


복부비만과 위험음주가 성인의 고혈압에 미치는 영향

이 은 숙 

경남과학기술대학교 간호학과 조교수

Effects of Abdominal Obesity and Risk Drinking on the Hypertension Risk in Korean Adults

Lee, Eun Sook

Assistant Professor, Department of Nursing, Gyeongnam National University of Science and Technology, Jinju, Korea

Purpose: This study was conducted to investigate the combined effects of abdominal obesity and alcohol drinking on the risk of hypertension in Korean adults (aged ≥ 30 yrs). **Methods:** Data of 13,885 subjects from the sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey were analyzed. The multiple logistic regression tests were used for the analysis, including potential covariates of the model. **Results:** Frequency of drinking, typical drinking quantity, and frequency of binge drinking had a positive relation to hypertension. The odds ratio of hypertension for risk drinkers with abdominal obesity was 4.81 compared to non-risk drinkers with normal waist circumference, whereas the odds ratios of hypertension for risk drinkers with normal waist circumference and non-risk drinkers with abdominal obesity were 1.58 and 2.37 respectively. **Conclusion:** Both abdominal obesity and alcohol drinking patterns were strong risk factors of hypertension in the Korean adults. Risk drinkers with abdominal obesity showed a marked high risk in hypertension compared to those with a single condition alone.

Key Words: Hypertension; Alcohol drinking; Obesity

서 론

1. 연구의 필요성

고혈압은 세계 질병 발생의 가장 큰 위험요인으로 지난 25년 동안 전 세계적으로 점차 증가하고 있으며, 이로 인하여 사망률과 장애보정손실년수(disability-adjusted life years)에 따른 질병부담 또한 증가하고 있다[1]. 우리나라에서도 고혈압 유병률은 2016년 기준 30세 이상 성인의 29.1%(남자 35.0%, 여자 22.9%)였고, 고혈압 치료율과 조절률은 각각 61%, 43.7%로 보고되어 5명 중 2명은 미치료 상태로 적절히 관리되지 못하고 있

는 상황이다[2]. 고혈압은 특히 심혈관질환의 주요 원인질환으로써 수축기 혈압의 상승과 관련된 주요 사망원인은 허혈성 심질환 54.5%, 출혈성 뇌졸중 58.3%, 허혈성 뇌졸중 50%인 것으로 밝혀졌다[1]. 고혈압 환자에게서 수축기 혈압을 10 mmHg 낮추면 주요 심혈관 사건 발생, 관상동맥질환, 뇌졸중, 심부전의 위험을 17~28%, 총 사망률을 13% 유의하게 낮출 수 있는 것으로 보고되었다[3]. 따라서 선형질환인 고혈압의 예방과 치료는 더욱 중요하며, 이를 위해 고혈압의 위험요인을 알고 적절히 관리하는 것이 필요하다.

고혈압은 연령, 성, 비만, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 가족력, 흡연, 음주, 당뇨, 고지질혈증 등의 환경적 요인과 유전적 요인

주요어: 고혈압, 음주, 비만

Corresponding author: Lee, Eun Sook

Department of Nursing, Gyeongnam National University of Science and Technology, 33 Dongjin-ro, Jinju 52725, Korea.
Tel: +82-55-751-3655, Fax: +82-55-751-3659, E-mail: eslee5335@gnitech.ac.kr

Received: Jun 14, 2018 / Revised: Aug 17, 2018 / Accepted: Aug 21, 2018

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.

이 작용하는 것으로 확인되었고[4], 잠재적으로 교정 가능한 위험요인들은 비만, 흡연, 음주, 신체활동 등 생활양식과 관련된 것들이다. 이중 비만은 전세계적인 현상으로 우리나라에서도 성인의 체질량지수(Body Mass Index, BMI)와 허리둘레에 따른 비만 유병률은 35.3%, 26.3%로 지속적인 증가 추세에 있다[2]. 비만과 질병 발생에 대한 메타분석 연구에 의하면 고혈압 발생위험은 정상체중에 비해 BMI 25 이상의 과체중인 경우 남성은 1.3배, 여성은 1.7배, BMI 30 이상의 비만인 경우 남성은 1.8배, 여성은 2.4배 높은 것으로 나타났고[5], 고혈압 위험에 대한 코호트 연구에서도 복부비만인 경우 그렇지 않은 사람에 비해 5년 후 고혈압의 발생위험률이 1.64배 높은 것으로 확인되었다[6]. 음주 또한 고혈압의 위험요인으로 잘 알려져 있는데, 국내외 선행연구들에 의하면 음주량이 많을수록[7-9], 폭음과 같은 고위험음주 빈도가 높을수록[10-12], 현재 음주상태 및 음주 기간이 길수록 고혈압 위험도가 증가하였다[6,13]. 특히 알코올과 고혈압의 관계를 메타분석한 연구[14]에 의하면 하루 평균 알코올 섭취량이 남성 31 g 이상, 여성 21 g 이상인 경우 고혈압의 발생위험이 급격히 증가하였다.

한편 건강위험요인의 사회경제적 영향을 분석한 국내 조사[15]에서는 2013년 기준 음주로 인한 손실 비중이 40.5%로 가장 컸고, 비만으로 인한 비용은 2.2배 급증하여 향후 건강증진사업 대상을 비만 관리와 절주로 강화 및 확대할 필요성을 제안하였다. 또한 비만 및 음주와 관련된 직접 의료비 중에서 고혈압에 의한 손실 규모가 각각 25.6%(1조 1,118억 원)와 23.9%(5,423억 원)로 가장 큰 것으로 나타나 비만과 음주 관리는 고혈압의 예방 및 관리를 위해서도 필수적임을 알 수 있었다.

이처럼 비만과 음주는 모두 고혈압과 관련하여 가장 잘 알려진 요인인 동시에 피하거나 조절 가능한 위험요인이다. 국내의 비만과 음주문제 발생률을 감안할 때 이 두가지 상태가 공존한다면 공중보건에 큰 부담으로 작용하게 될 것이다. 고혈압과 관련하여 비만과 음주가 동반되었을 때 그 효과를 확인한 국외 연구로는 현재 알코올 소비와 복부비만의 단독 및 복합적 효과 연구[6], 고혈압 발생에 대한 BMI와 음주의 상호작용 연구[16], BMI와 음주의 상관성 연구[17] 등이 있지만 국내에서 복부비만과 음주의 공존 상태가 고혈압 발생에 미치는 복합 영향을 평가한 연구는 찾아보기 힘들다. 복부비만과 음주문제가 동반되었을 때 고혈압 위험의 상대적인 증가 수준을 확인한다면 고혈압 고위험군의 선별과 관리에 대한 근거를 제시할 수 있을 것이다.

