

# 대한민국 성인에서 복부 비만과 다른 만성 질환 유병률 간의 관계: 국민건강영양조사 2016년부터 2020년까지 자료 활용

이성준<sup>1</sup>, 이희진<sup>1</sup>, 허 연<sup>2</sup>, 선우성<sup>1</sup>

<sup>1</sup>울산대학교 의과대학 서울아산병원 가정의학교실, <sup>2</sup>을지대학교 의정부울지대학교병원 가정의학과

## Relationship between Abdominal Obesity and Prevalence of Other Chronic Diseases in Korean Adults: Based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2016 to 2020

Seong Jun Lee<sup>1</sup>, Hee Jin Lee<sup>1</sup>, Youn Huh<sup>2</sup>, Sung Sunwoo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Family Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

<sup>2</sup>Department of Family Medicine, Uijeongbu Eulji Medical Center, Eulji University, Uijeongbu, Korea

**Background:** The burden of disease caused by obesity is high worldwide, and the rate of obesity among adult men in Korea is increasing rapidly. Previous studies have shown that people with abdominal obesity have a higher risk of chronic diseases, including cardiovascular disease. Therefore, in this study, we analyzed the association between abdominal obesity and the risk of chronic diseases among Korean adults.

**Methods:** Using raw data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2016-2020, adults over 19 years of age were selected as research subjects. A chi square independence test was conducted to investigate the basic demographic characteristics of patients with abdominal obesity and the prevalence of chronic diseases. The relationship between abdominal obesity and each chronic disease was verified using multiple logistic regression analysis that adjusted for multiple chronic diseases.

**Results:** The risk of all chronic diseases was higher in the abdominal obesity group than in the non-abdominal obese group. When multiple logistic regression analysis was performed with adjustments for age, gender, education level, income level, smoking, alcohol use and multiple chronic disease, the risk of hypertension, dyslipidemia, diabetes, and arthritis was higher in the abdominal obesity group.

**Conclusions:** Abdominal obesity is related to chronic diseases. The management and prevention of abdominal obesity should be emphasized to reduce the risk of chronic diseases.

**Korean J Health Promot 2022;22(4):194-200**

**Keywords:** Abdominal obesity, Chronic diseases, Adults, Korea

## 서론

비만은 1997년 World Health Organization에 의해 장기 치료가 필요한 질병으로 규정되었으며,<sup>1)</sup> 동시에 다양한 다른 만성 질환들의 주요 위험요인으로 알려져 왔다. 2016년 기준 전 세계 성인의 39%가 과체중, 13%가 비만인 상태로 확인되며,<sup>2)</sup> 그중에서도 특히 우리나라 19세 이상 성인의 비만 유병률은 지속적으로 증가하는 양상을 보여왔다.<sup>3)</sup> 최근

■ Received: Sep. 21, 2022 ■ Revised: Nov. 19, 2022 ■ Accepted: Nov. 21, 2022  
■ Corresponding author : Sung Sunwoo, PhD  
Department of Family Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, 88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 05505, Korea  
Tel: +82-2-3010-3952, Fax: +82-2-3010-3815  
E-mail: sws@amc.seoul.kr  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0521-4804>

우리나라 성인 남자의 비만(체질량지수  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>) 증가는 Organisation for Economic Co-operation and Development와 아시아 국가의 평균 변화율에 비해 더 높은 폭으로 나타났는데,<sup>4)</sup> 2019년 41.8%로 지난 18년간 약 1.3배 증가한 것으로 확인되었다. 2019년 기준으로 국내 19세 이상 성인에서의 전체 비만 유병률은 34.4%이며, 복부 비만 기준 유병률은 각각 남자 38.6%, 여자 30.2%였다. 이렇듯 비만 환자가 지속적으로 증가하는 상황에서 전 세계적으로 비만에 의한 질병 부담이 높으며, 한국 또한 비만으로 인한 사회경제적 비용이 2015년 기준 9조 1,506억 원에 달하는 것으로 추산되는 상태이다.<sup>5)</sup>

비만과 관계된 만성 질환은 크게 대사이상으로 인한 것과 과도한 체중 그 자체로 인한 것으로 구분된다. 이러한 질환들로 제2형 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증, 관상동맥 질환이 있으며 그 외 뇌경색, 비알코올성 지방간 질환, 관절염 및 우울증 등의 발생이 높아지는 것으로 알려져 있다.<sup>6,7)</sup> 또한 전신 염증 유발과 기도 구조적 변화로 인하여 천식 발생과 밀접한 관계를 가진다.<sup>8)</sup> 비만은 다양한 암 발생률을 높일 수 있는데 여기에는 유방암, 대장암, 간암, 담도암, 췌장암, 신장암, 자궁내막암, 전립선암 등이 포함된다.<sup>9)</sup>

