

광주 지역 건강검진센터를 내원한 수진자의 인스턴트 커피믹스 섭취와 대사적 위험요인과의 연관성

김경윤^{1,2} · 양수진³ · 윤정미¹

¹전남대학교 식품영양학과

²광주선한병원

³서울여자대학교 식품영양학과

Consumption of Instant Coffee Mix and Risk of Metabolic Syndrome in Subjects that Visited a Health Examination Center in Gwangju

Kyoung Yun Kim^{1,2}, Soo Jin Yang³, and Jung-Mi Yun¹

¹Department of Food and Nutrition, Chonnam National University

²Sun-Han Hospital

³Department of Food and Nutrition, Seoul Women's University

ABSTRACT Metabolic syndrome is associated with risk of developing cardiovascular disease and type 2 diabetes, and incidence of metabolic syndrome is showing an increasing trend. Recently, coffee intake is argued to have an effect on the gut-brain axis, and it is widely recognized has being associated with many beneficial effects, including those related to metabolic imbalance. However, it is essential to understand how the dietary aspects of coffee intake and type of coffee intake affect diet and overall health. The association between coffee consumption and health is still controversial, and the average body weight of the Korean population is increasing. Therefore, this study focused on analyzing the effects of instant coffee (particularly instant coffee mix) in Korea, especially with respect to metabolic syndrome. The study was conducted on participating subject's that visited Sun-Han hospital, and instant coffee mix intakes and metabolic risk factors during the study period were examined from July 2015 to June 2016. The results showed that waist circumference ($r=0.405$, $P=0.036$) and serum triglyceride level ($r=0.435$, $P=0.023$) were positively correlated with instant coffee mix intakes. In addition, instant coffee mix intakes were significantly associated with serum triglyceride level in subjects who consumed more than 1 cup/d of coffee ($P<0.05$). Therefore, subjects should be careful about fat intake and be educated about the type and frequency of coffee intakes.

Key words: instant coffee mix, metabolic syndrome, waist circumference, triglyceride

서 론

대사증후군(metabolic syndrome)은 개인에게서 고혈당, 고혈압, 이상지질혈증, 복부비만 증상이 동시다발적으로 발생하는 질병으로 미국 국립 콜레스테롤 교육프로그램(National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III, NCEP ATP III)이 제시한 진단 기준은 다음과 같다. 복부비만은 허리둘레(waist circumference, WC)가 남성 90 cm, 여성 85 cm 이상인 경우, 혈중 중성지방(triglyceride, TG) 농도가 150 mg/dL 이상인 경우, 고밀도 콜레스테롤(high density lipoprotein cholesterol, HDL-cholesterol)이 남성 40 mg/dL, 여성 50 mg/dL 미만인 경

우, 공복 혈당(fasting blood glucose, FBG)이 100 mg/dL 이상 또는 당뇨병 치료 중인 경우, 혈압(blood pressure, BP)이 수축기혈압(systolic blood pressure, SBP) 130 mmHg 이상 또는 이완기혈압(diastolic blood pressure, DBP) 85 mmHg 이상인 경우에서 5가지 지표 가운데 3가지 이상이 해당되면 대사증후군으로 진단한다(1). 대사증후군은 제2형 당뇨병과 심혈관질환의 높은 위험요인으로 간주된다(2). 이러한 질환은 식생활과 밀접한 관련이 있는 질환으로서 생활습관병 혹은 비감염성 질환(noncommunicable diseases, NCDs)이라고 한다. 비감염성 질환은 한국에서 현대인의 식습관이 서구화됨으로써 최근 발병률도 증가하는 경향을 보이고 있다(3).

식습관과 관련된 비감염성 질환 위험요인을 살펴보면 동물성 단백질의 섭취 증가로 인한 고지방 섭취 증가, 고탄수화물 섭취 증가, 첨가당 섭취 증가, 당류 함량이 높은 가공식품의 섭취 증가, 나트륨 섭취 증가 등이 보고되었다(4). 국민

Received 3 February 2017; Accepted 31 March 2017

Corresponding author: Jung-Mi Yun, Department of Food and Nutrition, Chonnam National University, Gwangju 61186, Korea
E-mail: sosung75@jnu.ac.kr, Phone: +82-62-530-1332

건강영양조사 제4기 3차년도(2010) 조사에 따르면 한국 국민의 당 섭취량에 크게 기여한 가공식품은 커피류> 음료류> 과자 및 빵류> 탄산음료> 가공우유 등 유제품 순이었으며, 특히 커피는 30~49세에서 가장 많은 46%(13.7 g)를 차지하였다고 조사되었다(5).

커피는 전 세계적으로 소비가 증가하는 음료 중 하나이며, 그에 따라 세계 커피 생산량은 2000~2010년까지 해마다 약 0.5%씩 상승하여 2001~2002년도에 111백만 bag (60 kg per bag)이었고 2008~2009년도에는 133백만 bag에 이르렀다고 한다(6,7). 한국에서 섭취량 또한 증가 추세를 보이고 있다. 이로 인하여 2004년 약 1.1조 원이었던 커피 수입액이 2014년 5.9조 원으로 10년 동안 5배 이상의 증가를 보였다(8). 또한, 2014년도 질병관리본부에서 시행한 제6기 2차년도 국민건강영양조사에 따르면 성인 남성이 주당 14.3회, 여성이 주당 10.3회의 커피를 섭취하는 것으로 조사되었다(9). 이것은 조사 음식 항목 중 주당 섭취 빈도가 가장 높은 상위 5개 항목에 포함되는 결과이다. 커피는 클로로제닉산과 항산화 물질을 포함하고 있어 건강 효과와 관련한 연구 진행 또한 활발한 상황이다. 최근 커피 섭취가 장-뇌 축(gut-brain axis)에 영향을 미칠 수 있다는 주장이 제기되고 있으며, 대사 불균형에 대하여 다수의 유익한 효과를 주는 이점뿐 아니라 많은 사람이 소비하는 기호 식품으로 인정받고 있다(10). 하지만 커피 섭취 및 커피 섭취 유형과 건강과의 연관성은 여전히 논란이 되고 있다. Palatini 등(11)의 연구에서 적당한 커피 섭취가 관상동맥질환, 뇌졸중, 심부전, 심혈관질환 사망률을 낮춘다고 보고하였고 하루 3~5컵의 섭취는 하루 1컵 및 2컵 섭취보다도 가장 낮은 위험률을 보였다. 따라서 커피의 습관성 섭취가 위험률을 증가시키지 않았다고 덧붙였다. 섭취하는 커피 섭취 형태를 분석하기 위하여 국내 커피 시장을 조사한 결과, 2011년도 시장 점유율이 높은 커피(원두커피)가 10.9%, 인스턴트커피가 89.1%로 나타났다(12). 하지만 인스턴트커피에는 과도한 설탕과 크립이 함유되어 있어 혈압, 공복혈당과 같은 대사증후군 위험 인자를 높일 수 있다는 연구 결과(13)를 보았을 때, 자주 섭취하는 커피 유형의 실태를 파악하여 건강과의 연관성을 분석하는 것이 시급하다고 생각된다.

