비만의 예방 및 관리를 위해 비만을 정확하게 판정하는 것이 매우 중요하며, 비만을 판정하는 방법은 매우 다양하다.^{24,25} 비만을 판정하는 지표로 현재까지는 체질량지수가 많이 사용되어 왔으나, 허리둘레를 기준으로 한 비만 판정 방법도 최근에는 많이 활용하고 있는 추세이다. 우리나라에서도 허리둘레에 따른 높은 중성지방, 낮은 HDL-콜레스테롤, 높은 혈압 및 혈당과 같은 대사 이상 요인과의 예측 분석을 통해 한국인에서 복부비만의 기준을 위한 허리둘레 분별점을 남자에서 90 cm, 여자에서 85 cm로 정하였다.²⁰

특히 비만과 질병의 관계를 설명시 복부비만을 적용하는 것이 중요할 것으로 생각되고 있는데, Janssen 등의 연구²⁶에 의하면 허리둘레는 독립적으로 비만과 관련된 동반질환의 유의적인 예측인자라고 하였다. 또한 허리둘레의 변화는 체질량지수의 변화보다 제2형 당뇨병의 중요한 예측인자이며,^{5,27} 이상지질혈증과도 밀접한 관련성이 있다고 보고되고 있다.²⁸ 1998~2005 국민건강영양조사 데이터(KNHANES)를 활용해서 분석한 Lee 등의 연구²⁹에서도 허리둘레를 기준으로 한 비만군에서 이상지질혈증을 보여 복부비만에 따른 심혈관계 질환의 위험성을 나타내었으며, NHANES 데이터를 활용한 Janssen 등의 연구³⁰에서도 복부비만군에서 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증 및 대사증후군 유병율이 높은 것으로 나타났다. 본 연구에서 2010~2012 국민건강영양조사 데이터를 활용하여 분석한 결과 남성과 여성 모두에서 허리둘레를 기준으로 한 비만군의 경우 정상군에 비해 혈중 콜레스테롤, 중성지방, 혈당 및 혈압이 모두 유의적으로 높게 나타나 선행연구들과 유사한 결과를 보였다.

일부 연구에 의하면 다양한 비만 지표에 따른 비만과 영양소 섭취와의 관련성에 대한 결과들이 보고되고 있다.³¹ 우리나라 성인 여성에서 체질량지수를 기준으로 한 비만군의 경우 정상군에 비해 칼슘의 섭취 밀도가 낮은 반면 나트륨의 섭취 밀도는 유의적으로 높았으며,¹⁵ 노인을 대상으로 한 연구의 경우 허리둘레를 기준으로 한 비만군과 정상군간 열량 섭취는 유의한 차이를 보이지 않은 반면, 비만군의 식이섬유소, 칼륨, 엽산 및 비타민 C의 섭취가 정상군에 비해 유의적으로 낮은 결과를 보였다.³² 본 연구에서는 남성과 여성 모두에서 허리둘레를 기준으로 한 비만군과

정상군과 열량 섭취의 유의한 차이는 나타나지 않은 반면, 여성의 경우 지방 ($p = 0.0113$), 비타민 B₂ ($p = 0.0185$), 인 ($p = 0.0135$) 및 칼륨 ($p = 0.0097$)의 섭취 밀도에서 비만군이 정상군에 비해 유의적으로 낮은 결과를 보였다. 칼륨의 경우 최근 비만과의 관련성이 일부 보고되고 있는데, Shin 등³³이 2007~2009 국민건강영양조사 데이터를 활용하여 20세 이상 성인에서 칼륨 섭취와 대사증후군과의 관련성을 분석한 결과, 교란인자의 보정 후 칼륨 섭취량이 높은 분위수의 군에서 낮은 분위수의 군에 비해 대사증후군 위험도가 39% 감소하였으며 (95% CI 0.42~0.89), 특히 칼륨 섭취는 복부비만 및 고혈당과 유의한 음의 상관성을 가진다고 보고하였다.³³ 칼륨 섭취와 비만과의 관련성에 대한 선행연구는 매우 미비한 상황이나, 칼륨의 주요 급원식품인 과일류와 채소류의 섭취가 비만에 미치는 긍정적인 요인을 고려해볼 때,³⁴ 추후 연구에서는 식이 인자 중 칼륨의 섭취가 복부비만에 미치는 영향에 대한 좀더 세분화된 연구가 필요할 것으로 보인다.