위와 같이 비만은 신체적, 정신적, 심리적 및 사회적 건강 전반에 걸쳐 부정적인 영향을 미치는데, 단순히 체질량지수(body mass index, BMI)만의 증가보다 허리둘레의 증가가 심혈관 질환 등 만성 질환 위험성을 더 높일 수 있다는 해외 연구 결과가 보고되어, 복부 비만이 더욱 심각한 위험인자로 간주되고 있다.<sup>10)</sup> 또한 제2형 당뇨병과 대사증후군에 있어서는 BMI보다 복부 비만의 영향이 더 크게 나타나며, 허

리둘레를 비만과 관련된 만성 질환의 독립적인 예측 위험인자로 규정해야 한다는 의견이 있다. 특히 아시아인의 경우 BMI가 복부 비만을 반영하지 못하며, 아시아 여성은 동일한 BMI의 백인 여성에 비해 복부 내장지방이 더 많다고 알려져 있다.<sup>11,12)</sup> 복부 비만에 영향을 미치는 인자로 성별이 같은 유전적 요인 외에도 소득과 교육 등 사회경제적 수준과 흡연, 음주, 운동과 같은 건강관리습관이 있다.<sup>13)</sup>

그래서 본 연구에서는 국내 성인을 대표할 수 있는 국민건강영양조사 자료를 활용하여 19세 이상의 성인에서 정상인과 복부 비만 환자의 다양한 인구사회학적 및 건강관련 특성을 비교하였고, 또한 복부 비만과 만성 질환 이환 위험 사이의 연관성을 알아보려고 하였다.

## 방 법

### 1. 연구 대상

본 연구는 국민건강영양조사(Korea National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES) 제7기부터 제8기 2차 연도(2016-2020)까지의 원시 자료를 이용하였다.

KNHANES는 매년 192개의 표본 조사구를 추출하여, 5년간 총 17,595가구의 만 1세 이상의 모든 가구원을 조사 대상으로 선정하였다. 해당 기간의 총 조사 대상자는 39,738명으로, 본 연구에서는 만 19세 이상의 성인을 대상으로 하였기 때문에, 만 19세 이상에 해당하는 32,128명 중 일반적으로 체중 변화가 동반되는 만성 질환(결핵, 갑상선 질환, 간경화, 신부전)에 이환된 2,461명을 제외하였고, 마지막으로 주요

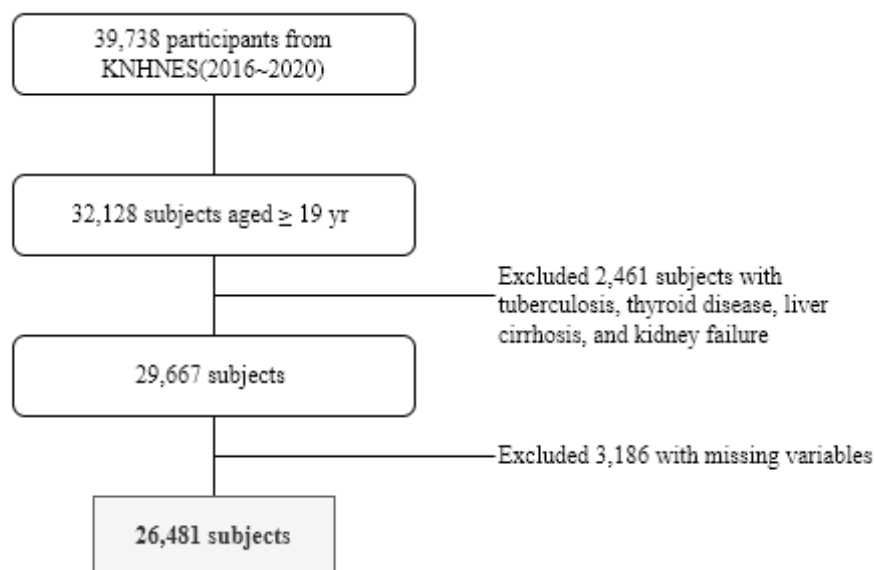


Figure 1. Flow chart of inclusion of subjects. KNHANES, Korea National Health and Nutrition Examination Survey.

연구 변수와 보정 변수에 결측값을 갖는 3,186명을 제외한 26,481명을 대상으로 연구를 실시하였다(Figure 1).

본 연구는 헬싱키 선언의 원칙을 준수하였고, 제7,8기 국민건강영양조사는 생명윤리법에 따라 국가가 직접 공공복리를 위해 시행한 연구에 해당하기에 연구윤리심의위원회 심의를 받지 않고 수행하였다.