우리나라 국민건강통계[2]에 따르면 복부비만 유병률은 19~29세에 15.7%에서 30~39세에 28.2%로 급격히 증가하고 연령이 높아질수록 증가하는 추세를 보였으며, 연령에 따른 고

혈압 유병률도 30대에 10.3%(남자 16.9%, 여자 3.3%)에서 연령이 높아질수록 점차 증가하여 65세 이상인 경우 65.2%가 고혈압을 가지고 있는 것으로 나타났다. 이에 본 연구에서는 제 6기 국민건강영양조사(2013~2015) 자료를 이용하여 우리나라 30세 이상 성인의 복부비만 및 음주양상과 고혈압의 관련성을 확인하고, 복부비만과 위험음주가 고혈압 유병에 미치는 복합 영향을 평가함으로써 고혈압을 예방 및 관리하는 건강증진 전략을 수립하는데 근거자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 제6기 국민건강영양조사 자료를 이용하여 30세 이상 성인의 복부비만과 음주양상이 고혈압에 미치는 영향을 확인함으로써 고혈압 유병률을 낮추기 위해 필요한 보건정책 및 관리 전략을 개발하는데 필요한 근거를 제공하고자 실시하였으며, 구체적 목적은 다음과 같다.

- 30세 이상 성인의 복부비만 및 음주양상과 고혈압과의 관련성을 분석한다.
- 30세 이상 성인의 복부비만과 위험음주가 고혈압 유병 위험에 미치는 복합 영향을 분석한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 제6기(2013~2015년) 국민건강영양조사의 원시 자료를 이용한 이차 분석연구로, 30세 이상 성인의 복부비만 및 음주양상과 고혈압 유병과의 관련성을 규명하고자 시도된 횡단적 조사연구이다.

2. 연구대상

국민건강영양조사는 대한민국을 대표하는 조사대상을 선정하기 위하여 인구주택 총조사구 및 가구를 각각 1, 2차 추출 단위로 하는 2단계 층화집락표본추출방법을 사용하였다. 제6기 국민건강영양조사에 참가가구는 9,491가구, 조사대상자는 29,321명, 참여자는 22,948명(참여율 78.3%)이었다[18]. 본 연구는 이들 참여자 중 30세 이상 성인을 대상으로 하여 음주 관련 설문조사와 허리둘레의 신체계측과 혈압을 측정한 대상자를 선정하였고, 임신부를 제외한 13,885명의 자료를 대상으로 하였다.

3. 연구도구

본 연구의 도구는 제6기 국민건강영양조사의 건강설문조사와 검진조사의 자료를 이용하였으며 이용지침서[18]의 지표 정의에 따라 분류하여 사용하였다.

1) 고혈압

고혈압 유병은 검진조사의 수축기 혈압과 이완기 혈압을 측정된 값을 이용하여 분류하였다. 혈압측정 방법은 팔 둘레 측정치에 맞는 커프 사이즈를 선택한 후 앉은 자세로 5분간 안정하게 한 다음 오른팔에서 1차 혈압을 측정하고, 30초 간격으로 2차, 3차 혈압을 측정하였다. 본 연구에서는 2차와 3차 측정치의 평균을 사용하여 수축기혈압이 140 mmHg 이상이거나 이완기혈압이 90 mmHg 이상 또는 고혈압 약물을 복용중인 경우 고혈압으로 분류하였다[18].

2) 복부비만

복부비만은 검진조사에서 신체계측을 통해 수집한 허리둘레 측정치를 이용하였다. 허리둘레 측정방법은 일회용 검진가운을 착용하고 상의를 허리 위로 올려 맨살을 들어내고 숨을 내쉬 상태에서 줄자가 피부를 누르지 않게 하여 마지막 늑골 하단 및 장골능선 상단 두 지점의 중간 지점을 기준으로 측정하였다. 복부비만 기준은 허리둘레치가 남성은 90 cm 이상, 여성은 85 cm 이상인 경우 복부비만으로 분류하였다[19].

3) 음주양상과 위험음주

음주양상은 음주 빈도, 일회 음주량, 폭음 빈도의 자료를 이용하였다. 각 음주양상은 위험한 알코올 사용 여부를 확인하기 위하여 음주 빈도, 일회 음주량, 폭음 빈도의 3문항으로 구성된 AUDIT-C (Alcohol Use Disorders Identification Test-Consumption) 척도를 기준으로 하여 분류하였다. 음주 빈도는 하지 않음, 월 1회 미만, 월 2~4회, 주 2~3회, 주 4회 이상 음주로 분류하였고, 일회 음주량은 1~2잔 이하, 3~4잔, 5~6잔, 7~9잔, 10잔 이상 음주로 분류하였으며, 폭음 빈도는 하지 않음, 월 1회 미만, 월 1회, 주 1회, 거의 매일 폭음으로 분류하였다. 위험음주 여부는 음주 빈도, 일회 음주량, 폭음 빈도의 3문항을 합산한 AUDIT-C 점수를 이용하였다. AUDIT-C는 0~4점 Likert 척도로 총점은 12점이며, 본 연구에서 위험음주의 기준은 국내 성인을 대상으로 실시한 위험음주 판별도구 절사값 연구[20]의 기준점을 적용하여 AUDIT-C 총점이 남성의 경우 6점 이상, 여성의 경우 5점 이상을 위험음주로 보았다.

4) 관련 변수

인구사회학적 변수로는 성(남, 여), 연령(30대, 40대, 50대, 60대, 70대 이상), 경제수준(하, 중하, 중상, 상), 교육수준(초졸 이하, 중졸, 고졸, 대졸 이상), 결혼상태(미혼, 기혼, 기타), 직업 유무를 포함하였다. 건강 관련 변수로는 흡연, 신체활동, 질병(당뇨병, 고지질혈증), 비만 유무를 포함하였다. 흡연은 평생 흡연 여부와 현재흡연 여부에 따라 '비흡연자', '과거 흡연자'와 '현재 흡연자'로 분류하였다. 신체활동은 출퇴근, 등하교 등의 이동과 운동을 위해 걷는 것을 의미하며, 최근 1주일 동안 걷기를 1회 30분 이상 주 5일 이상 실천한 경우 '활동군', 실천하지 않지 않은 경우 '비활동군'으로 분류하였다. 당뇨병은 8시간 이상 공복혈당이 126 mg/dL 이상이거나 의사진단을 받았거나 혈당강화제 혹은 인슐린 주사 치료중인 경우[18], 고지질혈증은 1) 총콜레스테롤 ≥ 240 mg/dL, 2) 중성지방 ≥ 200 mg/dL, 3) LDL-cholesterol ≥ 160 mg/dL, 4) HDL-cholesterol ≤ 40 mg/dL 중 1가지 이상에 해당하거나 치료약물을 복용중인 경우에 질병이 있다고 분류하였다[21]. 비만은 체중을 신장의 제곱으로 나눈 값 (kg/m^2)인 BMI 자료를 이용하여 BMI $25 \text{ kg}/\text{m}^2$ 이상을 비만으로 분류하였다[18].