커피의 섭취가 건강에 미치는 영향은 여전히 논란이 있으므로 한국인의 커피 섭취 실태를 반영한 연구 분석은 중요하다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서는 한국에서 커피 시장 점유율이 높은 조제커피를 중심으로 커피 섭취빈도조사를 평가하여 대사증후군 위험요인에 미치는 영향을 분석하고자 하였다.

재료 및 방법

연구 설계와 대상자 선정

본 연구는 조제커피 섭취와 대사증후군 위험 요인의 가능한 연관성을 분석하기 위한 관찰연구이며, 서울여자대학교

생명윤리위원회(IRB: Institute Review Board)의 승인을 받아 실시하였다(IRB-2015A-9). 2015년 7월부터 2016년 6월까지의 연구기간 동안 내원한 광주선한병원(Gwangju, Korea)의 건강검진 수진자 중 비확률적 편의 표본 추출법을 이용하여 대상자를 선정하였고 총 150명의 대상자가 1차 모집되었다. 연구 기간 내 방문 고객을 대상으로 동의서를 받아 건강 수준, 식품 및 영양섭취 실태에 대해 조사 및 분석을 시행하였다. 대상자의 참여 제외 기준은 다음과 같다; 1) 조사 설문지 작성을 수행할 수 없을 정도의 심각한 전신 질환이나 정신 질환을 가진 자, 2) 일일 에너지 섭취량이 500 kcal 미만 또는 5,000 kcal 초과에 해당하는 자, 결과적으로 총 113명을 연구대상자로 선정하여 자료를 분석하였다.

신체계측 및 일반적 특성 측정

신체계측은 광주선한병원의 전문 간호사에 의해 표준화된 측정 방법에 의해 실시하였다. 대상자는 일회용 검진가운을 착용한 후 신장과 체중을 측정하고 신장은 0.1 cm, 체중은 0.1 kg까지 측정하도록 하였고, 신장 및 체중에 의해 체질량지수(body mass index: BMI, kg/m²)를 산출하였다. 허리둘레는 대상자가 숨을 내린 상태에서 줄자가 바닥과 수평면을 이루도록 하고 피부에 압력이 가해지지 않도록 하여 마지막 늑골 하단 및 장골능선의 상단 두 지점의 0.1 cm까지 측정하였다. 정확한 혈압 측정을 위하여 측정 전 최소 5분 동안 안정한 후 조용한 환경에서 측정하도록 하고 혈압 측정 30분 이내에는 흡연, 알코올, 카페인 섭취를 금지하였다. 만일 혈압 측정 결과 정상혈압보다 높은 측정 결과값을 보인 경우 30분 후 재측정을 실시하였다. 혈압은 자동 혈압측정기(HEM-1020, OMRON, Dalian, China)를 이용하여 측정하였다. 선한병원의 건강검진 대상자에게 배부되는 설문지를 이용하여 알코올 섭취, 흡연 상태, 신체적 활동 측정을 포함한 일반적 특성을 자기기입식 방법으로 작성하도록 하여 자료를 수집, 분석하였다. 알코올 섭취는 섭취 빈도를 일주 단위에 따라 구분하여 자료를 수집하였다. 흡연 상태는 흡연 경험 전혀 없음, 과거 흡연 경험, 현재 흡연 상태로 구분하여 자료 수집하였다. 신체적 활동은 일주일 동안 30분 이상 실시한 운동 횟수로 구분하였다. 대상자의 질환에 대한 가족력을 조사하기 위하여 직계 가족의 고혈압, 당뇨병, 뇌졸중, 심장질환, 암 질환 자료를 수집하였다. 생화학적 검사 대상자들은 공복 혈당 검사를 위하여 3일간 제한 없는 식사(하루 150 g 이상의 탄수화물 포함)를 한 뒤 최소 8시간 금식한 후에 혈액을 수집하고, 선한병원 진단검사의학과에서 분석하였다. 당화혈색소(glycated hemoglobin, HbA1c)는 D-10 Hemoglobin Analyzer(Bio-Rad, Hercules, CA, USA) 분석 장비로 측정하였다. 총콜레스테롤(total cholesterol, TC), 고밀도 콜레스테롤(HDL-cholesterol), 저밀도 콜레스테롤(LDL-cholesterol), 중성지방(TG), aspartate aminotransferase(AST), alanine aminotrans-

ferase(ALT), γ -glutamyl transpeptidase(γ GTP)는 Beckman Coulter Auto Analyzer(Beckman Coulter, Brea, CA, USA)를 이용하여 효소법으로 측정하였다.

영양소 섭취와 커피 섭취 조사

대상자의 1일 에너지 및 영양소 섭취량, 커피 섭취량을 조사하기 위하여 반정량 식품섭취빈도조사법(semi-quantitative food frequency questionnaire, SQ-FFQ)을 이용하였다. SQ-FFQ 조사법을 활용하여 장기간에 걸친 일상적인 식품섭취 양상을 파악할 수 있어 만성질환과 식사 관련 요인의 인과성을 연구하는 데 적합하므로 관찰연구에서 질환의 인과 결과를 밝히기 어려운 한계점을 보완하려는 방법으로 활용하였다(14,15). 연구대상자의 커피 섭취 조사에 활용된 인스턴트 커피믹스는 Kim 등(13)의 정의에 따르면 다음과 같다. 인스턴트 커피믹스라 함은 볶은 커피에 식품 또는 식품첨가물을 혼합한 것을 말한다. 본 연구에서는 특히 액상커피를 제외한 시중에 커피믹스 또는 믹스커피라 불리는 인스턴트 커피믹스의 섭취 빈도를 조사하였다. 인스턴트 커피믹스 섭취 빈도는 월 1회, 월 2~3회, 주 1~2회, 주 3~4회, 주 5~6회, 일 1회, 일 2회, 일 3회로 구분하여 기입하도록 하였고, 이를 <1 cup/d, 1~2 cups/d, 3~4 cups/d로 구분하여 분석하였다. 영양소 섭취량은 한국영양학회(Seoul, Korea)의 CAN-Pro 5.0(Computer Aided Nutritional Analysis Program 5.0)을 활용하여 분석하였다.