## 2. 인구 사회학적, 건강관련 변수

국민건강영양조사는 건강설문조사, 검진조사, 영양조사로 분류되어 있으며, 이중 검진조사를 통해 연구 대상자의 키, 몸무게, 허리둘레, BMI, 혈압, 공복 혈당, 총 콜레스테롤, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase를 측정하였다. 그리고 건강설문조사를 통해 성별, 나이, 가구소득, 교육 수준, 흡연, 음주, 규칙적 신체활동, 만성 질환 이환 유무를 조사하여 이용하였다. 이 중 소득수준은 4분위 수 구분 기준금액을 참조하여 가구 소득을 저소득층(1분위), 중·상(2-4분위)으로 이분하였으며, 교육 수준은 교육 기간에 따라 고등학교 졸업 이하와 대학교 졸업 이상으로 이분하였다. 흡연 상태는 현재 흡연 중이며 평생 5갑 이상 흡연한 경우를 '현재 흡연자'로 정의하였고, 평생 5갑 이상 흡연하였으나 현재 흡연하지 않는 경우 '이전 흡연자', 평생 흡연한 적이 없는 경우와 평생 5갑 미만 흡연한 경우를 '비흡연자'로 정의하였다. 음주 상태는 최근 1년간 음주 빈도가 전혀 마시지 않음과 월 1회 미만을 '비음주자'로 정의하였고, 월 1회 정도에서 주 4회 이상까지를 '음주자'로 정의하였다. 마지막으로 일주일에 중강도 신체활동을 2시간 30분 이상 또는 고강도 신체활동을 1시간 15분 이상 또는 중강도와 고강도 신체활동을 섞어서 실천하였는지 유무로 운동 시행 여부를 분류하였다.

만성 질환에는 고혈압, 이상지질혈증, 뇌졸중, 심근경색, 관절염, 천식, 당뇨병, 우울증, 암, 골다공증이 포함되었으며, 위암, 간암, 대장암, 유방암, 자궁경부암, 폐암, 갑상선암 및 기타 암 중 한 개만 있어도 '암 환자'로 정의하였다. 이 질환들에 대해서 의사에게 진단을 받은 적이 있다고 보고한 경우를 그 질환에 대해서 유질환자라고 정의하였다.

## 3. 통계 분석

KNHANES 원시 자료는 KNHANES 원시 자료 분석 지침에 따라 통합하였고 복합 표본 설계에 의해 분산추정 및 표본 가중치를 부여하여 분석하였다. 연구 대상자의 일반적인 특성 중 범주형 변수는 백분율(표준오차)로 표시하였고, 연속형 변수는 평균±표준오차로 표시하였다. 또한 정상인과 복부 비만 환자의 특성 차이를 확인하기 위해서 카

이제곱 독립성 검정을 이용하였다. 정상인과 복부 비만 환자의 만성 질환 유병률 비교를 위하여 카이제곱 검정을 실시하였으며, 교란 변수를 통제하기 위해 성별, 연령, 교육 수준, 가구소득, 흡연, 음주, 운동 그리고 다른 복합 만성 질환 변수를 보정한 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 모든 분석은 IBM SPSS Statistics ver. 21.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였고,  $P$ 값이  $<0.05$ 일 때 통계적으로 유의하다고 정의하였다.

## 결 과

### 1. 연구 대상자들의 일반적 특성

복부 비만 환자의 경우, 남성이 58%로 많았으며, 대조군과 비교하였을 때 평균 나이(51.2세), 키(166.2 cm), 몸무게(77.2 kg), 허리둘레(94.9 cm), 수축기 혈압(123.7 mmHg), 이완기 혈압(79.2 mmHg)이 모두 높게 나타났다. 또한 저소득층(19%), 낮은 교육 수준(63.1%), 흡연자의 비율(23%) 역시 상대적으로 높았다. 반면 규칙적인 운동습관은 42.1%로 대조군보다 낮았다( $P<0.001$ ). 모든 값은 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $P<0.001$ ) (Table 1).

### 2. 복부 비만과 만성 질환 유병률의 상관관계

19세 이상 성인에서 복부 비만 유무에 따른 만성 질환 유병률을 비교하였을 때, 복부 비만 환자군은 정상 환자군에 비해 고혈압, 이상지질혈증, 뇌졸중, 심근경색, 관절염, 천식, 당뇨, 우울증, 암, 골다공증 모두에서 통계적으로 높은 유병률을 보였다( $P<0.05$ ) (Table 2).

연령, 성별을 보정(model 1)한 다중 로지스틱 회귀분석에서도 복부 비만 환자군에서 암과 골다공증을 제외한 다른 모든 만성 질환의 교차비(odds ratio, OR)가 통계적으로 유의하게 증가하였다(Table 3).