4. 자료수집

제6기 국민건강영양조사 원시자료는 질병관리본부 윤리위원회의 승인(IRB No. 2013-07CON-03-4C, 2013-12EXP-03-5C) 후 연구대상자에게 참여 동의서를 받아 수집된 것으로 대상자의 식별정보와 민감 정보가 삭제된 자료이다. 본 연구자는 국민건강영양조사 홈페이지(<https://knhanes.cdc.go.kr>)에서 소정의 절차를 거친 후 원시자료를 다운받아 사용하였다.

5. 자료분석

자료의 분석은 PASW Statistics 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였으며, 총화변수, 집락변수, 가중치를 반영한 복합표본 분석을 실시하였다. 대상자의 특성은 복합표본 빈도분석을 이용하여 빈도, 백분율, 표준오차를 산출하였고, 대상자의 특성에 따른 고혈압 유병률의 차이는 복합표본 χ^2 test를 실시하였다. 대상자의 복부비만 및 음주양상과 고혈압 위험과의 관련성을 파악하기 위하여 복합표본 로지스틱 회귀분석을 실시하였고, 음주양상의 선형관계를 확인하기 위하여 음주 빈도, 음주량, 폭음 빈도를 연속변수로 하여 추세 검정(trend test)을 실시하였다. 음주 양상을 교란변수로 보정할 때 폭음빈

도는 음주빈도나 일회 음주량과 상관성이 높아 따로 분석하였다. 복부비만과 위험음주의 고혈압 위험에 대한 복합영향을 분석하기 위해 정상복부의 비위험음주군을 기준군으로 복합표본 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 통계적 유의수준은 $\alpha < .05$ 를 기준으로 하였다.

연구결과

1. 대상자의 특성에 따른 고혈압 유병 유무

30세 이상 성인 13,885명 중 정상혈압군은 9,253명(66.6%), 고혈압군은 4,632명(33.4%)이었다. 대상자의 특성에 따른 고혈압 유병률은 인구사회학적 변수로는 성, 연령, 교육수준, 결혼상태, 직업 유무, 건강 관련 변수로는 흡연력, 당뇨병, 고지혈증, 비만, 복부비만, 음주양상으로는 음주빈도, 일회 음주량, 폭음빈도 등에서 유의한 차이가 있었다(Table 1).

성별에서는 남성이 31.9%로 여성 26.2%보다 고혈압 유병률이 높았고($\chi^2=53.87, p < .001$), 연령과 고혈압 유병률에서는 30대에 8.2%로 가장 낮았고 40대 18.6%, 50대 32.3%, 60대 47.9%, 70대 이상 61.2%로 점차 높아져 연령대에 따라 유의한 차이가 있었다($\chi^2=2167.01, p < .001$). 소득수준에 따른 고혈압 유병률은 유의한 차이가 없었고, 교육수준은 가장 낮은 군에서 고혈압 유병률이 가장 높았고 교육수준이 높아질수록 고혈압 유병률이 낮아졌다($\chi^2=1,194.53, p < .001$). 결혼상태는 사별, 이혼 및 별거일 때 고혈압 유병률이 45.9%로 가장 높았고, 미혼일 때 가장 낮았으며($\chi^2=342.02, p < .001$), 직업이 없는 경우가 있는 경우보다 고혈압 유병률이 높았다($\chi^2=178.07, p < .001$).

흡연력은 과거 흡연군의 고혈압 유병률이 35.4%로 비흡연군이나 현재 흡연군보다 유의하게 높았고($\chi^2=75.19, p < .001$), 신체활동에 따른 차이는 보이지 않았다. 질병력을 살펴보면 당뇨병이 동반된 경우($\chi^2=459.88, p < .001$)와 고지혈증이 동반된 경우($\chi^2=492.82, p < .001$)에 고혈압 유병률이 유의하게 높았다. BMI가 25 kg/m² 이상인 경우($\chi^2=604.93, p < .001$)와 허리둘레가 남성의 경우 90 cm 이상, 여성의 경우 85 cm 이상인 경우에 고혈압 유병률이 유의하게 높았다($\chi^2=686.10, p < .001$).

음주양상에 따른 고혈압 유병률을 살펴보면 음주빈도는 주 4회 이상군이 40.0%로 가장 높았고, 다음은 비음주군이 35.5%였으며, 주 2~3회군 32.3%, 월 2~4회군 23.3%, 월 1회 이하군 21.7% 순으로 나타나 유의한 차이가 있었다($\chi^2=293.10, p < .001$). 음주량은 7~9잔군과 10잔 이상군이 31.5%, 31.4%로 고혈압 유병률이 가장 높았고, 3~4잔군이 25.2%로 가장 낮

았으며($\chi^2=28.26, p = .001$), 폭음빈도도 거의 매일 폭음군이 41.2%로 고혈압 유병률이 가장 높았고, 월 1회 미만군이 20.5%로 가장 낮았다($\chi^2=171.63, p < .001$).

2. 복부비만 및 음주양상과 고혈압 유병과의 관련성

복부비만은 고혈압 유병과 통계적으로 유의한 관련성이 있었다. 성과 연령을 보정한 모델 1과 성과 연령 외에 다른 교란변수들을 추가로 보정한 모델 2에서 허리둘레 90 cm (남성)나 85 cm (여성) 이상인 복부비만군은 정상 복부군에 비해 고혈압 유병 위험이 2.57배, 2.18배 유의하게 높았다(Table 2).