특정 영양소의 과잉이나 결핍이 없고, 미량 영양소가 적절하게 포함된 식사를 균형되고 올바른 식사라 할 수 있다. 비만은 열량 섭취 과다 이외에도 열량 영양소의 적절 섭취 비율, 지방의 종류, 식이섬유소, 나트륨, 칼슘 등 다양한 영양소의 부적절한 섭취가 중요한 요인이 될 수 있으므로, 다양한 측면에서의 비만에 따른 식사의 질 평가 연구의 필요성이 대두되고 있으며, 따라서 최근 이에 관한 연구들이 일부 보고되고 있다.^{12,13,17} 본 연구에서는 성인 비만 여성의 경우 칼슘, 칼륨 및 비타민 B₂와 같은 미량 영양소 섭취의 질이 정상군에 비해 유의적으로 낮았을 뿐 아니라 주요 식품군을 최소 기준량 이상 섭취하는 비율도 낮았으며 1일 섭취한 총 식품의 개수도 유의적으로 적었다. 선행 연구를 살펴보면 이란의 18세 이상 성인을 대상으로 한 연구에서 식품군 점수는 대사증후군과 유의한 음의 관계를 보였으며, 특히 혈압의 증가, 당내용력 손상 및 혈중 중성지방의 증가 위험을 감소시키는 것으로 보고하였다.³⁵ 한편 18세 이상 성인 106명을 대상으로 스리랑카에서 실시된 연구에서는 비만인인 경우 정상체중인 대상자에 비해 식품군 점수가 유의적으로 높았고, 식사의 다양성이 증가할수록 체질량지수, 허리둘레 및 에너지 섭취가 유의적으로 높았다고 보고하였으나, 분석시 열량 섭취량이 고려되지 못한 제한점을 가지고 있다.¹⁹ 따라서 식품을 다양하게 섭취하는 경우 영양소 섭취와 양의 상관성을 가지며 식품을 다양하게 섭취시 영양소 섭취 상태의 향상을 야기할 수 있다는 결과^{36,37}와 함께 정상체중인 대상자의 식품군 점수가 비만 대상자에 비해 높게 나타난 본 연구 결과를 고려하여 볼 때 비만 관리 및 예방을 위하여 다양한 식품 섭취를 권장하는 방안

을 마련해야 할 것으로 생각된다.

한편 식사 전반적인 질을 평가하는 다양한 식사의 질 지표들 (DQI, DGI, HEI 등)을 사용하여 비만과의 관계에 대하여 이루어진 추적연구를 살펴보면, DGI (오스트레일리아, 25~75세 성인 1,231명 대상, 15년 추적)¹⁷, DQI (오스트레일리아, 25세 이상 성인 5,247명 대상, 5년 추적)¹⁶ 및 updated HEI (Multi-Ethnic Study, 성인 6,236명 대상, 18개월 추적)³⁸와 같은 식사의 질 지수가 허리둘레의 유의적인 예측지표로 나타나거나 허리둘레와 음의 관련성을 야기하는 결과를 보고하였다. 또한 식사의 질 지수 (HEI, PNNS-GS 등)의 증가가 체지방률 및 체중증가와 유의적인 음의 관련성이 있다는 연구결과도 보고된 바 있다.^{39,40} 본 연구에서는 남성의 경우 식사의 질 지수와 허리둘레를 기준으로 한 복부비만과의 유의한 관련성이 나타나지 않은 반면, 여성에서는 DVSI의 증가시 허리둘레 기준 복부비만의 위험율이 유의적으로 감소하여 성별에 따른 차이를 보였다. Arabshahi 등의 follow-up 연구¹⁷에 의하면 남성의 경우 식사의 질 지수의 증가는 체질량지수의 유의적인 감소를 야기한 반면 허리둘레와의 유의한 관련성을 보이지 않았고, 여성에서는 식사의 질 지수와 신체계측치와 유의한 관련성을 보이지 않았다고 하였다. 이와 관련하여 성별에 따른 식이패턴의 차이 또는 활용한 비만관련 신체계측지표에 따른 차이 때문인 것으로 생각된다. 또한 이와 같이 다양한 식사의 질 지수가 장기적으로 비만 관련 지표의 긍정적인 변화를 야기할 수 있다는 연구결과를 볼 때, 정상체중인 및 비만인을 대상으로 비만의 예방 및 관리를 위하여 다양한 식품의 섭취 및 식품 및 영양소간의 섭취 비율 등을 고려한 식사지침의 교육이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있는데, 첫 번째로 본 연구는 cross-sectional study design으로 원인-결과간 인과 관계를 명확히 해석할 수 없는 단점을 가지고 있다. 비만은 장기적인 영양소 및 식품 섭취의 결과로 야기될 수 있으며, 서양에서 식사의 질과 비만과의 관련성에 대한 cohort 연구가 다수 보고되고 있는 반면,³⁸⁻⁴⁰ 서양과 식생활 패턴이 상이한 우리나라에서 비만과 식사의 질과의 추적 연구가 없음을 미루어볼 때, 추후에는 식사 섭취 양상, 식사 패턴 등의 식사의 질이 비만에 미치는 장기적인 영향에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다. 두 번째로 본 연구 남자 대상자의 경우 비만군에서 섬유소와 채소류의 섭취가 정상군에 비해 유의적으로 높게 나타났지만, 대부분의 식품 섭취의 질과 비만과는 유의한 차이를 보이지 않았다. 선행연구에 의하면 성별 혹은 비만 기준에 따라 식사섭취 양상과 비만 지표와의 관련성이 유의적인 차이가 있다고 보고되어, 추후 성별 비만과 식사섭취의 질에 영향을 미치는 세부적인