통계분석

본 연구에서 사용된 모든 통계분석은 SPSS(Statistical Package for the Social Science) version 22 프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였다. 인스턴트 커피믹스 섭취는 지난 한 달 동안 섭취한 빈도와 1회 섭취량을 토대로 1일 섭취 빈도로 환산하여 <1 cup/d, 1~2 cups/d, 3~4 cups/d로 범주화하였다. 성별과 인스턴트 커피믹스 섭취에 따른 대상자의 일반적인 특성은 독립표본 *t*-검정(independent sample *t*-test)을 통하여 분석하였고, 변수에 따른 기술통계 자료는 mean \pm standard deviation으로 제시하였다. 또한, 인스턴트 커피믹스 섭취 빈도와 대사증후군 위험인자의 상관성을 분석하기 위하여 Pearson's correlation을 시행하였고 이때 성별과 연령이 미칠 수 있는 오류를 제거하기 위한 보정을 시행하였으며, 이를 통하여 얻어진 편상관계수를 평가하였다. 대사증후군 위험인자와 인스턴트 커피믹스 섭취와의 연관성을 분석하기 위하여 다중회귀분석(multiple regression analysis)을 시행하였으며, 독립변수인 인스턴트 커피믹스 섭취 빈도에 따른 대사증후군 발생 위험에 영향을 미치는 종속 변수, 즉 대사증후군 위험인자와의 관계를 구체적인 함수로 나타내고 예측 모델을 분석하기 위하여 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)을 실시하였다. 분석은 다음과 같은 단계적인 보정을 실시하여 분석하였다; 1) model 1 - 교란인자를 보정하

지 않음, 2) model 2-연령, 성별, 체질량지수를 보정함, 3) model 3-model 2에 총 섭취 에너지를 추가로 보정하여 분석함. 모든 분석의 유의성은 $P < 0.05$ 인 경우 통계적으로 유의한 것으로 처리하였다.

결 과

성별에 따른 대상자의 일반적인 특성

연구대상자들의 일반적인 특성은 연령, 질환의 가족력, 육체적 활동, 흡연 상태, 알코올 섭취, 허리둘레, 체질량지수, 혈압, 생화학적 분석, 영양소 섭취량을 성별에 따라 Table 1에 제시하였다. 총 113명의 대상자 가운데 남성은 73명(65%), 여성은 40명(35%)이었으며, 이들 대상자의 평균 연령은 45.5세였다. 흡연상태를 살펴보면 전체 대상자들의 83.1%에 해당하는 94명은 현재 금연 상태인 것으로 나타났다. 허리둘레를 분석한 결과 남성의 허리둘레가 85.7 \pm 7.9 cm로 여성의 허리둘레(77.4 \pm 11.7 cm)보다 유의적으로 높았고($P < 0.05$), 체질량지수는 남성이 25.2 \pm 3.3 kg/m²로 여성(23.7 \pm 4.5 kg/m²)보다 유의적이진 않으나 다소 높았다. 남성의 허리둘레, 수축기혈압(SBP), 이완기혈압(DBP)이 여성보다 유의적으로 높았다($P < 0.05$). SQ-FFQ 조사법에 의하여 산출된 에너지 섭취량 분석 결과 남성은 2015 한국인 영양소 섭취기준(30~49세 대상) 2,400 kcal/d(16)보다 낮은 수준인 1,634.2 \pm 451.0 kcal를 섭취하였고, 여성은 1,609.6 \pm 337.9 kcal를 섭취한 것으로 조사되었다. 성별에 따른 총 섭취 열량, 탄수화물과 지방 섭취 열량은 유의적인 차이가 없었으나, 단백질 섭취 열량은 여성이 39.6 \pm 8.3 g/1,000 kcal로 남성보다 높은 유의적 차이를 보였다($P < 0.05$). 성별에 따른 인스턴트 커피믹스 섭취는 유의적 차이를 보이지 않았다.

인스턴트 커피믹스 섭취에 따른 대상자의 일반적인 특성

인스턴트 커피믹스 섭취를 SQ-FFQ 조사법에 의하여 조사하여 섭취 빈도에 따라 <1 cup/d, 1~2 cups/d, 3~4 cups/d로 범주화한 후 대상자의 특성을 분석하여 Table 2에 제시하였다. 육체적 활동과 흡연상태는 인스턴트 커피믹스 섭취 수준에 따라 유의적 차이를 나타냈다($P < 0.05$). 그리고 생화학적 분석과 영양소 섭취의 차이는 인스턴트 커피믹스 섭취 수준에 따라 유의적이지 않았다. 그러나 총에너지 섭취량은 인스턴트 커피믹스 섭취 빈도가 3~4 cups/d인 군에서 1,700.0 \pm 328.5 kcal/d로 섭취 빈도가 <1 cup/d인 군과 비교해 높은 수준으로 조사되었으나 유의적인 차이가 없었다.

인스턴트 커피믹스 섭취에 따른 대사증후군 위험인자의 상관 분석

인스턴트 커피믹스의 섭취 빈도와 대사증후군 위험인자와의 선형 방향과 상관된 정도를 조사하기 위하여 Pear-

Table 1. General characteristics of the study participants according to sex

Characteristics	Total (n=113)	Male (n=73)	Female (n=40)	P-value
Age (year)	45.5±9.6 ¹⁾	45.8±9.5	44.9±10.0	0.619 ²⁾
Family history of diseases (yes)				0.057 ³⁾
Stroke	5 (4.4%)	4 (3.5%)	1 (0.9%)	
Diabetes	9 (8.0%)	7 (6.2%)	2 (1.8%)	
Hypertension	11 (9.7%)	8 (7.1%)	3 (2.7%)	
Cardiovascular disease	1 (0.9%)	1 (0.9%)	0 (0.0%)	
Cancer	6 (5.3%)	5 (4.4%)	1 (0.9%)	
Physical activity				0.866 ³⁾
No	65 (57.5%)	43 (58.9%)	22 (55.0%)	
Sometimes	41 (36.3%)	25 (34.2%)	16 (40.0%)	
Daily	7 (6.2%)	5 (6.8%)	2 (5.0%)	
Smoking state				0.033 ⁴⁾
Yes	19 (16.9%)	16 (21.9%)	3 (7.5%)	
No	94 (83.1%)	57 (78.1%)	37 (92.5%)	
Alcohol consumption				0.271
Yes	42 (37.2%)	28 (38.4%)	14 (35.0%)	
No	71 (62.8%)	45 (61.6%)	26 (65.0%)	
WC (cm)	82.8±10.2	85.7±7.9	77.4±11.7	0.000
BMI (kg/m ²)	24.6±3.8	25.2±3.3	23.7±4.5	0.052
SBP (mmHg)	125.0±15.9	128.7±15.2	118.2±14.8	0.002
DBP (mmHg)	79.5±10.2	81.5±9.3	75.9±10.8	0.005
FBG (mg/dL)	98.0±10.1	99.3±10.1	95.6±9.7	0.060
HbA1c (%)	5.4±0.3	5.4±0.3	5.4±0.4	0.627
Hemoglobin (g/dL)	14.8±1.6	15.6±1.2	13.3±1.2	0.123
TG (mg/dL)	130.8±96.6	145.6±103.4	103.8±76.8	0.027
Total cholesterol (mg/dL)	172.5±32.0	173.0±30.5	171.7±35.0	0.833
LDL-cholesterol (mg/dL)	91.5±29.1	93.9±30.4	87.1±26.5	0.240
HDL-cholesterol (mg/dL)	53.2±12.5	49.6±10.0	59.9±13.9	0.000
AST (IU/L)	24.0±11.0	25.3±11.7	21.6±9.3	0.081
ALT (IU/L)	27.6±23.3	30.5±24.7	22.5±19.8	0.081
γGTP (IU/L)	35.1±36.0	42.7±40.7	21.5±19.0	0.000
Dietary intakes				
Total energy (kcal/d)	1,625.5±413.2	1,634.2±451.0	1,609.6±337.9	0.764
Adjusted carbohydrate (g/1,000 kcal)	154.3±19.5	156.3±20.3	150.8±17.4	0.155
Adjusted protein (g/1,000 kcal)	37.6±6.6	36.5±5.1	39.6±8.3	0.032
Adjusted fat (g/1,000 kcal)	27.8±6.4	27.4±6.7	28.4±5.8	0.463
Total instant coffee mix intakes				
<1 cup/d	63 (55.8%)	39 (53.4%)	24 (60.0%)	0.319
1~2 cups/d	23 (20.4%)	14 (19.2%)	9 (22.5%)	
3~4 cups/d	27 (23.9%)	20 (27.4%)	7 (17.5%)	