또한 연령, 성별에 교육 수준, 가구소득, 음주, 흡연, 운동의 변수를 보정(model 2)하였을 때에는 암과 우울증을 제외한 고혈압, 이상지질혈증, 뇌졸중, 심근경색, 관절염, 천식, 당뇨의 OR이 높았다(고혈압: OR 2.67, 95% confidence interval [CI] 2.46-2.91; 이상지질혈증: OR 2.09, 95% CI 1.92-2.27; 뇌졸중: OR 1.34, 95% CI 1.09-1.64; 심근경색: OR 1.36, 95% CI 1.13-1.64; 관절염: OR 1.67, 95% CI 1.51-1.84; 천식: OR 1.23, 95% CI 1.03-1.46; 당뇨: OR 2.18, 95% CI 1.97-2.42). 반면 골다공증의 경우 복부 비만이 없는 군에 비해 있는 군에서 OR이 1보다 낮게 나타났다(골다공증: OR 0.85, 95% CI 0.75-0.97).

마지막으로 해당 질환 외의 다른 만성 질환 변수까지 더해

보정(model 3)을 시행한 다중 로지스틱 회귀분석 결과에서는 고혈압, 이상지질혈증, 관절염, 당뇨 4가지 질환에서만 이환의 위험이 통계적으로 유의하게 증가하였다(고혈압: OR 2.26, 95% CI 2.07-2.47; 이상지질혈증: OR 1.56, 95% CI 1.43-1.71; 관절염: OR 1.55, 95% CI 1.39-1.72; 당뇨: OR 1.64, 95% CI 1.47-1.83). 골다공증의 경우에는 model 2와 마찬가지로 복부 비만이 없는 군에 비해 있는 군에서 위험도가 낮은 것으로 나타났다(골다공증: OR 0.85, 95% CI 0.75-0.97).

## 고찰

본 연구는 2016-2020년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 19세 이상 성인에서 복부 비만과 만성 질환의 연관성을 알아보려고 시행되었으며, 복부 비만 집단에서 대조군에 비해 모든 만성 질환 유병률이 높게 나타났고, 교란 변수들에 대한 보정을 시행한 다중 로지스틱 회귀분석 결과 복부 비만 집단에서 고혈압, 이상지질혈증, 당뇨, 관절염의 위험도

**Table 1.** Basic demographic characteristics of study participants

| Variable                  | Without abdominal obesity | Abdominal obesity | <i>P</i> <sup>a</sup> |
|---------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------------|
| Sex (male)                | 46.9 (0.4)                | 58.0 (0.6)        | <0.001                |
| Age, y                    | 44.6±0.2                  | 51.2±0.3          | <0.001                |
| Height, cm                | 164.6±0.1                 | 166.2±0.2         | <0.001                |
| Weight, kg                | 60.7±0.1                  | 77.2±0.2          | <0.001                |
| WC, cm                    | 77.6±0.1                  | 94.9±0.1          | <0.001                |
| BMI, kg/m <sup>2</sup>    | 22.3±0.02                 | 27.8±0.5          | <0.001                |
| Systolic BP, mmHg         | 114.9±0.2                 | 123.7±0.2         | <0.001                |
| Diastolic BP, mmHg        | 74.5±0.1                  | 79.2±0.1          | <0.001                |
| FPG, mg/dL                | 96.4±0.2                  | 108.3±0.4         | <0.001                |
| TC, mg/dL                 | 191.4±0.3                 | 196.0±0.5         | <0.001                |
| AST, IU/L                 | 22.1±0.1                  | 27.0±0.2          | <0.001                |
| ALT, IU/L                 | 19.7±0.01                 | 32.0±0.4          | <0.001                |
| Income (lowest quartile)  | 13.2 (0.4)                | 19.0 (0.6)        | <0.001                |
| Education (≤12 y)         | 54.8 (0.7)                | 63.1 (0.8)        | <0.001                |
| Alcohol drinker           | 59.7 (0.5)                | 56.7 (0.7)        | <0.001                |
| Current smoker            | 20.1 (0.4)                | 23.0 (0.6)        | <0.001                |
| Regular physical activity | 47.9 (0.5)                | 42.1 (0.7)        | <0.001                |

Values are presented as mean±SE or percentage (SE).

Abbreviations: ALT, alanine aminotransferase; AST, aspartate aminotransferase; BMI, body mass index; BP, blood pressure; FPG, fasting plasma glucose; TC, total cholesterol; SE, standard error; WC, waist circumferences.

<sup>a</sup>*P*-values were obtained by using chi-squared test.