인자에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.^{12,17,40} 세 번째로 본 연구는 허리둘레를 기준으로 한 복부비만 여부에 따른 식사의 질을 국가 단위 데이터를 활용하여 체계적으로 분석한 연구이지만, 식사의 질 분석시 영양소와 식품 섭취 측면에서만 주로 분석이 이루어졌다는 제한점이 있다. 예를 들어 DQI의 경우 단순 영양소 및 식품 섭취 이외에도 열량 영양소 및 지방산의 섭취 비율, 포화지방산 및 empty calorie food 섭취 정도 등과 같이 다양한 식사성 요인을 고려하여 계산할 수 있다.⁴¹ 따라서 식품 중 성분이 대사시 서로 영향을 미치는 것을 고려하여 볼 때,¹¹ 추후 비만과 관련하여 HEI, DQI 등과 같이 식사의 질을 전체적으로 평가할 수 있는 지표를 사용한 연구도 필요하다고 생각된다.

요 약

본 연구는 국민건강영양조사 데이터를 활용하여 우리나라 성인에서 성별 허리둘레를 기준으로 한 복부비만 여부에 따른 혈액지표, 생활습관, 식사섭취 상태 및 식사의 질을 분석한 결과, 남성과 여성 모두에서 허리둘레 기준 복부비만군의 경우 정상군에 비해 대사적 지표 (혈중 콜레스테롤, 중성지방, 혈당 및 혈압)가 모두 유의적으로 높게 나타났으며, 여성 허리둘레 기준 복부비만군에서 비타민 B₂, 칼슘, 인 및 칼륨 등 미량영양소 섭취의 질이 정상군에 비해 유의적으로 낮았고, 식품 섭취의 다양성을 의미하는 식품군 점수 및 총 식품점수도 비만군이 정상군에 비해 유의적으로 낮게 나타났다. 또한 여성의 경우 식품 섭취의 다양성 (총 식품점수)이 증가할수록 허리둘레 기준 복부비만 위험도가 유의적으로 낮게 나타난 의미 있는 결과를 도출하였다. 이와 같은 결과는 비만의 관리 및 예방을 위해 영양소의 과부족이 없고 미량영양소의 적절한 공급을 가능하게 하는 다양한 식품의 섭취를 권장할 수 있는 근거자료 및 영양교육의 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

References

1. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2012: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-3). Cheongwon: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2013.
2. Kang JH, Jeong BG, Cho YG, Song HR, Kim KA. Medical expenditure attributable to overweight and obesity in adults with hypertension, diabetes and dyslipidemia : evidence from Korea National Health and Nutrition Examination Survey Data and Korea National Health Corporation Data. J Agric Med Community Health 2010; 35(1): 77-88.
3. Kuk JL, Lee S, Heymsfield SB, Ross R. Waist circumference and