¹⁾Data are expressed as mean±SD.

²⁾ $P < 0.05$ were obtained from independent *t*-test for continuous variables. A value of $P < 0.05$ was accepted as significant.

³⁾By one-way ANOVA.

⁴⁾By chi-square test.

WC, waist circumference; BMI, body mass index; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; FBG, fasting blood glucose; TG, triglyceride; LDL, low density lipoprotein; HDL, high density lipoprotein; AST, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase; γGTP, γ-glutamyl transpeptidase.

son's correlation을 실시하여 Table 3에 제시하였다. 인스턴트 커피믹스 섭취 빈도가 <1 cups/d인 군에서 인스턴트 커피믹스 섭취와 허리둘레, 체질량 지수, 당화혈색소, 중성지방의 상관계수가 각각 0.428($P=0.001$), 0.442($P=0.000$), 0.329($P=0.011$), 0.316($P=0.015$)인 양의 상관성을 나타내었다. 인스턴트 커피믹스 섭취가 1~2 cups/d인 군에서는 허리둘레와의 상관계수가 0.507($P=0.029$)로 분석되었고, 중성지방과의 상관성은 0.450($P=0.038$)으로 나타났다. 섭

취가 3~4 cups/d인 군에서도 허리둘레의 상관계수가 0.405($P=0.036$), 중성지방의 상관계수가 0.435($P=0.023$)로 조사되었다. 결과적으로 인스턴트 커피믹스 섭취에 따라 범주화한 모든 군에서 혈중 중성지방 농도와 유의적인 양의 상관성을 보였다.

인스턴트 커피믹스 섭취와 대사증후군 위험인자와의 연관성 분석

Table 2. General characteristics of the study participants according to instant coffee mix intakes

Characteristics	Frequency of instant coffee mix intakes (cups/d)			P-value ¹⁾
	<1 cup/d (n=63)	1~2 cups/d (n=23)	3~4 cups/d (n=27)	
Age (year)				0.186
30s	16 (25.4%)	4 (17.4%)	9 (33.3%)	
40s	21 (33.3%)	14 (60.9%)	12 (44.4%)	
50s	18 (28.6%)	2 (8.7%)	6 (22.2%)	
60s	9 (8.0%)	7 (6.2%)	2 (1.8%)	
Sex				0.497
Male	39 (61.9%)	14 (60.9%)	20 (74.1%)	
Female	24 (38.1%)	9 (39.1%)	7 (25.9%)	
Family history of diseases				0.608
No	43 (68.3%)	17 (73.9%)	21 (77.8%)	
Stroke	4 (6.3%)	0 (0.0%)	1 (3.7%)	
Diabetes	5 (7.9%)	1 (4.3%)	3 (11.1%)	
Hypertension	8 (12.7%)	2 (8.7%)	1 (3.7%)	
Cardiovascular disease	1 (1.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Cancer	2 (3.2%)	3 (13.0%)	1 (3.7%)	
Physical activity				0.012
No	43 (68.3%)	7 (30.4%)	15 (55.6%)	
Sometimes	16 (25.4%)	13 (56.5%)	12 (44.4%)	
Daily	4 (6.3%)	3 (13.0%)	0 (0.0%)	
Smoking state				0.049
Yes	9 (14.3%)	8 (34.8%)	2 (7.4%)	
No	54 (85.7%)	15 (65.2%)	25 (92.6%)	
Alcohol consumption				0.667
Yes	20 (31.7%)	11 (47.8%)	11 (40.7%)	
No	43 (68.3%)	12 (65.2%)	16 (59.3%)	
WC (cm)	83.0±10.1 ²⁾	83.3±10.7	81.7±10.0	0.805
BMI (kg/m ²)	24.6±3.8	24.8±3.7	24.5±3.9	0.956
SBP (mmHg)	126.3±16.8	125.9±15.7	121.3±13.7	0.377
DBP (mmHg)	80.1±10.3	80.0±8.7	77.9±11.3	0.651
FBG (mg/dL)	96.9±10.4	99.7±9.7	98.9±9.9	0.443
HbA1c (%)	5.4±0.3	5.5±0.3	5.4±0.3	0.557
TG (mg/dL)	116.5±74.6	140.2±112.5	156.3±122.4	0.234
Total cholesterol (mg/dL)	170.1±30.2	172.3±36.1	178.3±32.9	0.538
LDL-cholesterol (mg/dL)	92.8±25.0	88.9±34.8	90.4±33.7	0.841
HDL-cholesterol (mg/dL)	52.6±12.2	54.4±14.7	53.7±11.4	0.828
AST (IU/L)	24.4±10.9	21.8±5.2	25.0±14.5	0.557
ALT (IU/L)	28.0±23.0	27.5±26.3	27.8±20.0	0.578
γGTP (IU/L)	35.0±36.0	32.0±34.6	38.4±37.3	0.083
Dietary intakes				
Total energy (kcal/d)	1,623.9±409.5	1,542.3±504.9	1,700.0±328.5	0.408
Adjusted carbohydrate (g/1,000 kcal)	155.9±18.3	148.7±15.3	155.6±24.2	0.291
Adjusted protein (g/1,000 kcal)	366.6±7.2	38.4±5.4	39.3±5.6	0.165
Adjusted fat (g/1,000 kcal)	26.9±6.5	29.8±6.0	27.9±6.2	0.172

¹⁾P<0.05 were obtained from independent *t*-test for continuous variables. A value of P<0.05 was accepted as significant.