**Table 2.** Prevalence of chronic diseases according to abdominal obesity

| Variable              | Without abdominal obesity | Abdominal obesity | Total      | <i>P</i> <sup>a</sup> |
|-----------------------|---------------------------|-------------------|------------|-----------------------|
| Hypertension          | 13.0 (0.3)                | 32.9 (0.6)        | 19.2 (0.4) | <0.001                |
| Dyslipidemia          | 11.3 (0.3)                | 24.5 (0.5)        | 15.5 (0.3) | <0.001                |
| Stroke                | 1.4 (0.1)                 | 2.7 (0.2)         | 1.8 (0.1)  | <0.001                |
| Myocardial infarction | 1.6 (0.1)                 | 3.2 (0.2)         | 2.1 (0.1)  | <0.001                |
| Arthritis             | 6.9 (0.2)                 | 14.6 (0.4)        | 9.4 (0.2)  | <0.001                |
| Asthma                | 2.7 (0.1)                 | 3.4 (0.2)         | 2.9 (0.1)  | 0.007                 |
| Diabetes mellitus     | 5.0 (0.1)                 | 13.5 (0.4)        | 7.7 (0.2)  | <0.001                |
| Depression            | 3.8 (0.2)                 | 4.4 (0.2)         | 4.0 (0.1)  | 0.032                 |
| Cancer                | 4.0 (0.2)                 | 4.5 (0.3)         | 4.1 (0.1)  | 0.039                 |
| Osteoporosis          | 4.7 (0.2)                 | 7.0 (0.3)         | 5.4 (0.2)  | <0.001                |

Values are presented as percentage (SE).

Abbreviations: SE, standard error.

<sup>a</sup>*P*-values were obtained by using chi-squared test.

가 높게 나타났다. 인구사회학적 특성에서 대한민국 성인 비만 집단은 낮은 교육 수준과 저소득, 높은 흡연율과 낮은 운동습관을 보였는데, 이러한 특성은 다양한 사회경제적 요인과 연관되어 있는 것으로 생각된다. 비만이 높게 나타난 사회 취약 계층의 경우 식사습관에서 탄수화물 의존도가 높고 영양 상태가 불균형한 편이며,<sup>14)</sup> 운동 등 건강관련 행위에 투자할 경제적인 여력이 적거나 공공체육시설이 부족한 지역 거주로 인하여 운동 접근성에 제약을 받을 수 있다.<sup>15)</sup>

복부 비만 환자군에서 비만이 아닌 정상군에 비해 모든

만성 질환 유병률이 높게 나타났으며, 연령과 성별을 보정하였을 때에는 연령이 발생률에 큰 영향을 미치는 압과 골다공증을 제외한 다른 질환들의 OR이 모두 증가하였다. 추가로 교육 수준, 가구소득, 흡연, 음주, 운동습관의 건강사회학적 변수를 보정하였을 때에는 우울증을 제외한 다른 질환들의 OR이 높게 나타났는데, 이것 역시 비만이 우울증의 위험도를 높일 수 있으나, 교육 수준, 가구소득 등의 다양한 요인이 더 큰 영향을 미쳤을 가능성을 시사한다. 다른 만성 질환 변수까지 보정한 다중 로지스틱 회귀분석에서 정상 집

