

## 한국 성인 여자에서 복부비만에 따른 만성질환 위험 비교 - 2013~2014년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 -

†김 미 현

경일대학교 식품과학부

### Comparison of Chronic Disease Risk by Abdominal Obesity in Korean Adult Women - Using Data from the 2013~2014 Korea National Health and Nutrition Examination Survey -

†Mi Hyun Kim

School of Food Science, Kyungil University, Gyeongsan 38428, Korea

#### Abstract

This study was conducted to investigate the risk of chronic disease as predicted by abdominal obesity in Korean adult females. Data on 2,738 adult females aged 40~64 yrs was obtained from the 2013~2014 Korean National Health Nutrition Examination Survey. The subjects were divided into normal (n=1,835), abdominal obesity (AO, n=73), and BMI-diagnosed abdominal obesity (BMI-AO, n=505) groups based on the NCEP-ATP III guidelines and by applying the KSSO definition regarding waist circumference. Triglyceride blood levels, fasting blood sugar levels, systolic blood pressure, and diastolic blood pressure were higher in the AO and BMI-AO groups than in the normal group. The HDL-cholesterol levels of subjects in the two abdominal groups were lower as compared to those of subjects in the normal group. The mean adequacy ratio was lower among subjects in the AO and BMI-AO groups than among those in the normal group. Moreover, the NAR and INQ scores of some micro-nutrients in both of the abdominal obesity groups were lower than those in the normal group. Both the AO and BMI-AO groups showed significantly higher risks of hypertriglycemia, hyperglycemia, hypertension, hypoHDL-cholesterolemia, and metabolic syndrome than were shown by the normal group. Notably, as compared to the normal group, the AO group showed higher risk of hypercholesterolemia, hyperLDL-cholesterolemia, hypertriglycemia, and metabolic syndrome than did the BMI-AO group. This finding suggests that it is essential to develop prevention programs including programs for those with abdominal obesity despite their having a BMI within the normal range.

Key words: abdominal obesity, BMI, chronic disease, KNHANES, nutrient intake

#### 서 론

비만은 체내에 지방조직이 과잉으로 축적된 상태로 고혈압, 당뇨병, 암, 심혈관계질환 등 만성질환 발생의 주요 건강 위험 요인으로 알려져 있다(Keffe 등 1987; Paek & Hong 2006). 특히 심혈관계질환의 경우, 비만은 독립적인 위험인자로 보고되고 있다(Zhou 등 2002). 국민건강보험공단의 자료를 활용한 연구(Kang 등 2010)에서는 고혈압, 이상지질혈증 및 당뇨병의 세

가지 질병의 총 진료비 중에서 과체중 및 비만이 기여한 금액이 평균 33.3%로 만성질환 예방에 있어서 비만 예방관리사업의 중요성을 시사하고 있다.

2014년 국민건강영양조사 결과에 의하면, 우리나라 만 19세 이상 성인의 비만 유병률은 전체 31.5%, 남자 37.7%, 여자 25.3%이며, 최근 7년 간 31~32% 수준을 유지하고 있다. 허리둘레 기준 성인 비만 유병률은 전체 23.1%, 남자 26.0%, 여자 20.2%이다(Korea Center for Disease Control and Prevention 2014).

† Corresponding author: Mi Hyun Kim, School of Food Science, Kyungil University, Gyeongsan 38428, Korea. Tel: +82-53-600-5741, Fax: +82-53-600-5759, E-mail: mhkim306@kiu.kr

현재 비만 판정 지표로는 체질량지수(Body Mass Index, BMI)가 많이 활용되고 있다. 세계보건기구에 의하면 동일한 BMI에서도 복부비만(Abdominal obesity) 유무에 따라 만성질환 위험도가 다르다고 알려져 있다(Kang DJ 2004). 또한 제 2형 당뇨병과 대사증후군의 발생에는 BMI보다 복부비만의 영향이 더 크며, 허리둘레를 비만과 관련된 질환의 독립적인 예측 위험인자로 보고하였다(Huxley 등 2005; Jancin B 2005). 특히 아시아인들은 BMI가 복부비만을 반영하지 못하며, 아시아 여성은 동일한 BMI의 백인여성에 비해 복부 내장지방이 더 많다고 알려져 있다(Huxley 등 2005; Lim 등 2011).

복부비만에 영향을 미치는 인자는 성별에 따른 차이는 있지만, 유전적인 요인 이외에도 소득과 교육 등의 사회경제적 수준과 흡연, 음주, 운동 및 식사의 질과 같은 건강습관이 있다(Chung HR 2006; Yoon 등 2006). 복부비만의 위험인자 중에서 식사는 조절이 가능한 중요한 요인이다. 비만한 제 2형 당뇨병 환자에서 저열량과 저탄수화물 섭취가 내장지방을 감소시킬 수 있다는 보고(Miyashita 등 2004)와 포화지방 섭취가 허리둘레를 증가(Phillips 등 2009)시키는 반면, 단일불포화지방산 함량이 높은 식사는 허리둘레를 감소시킨다는 보고(Archer 등 2003)가 있다. 또한 성인 여성에서 복부비만군이 정상군에 비해 리보플라빈, 칼슘, 인, 칼륨 등의 미량 영양소의 섭취와 식품군 점수가 낮게 나타났으며(Kim 등 2014), 비만 유형에 따른 연구에서는 남자의 경우 비만군의 에너지와 지방 섭취량이 정상군보다 높았으나, 여자 성인에서는 차이를 보이지 않았다(Lee 등 2009).

이와 같이 복부비만과 관련된 인자에 대한 연구들은 다소 있으나, 복부비만의 유형에 따른 특성을 조사한 연구는 거의 없다. 따라서 본 연구에서는 전국 규모의 대표성 있는 자료인 국민건강영양조사 자료를 활용하여 여자 성인을 대상으로 정상군, 단순 복부비만군 및 BMI 동반 복부비만군으로 분류하여, 복부비만 유형별로 혈액 성분 지표, 영양소 섭취 양상, 식사의 질 및 비만관련 만성질환과의 연관성을 알아보려고 하였다.