²⁾Data are expressed as mean±SD.

WC, waist circumference; BMI, body mass index; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; FBG, fasting blood glucose; TG, triglyceride; LDL, low density lipoprotein; HDL, high density lipoprotein; AST, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase; γGTP, γ-glutamyl transpeptidase.

인스턴트 커피믹스 섭취와 대사증후군의 위험인자 간의 연관성을 분석하기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다(Table 4). 연관성 모형의 설명력은 13.2%이며 *P* 값은 0.033이었다. 인스턴트 커피믹스 섭취가 대사증후군의 위험지표인 공복혈당과 혈중 중성지방 농도에 대한 유의적인 연관성을 보였다. 인스턴트 커피믹스 섭취 빈도가 증가할 때 공복혈당을 0.233배(*P*=0.023) 상승시키는 양의 연관성을 보였고, 혈중

중성지방 농도를 0.277배(*P*=0.011) 상승시키는 양의 연관성을 나타냈다.

연구대상자의 인스턴트 커피믹스 섭취에 따른 대사증후군 위험인자와의 연관성

연구대상자의 인스턴트 커피믹스 섭취 빈도에 따른 대사증후군 위험인자의 연관성 분석은 Table 5에 제시하였다.

Table 3. Correlation coefficients of metabolic syndrome risk factors according to instant coffee mix intakes

Values	<1 cup/d (n=63)		1~2 cups/d (n=23)		3~4 cups/d (n=27)	
	Coefficients ¹⁾	P-value	Coefficients ¹⁾	P-value	Coefficients ¹⁾	P-value
WC (cm)	0.428	0.001	0.507	0.029	0.405	0.036
BMI (kg/m ²)	0.442	0.000	0.476	0.102	0.287	0.147
FBG (mg/dL)	0.205	0.120	-0.170	0.943	0.179	0.373
HbA1c (%)	0.329	0.011	-0.017	0.960	0.080	0.690
TG (mg/dL)	0.316	0.015	0.450	0.038	0.435	0.023
TC (mg/dL)	0.149	0.262	0.120	0.606	0.174	0.384
HDL-C (mg/dL)	-0.105	0.429	-0.307	0.176	-0.076	0.705
LDL-C (mg/dL)	0.032	0.811	-0.044	0.850	-0.087	0.667
SBP (mmHg)	0.091	0.169	0.028	0.384	-0.132	0.081

¹⁾By pearson's correlation coefficient. A value of $P<0.05$ was accepted as significant.
 WC, waist circumference; BMI, body mass index; FBG, fasting blood glucose; TG, triglyceride; TC, total cholesterol; HDL-C, high density lipoprotein-cholesterol; LDL-C, low density lipoprotein-cholesterol; SBP, systolic blood pressure.

Table 4. Multiple regression analysis with the metabolic syndrome risk factors and instant coffee mix intakes

Values	Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	t	P-value
	B	Standard error	β		
WC (cm)	-0.029	0.016	-0.350	-1.818	0.072
BMI (kg/m ²)	0.056	0.040	0.251	1.399	0.165
FBG (mg/dL)	0.020	0.009	0.233	2.299	0.023
HbA1c (%)	-0.155	0.267	-0.060	-0.579	0.564
TG (mg/dL)	0.002	0.001	0.277	2.581	0.011
TC (mg/dL)	0.001	0.003	0.026	0.262	0.794
SBP (mmHg)	-0.010	0.006	-0.194	-1.832	0.070
Constant	2.542	1.402		1.813	0.073

$R^2=0.132$, $F=2.282$, $P=0.033$

Dummies variable is dependent variable with instant coffee mix intakes.
 Independent variable is the metabolic syndrome risk factors.
 WC, waist circumference; BMI, body mass index; FBG, fasting blood glucose; TG, triglyceride; TC, total cholesterol; SBP, systolic blood pressure.

Table 5. Crude and adjusted odds ratio (OR, 95% confidence interval) for metabolic risk factor and metabolic syndrome by the frequency of instant coffee mix intakes

	<1 cup/d (n=63)	1~2 cups/d (n=23)	3~4 cups/d (n=27)	P-value ¹⁾
WC (cm)				
Model 1	1.0	1.12 (0.993~1.269)	1.06 (0.971~1.148)	0.000
Model 2	1.0	0.92 (0.592~1.439)	1.05 (0.890~1.229)	0.134
Model 3	1.0	0.88 (0.547~1.409)	1.11 (0.912~1.339)	0.139
FBG (mg/dL)				
Model 1	1.0	1.01 (0.908~1.118)	1.05 (0.967~1.134)	0.030
Model 2	1.0	0.95 (0.777~1.166)	1.09 (0.979~1.210)	0.080
Model 3	1.0	0.94 (0.755~1.158)	1.13 (0.985~1.293)	0.077
TG (mg/dL)				
Model 1	1.0	1.03 (0.992~1.071)	1.02 (0.997~1.050)	0.000
Model 2	1.0	1.02 (0.983~1.057)	1.02 (0.996~1.047)	0.035
Model 3	1.0	1.02 (0.981~1.057)	1.03 (0.996~1.059)	0.037

OR (95% CI), ORs from the frequency of instant coffee mix intakes.
¹⁾P-value: Linear trend was tested by modeling coffee mix intakes per day (<1 cup/d, 1~2 cups/d and 3~4 cups/d).
 Model 1: crude; Model 2: adjusted for age, sex, BMI; Model 3: adjusted for age, sex, BMI, total energy intake.
 WC, waist circumference; FBG, fasting blood glucose; TG, triglyceride.