- abdominal adipose tissue distribution: influence of age and sex. *Am J Clin Nutr* 2005; 81(6): 1330-1334.
4. Lim U, Ernst T, Buchthal SD, Latch M, Albright CL, Wilkens LR, Kolonel LN, Murphy SP, Chang L, Novotny R, Le Marchand L. Asian women have greater abdominal and visceral adiposity than Caucasian women with similar body mass index. *Nutr Diabetes* 2011; 1: e6.
 5. Luo W, Guo Z, Hu X, Zhou Z, Wu M, Zhang L, Liu J. 2 years change of waist circumference and body mass index and associations with type 2 diabetes mellitus in cohort populations. *Obes Res Clin Pract* 2013; 7(4): e290-e296.
 6. Mohammadifard N, Nazem M, Sarrafzadegan N, Nouri F, Sajjadi F, Maghroun M, Alikhasi H. Body mass index, waist-circumference and cardiovascular disease risk factors in Iranian adults: Isfahan healthy heart program. *J Health Popul Nutr* 2013; 31(3): 388-397.
 7. Aleixandre A, Miguel M. Dietary fiber in the prevention and treatment of metabolic syndrome: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2008; 48(10): 905-912.
 8. Houston DK, Nicklas BJ, Zizza CA. Weighty concerns: the growing prevalence of obesity among older adults. *J Am Diet Assoc* 2009; 109(11): 1886-1895.
 9. Astrup A, Kristensen M, Gregersen NT, Belza A, Lorenzen JK, Due A, Larsen TM. Can bioactive foods affect obesity? *Ann N Y Acad Sci* 2010; 1190: 25-41.
 10. Martínez-Augustín O, Aguilera CM, Gil-Campos M, Sánchez de Medina F, Gil A. Bioactive anti-obesity food components. *Int J Vitam Nutr Res* 2012; 82(3): 148-156.
 11. Drewnowski A, Henderson SA, Shore AB, Fischler C, Preziosi P, Hercberg S. Diet quality and dietary diversity in France: implications for the French paradox. *J Am Diet Assoc* 1996; 96(7): 663-669.
 12. Pate RR, Taverno Ross SE, Liese AD, Dowda M. Associations among physical activity, diet quality, and weight status in U.S. adults. *Med Sci Sports Exerc*. Forthcoming 2014.
 13. Lassale C, Galan P, Julia C, Fezeu L, Hercberg S, Kesse-Guyot E. Association between adherence to nutritional guidelines, the metabolic syndrome and adiposity markers in a French adult general population. *PLoS One* 2013; 8(10): e76349.
 14. Jennings A, Welch A, van Sluijs EM, Griffin SJ, Cassidy A. Diet quality is independently associated with weight status in children aged 9-10 years. *J Nutr* 2011; 141(3): 453-459.
 15. Bae YJ. Evaluation of nutrient and food intake status, and dietary quality in Korean female adults according to obesity : based on 2007-2009 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Nutr* 2012; 45(2): 140-149.
 16. Walls HL, Magliano DJ, McNeil JJ, Stevenson C, Ademi Z, Shaw J, Peeters A. Predictors of increasing waist circumference in an Australian population. *Public Health Nutr* 2011; 14(5): 870-881.
 17. Arabshahi S, van der Pols JC, Williams GM, Marks GC, Lahmann PH. Diet quality and change in anthropometric measures: 15-year longitudinal study in Australian adults. *Br J Nutr* 2012; 107(9): 1376-1385.
 18. Azadbakht L, Akbari F, Esmailzadeh A. Diet quality among Iranian adolescents needs improvement. *Public Health Nutr* 2014: 1-7.
 19. Jayawardena R, Byrne NM, Soares MJ, Katulanda P, Yadav B, Hills AP. High dietary diversity is associated with obesity in Sri Lankan adults: an evaluation of three dietary scores. *BMC Public Health* 2013; 13: 314.
 20. Lee S, Park HS, Kim SM, Kwon HS, Kim DY, Kim DJ, Cho GJ, Han JH, Kim SR, Park CY, Oh SJ, Lee CB, Kim KS, Oh SW, Kim YS, Choi WH, Yoo HJ. Cut-off points of waist circumference for defining abdominal obesity in the Korean population. *Korean J Obes* 2006; 15(1): 1-9.
 21. Hansen RG. An index of food quality. *Nutr Rev* 1973; 31(1): 1-7.
 22. Kant AK. Indexes of overall diet quality: a review. *J Am Diet Assoc* 1996; 96(8): 785-791.
 23. Krebs-Smith SM, Smiciklas-Wright H, Guthrie HA, Krebs-Smith J. The effects of variety in food choices on dietary quality. *J Am Diet Assoc* 1987; 87(7): 897-903.
 24. Sim KW, Lee SH, Lee HS. The relationship between body mass index and morbidity in Korea. *J Korean Soc Study Obes* 2001; 10(2): 147-155.
 25. Lee RD, Nieman DC. Nutritional assessment, 5th edition. Dubuque (IA): McGraw-Hill; 2010.
 26. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *Am J Clin Nutr* 2004; 79(3): 379-384.
 27. Mamtani M, Kulkarni H, Dyer TD, Almasy L, Mahaney MC, Duggirala R, Comuzzie AG, Blangero J, Curran JE. Waist circumference independently associates with the risk of insulin resistance and type 2 diabetes in mexican american families. *PLoS One* 2013; 8(3): e59153.
 28. Gröber-Grätz D, Widhalm K, de Zwaan M, Reinehr T, Blüher S, Schwab KO, Wiegand S, Holl RW. Body mass index or waist circumference: which is the better predictor for hypertension and dyslipidemia in overweight/obese children and adolescents? Association of cardiovascular risk related to body mass index or waist circumference. *Horm Res Paediatr* 2013; 80(3): 170-178.
 29. Lee YE, Park JE, Hwang JY, Kim WY. Comparison of health risks according to the obesity types based upon BMI and waist circumference in Korean adults: the 1998-2005 Korean National Health and Nutrition Examination Surveys. *Korean J Nutr* 2009; 42(7): 631-638.
 30. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Body mass index, waist circumference, and health risk: evidence in support of current National Institutes of Health guidelines. *Arch Intern Med* 2002; 162(18): 2074-2079.
 31. Kim JH, Lee JE, Jung IK. Dietary pattern classifications and the association with general obesity and abdominal obesity in Korean women. *J Acad Nutr Diet* 2012; 112(10): 1550-1559.
 32. Seo KH, Lee HJ, Lim BD, Choi YJ, Oh H, Yoon JS. Association of nutritional status with obesity by body mass index and waist circumference among hypertensive elderly patients. *Korean J Community Nutr* 2009; 14(6): 831-845.
 33. Shin D, Joh HK, Kim KH, Park SM. Benefits of potassium intake on metabolic syndrome: The fourth Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV). *Atherosclerosis* 2013; 230(1): 80-85.
 34. World Health Organization (CH). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation. WHO technical report series 916. Geneva: World Health Organization; 2003.