## 연구 방법

### 1. 조사 대상

본 연구는 국민건강영양조사 제6기 1, 2차년도(2013, 2014)의 원시자료를 이용하였다(Korea Center for Disease Control & Prevention 2016). 제6기 국민건강영양조사는 2010년 인구 총 조사를 추출틀로 하여 총 576개 조사구(매년 192개)와 11,520 가구의 만 1세 이상의 가구원 전체를 조사 대상으로 하여 실시되었다.

제 6기 1차, 2차 년도의 전체 대상자는 15,568명이었다. 전

체 대상자 중에서 건강설문조사, 검진조사 및 식품섭취조사에 모두 참여한 40~64세의 성인 여자 2,738명을 조사 대상으로 하였다. 대상자 중에서 에너지 섭취량이 500 kcal/day 미만이거나, 5,000 kcal/day 이상인 사람과 대사상 위험이 비교적 적은 19~39세 사이의 대상자는 제외하였다.

조사 대상자는 허리둘레와 체질량지수를 기준으로 정상군(Normal, 허리둘레<85 cm, BMI<25 kg/m<sup>2</sup>), 단순 복부비만군(Abdominal obesity, AO, 허리둘레≥85 cm, BMI<25 kg/m<sup>2</sup>) 및 BMI 동반 복부비만군(BMI-AO, 허리둘레≥85 cm, BMI≥25 kg/m<sup>2</sup>)의 3군으로 분류하였다. 본 조사는 국민건강영양조사 자료를 활용하여 분석하였으므로 정상군은 1,835명, 단순 복부비만군이 73명, BMI 동반 복부비만군이 505명으로 군 별로 대상자 수에 차이가 있다. 본 조사의 비만 분류기준으로 허리둘레는 대한비만학회(Lee 등 2006)에서 정한 여자 85 cm 이상을 복부비만으로 하였고, BMI는 WHO 서태평양지역회의의 기준(Western Pacific Region, WHO 2000)인 25 kg/m<sup>2</sup> 이상을 비만으로 정하였다. 본 조사에서 복부비만 분류에 따른 만성질환 위험도를 구하기 위해 다음과 같은 기준을 사용하였다. 고지혈증: Triglyceride≥150 mg/dL, 고콜레스테롤혈증: Total cholesterol≥240 mg/dL, 공복 시 혈당≥126 mg/dL, 저HDL-콜레스테롤혈증: HDL-Cholesterol<50 mg/dL, 고LDL-콜레스테롤혈증: LDL-Cholesterol≥160 mg/dL, 고혈압: 수축기혈압 또는 이완기혈압≥140/90 mmHg이다.

또한 아래의 대사성 위험요인 중에서 3가지 이상이 있을 경우 대사증후군으로 진단하였다. 허리둘레≥85 cm, 혈중 Triglyceride≥150 mg/dL, 혈중 HDL-콜레스테롤<50 mg/dL, 수축기혈압 또는 이완기혈압≥130/85 mmHg, 공복 시 혈당≥100 mg/dL (American Medical Association 2001; Grundy 등 2005; International Diabetes Federation 2006). 본 조사에서 사용한 제 6기 국민건강영양조사의 원시자료는 질병관리본부 연구윤리심의위원회의 승인을 받아 수행되었다(2013-07CON-03-4C, 2013-12EXP-03-5C).

### 2. 신체계측, 혈압 및 혈액 성분 조사

본 연구에서는 국민건강영양조사의 검진조사 항목 중에서 신체계측치인 신장, 체중, 허리둘레와 체질량지수 자료를 이용하였다. 혈액검사 자료로 공복 혈당, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방 및 헤모글로빈 수치를 이용하였으며, 2차와 3차 혈압 평균을 최종 수축기혈압과 이완기혈압으로 사용하였다. 혈압 측정 시 팔 높이가 심장 높이와 다를 경우 측정치에 오차를 유발할 수 있으므로 미국심장협회(Kirkendall 등 1967)는 심장 높이에서 측정된 혈압 수치에서 1 cm 당 0.7 mmHg를 더하거나 빼 주도록 권고하고 있다. 따라서 본 연구에서 사용한 혈압 자료는 대한고혈압학

회 및 조정자문위원회의 검토를 거쳐 심장 높이에 해당하는 평균 팔 높이를 근거로 보정된 수치이다. 또한 국민건강영양조사 6기 1차와 2차 원시 자료에서는 혈액 LDL-콜레스테롤 농도를 직접 측정한 대상자 수(257명)가 적어, 본 연구에서는 Friedwald 공식을 이용하여 산출(2,251명)한 LDL-콜레스테롤 농도도 같이 비교하였다(Friedwald 등 1972).

### 3. 영양소 섭취상태 및 식사 질 평가

본 연구에서는 24시간 회상법으로 조사한 영양조사 부분의 원시자료를 이용하여 영양소 섭취량을 계산하고, 식사의 질을 평가하였다. 개인별 영양소 섭취량 평가 시에는 열량 섭취에 따른 영향을 배제하고자 섭취 열량 1,000 kcal 당 영양소 섭취량을 분석, 비교하였다. 총 섭취 열량 중에서 탄수화물, 단백질, 지방의 섭취 비율을 평가하기 위해 C:P:F ratio를 구하였다.