보정을 실시하지 않은 model 1의 1~2 cups/d 인스턴트 커피믹스 섭취군에서 대사증후군 위험인자인 허리둘레 상승 위험이 1.12배(95% CI: 0.993~1.269, $P=0.000$), 3~4 cups/d 인스턴트 커피믹스 섭취군에서 대사증후군 위험인자인 허

리둘레 상승 위험이 1.06배(95% CI: 0.971~1.148, $P=0.000$) 증가하였다. 또한, 대사증후군 위험인자인 공복혈당은 보정을 실시하지 않은 model 1의 1~2 cups/d 인스턴트 커피믹스 섭취군에서 1.01배(95% CI: 0.908~1.118, $P=0.030$),

3~4 cups/d 인스턴트 커피믹스 섭취군에서 1.05배(95% CI: 0.967~1.134, $P=0.030$) 상승 위험이 증가하였다. 혈중 중성지방 농도는 model 1의 1~2 cups/d 인스턴트 커피믹스 섭취군에서 1.03배(95% CI: 0.992~1.071, $P=0.000$), 3~4 cups/d 인스턴트 커피믹스 섭취군에서 1.02배(95% CI: 0.997~1.050, $P=0.000$) 증가하였다. 또한, model 2의 1~2 cups/d 인스턴트 커피믹스 섭취군에서 1.02배(95% CI: 0.983~1.057, $P=0.035$), 3~4 cups/d 인스턴트 커피믹스 섭취군에서 1.02배(95% CI: 0.996~1.047, $P=0.035$) 대사증후군 위험요인인 혈중 중성지방 농도 상승이 증가하였다. Model 3의 1~2 cups/d 인스턴트 커피믹스 섭취군에서 1.02배(95% CI: 0.981~1.057, $P=0.037$), 3~4 cups/d 인스턴트 커피믹스 섭취군에서 1.03배(95% CI: 0.996~1.059, $P=0.037$) 혈중 중성지방 농도의 상승 위험이 증가하였다.

고 찰

국내 커피 시장은 인스턴트커피와 원두커피 시장으로 분류된다. 인스턴트커피는 편리성과 경제성의 이유로 판매율이 높았다. 그러나 2014년 기준, 인스턴트커피 소매시장 규모는 1조 565억 원으로 이는 2013년 1조 1,665억 원보다 약 9.4% 감소한 규모이며, 2015년 3/4분기 매출 규모 역시 2014년 동기 대비 약 5.7% 감소한 7,513억 원 규모로 감소 추세가 이어지고 있다(17). 최근 커피전문점의 소비자 연령층이 20~30대가 주류를 이루며 체형과 건강에 대한 관심이 커지며 원두커피 시장도 확대되고 있다.

국내에서 생산하는 인스턴트커피의 주요 원료는 커피원두, 백설탕, 원유로 볼 수 있다. 이 중 당류 섭취에 기여하는 국내 백설탕의 소비 실태를 살펴본 결과, 커피류에 5.0% 정도 사용되는 것으로 조사되었다(17). 선행 연구에 따르면 설탕은 두 가지 경로에 의하여 대사증후군의 위험 인자가 될 수 있다고 보고하고 있다(18). 첫 번째는 설탕의 섭취로 인하여 지질과 탄수화물 대사의 이상 조절을 야기하는 직접 경로이고, 두 번째는 체중 증가 및 지질 축적으로 인한 지질과 탄수화물 비정상 대사 조절로 인한 간접 경로가 있다고 보고하였다(18). 따라서 인스턴트 커피믹스에는 설탕이 많이 함유되어 있으므로 섭취량을 조절하는 것은 정상적인 대사 조절을 위하여 필요하다. 또한, 여러 역학 연구 결과에 따르면 설탕이 함유된 음료의 섭취는 혈중 지질 농도의 증가(19)와 인슐린 저항성(20), 지방간(21), 제2형 당뇨병(22,23), 심혈관질환(24), 대사증후군(25,26), 복부비만(27,28), 고요산혈증(29,30)을 야기한다고 밝혔다. 여러 연구를 통하여 밝혀진 설탕의 대사 기전을 살펴보면, 과도하게 섭취한 설탕에 함유된 fructose는 hepatic uptake 조절 이상을 초래하여 de novo lipogenesis 증가와 지방산 산화 감소를 야기하여 지방간을 가져온다. 지방산 산화 감소로 인하여 diacylglycerol의 수준이 증가하게 되며 novel protein kinase C(nPKC)가 활성화됨으로써 인슐린의 serine 잔기와 인슐

린 수용체 기질(insulin receptor substrate 1, IRS-1)의 인산화가 활성화되어 인슐린 작용에 이상이 발생하게 되어 지방간을 초래하게 되는 것이다(31). 결과적으로 간에서 대사되는 VLDL의 혈중 농도가 증가하여 이상지질혈증을 보이고 심혈관질환 위험성 상승, 전신의 인슐린 저항성이 나타나게 된다(18).

본 연구는 연구대상자의 SQ-FFQ 조사법을 통하여 인스턴트 커피믹스 섭취 빈도와 대사증후군 위험인자와의 연관성을 분석하였다. 본 연구에서도 과도한 당류를 함유한 인스턴트 커피믹스 섭취와 대사증후군 위험인자 중 공복혈당과 양의 연관성을 보여주어 선행연구 결과와 유사하게 당류의 섭취가 영향을 끼쳤을 것으로 판단된다. 인스턴트 커피믹스에 대하여 한국소비자원(Chungbuk, Korea)이 시중에 유통 중인 12개 제품을 대상으로 카페인, 당류, 지방 함량의 표시 실태를 조사하여 농림축산식품부(Sejong, Korea)에 보고한 결과에 따르면, 당류 함량은 1회 제공량(약 12 g)당 4.9~7.0 g(평균 5.7 g)으로 한 봉지당 당류가 50% 수준이 함유되었다고 밝혔다(17). 이는 2회 제공량인 2봉지를 마실 경우 World Health Organization(WHO)에서 1일 가공 식품을 통한 당류 섭취에 대한 권고량을 1일 열량의 10% 미만(1,900 kcal 기준 47.5 g 미만)을 유지하도록 제시하고 있는 점을 고려할 때 약 24%에 해당하는 수준으로 당류 함량이 높다고 평가할 수 있다. 또한, 인스턴트 커피믹스 1회 제공량으로 인해 당류에서 섭취하게 되는 열량은 22.8 kcal 수준으로, 2015년 한국인 영양소 섭취기준(16)에서 총당류 섭취량을 총에너지 섭취량의 10~20%로 제한한 권장량과 비교해 볼 때 높은 수준이며, 이는 성인 기준(30~49세 성인 여성 1,900 kcal) 총당류 섭취량의 12%에 해당하는 양이다. 본 연구에서도 인스턴트 커피믹스 섭취와 대사증후군 위험인자인 공복혈당($P=0.023$)과 중성지방($P=0.011$)의 유의적인 선행관계를 보여주었다.