**Table 3.** Adjusted odds ratios and 95% confidence intervals for chronic diseases according to abdominal obesity

| Abdominal obesity            | Crude            |        | Model 1 <sup>a</sup> |        | Model 2 <sup>b</sup> |        | Model 3 <sup>c</sup> |        |
|------------------------------|------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|
|                              | OR (95% CI)      | P      | aOR (95% CI)         | P      | aOR (95% CI)         | P      | aOR (95% CI)         | P      |
| <b>Hypertension</b>          |                  |        |                      |        |                      |        |                      |        |
| Without abdominal obesity    | 1                |        | 1                    |        | 1                    |        | 1                    |        |
| Abdominal obesity            | 3.29 (3.06-3.53) | <0.001 | 2.73 (2.51-2.96)     | <0.001 | 2.67 (2.46-2.91)     | <0.001 | 2.26 (2.07-2.47)     | <0.001 |
| <b>Dyslipidemia</b>          |                  |        |                      |        |                      |        |                      |        |
| Without abdominal obesity    | 1                |        | 1                    |        | 1                    |        | 1                    |        |
| Abdominal obesity            | 2.56 (2.37-2.75) | <0.001 | 2.09 (1.93-2.27)     | <0.001 | 2.09 (1.92-2.27)     | <0.001 | 1.56 (1.43-1.71)     | <0.001 |
| <b>Stroke</b>                |                  |        |                      |        |                      |        |                      |        |
| Without abdominal obesity    | 1                |        | 1                    |        | 1                    |        | 1                    |        |
| Abdominal obesity            | 2.05 (1.69-2.48) | <0.001 | 1.41 (1.16-1.71)     | 0.001  | 1.34 (1.09-1.64)     | 0.005  | 1.00 (0.81-1.24)     | 1      |
| <b>Myocardial infarction</b> |                  |        |                      |        |                      |        |                      |        |
| Without abdominal obesity    | 1                |        | 1                    |        | 1                    |        | 1                    |        |
| Abdominal obesity            | 2.07 (1.74-2.46) | <0.001 | 1.38 (1.15-1.65)     | <0.001 | 1.36 (1.13-1.64)     | 0.001  | 1.07 (0.88-1.30)     | 0.491  |
| <b>Arthritis</b>             |                  |        |                      |        |                      |        |                      |        |
| Without abdominal obesity    | 1                |        | 1                    |        | 1                    |        | 1                    |        |
| Abdominal obesity            | 2.30 (2.10-2.50) | <0.001 | 1.74 (1.58-1.92)     | <0.001 | 1.67 (1.51-1.84)     | <0.001 | 1.55 (1.39-1.72)     | <0.001 |
| <b>Asthma</b>                |                  |        |                      |        |                      |        |                      |        |
| Without abdominal obesity    | 1                |        | 1                    |        | 1                    |        | 1                    |        |
| Abdominal obesity            | 1.26 (1.07-1.50) | 0.007  | 1.24 (1.04-1.48)     | 0.015  | 1.23 (1.03-1.46)     | 0.02   | 1.16 (0.97-1.38)     | 0.103  |
| <b>Diabetes mellitus</b>     |                  |        |                      |        |                      |        |                      |        |
| Without abdominal obesity    | 1                |        | 1                    |        | 1                    |        | 1                    |        |
| Abdominal obesity            | 2.96 (2.69-3.26) | <0.001 | 2.23 (2.01-2.47)     | <0.001 | 2.18 (1.97-2.42)     | <0.001 | 1.64 (1.47-1.83)     | <0.001 |
| <b>Depression</b>            |                  |        |                      |        |                      |        |                      |        |
| Without abdominal obesity    | 1                |        | 1                    |        | 1                    |        | 1                    |        |
| Abdominal obesity            | 1.16 (1.01-1.33) | 0.032  | 1.18 (1.02-1.36)     | 0.023  | 1.10 (0.95-1.27)     | 0.188  | 1.00 (0.86-1.16)     | 0.983  |
| <b>Cancer</b>                |                  |        |                      |        |                      |        |                      |        |
| Without abdominal obesity    | 1                |        | 1                    |        | 1                    |        | 1                    |        |
| Abdominal obesity            | 1.15 (1.01-1.31) | 0.039  | 0.89 (0.77-1.02)     | 0.096  | 0.90 (0.78-1.04)     | 0.148  | 0.90 (0.77-1.04)     | 0.152  |
| <b>Osteoporosis</b>          |                  |        |                      |        |                      |        |                      |        |
| Without abdominal obesity    | 1                |        | 1                    |        | 1                    |        | 1                    |        |
| Abdominal obesity            | 1.54 (1.39-1.71) | <0.001 | 0.90 (0.80-1.02)     | 0.103  | 0.85 (0.75-0.97)     | 0.013  | 0.72 (0.63-0.83)     | <0.001 |

Values were calculated by multivariable logistic regression analysis.

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

<sup>a</sup>Model 1: age and sex.

<sup>b</sup>Model 2: model 1 + education, household income, cigarette smoking, alcohol drinking and regular physical activity.

<sup>c</sup>Model 3: model 2 + comorbidities.

단에 비해 복부 비만 집단의 고혈압, 이상지질혈증, 당뇨, 관절염의 위험성이 높은 것으로 확인되었는데, 먼저 고혈압, 이상지질혈증, 당뇨의 경우 인슐린 저항성에 의한 기전을 생각해 볼 수 있다. 복부 비만에서의 높은 중성지방 농도로 인해 지방 세포의 부피가 증가하고, 생리학적 한계를 넘는 유리 지방산(free fatty acid)이 혈류로 나와 내장과 골격근에 침착되며 인슐린 저항성을 일으킨다.<sup>16)</sup> 이 인슐린 저항성은 신세뇨관의 나트륨 재흡수 작용을 통해 혈압을 높이고<sup>17)</sup> 고지혈증 및 제2형 당뇨병의 주된 원인이 된다.<sup>18,19)</sup> 이 외에도 복부 비만은 안지오텐시노젠 혈중 수치를 높여 레닌-안지오텐신 시스템(renin- angiotensin system)을 통해 안지오텐신 II를 과생성하고 혈압 상승을 유발한다.<sup>20)</sup> 비만이 관절염의 주된 위험인자인 점에 대해서는 오래 전부터 많은 연구가 있었는데,<sup>21)</sup> 복부 비만이 골관절염뿐만 아니라 류마티스관절염의 발병과 진행 또한 높인다는 연구 결과도 확인되었다.<sup>22)</sup>