조사 대상자의 식사의 질을 평가하기 위해 ‘한국인 영양섭취기준(Ministry of Health and Welfare 2015)’에 권장섭취량이 제시되어 있는 9가지 영양소(단백질, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 칼슘, 인, 철, 비타민 C)의 영양소 적정 섭취 비율(Nutrient Adequacy Ratio, NAR)을 구하였다. NAR은 각 영양소의 권장섭취량에 대한 섭취 비율을 말한다. 산출된 NAR 값이 1이상이면 권장섭취량 이상으로 섭취한 것으로 보고 1로 간주하였다. 전반적인 식사의 질을 평가하기 위해서 평균 영양소 적정 섭취 비율(Mean Adequacy Ratio, MAR)을 구하였다.

$$\text{NAR} = \frac{\text{대상자의 특정 영양소 1일 섭취량}}{\text{특정 영양소의 권장섭취량}}$$

$$\text{MAR} = \sum \text{NAR}$$

(n개의 영양소에 대한 NAR의 합/영양소 수 n)

또한 개인의 식사의 질을 평가하기 위한 지수인 영양밀도 지수(index of nutritional quality, INQ)를 구하였다. INQ는 식사 1,000 kcal에 해당하는 영양소의 함량을 1,000 kcal 당 영양소 권장섭취량과 비교하여 나타낸 것이다(Kim 등 2013).

### 4. 통계처리

모든 결과는 Statistical Package for the Social Science Program(SPSS, version 21)을 사용하여 산출하였다. 자료 분석 시 복합표본(complex samples) 분석을 사용하였으며 분산추정, 집락추출변수와 해당조사 부분별 가중치를 부여하여 분석하였다. 조사 대상자의 연령, 신체계측치, 혈압, 혈액 성분, 영양소 섭취량 및 식사의 질 평가 항목은 평균과 표준오차를 구하였다. 대상자 그룹별 유의적인 차이는 연령을 보정한 후 공분

산분석을 실시하였으며, Bonferroni test로 사후 검증하였다. 복부비만 유형에 따른 질병 위험도는 로지스틱 회귀모형을 이용하여 분석하였다. 본 연구의 모든 항목에서 유의수준은  $p < 0.05$ 로 하여 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 복부비만 유형에 따른 혈압, 신체계측 및 혈액 성분

조사대상자의 신체계측 및 혈액 성분 결과는 Table 1에 제시하였다. 대상자의 나이는 정상군(Normal)이 50.2세, 단순 복부비만군(AO)이 55.5세, BMI 동반 복부비만군(BMI-AO)이 53.2세로 단순 복부비만군의 나이가 가장 많아, 나이에 따라 허리둘레가 증가함을 알 수 있다( $p < 0.05$ ). 이는 Kim 등(2014)의 연구에서 여성 비만군의 연령이 52.98세로 정상군의 49.83세에 비해 높은 것과 유사한 결과이다. 20~85세 사이의 성인을 대상으로 복부비만 관련 인자를 분석한 Chung HR(2006)의 연구 결과에 의하면, 연령에 따른 허리둘레의 증가는 남자보다 여자에게서 더 가파르게 이루어져 남녀 간의 허리둘레 차이가 20대 9.2 cm에서 60대 0.9 cm로 감소한다고 하였다. 중장년층 여자에게서 복부비만이 증가하는 이유로 낮은 교육수준, 낮은 식사의 질 및 폐경에 따른 신체적인 변화 등으로 설명하고 있다.

전체 대상자 중에서 신장은 단순 복부비만군이 가장 높았

**Table 1. Anthropometric and biochemical indices by abdominal obesity groups**

	Normal <sup>1)</sup> (n=1,835)	AO (n=73)	BMI-AO (n=505)
Age (yr)	50.2±0.2 <sup>2)</sup>	55.5± 0.9 <sup>3)</sup>	53.2±0.4 <sup>b</sup>
Height (cm)	157.4±0.2 <sup>b</sup>	160.4± 0.6 <sup>c</sup>	156.7±0.3 <sup>a</sup>
Weight (kg)	54.4±0.2 <sup>a</sup>	61.1± 0.6 <sup>b</sup>	70.3±0.4 <sup>c</sup>
Waist circumference (cm)	74.2±0.2 <sup>a</sup>	86.2± 0.3 <sup>b</sup>	91.8±0.3 <sup>c</sup>
Body Mass index (kg/m <sup>2</sup> )	21.9±0.1 <sup>a</sup>	23.8± 0.1 <sup>b</sup>	28.7±0.1 <sup>c</sup>
Total cholesterol (mg/dL)	193.1±0.9 <sup>a</sup>	202.8± 5.2 <sup>a</sup>	196.0±1.8 <sup>a</sup>
LDL cholesterol (mg/dL)-measured	124.1±3.2 <sup>a</sup>	113.3± 6.2 <sup>a</sup>	117.6±3.3 <sup>a</sup>
LDL cholesterol (mg/dL)-calculated	114.3±0.8 <sup>a</sup>	119.0± 5.6 <sup>a</sup>	115.5±1.7 <sup>a</sup>
HDL cholesterol (mg/dL)	57.1±0.3 <sup>b</sup>	51.7± 1.6 <sup>a</sup>	51.7±0.6 <sup>a</sup>
Triglyceride (mg/dL)	108.9±1.9 <sup>a</sup>	160.4±14.7 <sup>b</sup>	144.0±4.4 <sup>b</sup>
Fasting blood sugar (mg/dL)	96.2±0.5 <sup>a</sup>	103.4± 3.9 <sup>b</sup>	105.5±1.3 <sup>b</sup>
Hemoglobin (mg/dL)	13.1±0.1 <sup>a</sup>	13.3± 0.1 <sup>a</sup>	13.2±0.1 <sup>a</sup>
Systolic blood pressure (mmHg)	113.5±0.4 <sup>a</sup>	117.0± 2.1 <sup>b</sup>	120.3±0.8 <sup>b</sup>
Diastolic blood pressure (mmHg)	73.7±0.3 <sup>a</sup>	75.0± 1.3 <sup>b</sup>	77.7±0.6 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> AO: Abdominal obesity group, BMI-AO: BMI & abdominal obesity group

<sup>2)</sup> Mean±SE, adjusted for age in total subjects

<sup>3)</sup> Values with different alphabets are significantly different among the three groups at  $p < 0.05$  by Bonferroni test.