음주양상은 음주 빈도, 일회 음주량, 폭음 빈도 모두 고혈압 유병과 통계적으로 유의한 관련성이 있었다. 음주 빈도는 성, 연령, 음주량을 보정했을 때 월 1회 이하군과 월 2~4회군의 고혈압 유병 위험이 비음주군에 비해 0.75배, 0.78배 유의하게 낮았고, 다른 인구사회학적 및 건강 관련 변수들을 추가로 보정했을 때 월 1회 이하군의 고혈압 유병 위험은 0.79배 유의하게 낮았고, 주 2~3회군은 1.30배 유의하게 높아졌다. 일회 음주량은 성, 연령, 음주빈도를 보정했을 때 1~2잔 이하군보다 3~4잔군은 1.18배, 5~6잔군은 1.45배, 7~9잔군은 2.08배, 10잔 이상군은 2.43배로 고혈압 유병 위험이 유의하게 높았고, 다른 교란변수들을 추가로 보정한 후에도 5~6잔군은 1.31배, 7~9잔군은 1.76배, 10잔 이상군은 1.97배로 고혈압 유병 위험이 유의하게 높았다. 폭음 빈도도 성과 연령을 보정했을 때 비폭음군에 비해 월 1회 폭음군은 1.26배, 매주 폭음군은 1.89배, 거의매일 폭음군은 2.34배 고혈압 유병 위험이 유의하게 높았고, 다른 교란변수들을 보정한 후에도 월 1회 폭음군은 1.28배, 매주 폭음군은 1.91배, 거의매일 폭음군은 2.34배로 고혈압 유병 위험이 유의하게 높았다. 음주 양상과 고혈압 위험 간의 경향성을 분석한 결과 교란변수를 보정한 모델 2에서 음주 빈도, 일회 음주량, 폭음 빈도가 증가할수록 고혈압 유병 위험비가 유의하게 증가하는 양-반응관계를 보였다(p for trend $< .001$)(Table 3).

3. 복부비만과 위험음주의 고혈압 유병 위험에 대한 복합 영향

복부비만과 위험음주의 동반 여부에 따른 고혈압 유병률은 복부비만이면서 위험음주군이 46.0%로 가장 높았고, 복부비만 이면서 비위험음주군 45.8%, 정상복부의 위험음주군 23.5%, 정상복부이면서 비위험음주군 22.3% 순으로 낮아져 집단 간 유의한 차이가 있었다. 복부비만과 위험음주의 고혈압 유병 위

Table 1. Baseline Characteristics by Hypertension Status

(N=13,885)

Characteristics	Categories	n (%)	Non-HTN	HTN	χ^2 (p)	
			(n=9,253)	(n=4,632)		
			% (SE)	% (SE)		
Gender	Male	5,865 (48.4)	68.1 (0.8)	31.9 (0.8)	53.87 (< .001)	
	Female	8,020 (51.6)	73.8 (0.6)	26.2 (0.6)		
Age (year)	30~39	2,526 (23.3)	91.8 (0.6)	8.2 (0.6)	2,167.01 (< .001)	
	40~49	2,886 (25.7)	81.4 (0.8)	18.6 (0.8)		
	50~59	3,131 (24.3)	67.7 (1.0)	32.3 (1.0)		
	60~69	2,755 (14.2)	52.1 (1.2)	47.9 (1.2)		
	≥70	2,587 (12.5)	38.8 (1.2)	61.2 (1.2)		
Household income	1st quartile (lowest)	3,357 (24.5)	69.4 (1.9)	30.6 (1.0)	10.08 (.076)	
	2nd quartile	3,464 (25.2)	70.2 (1.0)	29.8 (1.0)		
	3rd quartile	3,486 (24.9)	71.6 (0.9)	28.4 (0.9)		
	4th quartile (highest)	3,508 (25.4)	72.6 (1.0)	27.4 (1.0)		
Education	Elementary school	3,572 (20.6)	45.2 (1.1)	54.8 (1.1)	1,194.53 (< .001)	
	Middle school	1,595 (10.9)	61.7 (1.4)	38.3 (1.4)		
	High school	4,079 (33.4)	74.7 (0.6)	25.3 (0.8)		
	≥ College	4,035 (35.1)	82.4 (0.7)	17.6 (0.7)		
Married	No	774 (7.6)	83.5 (1.6)	16.5 (1.6)	342.02 (< .001)	
	Yes	10,833 (79.0)	72.7 (0.6)	27.3 (0.6)		
	Bereaved, divorced, separated	2,277 (13.5)	54.1 (1.2)	45.9 (1.2)		
Occupation	No	5,478 (35.8)	62.7 (0.9)	37.3 (0.9)	178.07 (< .001)	
	Yes	7,815 (64.2)	73.9 (0.6)	26.1 (0.6)		
Smoking	Never	8,340 (55.5)	72.8 (0.6)	27.2 (0.6)	75.19 (< .001)	
	Former	2,941 (21.6)	64.6 (1.1)	35.4 (1.1)		
	Current	2,584 (23.0)	72.8 (1.1)	27.2 (1.1)		
Physical activity	No	8,996 (64.7)	71.5 (0.6)	28.5 (0.6)	2.67 (.171)	
	Yes	4,889 (35.3)	70.2 (0.8)	29.8 (0.8)		
Diabetes mellitus	No	12,331 (90.3)	73.9 (0.5)	26.1 (0.5)	459.88 (< .001)	
	Yes	1,554 (9.7)	44.5 (1.6)	55.5 (1.6)		
Hyperlipidemia	No	9,799 (83.0)	79.0 (0.6)	21.0 (0.6)	492.82 (< .001)	
	Yes	2,302 (17.0)	60.7 (0.9)	39.3 (0.9)		
Body mass index (kg/m ²)	< 25	9,138 (65.4)	78.0 (0.6)	22.0 (0.6)	604.93 (< .001)	
	≥ 25	4,747 (34.6)	57.8 (0.9)	42.2 (0.9)		
Waist circumference	< 90 (men)/85 (women) cm	9,974 (72.8)	77.3 (0.6)	22.7 (0.6)	686.10 (< .001)	
	≥ 90 (men)/85 (women) cm	3,911 (27.2)	54.1 (1.0)	45.9 (1.0)		
Frequency of drinking	None	4,397 (27.3)	64.5 (0.9)	35.5 (0.9)	293.10 (< .001)	
	≤ 1/month	3,762 (26.7)	78.3 (0.8)	21.7 (0.8)		
	2~4/month	2,738 (21.6)	76.7 (1.0)	23.3 (1.0)		
	2~3/week	2,008 (16.8)	67.7 (1.2)	32.3 (1.2)		
	≥ 4/week	980 (7.5)	60.0 (1.9)	40.0 (1.9)		
Typical drinking quantity (drinks/typical occasion)	Never, 1~2	8,288 (53.7)	70.3 (0.7)	29.7 (0.7)	28.26 (.001)	
	3~4	2,200 (16.4)	74.8 (1.1)	25.2 (1.1)		
	5~6	1,374 (11.1)	72.9 (1.4)	27.1 (1.4)		
	7~9	1,092 (10.0)	68.5 (1.5)	31.5 (1.5)		
	≥ 10	931 (8.7)	68.6 (1.8)	31.4 (1.8)		
Frequency of binge drinking	None	7,926 (51.3)	69.3 (0.7)	30.7 (0.7)	171.63 (< .001)	
	< 1/month	1,993 (15.2)	79.5 (1.0)	20.5 (1.0)		
	1/month	1,472 (11.9)	76.6 (1.3)	23.4 (1.3)		
	1/week	1,877 (16.2)	68.4 (1.2)	31.6 (1.2)		
	Almost daily	617 (5.3)	58.8 (2.4)	41.2 (2.4)		

HTN=hypertension; SE=standard error.