Model 2와 model 3에서 골다공증의 OR은 1보다 낮게 나타났다는데, 이것은 복부 비만 환자의 높은 체중이 뼈에 대한 부하 증가를 통해 골 형성을 촉진시킨다는 이전의 연구 결과에 부합하나,<sup>23)</sup> 반대로 체중 부하가 적은 부위에서는 골 밀도를 낮출 수 있다는 연구 역시 알려져 있어 복부 비만과 골다공증의 연관성에 대해서는 논란의 여지가 있을 것으로 생각된다.<sup>24)</sup>

본 연구에서 몇 가지 제한점을 꼽을 수 있다. 첫째, 본 연구는 단면 조사 연구이므로 각 변수들과 복부 비만과의 연관성만 제시할 뿐 시간적 선후관계를 알 수 없어 인과관계를 명확히 밝히기 어렵다. 둘째, 자가 기입식 설문조사를 기반으로 한 국민건강영양조사 자료를 분석한 결과이므로 응답자의 기억에 의존하게 되어 비뚤림이 발생할 가능성이 있다. 셋째, 다중 회귀분석에서 만성 질환과 연관된 다양한 요인들을 보정하였지만, 보정하지 못한 교란요인이 남아있을 가능성을 배제할 수 없다. 하지만 이러한 제한점에도 불구하고 국민건강영양조사는 대표성을 가지는 자료를 통해 우리나라 성인의 복부 비만에 따른 만성 질환 유병률을 알아본 연구라는 것에서 의의가 있다.

결론적으로 우리나라 19세 이상 성인에서 복부 비만은 고혈압, 이상지질혈증, 당뇨, 관절염의 위험도를 높이는 것으로 확인되었으며, 만성 질환을 방지하기 위하여 비만에 대한 적극적인 예방 및 치료가 필요할 것으로 생각된다. 비만의 관리 및 치료시 단순히 체중 또는 체질량지수가 아닌 복부 비만에 대한 관리가 중요하겠다.

## 요 약

연구배경: 전 세계적으로 비만으로 인한 질병 부담이 높으

며, 우리나라 성인 남자의 비만 증가율은 특히 빠르게 상승하고 있다. 또한 기존 해외 연구에 따르면 복부 비만에서 심혈관 질환을 포함한 만성 질환 위험성이 더욱 높은 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서 우리나라 성인의 복부 비만과 만성 질환 유병률 간의 연관성을 분석하고자 하였다.

방법: 2016-2020년 국민건강영양조사 원시 자료를 이용하여 19세 이상 성인을 연구 대상으로 선정하였으며 카이제곱 독립성 검정을 실시하여 복부 비만 환자의 건강사회학적 특성 및 만성 질환 유병률을 조사하였고, 연령, 성별, 교육 수준, 소득 수준, 흡연, 음주, 다른 만성 질환 여부를 보정한 다중 로지스틱 회귀분석을 이용하여 복부 비만과 각 만성 질환 간의 관련성을 검증하였다.

결과: 복부 비만 집단에서 대조군에 비해 모든 만성 질환 유병률이 높게 나타났으며, 연령, 성별, 교육 수준, 소득 수준, 흡연, 음주, 다른 만성 질환 여부를 보정한 다중 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 복부 비만 집단에서 고혈압, 이상지질혈증, 당뇨, 관절염의 위험도가 높게 나타났다.

결론: 만성 질환 이환의 위험을 낮추기 위해서는 복부 비만에 대한 예방과 관리가 중요하다.

중심 단어: 복부 비만, 만성 질환, 성인, 한국

## ORCID

|               |   |
|---------------|---|
| Seong Jun Lee | <a href="https://orcid.org/0000-0002-1959-0923">https://orcid.org/0000-0002-1959-0923</a> |
| Hee Jin Lee   | <a href="https://orcid.org/0000-0002-5088-8672">https://orcid.org/0000-0002-5088-8672</a> |
| Youn Huh      | <a href="https://orcid.org/0000-0001-8899-9637">https://orcid.org/0000-0001-8899-9637</a> |
| Sung Sunwoo   | <a href="https://orcid.org/0000-0002-0521-4804">https://orcid.org/0000-0002-0521-4804</a> |