인스턴트 커피믹스의 건강 관련성에서 문제가 되는 점은 높은 당류 섭취뿐 아니라 지방 섭취 측면에서도 주의가 필요하다. 국내에서 유통되는 인스턴트 커피믹스에 함유된 지방의 지방산 조성을 분석한 연구 결과(32)에 따르면, 모든 제품에서 lauric acid의 비율이 43~45%로 가장 높았고, myristic acid 18%, stearic acid 14~17%, palmitic acid 10~12% 순으로 검출되었다. 또한, 인스턴트 커피믹스의 지방 함량은 7.7~14.0%로 나타났으며, 포화지방산이 차지하는 비율도 99~100%에 달하는 것으로 조사되었다. 따라서 인스턴트 커피믹스 1회 제공량(약 12 g)당 지방 함량을 평균 10%, 지방 중 포화지방산의 차지하는 비율을 100%로 가정한다 하더라도, 포화지방의 함량은 1.2 g이며 얻어지는 에너지는 10.8 kcal라고 분석하였다(32,33). 본 연구 결과 혈중 중성지방 농도는 인스턴트 커피믹스 섭취와 양의 상관성을 보였고, 인과관계를 나타내는 다중회귀분석에서도 혈중 중성지방 농도와 1 cup/d 이상 인스턴트 커피믹스를 섭취하는 대상자의 대사증후군 위험률이 유의적인 연관성을 나타냈

다. 이 결과는 보정을 실시한 경우와 보정을 실시하지 않은 경우 모든 조건에서 혈중 중성지방의 농도와 인스턴트 커피믹스 섭취는 유의적인 양의 연관성을 보였다. 인스턴트 커피믹스 섭취는 1회 제공량 약 12 g에 당류가 평균 5.7 g으로 50% 수준이 함유되어 있다는 점, 이로 인하여 성인 기준 (30~49세 성인 여성 1,900 kcal)에게 1일 권장되는 총에너지 섭취량의 10% 미만을 당류에서 섭취하도록 권장하는 WHO 기준을 초과한 점, 설탕의 높은 섭취로 인하여 지질과 탄수화물 대사의 이상 조절을 야기한다는 선행 연구 결과 (18)에서 미루어 볼 때 인스턴트 커피믹스 섭취 증가가 혈중 중성지방 농도에 영향을 미칠 수 있다고 판단된다. 하지만 인스턴트 커피믹스 섭취량에 따른 대상자의 총에너지 섭취량과 보정된 탄수화물 섭취량은 유의적이지 않았다.

최근 들어 커피와 건강 관련성에 관한 많은 연구들이 진행되고 있고, 현재까지 커피의 유형과 섭취량에 따른 논쟁이 될 만한 상반된 연구 결과가 제시되고 있다. 즉 Lee 등(34)에 의하면 설탕과 크림을 넣지 않은 커피를 섭취한 경우 인스턴트 커피믹스 섭취보다 당뇨병 발병 위험이 적었다고 보고하였으며, Ishizaka 등(35)이 수행한 연구 결과에 의하면 3~4 cups/d의 커피 섭취가 남성에서 산화스트레스를 유의적으로 감소시켰다고 하였다. 반면 Liu 등(36)이 43,727명의 대상자를 17년 동안 추적 연구한 결과에 따르면 커피 섭취가 사망 위험과 심혈관계 질환의 위험률을 높인다고 하였다. 또한, 대사증후군 위험인자인 고혈압의 관리는 혈당 조절 이상과 관련이 있다고 밝혀진 바, 커피와 혈압에 관한 연관성에 대한 논란은 당류 함유량에 따른 섭취 커피의 종류 및 커피 섭취량으로 세분화하여 분석하는 것이 타당하다고 생각된다. 혈압은 뇌심혈관질환의 중요한 예방 가능 위험요인 중의 하나로 제안되고 있다(37). 국민건강영양조사 제6기 2차년도(2014) 결과에 따르면 2014년 우리나라 30세 이상 성인의 고혈압 유병률은 남성 31.8%, 여성 26.2%로 나타났으며, 30~50대에서 남성이 여성보다 고혈압 환자가 더 많았고 60~70대 이후에는 남성보다 여성의 고혈압 환자가 더 많았다고 밝혔다(9). 유병률 추이는 2007~2012년 매년 증가하는 추세를 보이다가, 2013~2014년에는 감소하는 경향을 보였다(9). 고혈압 환자 중에 스스로 고혈압 환자임을 인지하지 못해 적극적인 치료를 받지 못하는 미인지는 34%에 해당하고 있어 치료적 관리가 필요하다고 판단된다.

본 연구를 통하여 한국인이 주로 섭취하는 인스턴트 커피믹스 섭취량과 대사증후군의 발병 위험요인(공복혈당과 혈중 중성지방)과의 연관성을 분석한 의의가 있지만 몇 가지 제한점을 가진다. 즉 횡단 연구의 특성상 섭취량과 질병 발병위험과의 인과 관계를 규명하기 어렵고, 연구대상자의 모집 규모가 작아 일반화하기 어렵다는 것이다. 이와 같은 본 연구의 제한점은 조사방법의 측정 오류를 줄이기 위한 정확한 연구 설계를 바탕으로 대규모 연구를 수행한다면 보완할 수 있을 것으로 제안한다. 향후 당류 함유량에 따른 커피

종류와 커피 유형에 따라 세분화하여 커피 섭취와 비감염성 질환과의 연관성을 분석하여 날로 다양해지고 소비가 증가할 것으로 예상되는 커피 섭취 가이드라인을 개발할 필요가 있다.

요 약

본 연구는 2015년 7월부터 2016년 6월까지의 연구기간 동안 내원한 광주선한병원의 건강검진 수진자들의 인스턴트 커피믹스 섭취량을 조사하여 대사증후군 위험인자와의 연관성을 분석하고자 하였다. 그 결과 인스턴트 커피믹스 섭취와 대사증후군의 위험인자 중 특히 허리둘레와 혈중 중성지방 농도는 양의 상관성을 보였고, 인스턴트 커피믹스 섭취 빈도가 증가할수록 공복혈당과 혈중 중성지방 농도가 증가하는 유의적인 상관성을 보였다. 또한, 다중회귀분석에서도 1 cup/d 이상 인스턴트 커피믹스를 섭취하는 대상자에서 보정 여부와 상관없이 대사증후군 위험인자인 혈중 중성지방 농도가 상승하는 유의적인 연관성을 나타냈다. 이와 같은 인스턴트 커피믹스와 관련한 연구 조사와 선행 연구 결과를 통하여 볼 때 건강인은 물론 지방 섭취에 주의해야 할 대상자는 섭취 커피 종류에 따른 섭취 빈도와 섭취량 조절 교육이 중요하다.