으며, 체중은 정상군이 54.4 kg, 단순 복부비만군이 61.1 kg, BMI 동반 복부비만군이 70.3 kg으로 BMI 동반복부비만군이 가장 높았다( $p<0.05$ ). 허리둘레와 BMI는 정상군(74.2 cm, 21.9  $\text{g}/\text{m}^2$ ), 단순 복부비만군(86.2 cm, 23.8  $\text{kg}/\text{m}^2$ ), BMI 동반 복부비만군(91.8 cm, 28.7  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) 순으로 증가하였다( $p<0.05$ ). 본 연구의 각 군별 허리둘레와 BMI는 1988~2005년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 한국 성인을 대상으로 비만 유형을 4가지로 분류한 Lee 등(2009)의 연구에서의 정상군, 복부비만군, BMI 복부비만군의 수치와 유사하였다.

혈액 중 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤(직접 측정치와 계산 산출치) 및 헤모글로빈 농도는 복부비만 유형에 따른 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나, HDL-콜레스테롤 수치는 정상군에 비해 두 비만군에서 낮게 나타났다( $p<0.05$ ). 혈중 중성지방과 공복혈당 수치는 단순 복부비만군과 BMI 동반 복부비만군이 정상군보다 유의적으로 높았다( $p<0.05$ ). 수축기 및 이완기혈압 또한 정상군에 비해 두 유형의 비만군에서 높게 나타났다( $p<0.05$ ). 한국 성인을 정상군과 복부비만군으로 분류한 Kim 등(2014)의 연구에서는 비만군이 정상군에 비해 혈중 콜레스테롤, 중성지방, 공복혈당, 혈압이 유의적으로 높았으며, HDL-콜레스테롤은 비만군에서 낮아 본 연구 결과와는 콜레스테롤을 제외하고는 유사하였다. 또한 Lee 등(2009)의 연구에서는 혈청 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 농도가 정상군에 비해 3가지 유형의 비만군에서 유의적으로 높게 나타났으며, 비만군 유형에는 차이가 없었다고 하여 본 연구 결과와는 차이가 있었다. 중성지방 농도는 정상군에 비해 비만군에서 높았으며, BMI 복부비만군, 복부비만군, BMI 비만군 순으로 높게 나타났다고 보고하였는데, 본 연구에서는 두 복부비만 유형 사이에는 유의한 차이는 없었다. Rexrode 등(1998)은 복부비만이 성인여자에게서 인슐린 저항성, 중성지방혈증, 고혈압 등의 발생과 연관성이 높다고 하였는데, 본 연구에서도 두 유형의 복부비만군이 정상군에 비해 중성지방, 공복혈당, 혈압이 높게 나타나, 심혈관계질환과 당뇨병 등의 발생 위험성이 높은 것으로 보인다. 또한 체중은 정상범위에 속하며 복부비만만 있는 경우에도 만성질환의 위험성이 BMI 동반 복부비만의 경우와 동일하므로, 이들 대상그룹에 대한 건강관리에 주의해야 할 것이다.

## 2. 복부비만 유형에 따른 영양소 섭취량 및 C:P:F 비율

조사대상자들을 정상군과 비만 유형에 따라 분류한 후, 열량과 열량 1,000 kcal 당 영양소 섭취량 및 C:P:F 비율을 비교한 결과는 Table 2와 같다. 열량, 탄수화물, 비타민, 지방, 식이섬유, 칼슘, 인, 나트륨, 티아민 및 리보플라빈 섭취량은 정상군과 단순 복부비만군, BMI 동반 복부비만군 사이에 유의한 차이가 없었다. 그러나, 철, 니아신과 티아민 C 섭취량은 정

**Table 2. Energy intake and nutrient intakes per 1,000 kcal and C:P:F ratio by abdominal obesity groups**

Nutrient	Normal <sup>1)</sup> (n=1,835)	AO (n=73)	BMI-AO (n=505)
Energy (kcal)	1,784.7±18.6 <sup>2)</sup>	1,735.8± 93.4 <sup>3)</sup>	1,754.4±31.7 <sup>a</sup>
Carbohydrate (g)	165.0± 0.8 <sup>a</sup>	170.6± 3.1 <sup>a</sup>	165.5± 1.5 <sup>a</sup>
Protein (g)	35.2± 0.3 <sup>a</sup>	32.6± 1.1 <sup>a</sup>	34.4± 0.6 <sup>a</sup>
Fat (g)	20.4± 0.3 <sup>a</sup>	18.6± 1.2 <sup>a</sup>	19.9± 0.5 <sup>a</sup>
Fiber (g)	4.72±0.09 <sup>a</sup>	4.76± 0.47 <sup>a</sup>	4.52±0.15 <sup>a</sup>
Calcium (mg)	277.5± 4.1 <sup>a</sup>	319.0± 52.6 <sup>a</sup>	268.2± 7.0 <sup>a</sup>
Phosphorus (mg)	581.9± 4.7 <sup>a</sup>	578.7± 28.0 <sup>a</sup>	565.2± 7.6 <sup>a</sup>
Iron (mg)	9.72±0.11 <sup>b</sup>	9.36± 0.55 <sup>a</sup>	9.20±0.19 <sup>a</sup>
Sodium (mg)	2,011.4±28.2 <sup>a</sup>	1,958.5±138.8 <sup>a</sup>	1,983.4±53.9 <sup>a</sup>
Potassium (mg)	1,785.1±18.4 <sup>b</sup>	1,860.8± 96.8 <sup>c</sup>	1,652.7±32.6 <sup>a</sup>
Vitamin A (µg RE)	468.7±18.8 <sup>b</sup>	417.2± 37.7 <sup>a</sup>	390.1±19.4 <sup>a</sup>
Thiamin (mg)	1.10±0.01 <sup>a</sup>	1.03± 0.04 <sup>a</sup>	1.08±0.02 <sup>a</sup>
Riboflavin (mg)	0.72±0.01 <sup>a</sup>	0.75± 0.04 <sup>a</sup>	0.69±0.02 <sup>a</sup>
Niacin (mg)	8.49±0.08 <sup>b</sup>	8.47± 0.65 <sup>a</sup>	8.11±0.15 <sup>a</sup>
Vitamin C (mg)	75.2± 2.1 <sup>b</sup>	72.8± 9.9 <sup>a</sup>	62.2± 4.1 <sup>a</sup>
CPF ratio			
Carbohydrate	66.0± 0.3 <sup>a</sup>	68.3± 1.2 <sup>a</sup>	66.2± 0.6 <sup>a</sup>
Protein	14.1± 0.1 <sup>a</sup>	13.1± 0.4 <sup>a</sup>	13.7± 0.2 <sup>a</sup>
Fat	18.4± 0.3 <sup>a</sup>	16.8± 1.1 <sup>a</sup>	17.9± 0.4 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> AO: Abdominal obesity group, BMI-AO: BMI & abdominal obesity group