## REFERENCES

1. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 894. Geneva: WHO; 1999. p.13-6.
2. World Health Organization (WHO). Obesity and overweight. [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [cited Jun 24, 2022]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
3. Statistics Korea. Statistics of obesity prevalence in Korea [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2019 [cited Aug 28, 2020]. Available from: [https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=177&tblId=DT\\_11702\\_N101&conn\\_path=I2](https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=177&tblId=DT_11702_N101&conn_path=I2).
4. World Health Organization (WHO). Global Database on Body Mass Index; OECD Health Statistics 2021. Geneva: WHO Infobase; 2021.
5. Kim SJ, Cho KW, Oh CS, Lee SM. Gender differences in obesity-related socioeconomic costs. J Health Info Stat 2020;45(2): 181-90.
6. Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, Ard JD, Comuzzie AG,

- Donato KA, et al. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines and the Obesity Society. *Circulation* 2014;129(25 Suppl 2):S102-38.
7. The NHS Information Centre, Lifestyles Statistics. Statistics on obesity, physical activity and diet: England, 2012. West Yorkshire: The Health and Social Care Information Centre; 2012. p.52-4.
  8. Gomez-Llorente MA, Romero R, Chueca N, Martinez-Cañavate A, Gomez-Llorente C. Obesity and asthma: a missing link. *Int J Mol Sci* 2017;18(7):1490.
  9. Oh SW, Yoon YS, Shin SA. Effects of excess weight on cancer incidences depending on cancer sites and histologic findings among men: Korea national health insurance corporation study. *J Clin Oncol* 2005;23(21):4742-54.
  10. Zhu S, Wang Z, Heshka S, Heo M, Faith MS, Heymsfield SB. Waist circumference and obesity-associated risk factors among whites in the third national health and nutrition examination survey: clinical action thresholds. *Am J Clin Nutr* 2002;76(4):743-9.
  11. Huxley R, Barzi F, Stolk R, Caterson I, Gill T, Lam TH, et al. Ethnic comparisons of obesity in the Asia-Pacific region: protocol for a collaborative overview of cross-sectional studies. *Obes Rev* 2005;6(3):193-8.
  12. Lim U, Ernst T, Buchthal SD, Latch M, Albright CL, Wilkens LR, et al. Asian women have greater abdominal and visceral adiposity than caucasian women with similar body mass index. *Nutr Diabetes* 2011;1(5):e6.
  13. Chung HR. Prevalence of abdominal obesity and associated factors among Korean adults: the 2001 Korean national health and nutrition examination survey. *J Nutr Health* 2006;39(7):684-91.
  14. Shim JS, Oh KW, Nam CM. Association of household food security with dietary intake; based on the third (2005) Korea national health and nutrition examination survey (KNHANES III). *Korean J Nutr* 2008;41(2):174-83.
  15. Gordon-Larsen P, Nelson MC, Page P, Popkin BM. Inequality in the built environment underlies key health disparities in physical activity and obesity. *Pediatrics* 2006;117:417-24.
  16. Eckel RH, Alberti KG, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet* 2010;375(9710):181-3.
  17. Pearson TA, Mensah GA, Alexander RW, Anderson JL, Cannon RO 3rd, Criqui M, et al. Markers of inflammation and cardiovascular disease: application to clinical and public health practice: a statement for healthcare professionals from the centers for disease control and prevention and the American Heart Association. *Circulation* 2003;107(3):499-511.
  18. Morino K, Petersen KF, Sono S, Choi CS, Samuel VT, Lin A, et al. Regulation of mitochondrial biogenesis by lipoprotein lipase in muscle of insulin-resistant offspring of parents with type 2 diabetes. *Diabetes* 2012;61(4):877-87.
  19. Ormazabal V, Nair S, Elfeky O, Aguayo C, Salomon C, Zuñiga FA. Association between insulin resistance and the development of cardiovascular disease. *Cardiovasc Diabetol* 2018;17(1):122.
  20. Loskutoff DJ, Samad F. The adipocyte and hemostatic balance in obesity: studies of PAI-1. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1998;18(1):1-6.
  21. Bijlsma JW, Berenbaum F, Lafeber FP. Osteoarthritis: an update with relevance for clinical practice. *Lancet* 2011;377(9783):2115-26.
  22. Ljung L, Rantapää-Dahlqvist S. Abdominal obesity, gender and the risk of rheumatoid arthritis - a nested case-control study. *Arthritis Res Ther* 2016;18(1):277.
  23. Gjesdal CG, Halse JI, Eide GE, Brun JG, Tell GS. Impact of lean mass and fat mass on bone mineral density: the Hordaland health study. *Maturitas* 2008;59(2):191-200.
  24. Kim MH, Song SW, Kim KS. Abdominal obesity is associated with lower bone mineral density in non-weight-bearing site in Korean men. *Am J Mens Health* 2019;13(1):1557988318813499.