35. Azadbakht L, Mirmiran P, Azizi F. Dietary diversity score is favorably associated with the metabolic syndrome in Tehranian adults. *Int J Obes (Lond)* 2005; 29(11): 1361-1367.
36. Kim SH, Kim JY, Ryu KA, Sohn CM. Evaluation of the dietary diversity and nutrient intakes in obese adults. *Korean J Community Nutr* 2007; 12(5): 583-591.
37. Lee JE, Ahn Y, Kimm K, Park C. Study on the associations of dietary variety and nutrition intake level by the number of survey days. *Korean J Nutr* 2004; 37(10): 908-916.
38. Gao SK, Beresford SA, Frank LL, Schreiner PJ, Burke GL, Fitzpatrick AL. Modifications to the Healthy Eating Index and its ability to predict obesity: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Am J Clin Nutr* 2008; 88(1): 64-69.
39. Tardivo AP, Nahas-Neto J, Nahas EA, Maesta N, Rodrigues MA, Orsatti FL. Associations between healthy eating patterns and indicators of metabolic risk in postmenopausal women. *Nutr J* 2010; 9: 64.
40. Assmann KE, Lassale C, Galan P, Hercberg S, Kesse-Guyot E. Dietary quality and 6-year anthropometric changes in a sample of French middle-aged overweight and obese adults. *PLoS One* 2014; 9(2): e87083.
41. Kim S, Haines PS, Siega-Riz AM, Popkin BM. The Diet Quality Index-International (DQI-I) provides an effective tool for cross-national comparison of diet quality as illustrated by China and the United States. *J Nutr* 2003; 133(11): 3476-3484.