<sup>2)</sup> Mean±SE, adjusted for age in total subjects

<sup>3)</sup> Values with different alphabets are significantly different among the three groups at  $p<0.05$  by Bonferroni test.

상군이 두 유형의 복부비만군에 비해 높았으며( $p<0.05$ ), 칼륨은 BMI 동반 복부비만군, 정상군, 단순 복부비만군 순으로 많이 섭취하고 있었다( $p<0.05$ ). 탄수화물:단백질:지방(C:P:F) 비율은 정상군이 66.0:14.1:18.4, 단순복부비만군이 68.3:13.1:16.8, BMI 동반 복부비만군은 66.2:13.7:17.9로 복부비만 유형에 따른 유의한 차이는 보이지 않았다. 2015년 한국인영양섭취기준에서 권장하고 있는 19세 이상 성인의 탄수화물:단백질:지방 에너지 적정 비율인 55~65:7~20:15~30와 비교하면 본 연구의 대상자 모두 탄수화물은 많이 섭취하고, 단백질과 지방은 적게 섭취하고 있었다.

Lee 등(2009)의 연구에서는 정상군과 3가지 비만군에서 비만 유형에 따른 에너지 적정 섭취 비율에는 유의한 차이가 없었으며, 모든 군에서 탄수화물 섭취 비율이 70% 이상으로 본 연구의 결과보다 높은 편이었다. 우리나라 만 19세 이상 성인의 에너지 섭취량과 급원 추이에 대한 보고(Yoon SH 2014)에서 여자 성인의 탄수화물 에너지 섭취량 기여율은 1998년 69.2%에서 2010~2012년 67.1%로 감소하는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구는 2013~2014년 국민건강영양조사를 대상으로 하였고,

Lee 등(2009)의 연구는 1998~2005년임을 감안하면 위의 보고와 유사하게 섭취 비율이 감소함을 알 수 있다. 이전의 여러 연구에서는 정상인과 비만인 사이의 열량 섭취량에 차이가 없음을 보고되고 있다(Lee 등 2009; Kim 등 2014). 이에 대해서는 식사 섭취 조사 시 적게 보고하였거나, 비만이 되고 난 후의 의식적인 식습관 조절 등 여러 가지 원인에 기인하는 것으로 설명하고 있다. 비만 지표에 따라서는 영양소 섭취와의 상관성이 다르게 보고되고 있다. 우리나라 성인 여자를 대상으로 BMI 기준으로 분류한 비만군은 정상군보다 칼슘 섭취 밀도가 낮았으며(Bae YJ 2012), 허리둘레 기준으로 분류한 비만군은 열량 섭취는 정상군과 차이가 없으나, 지방, 비타민 B<sub>2</sub>, 인, 칼륨의 섭취량이 낮다고 보고(Kim 등 2014)되었다. 또한 Kim 등(2014)의 연구에서는 성인 비만 여성의 1일 섭취 총 식품 개수와 주요 식품군의 최소 기준량 이상 섭취하는 비율이 낮았다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서도 비만 여성의 열량 섭취량은 정상군과 차이가 없으나, 일부 미량영양소의 섭취가 정상군에 비해 낮으므로 비만군에 있어서 식품섭취의 다양성이 중요한 요인이 될 수 있을 것으로 보인다.

### 3. 복부비만 유형에 따른 식사의 질 평가

조사대상자들의 영양소 섭취의 질적인 평가를 위해 영양소 적정 섭취 비율(NAR)과 평균 영양소 적정 섭취 비율(MAR)을 구하였다(Table 3). 칼슘, 인, 철, 티아민 A, 티아민의 NAR 값은 복부비만 유형에 따른 유의한 차이가 없었으나, 단백질, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C는 정상군이 단순 복부비만군과 BMI 동반 복부비만군에 비해 높게 나타났다( $p<0.05$ ). 칼슘과 티아민 C는 모든 군에서 권장섭취량의 75% 이하로 섭취하고 있었다. 평균 영양소 적정 섭취 비율은 정상군이 두 가지 유형의 복부비만군에 비해 유의적으로 높았다( $p<0.05$ ). 복부비만 유형에 따른 영양밀도지수(INQ)를 비교한 결과는 Fig. 1과 같다. 정상군의 철, 티아민 A, 티아민, 리보플라빈, 티아민 C의 INQ가 단순 복부비만군과 BMI 동반 복부비만군에 비해 유의적으로 높았다. 모든 영양소의 INQ가 1 이상으로 나타났다.