논 의

험에 대한 복합 영향을 분석한 결과 성고 연령을 보정한 모델 1에서 정상복부-비위험음주군에 비해 정상복부-위험음주군이 1.58배, 복부비만-비위험음주군이 2.37배, 복부비만-위험음주군이 4.36배로 증가하였고, 다른 교란변수들을 추가로 보정한 모델 2에서도 정상복부-위험음주군이 1.66배, 복부비만-비위험음주군이 2.10배, 복부비만-위험음주군이 4.11배 증가하였다(Table 4).

건강한 생활습관은 고혈압의 예방과 관리에 있어서 매우 중요한 부분이다. 한국 성인의 고혈압 발병 위험요인에 대한 코호트 연구들[8,22]에서는 교정 가능한 위험요인으로 남성은 과체중 및 비만과 음주, 여성은 과체중 및 비만을 제시하였다.

Table 2. Odds Ratio for Hypertension according to Waist Circumstance (N=13,885)

Variable	Categories	Model 1 [†]		Model 2 [‡]	
		OR (95% CI)	p	OR (95% CI)	p
Waist circumference	< 90 (men)/85 (women) cm	1		1	
	≥ 90 (men)/85 (women) cm	2.57 (2.33~2.83)	< .001	2.18 (1.95~2.43)	< .001

OR=Odds Ratio; CI=Confidence Interval; [†] Adjusted for age, sex; [‡] Adjusted for age, sex, education, marital status, occupation, smoking, diabetes mellitus, hyperlipidemia, frequency of drinking, typical drinking quantity.

Table 3. Odds Ratio for Hypertension according to Alcohol Drinking Patterns (N=13,885)

Variables	Categories	Model 1 [†]		Model 2 [‡]	
		OR (95% CI)	p	OR (95% CI)	p
Frequency of drinking	None	1	< .001	1	
	≤ 1/month	0.74 (0.64~0.84)	.004	0.79 (0.68~0.92)	.003
	2~4/month	0.78 (0.66~0.92)	.396	0.91 (0.76~1.09)	.308
	2~3/week	1.08 (0.90~1.31)	.730	1.30 (1.05~1.60)	.014
	≥ 4/week	0.96 (0.76~1.21)		1.20 (0.93~1.56)	.162
	p for trend	.376		.002	
Typical drinking quantity (drinks/typical occasion)	Never, 1 or 2	1		1	
	3~4	1.18 (1.01~1.39)	.042	1.13 (0.95~1.35)	.170
	5~6	1.45 (1.20~1.76)	< .001	1.31 (1.06~1.62)	.014
	7~9	2.08 (1.68~2.57)	< .001	1.76 (1.39~2.23)	< .001
	≥ 10	2.43 (1.91~3.10)	< .001	1.97 (1.52~2.55)	< .001
	p for trend	< .001		< .001	
Frequency of binge drinking	None	1		1	
	< 1/month	1.02 (0.88~1.19)	.797	1.11 (0.94~1.32)	.172
	1/Month	1.26 (1.07~1.49)	.005	1.29 (1.08~1.54)	.004
	1/Week	1.89 (1.62~2.19)	< .001	1.91 (1.62~2.24)	< .001
	Almost daily	2.34 (1.81~3.02)	< .001	2.34 (1.77~3.08)	< .001
	p for trend	< .001		< .001	

OR=odds ratio; CI=confidence interval; [†] Adjusted for age, sex, frequency of drinking (in typical drinking quantity), typical drinking quantity (in frequency of drinking); [‡] Adjusted for age, sex, education, marital status, occupation, smoking, BMI (body mass index), WC (waist circumference), diabetes mellitus, hyperlipidemia, frequency of drinking (in typical drinking quantity), typical drinking quantity (in frequency of drinking).

Table 4. Prevalence and Odds Ratio for Hypertension in Groups with or without Abdominal Obesity and Risk Drinking (N=13,885)

Abdominal obesity WC ≥ 90/85cm	Risk drinking	n (%)	Hypertension		Model [†]	Model 2 [‡]
			% (SE)	p	OR (95% CI)	OR (95% CI)
No	No	7,283 (49.7)	22.3 (0.6)	< .001	1	1
No	Yes	2,691 (23.5)	23.5 (0.9)		1.58 (1.37~1.81)**	1.66 (1.43~1.93)**
Yes	No	2,722 (16.5)	45.8 (1.1)		2.37 (2.10~2.67)**	2.10 (1.84~2.41)**
Yes	Yes	1,189 (10.3)	46.0 (1.6)		4.36 (3.69~5.15)**	4.11 (3.43~4.92)**

WC=waist circumference; OR=odds ratio; CI=confidence interval; [†] Adjusted for age, sex; [‡] Adjusted for age, sex, education, marital status, occupation, smoking, diabetes mellitus, hyperlipidemia; ** p < .01.

따라서 비만 형태 및 음주 양상과 고혈압 간의 관계를 구체적으로 확인하고, 고혈압의 위험요인인 비만과 음주문제가 동반되었을 때 고혈압에 미치는 영향을 확인한다면 고혈압 고위험군의 선별과 관리에 대한 근거를 제시할 수 있을 것이다. 이에 본 연구는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 30세 이상 한국 성인의 복부비만 및 음주 양상과 고혈압 유병과의 관계를 확인하고, 복부비만과 위험음주의 고혈압 유병 위험에 대한 독립적 영향과 복합 영향을 평가함으로써 고혈압의 예방과 관리를 위한 중재의 근거를 제시하고자 한다.