Kim 등(2014)의 연구결과에서도 본 연구와 유사하게 성인 여성에서 티아민 B<sub>2</sub>와 칼슘의 NAR은 정상군이 비만군에 비해 높았으며, 칼슘이 모든 영양소 중에서 0.62~0.65로 가장 낮은 수치를 보여, 우리나라 성인 여자에게서 가장 부족한 영양소 중의 하나가 칼슘임을 알 수 있다. 한국 성인의 복부비만 빈도와 관련된 인자에 대한 연구(Chung HR 2006)에서는 해당 연구 집단의 MAR 분포의 중앙값을 기준으로 식사의 질이 낮은 군과 식사의 질이 높은 군으로 분류하였을 때 식사의 질이 낮은 군에서 복부비만의 승산비가 크게 나타나, 식사의 질과 복부비만이 관련 있음을 알 수 있다. 본 연구에서도 복부비만

**Table 3. Nutrient adequacy ratio(NAR) and mean adequacy ratio(MAR) of the subjects by abdominal obesity groups**

Nutrient	Normal <sup>1)</sup> (n=1,835)	AO (n=73)	BMI-AO (n=505)
NAR <sup>2)</sup>			
Protein	0.91±0.01 <sup>b3)</sup>	0.88±0.03 <sup>a5)</sup>	0.88±0.01 <sup>a</sup>
Calcium	0.60±0.01 <sup>a</sup>	0.60±0.04 <sup>a</sup>	0.57±0.01 <sup>a</sup>
Phosphorus	0.95±0.01 <sup>a</sup>	0.94±0.02 <sup>a</sup>	0.94±0.01 <sup>a</sup>
Iron	0.93±0.01 <sup>a</sup>	0.92±0.01 <sup>a</sup>	0.92±0.01 <sup>a</sup>
Vitamin A	0.75±0.01 <sup>a</sup>	0.77±0.03 <sup>a</sup>	0.72±0.02 <sup>a</sup>
Thiamin	0.97±0.01 <sup>a</sup>	0.95±0.02 <sup>a</sup>	0.96±0.01 <sup>a</sup>
Riboflavin	0.85±0.01 <sup>b</sup>	0.82±0.03 <sup>a</sup>	0.79±0.01 <sup>a</sup>
Niacin	0.84±0.01 <sup>b</sup>	0.84±0.03 <sup>a</sup>	0.81±0.01 <sup>a</sup>
Vitamin C	0.74±0.01 <sup>b</sup>	0.71±0.05 <sup>a</sup>	0.62±0.02 <sup>a</sup>
MAR <sup>4)</sup>			
	0.83±0.01 <sup>b</sup>	0.83±0.02 <sup>a</sup>	0.80±0.01 <sup>a</sup>

1) AO: Abdominal obesity group, BMI-AO: BMI & abdominal obesity group

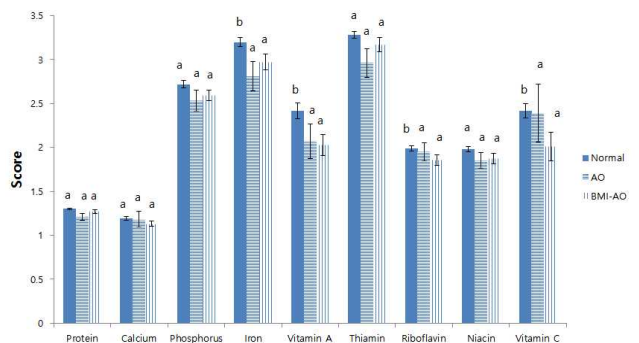
2) Nutrient adequacy ratio

3) Mean±SE, adjusted for age in total subjects

4) Mean adequacy ratio

5) Values with different alphabets are significantly different among the three groups at  $p<0.05$  by Bonferroni test.

의 두 유형에서 정상군에 비해 MAR이 낮게 나타나 MAR을 허리둘레의 지표로 활용 가능함을 알 수 있겠다. 단, 본 결과에서 철을 포함한 일부 미량 영양소의 영양밀도가 복부비만인 모든 군에서 정상군에 비해 유의적으로 낮았으나, 정상군을 포함한 전체 대상자에서 9가지 영양소에 대해 모두 1 이상으



**Fig. 1. Index of Nutritional Quality (INQ) of the subject by abdominal obesity groups.** AO: Abdominal obesity group. BMI-AO: BMI & abdominal obesity group, Mean±SE, adjusted for age in total subjects, Values with different alphabets are significantly different among the three groups at  $p<0.05$  by Bonferroni test.

로 나타났다. 이와 같이 영양밀도지수가 영양소 적정섭취 비율에 비해 더 높으며, 식사의 질이 양호한 것으로 보이는 것은 개별 영양소의 권장량에 대한 영양소의 섭취 정도를 볼 때 열량 섭취를 고려하는 영양밀도지수 평가 방법의 특성 상 열량과 영양소를 모두 부족하게 섭취할 경우, 지수 값이 높아지는 것에 기인하는 것으로 추정된다. 따라서 식사의 질을 평가할 때 식품과 영양소 섭취 항목 이외에도 다양한 식사 관련 요인을 포함하여 식사의 질을 전반적으로 평가할 수 있는 지표들에 대한 연구와 이들을 활용한 장기적인 분석이 필요할 것으로 생각된다.

#### 4. 복부비만 유형에 따른 만성질환 위험도(Odds ratio) 비교

조사 대상자의 복부비만 유형에 따른 이상지질혈증, 고콜레스테롤혈증, 고혈당, 고혈압 및 대사증후군의 위험도는 로지스틱 회귀모형을 이용하여 나이를 보정한 후 구하였다 (Table 4). 각 질병의 위험도를 정상군과 비교하여 분석하였을 때 복부비만 유형에 따라 질병의 위험도에 일부 차이를 보였다. 단순 복부비만군은 고중성지방혈증, 고콜레스테롤혈증, 고혈당, 저HDL-콜레스테롤혈증, 고LDL-콜레스테롤혈증 및 대사증후군의 위험도가 정상군에 비해 유의적으로 높았으며, 고혈압의 위험도는 차이가 없었다. BMI 동반 복부비만군은 고중성지방혈증, 고혈당, 저HDL-콜레스테롤혈증, 고혈압과 대사증후군의 위험도가 정상군보다 높았으나, 고콜레스테롤혈증과 고LDL-콜레스테롤혈증의 위험도는 차이가 없었다.