비만은 비교적 일관되게 혈압상승의 주요 위험요인으로 알려져 있고[5,8,22], 체질량지수는 가장 광범위하게 사용되는 비만 척도이지만 복부 지방의 분포를 반영하지 않기 때문에 중심부 비만의 지표로서 허리둘레나 허리-엉덩이둘레 비율 등이 사용된다[23]. 선행연구들에서는 신체 중심부의 지방 분포가 고혈압과 강한 상관성이 있는 것으로 나타났으며[23,24], 본 연구에서도 고혈압의 다른 위험인자들을 보정하고도 허리둘레 남성 90 cm, 여성 85 cm 이상의 복부비만에서 고혈압 유병 위험이 2.17배 높은 것으로 나타나 이들 연구결과를 지지하였다. 고혈압 발생 예측모형 연구[25]에서는 복부비만이 지속되는 경우 정상을 유지하는 사람보다 고혈압 위험이 1.56배(남성 1.59, 여성 2.03배) 높은 것으로 나타나 허리둘레의 변화는 체질량지수에 비해 고혈압의 예측 지표로 유용하다고 밝혔다. 따라서 고혈압 예방 및 관리를 위한 비만 측정 검사방법으로써 체중 외에 허리둘레치 등을 확인하는 것이 필요하고, 체중 감소시 특히 복부지방을 감소시키는 전략이 필요할 것이다.

본 연구에서 음주 빈도, 일회 음주량, 폭음 빈도 등의 음주 양상은 모두 고혈압과 상관성이 있는 것으로 확인되었다. 먼저 음주 빈도는 음주량과 다른 교란변수들을 보정했을 때 비음주에 비해 월 1회 이하로 음주하는 군에서 고혈압 유병 위험이 낮았지만, 주 2~3회 이상 음주하는 군은 고혈압 유병 위험이 유의하게 높아졌다. 음주와 고혈압에 대한 선행연구들은 대부분 음주량이나 폭음의 영향을 조사한 반면 음주 빈도와와의 관계를 조사한 연구는 그리 많지 않다. 러시아와 동유럽에서 시행된 횡단 연구[26]에서는 음주 빈도를 한 달에 1회 미만, 한 달에 1~3회, 주당 1~4회, 주당 5회 이상으로 분류하였고, 남성의 경우 음주 빈도가 증가할수록 고혈압 위험이 증가하여 강한 상관성을 보였지만, 여성은 남성에 비해 일관성이 낮아 성차에 따른 차이가 있음을 보고하였다. 음주와 대사증후군의 관계를 확인한 국내 연구[8]에서 음주 빈도는 남성의 경우 고혈압과 상관성이 없었고, 여성은 주당 2~3회 음주 시 고혈압 발병 위험이 유의하게 높은 것으로 확인되어 본 연구결과와 차이가 있었다. 본 연구

대상이 비음주자를 포함한 반면 Lee [8]의 연구에서는 현재 음주자만을 대상으로 하였고 고혈압의 기준치도 달랐기 때문에 같은 기준으로 비교하기 어렵지만, 건강문제로 인해 현재 음주하지 않은 과거 음주자들이 비음주자에 포함되는 경우 비음주자에서 고혈압 위험이 높게 나타날 수 있을 것이다. 본 연구에서도 음주 빈도가 낮은 음주군이 비음주군에 비해 고혈압 유병률이 더 높게 나타났기 때문에 추후 연구에서는 음주력과 성을 구분하여 음주 빈도와 고혈압 간의 관계를 조사하는 것이 필요해 보인다.

본 연구결과 일회 음주량이 증가할수록 고혈압 유병 위험이 증가하는 경향을 보였고, 특히 한번에 5잔(50 g) 이상의 음주량부터는 고혈압의 위험이 유의하게 높아지는 것으로 나타나 음주량과 고혈압 간에 선형 상관성을 밝힌 선행연구결과들과 일치하였다. 음주와 질병 유병에 대한 메타분석 연구[7]에서 음주량과 고혈압은 선형 상관성이 있었고, 하루에 음주량 100 g 인 사람은 비음주에 비해 본태성 고혈압 발생위험이 4.15배나 높았다. 현재 음주자의 음주양상과 대사증후군의 관계를 확인한 국내 연구[8]에서도 평균 음주량은 고혈압 위험과 양적 상관성이 있었고, 고혈압에 대한 후향적 코호트 연구[22]에서는 하루 30g 이상의 음주량이 성인 남성 고혈압의 위험요인이었고, 음주량은 고혈압 유병과 용량 반응적 관계임을 밝혔다. 한편 35세 이상 일반인을 5년간 추적한 연구[6]에서 현재 음주는 비음주나 과거음주와 비교했을 때 음주량에 상관없이 고혈압의 상대적 위험비가 높았으며 비록 음주량이 적다 할지라도 미래 고혈압 유병의 예측 요인임을 제시하였고, 광산 근로자를 4년간 추적한 코호트연구[13]에서도 장기간의 알콜 섭취는 본태성 고혈압의 독립적 위험요인이었고, 경하거나 중증도의 음주량도 고혈압의 위험을 증가시킴을 보고하였다. 이처럼 종단 연구들은 소량의 음주일지라도 고혈압 유병의 위험 요인임을 밝히고 있어 고혈압의 예방 및 관리를 위해서 금주 혹은 절주가 바람직하다는 근거를 제시하고 있다. 이들 연구와 맥락을 같이 하여 국내 고혈압 가이드라인[27]도 과거에는 고혈압 환자에게 적절한 음주는 남성은 하루 2잔(20~30 mg), 여성은 하루 1잔(10~20 mg) 이하로 제한했었지만, 2017년 수정안에서는 되도록 금주하고, 혈압조절이 잘되는 경우에 한하여 하루 1잔(10 mg) 이하로 제한할 것을 권고하는 등 근거수준이 상향 조정되었다. 본 연구에서도 일회 음주량은 고혈압 유병과 용량 반응적 관계임이 확인되었기 때문에 일회 음주량을 확인하여 고혈압 환자나 위험군은 되도록 금주하도록 교육하고, 일반인에게도 적정 음주량을 제안할 때 신중을 기해야 하며, 특히 한번에 5잔(50 mg) 이상 음주자는 고혈압 위험이 의미있게 높아지기 때

문에 위험군으로 분류하여 집중적으로 관리할 필요가 있었다.

폭음은 그 자체로 고혈압과 심혈관질환으로 인한 사망의 위험을 높인다고 알려져 있다. 러시아와 동유럽에서 실시한 횡단 연구[26]에서 폭음(한달에 한번 이상 남성은 100 g 이상, 여성은 60 g 이상 음주)은 음주량을 보정한 후에도 고혈압의 위험도를 높였고, 국내의 코호트 연구에서는 한번에 6잔 이상 폭음군과 12잔 이상 폭음군이 고혈압을 동반한 경우 정상혈압의 비음주군에 비해 심혈관질환으로 인한 사망위험이 각각 4배, 12배로 크게 증가하였다[28]. 한편 폭음의 습관적 양상과 고혈압과의 연관성을 조사한 국내 연구들은 폭음의 빈도와 고혈압 발병간에 양의 상관관계가 있음을 보고하였는데[8,10,11], 본 연구에서도 폭음 빈도가 증가할수록 고혈압 유병 위험이 증가하는 경향성을 보였다. 특히 본 연구결과 음주량을 보정하여도 주 1회 폭음에서부터 고혈압 유병 위험이 의미있게 높아졌는데, 이는 19세 이상 성인남성에서 일일 음주량에 상관없이 주 1회 이상 폭음하는 경우 비폭음에 비해 고혈압 위험이 유의하게 높았고[10], 30세 이상 성인에서 주 1회 폭음군이 비폭음군에 비해 고혈압 유병 가능성이 1.98배 높게 나타난 연구[11]와 유사한 것이다. 국외의 횡단 연구[12]에서도 한달에 2~3회 이상의 폭음에서 부터 고혈압 위험이 유의하게 증가하는 것으로 보고하였다. 결국 폭음 빈도가 증가할수록 고혈압 위험이 증가하므로, 고혈압에 대한 음주의 영향을 줄이려면 음주량은 물론 폭음 습관에 대해서도 관심을 가지고 중재해야 할 것이다.

알코올이 혈압을 상승시키는 이유는 중추신경계의 불균형, 교감신경계의 항진, 레닌-안지오텐신-알도스테론계(renin-angiotensin-aldosterone system)의 자극, 코르티솔(cortisol) 수준의 상승, 세포내 칼슘 증가로 인한 혈관 반응성 증가, 혈관 내피의 염증이나 손상으로 인한 혈관수축 등의 기전이 작용할 가능성이 제시되었다[29]. 비만이 고혈압을 일으키는 기전으로는 교감신경계의 활성화, 혈장 레닌-안지오텐신(renin-angiotensin) 시스템의 활성화, 인슐린 저항성과 염증, 렘틴과 기타 신경펩티드 등이 관련된 것으로 알려져 있어[30], 비만과 음주의 고혈압 유발 기전에는 공통점이 있음을 알 수 있다. 본 연구에서 복부비만과 위험음주의 복합 영향을 평가한 결과 복부비만과 위험음주는 각각 독립적으로 고혈압 유병 위험을 높였고, 개별 상태에 비해 복부비만과 위험음주가 공존할 때에 고혈압 유병 위험이 급격히 증가함을 알 수 있었다. 특히 위험음주를 동반한 복부비만군의 고혈압 유병 위험은 위험음주를 하지 않은 정상복부군과 비교했을 때 4.11배 증가하였다. 이는 복부비만이 동반된 현재 음주자는 단독일 때에 비해 고혈압 위험이 4.49배 높은 것으로 보고한 종단 연구[6]와 유사한 결과이다. 따라서 성인

의 고혈압을 예방 및 관리하기 위해서는 체중과 허리둘레, 위험음주 습관 등을 모두 확인하여 건강한 생활습관으로 개선하도록 중재하고, 특히 복부비만인 사람이 과음, 폭음 등의 위험음주 양상을 보인다면 고혈압 고위험군으로 분류하여 집중적으로 관리하는 것이 필요함을 시사하는 것이다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 단면 조사연구이기 때문에 복부비만 및 음주양상과 고혈압 유병과의 인과관계를 규명할 수 없었다. 둘째, 음주양상을 자가 보고로 측정하였으므로 자신의 음주빈도와 음주량을 실제보다 줄여서 보고할 가능성이 높아 음주양상과 고혈압 발생의 관계를 저평가했을 가능성이 있고, 고혈압에 영향을 미칠 수 있는 생활양식인 식습관을 보정하지 못하였다. 셋째 남녀를 따로 구분하지 않고 대신 성을 교란변수로 보정 후 분석하여 성차를 확인하지 못하였다.

결론 및 제언

본 연구결과가 고혈압 예방 및 관리를 위한 간호전략에 암시하는 바는 다음과 같다. 첫째 음주량이 증가할수록 고혈압 유병 위험은 증가하기 때문에 비록 경하거나 중정도의 음주량과 고혈압 유병 간에 관계가 유의하지 않더라도 금주나 절주하도록 교육하고, 적정 음주량에 대해 제한할 때 좀 더 주의해야 할 것이다. 둘째 폭음 빈도의 증가에 따라 고혈압 유병 위험도 증가하는 선형 상관관계를 확인하였기 때문에 고혈압 예방과 중재 시 폭음 양상에 관심을 가지고 다루는 것이 필요하다. 셋째 복부비만과 위험음주가 독립적으로 고혈압 유병에 미치는 영향에 비해 복부비만을 동반한 위험음주일 때 고혈압 유병 위험이 급격히 상승하기 때문에 이들 고혈압 고위험군을 선별하여 집중적으로 관리할 필요가 있다. 또한 일반인을 대상으로 하는 고혈압 예방 및 관리 프로그램에 정상 허리둘레의 유지와 건강한 음주 습관을 교육하여 건강한 생활습관을 확산시켜야 할 것이다.

본 연구는 단면적 연구로 고혈압 유병과 관련 요인 간의 인과관계를 밝히는 데는 제한점이 있으므로 추후 대규모 코호트 자료를 이용하여 성별로 음주 양상과 고혈압 유병간의 인과관계를 연구하고, 복부비만과 음주의 상호작용이 고혈압 유병에 미치는 영향에 대한 장기간의 종단적 연구를 시행할 것을 제안한다.