NHANES III 자료를 이용하여 분석한 연구(Janssen 등 2004)에서 모든 BMI 군에서 허리둘레가 높은 군이 낮은 군에 비해 이상지질혈증, 고혈압, 당뇨병 및 대사증후군의 위험이 높다고 보고하였고, Lee 등(2009)의 연구에서도 당뇨병과 대사증후군의 위험이 BMI만 높은 비만군과 정상군에 비해 복부비만이 있는 군(허리둘레만 높은 비만과 BMI와 허리둘레가 함께 높은 비만)에서 높게 나타나, 허리둘레가 당뇨병과 대사증후군의 위험도와 관계가 있음을 나타내었다. 본 연구에서는 BMI만 높은 비만의 경우를 같이 비교하지 않았으나, 정상군에 비해 두 복부비만 유형에서 여러 만성질환의 위험도가 증가한 것은 유사하다. 그러나, 고중성지방혈증, 고콜레스테롤혈증, 고LDL-콜레스테롤혈증 및 대사증후군은 정상군과 비교할 때 단순 복부비만군의 승산비가 BMI 동반 복부비만군의 승산비보다 더 높게 나타나, 심혈관계질환에 대한 위험이 더 높을 것으로 사료된다. 그리고 Lee 등(2009)의 연구에서 BMI와 허리둘레가 함께 높은 비만군에서 고혈압, 당뇨병, 고콜레스테롤혈증, 고 LDL-콜레스테롤혈증, 저HDL-콜레스테롤혈증, 고중성지방혈증 및 대사증후군의 위험도가 정상군에 비해 높게 나타났으며, 허리둘레만 독립적으로 높은 비만군은 당뇨

**Table 4. Adjusted Odd's ratio (OR) for chronic disease risk of the subjects by abdominal obesity groups**

Variables	Normal <sup>1)</sup>	AO	BMI-AO
Hypertriglyceremia <sup>***4)</sup> (TG $\geq$ 150 mg/dL)	1.0 <sup>2)</sup>	3.11 (1.72, 5.61)	2.37 (1.82, 3.09)
Hypercholesterolemia <sup>*</sup> (TC $\geq$ 240 mg/dL)	1.0	2.12 (1.01, 4.43)	1.01 (0.67, 1.52)
Hyperglycemia <sup>***</sup> (FBS $\geq$ 126 mg/dL)	1.0	2.01 (1.19, 3.78)	2.89 (2.10, 3.99)
Hypo-HDL cholesterolemia <sup>***</sup> (HDL-C $<$ 50 mg/dL)	1.0	1.78 (1.01, 3.16)	1.99 (1.57, 2.50)
Hyper-LDL cholesterolemia (measured, LDL-C $\geq$ 160 mg/dL)	1.0	0.13 (0.02, 1.08)	0.42 (0.15, 1.19)
Hyper-LDL cholesterolemia <sup>*</sup> (calculated, LDL-C $\geq$ 160 mg/dL)	1.0	2.94 (1.33, 6.48)	1.51 (0.99, 2.29)
Hypertension <sup>***</sup> (SBP or DBP $\geq$ 140/90 mmHg)	1.0	1.61 (0.92, 2.82)	1.88 (1.45, 2.44)
Metabolic syndrome <sup>***3)</sup>	1.0	18.84 (9.81, 36.21)	15.98 (10.81, 23.62)

<sup>1)</sup> AO: Abdominal obesity group, BMI-AO: BMI & abdominal obesity group

<sup>2)</sup> Adjusted for age and OR of AO, BMI-AO groups based on the risk of Normal group

<sup>3)</sup> Metabolic syndrome: waist circumference $\geq$ 85 cm, TG $\geq$ 150 mg/dL, HDL-C $<$ 50 mg/dL, FBS $\geq$ 100 mg/dL, SBP or DBP $\geq$ 130/85 mmHg, Diagnosis is established when  $\geq$ 3 of these 5 risk factors are present

<sup>4)</sup> \* $p$ <0.05, \*\*\* $p$ <0.0001 by logistic regression model

병, 고콜레스테롤혈증, 고 LDL-콜레스테롤혈증, 고중성지방혈증 및 대사증후군의 위험도가 유의적으로 높아져서 본 연구 결과와는 일부 차이를 보인다. Lee 등(2009)의 연구 대상자의 나이가 40~79세로 65세 이상의 노인층을 포함하고 있어, 이들의 식사섭취 양상, 생리적 조건 등 만성질환의 위험에 미치는 영향이 본 조사의 대상인 40~64세의 성인과는 다를 것으로 생각된다.

## 요약 및 결론

본 연구는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 한국 성인 여자를 대상으로 복부비만 유형에 따라 정상군, 단순 복부비만군과 BMI 동반 복부비만군으로 분류하여 혈액 성분, 식사섭취 양상, 식사의 질 및 만성질환 관련 위험도를 비교·분석하였다. 혈액 중성지방과 공복혈당, 수축기 및 이완기혈압은 정상군에 비해 비만군에서 높았으나, HDL-콜레스테롤수치는 정상군에서 더 높았다. 혈액 지표는 두 유형의 복부비만군 사이에는 유의적인 차이는 없었다. 열량과 열량 섭취에 따른 영향을 배제하고자 열량 1,000 kcal 당 영양소 섭취량을 비교하였을 때, 철, 니아신 및 비타민은 두 비만군에 비해 정상군에서 많이 섭취하였다. 단백질, 리보플라빈, 니아신 및

비타민 C의 NAR과 MAR은 정상군이 복부비만 두 군에 비해 높게 나타났다. 또한 철, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈과 비타민 C의 INQ 값은 복부비만군에 비해 정상군에서 높아 일부 미량 영양소 섭취의 질이 정상군에 비해 두 복부비만군에서 낮아 식품섭취 다양성이 중요한 식사 조절 요인이 될 것으로 보인다. 고중성지방혈증, 고혈당, 저HDL-콜레스테롤혈증, 고혈압 및 대사증후군의 위험도가 정상군에 비해 두 유형의 복부비만군에서 증가하였다. 특히 정상군과 비교할 때 고중성지방혈증의 승산비는 BMI 동반 복부비만군 보다 단순 복부비만군에서 더 높았으며, 고콜레스테롤혈증과 고LDL-콜레스테롤혈증의 위험도는 단순 복부비만군에서만 유의적으로 높았다. 따라서 정상체중이면서 복부비만인 경우 BMI 동반 복부비만과 유사하게 만성질환의 위험이 증가하며, 일부 질환의 위험도는 오히려 더 높은 것으로 나타나 비만 예방 프로그램 수립 시 이들 대상에 대한 관리가 중요할 것으로 사료된다.

## References

- American Medical Association. 2001. 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
- Archer WR, Lamarche B, Deriaz O, Landry N, Comeau L, Despres JP, Bergeron J, Couture P, Bergeron N. 2003. Variations in body composition and plasma lipids in response to a high-carbohydrate diet. *Obes Res* 11:978-986
- Bae YJ. 2012. 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* 45:140-149
- Chung HR. 2006. Prevalence of abdominal obesity and associated factors among Korean adults: The 2001 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Nutr* 39:684-691
- Friedwald WT, Levy RK, Fredireck DS. 1972. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18:49-502
- Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, Gordon DJ, Krauss RM, Savage PJ, Smith SC Jr, Spertus JA, Fernando C. 2005. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: and American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement: Executive summary. *Circulation* 112:2735-2752
- Huxley R, Barzi F, Solk R, Caterson I, Gill T, Lam TH. 2005. Ethnic comparisons of obesity in the Asia-Pacific region: Protocol for a collaborative overview of cross-sectional studies. *Obes Rev* 6:193-198
- International Diabetes Federation. 2006. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Available from: [http://www.idf.org/webdata/docs/IDF\\_Meta\\_def\\_final.pdf](http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Meta_def_final.pdf) [cited 2006 December]
- Jancin B. 2005. Waist size overtakes BMI as obesity indicator: for CV risk, where a person's excess body fat is located is more important than weight itself. *Ob Gyn News* 15:36
- Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. 2004. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *Am J Clin Nutr* 79:379-384
- Kang DJ. 2004. Relationship between alcohol drinking pattern and waist circumference. master's Thesis. Yonsei University. Seoul.
- Kang JH, Jeong BG, Cho YG, Song HR, Kim KA. 2010. Medical expenditure attributable to overweight and obesity in adults with hypertension, diabetes and dyslipidemia: Evidence from Korea National Health and Nutritional Examination Survey data and Korea National Health Corporation Data. *J Agri Med & Community Health* 35:77-88
- Keffe EB, Adesman PW, Stenzel P, Palmer RM. 1987. Steatosis and cirrhosis in an obese diabetic. Resolution of fatty liver by fattening. *Dig Dis Sci* 32:441-445
- Kim MS, Kweon DC, Bae YJ. 2014. 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. *J Nutr Health* 47:403-415
- Kim WY, Kang MH, Yang EJ, Lee HS. 2013. Nutrition Assessment. pp.96. Kyomunsa.
- Kirkendall WM, Burton AC, Epstein FH, Freis ED. 1967. Recommendations for human blood pressure determination by sphygmomanometers. Subcommittee of the AHA Postgraduate Education Committee. *Circulation* 36:980-988
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2014. Korean Health Statistics 2014: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-2). pp.50
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2016. The Sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-1, 2). Korea Centers for Disease

## Control and Prevention

- Lee SY, 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. 2006. Cut-off point of waist circumference for defining abdominal obesity in the Korean population. *J Korean Soc Study Obes* 15:1-9
- Lee YE, Park JE, Heang JY, Kim WY. 2009. Comparison of health risks according to the obesity types based upn BMI and waist circumference in Korean adults: The 1998~2005 Korean National Health and Nutrition Examination Surveys. *Korean J Nutr* 42:631-638
- Lim U, Ernst T, Buchthal SD, Latch M, Albright CL, Wilkens LR, Kolonel LN, Murphy SP, Chang L, Novotny R, Le Marchand L. 2011. Asian women have greater abdominal and visceral adiposity than Caucasian women with similar body mass index. *Nutr Diabetes* 1:e6
- Ministry of Health and Welfare. 2015. Dietary Reference Intakes for Koreans 2015. Sejong
- Miyashita Y, Koide N, Ohtsuka M, Ozaki H, Itoh Y, Oyama T, Uetake T. 2004. Beneficial effect of low carbohydrate in low calorie diets on visceral fat reduction in type 2 diabetic patients with obesity. *Diabeted Res Clin Pract* 65:235-241
- Paek KW, Hong YM. 2006. Health behavior factors affecting waist circumference as an indicator of abdominal obesity. *J Prev Med Public Health* 39:59-66
- Phillips CM, Goumidi L, Bertrais S, Field MR, Peloso GM, Shen J, McManus R, Hercberg S, Lairon D, Planells R, Roche HM. 2009. Dietary saturated fat modulates the association between STAT3 polymorphisms and abdominal obesity in adults. *J Nutr* 139:2011-2017
- Rexrode K, Carey V, Henneken C, Walters E, Colditz G, Stampfer M, Willett W, Manson J. 1998. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *JAMA* 280:1843-1848
- WHO Western Pacific Region. 2000. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. IOFT.
- Yoon SH. 2014. Trends in energy intake and food sources of energy intake among Korean adults. *PHWR* 7:830-837
- Yoon YS, Oh SW, Park HS. 2006. Socioeconomic status in relation to obesity and abdominal obesity in Korean adults: a focus on sex differences. *Obesity* 14:909-919
- Zhou B, Wu Y, Yang J, Li Y, Zhang H, Zhao L. 2002. Overweight is an independent risk factor for cardiovascular disease in Chinese population. *Obes Rev* 3:147-156

---

Received 14 October, 2016

Revised 29 November, 2016

Accepted 07 December, 2016