REFERENCES

1. Forouzanfar MH, Liu P, Roth GA, Ng M, Biryukov S, Marczak L, et al. Global burden of hypertension and systolic blood pressure of at least 110 to 115 mmHg, 1990-2015. *Jama*. 2017;317(2):165-182. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.19043>

2. Korea Centers for Disease Control and Prevention (KCDC). Korea health statistics 2016: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-1) [Internet]. Seoul: KCDC. 2017 [cited 2018 March 20]. Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub04/sub04_03.do?classType=7
3. Ettehad D, Emdin CA, Kiran A, Anderson SG, Callender T, Emberson J, et al. Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: A systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2016;387(10022):957-967. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01225-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01225-8)
4. Sun D, Liu J, Xiao L, Liu Y, Wang Z, Li C, et al. Recent development of risk-prediction models for incident hypertension: An updated systematic review. *Public Library of Science One*. 2017;12(10):e0187240. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187240>
5. Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham CL, Anis AH. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: A systematic review and meta-analysis. *Bio-Med Central Public Health*. 2009;9:88. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-88>
6. Luo W, Guo Z, Hao C, Yao X, Zhou Z, Wu M, et al. Interaction of current alcohol consumption and abdominal obesity on hypertension risk. *Physiology & Behavior*. 2013;122:182-186. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.10.004>
7. Corrao G, Bagnardi V, Zambon, A, La Vecchia C. A meta-analysis of alcohol consumption and the risk of 15 diseases. *Preventive Medicine*. 2004;38(5):613-619. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2003.11.027>
8. Lee K. Gender-specific relationships between alcohol drinking patterns and metabolic syndrome: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008. *Public Health Nutrition*. 2012;15(10):1917-1924. <https://doi.org/10.1017/S136898001100365X>
9. Park HA, Kim YS, Sun WS. Risk factors of hypertension among Korean adults. *Korean Journal of Family Medicine*. 2006;27(11):917-926.
10. Im HJ, Park SM, Choi JH, Choi EJ. Binge drinking and its relation to metabolic syndrome in Korean adult men. *Korean Journal of Family Medicine*. 2014;35(4):173-181. <https://doi.org/10.4082/kjfm.2014.35.4.173>
11. Min SH, Kwon KY, Cho HJ, Lee JA, Kim YZ. Association between high risk alcohol consumption and hypertension in Korean people: The Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V, 2010-2012). *Korean Journal of Family Practice*. 2015;5(3):781-788.
12. Santana NMT, Mill JG, Velasquez-Melendez G, Moreira AD, Barreto SM, Viana MC, et al. Consumption of alcohol and blood pressure: Results of the ELSA-Brasil study. *Public Library of Science One*. 2018;13(1):e0190239. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190239>
13. Peng M, Wu S, Jiang X, Jin C, Zhang W. Long-term alcohol consumption is an independent risk factor of hypertension development in northern China: Evidence from Kailuan study. *Journal of Hypertension*. 2013;31(12):2342-2347. <https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e3283653999>
14. Briassoulis A, Agarwal V, Messerli FH. Alcohol consumption and the risk of hypertension in men and women: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Hypertension (Greenwich)*. 2012;14(11):792-798. <https://doi.org/10.1111/jch.12008>
15. Lee SM, Yoon YD, Baek JH, Hyung KR, Kang HR. Assessing the effects of socio-economic impacts of major health risk factors and regulatory policies. Seoul: National Health Insurance Service Health insurance policy research institute; 2015 December. Report No.: 2015-1-0009.
16. Li Y, Wang JG, Gao PJ, Wang GL, Qian YS, Zhu DL, et al. Interaction between body mass index and alcohol intake in relation to blood pressure in HAN and SHE Chinese. *American Journal of Hypertension*. 2006;19(5):448-453. <https://doi.org/10.1016/j.amjhyper.2005.08.014>
17. Gu M, Qi Y, Li M, Niu W. Association of body mass index and alcohol intake with hypertension subtypes among HAN Chinese. *Clinical and Experimental Hypertension*. 2011;33(8):518-524. <https://doi.org/10.3109/10641963.2011.561899>
18. Korea Centers for Disease Control and Prevention (KCDC). The sixth Korea national health and nutrition examination survey (KNHANES VI) [Internet]. Seoul: KCDC. 2015 [cited 2017 March 20]. Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub03/sub03_06_02.do
19. Lee S, Park HS, Kim SM, Kwon HS, Kim DY, Kim DJ, et al. Cut-off points of waist circumference for defining abdominal obesity in the Korean population. *The Korean Journal of Obesity*. 2006;15(1):1-9.
20. Lee JH. Analysis for drinking behavior in Korean adults and proposal of screening tool for at-risk drinking: result from the fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey [master's thesis]. [Seoul]: Ewha Womans University; 2012. 87 p.
21. Roh E, Ko SH, Kwon HS, Kim NH, Kim JH, Kim CS, et al. Prevalence and management of dyslipidemia in Korea: Korea national health and nutrition examination survey during 1998 to 2010. *Diabetes and Metabolism Journal*. 2013;37(6):433-449. <https://doi.org/10.4093/dmj.2013.37.6.433>
22. Lee SH, Kim YS, Sunwoo S, Huh BY. A retrospective cohort study on obesity and hypertension risk among Korean adults. *Journal of Korean Medical Science*. 2005;20(2):188-195. <https://doi.org/10.3346/jkms.2005.20.2.188>
23. Zhou Z, Hu D, Chen J. Association between obesity indices and blood pressure or hypertension: Which index is the best?

- Public Health Nutrition. 2009;12(8):1061-1071.
<https://doi.org/10.1017/S1368980008003601>
24. Li WC, Chen IC, Chang YC, Loke SS, Wang SH, Hsiao KY. Waist-to-height ratio, waist circumference, and body mass index as indices of cardiometabolic risk among 36,642 Taiwanese adults. *European Journal of Nutrition*. 2013;52(1):57-65. <https://doi.org/10.1007/s00394-011-0286-0>
25. Park IS, Kim YM, Kang SH. Health risk appraisal model for assessing hypertension by changing health risk factors. *Health and Social Welfare Review*. 2015;35(4):131-156. <https://doi.org/10.15709/hswr.2015.35.4.131>
26. Pajak A, Szafraniec K, Kubinova R, Malyutina S, Peasey A, Pikhart H, et al. Binge drinking and blood pressure: Cross-sectional results of the HAPIEE study. *PLoS One*. 2013;8(6):e65856. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0065856>
27. Korean Academy of Medical Sciences. Evidence-based recommendations for hypertension in primary care [Internet]. Seoul: Korean Academy of Medical Sciences. 2018 [cited 2018 March 26]. Available from: <http://www.guideline.or.kr/chronic/view.php?number=88>
28. Sull JW, Yi SW, Nam CM, Choi K, Ohrr H. Binge drinking and hypertension on cardiovascular disease mortality in Korean men and women: A Kangwha cohort study. *Stroke*. 2010;41(10):2157-2162. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.586347>
29. Husain K, Ansari RA, Ferder L. Alcohol-induced hypertension: Mechanism and prevention. *World Journal of Cardiology*. 2014;6(5):245-252. <https://doi.org/10.4330/wjc.v6.i5.245>
30. Kotsis V, Stabouli S, Papakatsika S, Rizos Z, Parati G. Mechanisms of obesity-induced hypertension. *Hypertension Research*. 2010;33(5):386-393. <https://doi.org/10.1038/hr.2010.9>