감사의 글

본 연구는 광주선한병원 연구비 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

REFERENCES

1. National Institutes of Health. 2002. *National cholesterol education program*. Bethesda, MD, USA.
2. Alberti KGGM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, Fruchart JC, James WPT, Loria CM, Smith SC. 2009. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation* 120: 1640-1645.
3. Oh YG, Kim KJ. 2012. A study on the effects of food-related lifestyle on coffee consumption behavior. *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship* 7(4): 65-75.
4. Lazarou C, Panagiotakos D, Matalas AL. 2012. The role of diet in prevention and management of type 2 diabetes: implications for public health. *Crit Rev Food Sci Nutr* 52: 382-389.
5. Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2010. Korea Health Statistics 2009: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-3). Seoul, Korea. p 26.
6. USDA. 2012. *Coffee: World markets and trade*. United States Department of Agriculture: Foreign Agricultural Service,

- Washington, DC, USA.
7. ICO. 2011. *Coffee market report-October 2011*. International Coffee Organization, London, UK.
 8. Meng CK. 2015. Analysis of domestic coffee market. <http://trass.kctdi.or.kr/service/pub/IntroServlet> (accessed Aug 2015).
 9. Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2015. 2014 Korea Health Statistics: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-2). Cheongju, Korea. p 44.
 10. Holtmann G, Talley NJ. 2014. The stomach-brain axis. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 28: 967-979.
 11. Palatini P, Fania C, Mos L, Garavelli G, Mazzer A, Cozzio S, F Saladini F, Casiglia E. 2016. Coffee consumption and risk of cardiovascular events in hypertensive patients. Results from the HARVEST. *Int J Cardiol* 212: 131-137.
 12. Nelslen Company Korea. 2013. Report on current status of processed food market: Coffee. <http://www.atfis.or.kr/article/M001050000/view.do?articleId=2511> (accessed Jul 2015).
 13. Kim HJ, Cho S, Jacobs DR Jr, Park K. 2014. Instant coffee consumption may be associated with higher risk of metabolic syndrome in Korean adults. *Diabetes Res Clin Pract* 106: 145-153.
 14. Lee SA, Lee K, Kim HS, Lee HJ, Choi H. 2002. Software for nutritional assessment using a Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire and the 24-hour Recall Method. *Korean J Community Nutr* 7: 548-558.
 15. Shim JS, Oh K, Kim HC. 2014. Dietary assessment methods in epidemiologic studies. *Epidemiol Health* 36: e2014009.
 16. Ministry of Health and Welfare. 2015. *Dietary reference intakes for Koreans*. The Korean Nutrition Society, Seoul, Korea. p 51.
 17. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. 2016. Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation: Market report. <http://www.atfis.or.kr/home/M000000000/index.do> (accessed May 2016).
 18. Stanhope KL. 2016. Sugar consumption, metabolic disease and obesity: The state of the controversy. *Crit Rev Clin Lab Sci* 53: 52-67.
 19. Welsh JA, Sharma A, Cunningham SA, Vos MB. 2011. Consumption of added sugars and indicators of cardiovascular disease risk among US adolescents. *Circulation* 123: 249-257.
 20. Bremer AA, Auinger P, Byrd RS. 2010. Sugar-sweetened beverage intake trends in US adolescents and their association with insulin resistance-related parameters. *J Nutr Metab* 2010: 196476.
 21. Assy N, Nasser G, Kamayse I, Nseir W, Beniashvili Z, Djibre A, Grosovski M. 2008. Soft drink consumption linked with fatty liver in the absence of traditional risk factors. *Can J Gastroenterol* 22: 811-816.
 22. Bhupathiraju SN, Pan A, Malik VS, Manson JE, Willett WC, van Dam RM, Hu FB. 2013. Caffeinated and caffeine-free beverages and risk of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 97: 163-174.
 23. de Koning L, Malik VS, Rimm EB, Willett WC, Hu FB. 2011. Sugar-sweetened and artificially sweetened beverage consumption and risk of type 2 diabetes in men. *Am J Clin Nutr* 93: 1321-1327.
 24. de Koning L, Malik VS, Kellogg MD, Rimm EB, Willett WC, Hu FB. 2012. Sweetened beverage consumption, incident coronary heart disease, and biomarkers of risk in men. *Circulation* 125: 1735-1741.
 25. Chan TF, Lin WT, Huang HL, Lee CY, Wu PW, Chiu YW, Huang CC, Tsai S, Lin CL, Lee CH. 2014. Consumption of sugar-sweetened beverages is associated with components of the metabolic syndrome in adolescents. *Nutrients* 6: 2088-2103.
 26. Hosseini-Esfahani F, Bahadoran Z, Mirmiran P, Hosseini-pour-Niazi S, Hosseini-panah F, Azizi F. 2011. Dietary fructose and risk of metabolic syndrome in adults: Tehran lipid and glucose study. *Nutr Metab* 8: 50.
 27. Odegaard AO, Choh AC, Czerwinski SA, Branford T, Demerath EW. 2012. Sugar-sweetened and diet beverages in relation to visceral adipose tissue. *Obesity (Silver Spring)* 20: 689-691.
 28. Pollock NK, Bundy V, Kanto W, Davis CL, Bernard PJ, Zhu H, Gutin B, Dong Y. 2012. Greater fructose consumption is associated with cardiometabolic risk markers and visceral adiposity in adolescents. *J Nutr* 142: 251-257.
 29. Batt C, Phipps-Green AJ, Black MA, Cadzow M, Merriman ME, Topless R, Gow P, Harrison A, Highton J, Jones P, Stamp L, Dalbeth N, Merriman TR. 2014. Sugar-sweetened beverage consumption: a risk factor for prevalent gout with *SLC2A9* genotype-specific effects on serum urate and risk of gout. *Ann Rheum Dis* 73: 2101-2106.
 30. Lin WT, Huang HL, Huang MC, Chan TF, Ciou SY, Lee CY, Chiu YW, Duh TH, Lin PL, Wang TN, Liu TY, Lee CH. 2013. Effects on uric acid, body mass index and blood pressure in adolescents of consuming beverages sweetened with high-fructose corn syrup. *Int J Obes* 37: 532-539.
 31. Jornayvaz FR, Shulman GI. 2012. Diacylglycerol activation of protein kinase C ϵ and hepatic insulin resistance. *Cell Metab* 15: 574-584.
 32. Lee B, Lee HJ, Cho E, Hwang KT. 2012. Fatty acid composition of fats in commercial coffee creamers and instant coffee mixes and their sensory characteristics. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41: 362-368.
 33. Shin J, Kim SY, Yoon J. 2016. Status of coffee intake in South Korea: Analysis of 2007-2009 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Community Living Sci* 27: 83-93.
 34. Lee JH, Oh MK, Lim JT, Kim HG, Lee WJ. 2016. Effect of coffee consumption on the progression of type 2 diabetes mellitus among prediabetic individuals. *Korean J Fam Med* 37: 7-13.
 35. Ishizaka Y, Yamakado M, Toda A, Tani M, Ishizaka N. 2013. Relationship between coffee consumption, oxidant status, and antioxidant potential in the Japanese general population. *Clin Chem Lab Med* 51: 1951-1959.
 36. Liu J, Sui X, Lavie CJ, Hebert JR, Earnest C, Zhang J, Blair SN. 2013. Association of coffee consumption with all-cause and cardiovascular disease mortality. *Mayo Clin Proc* 88: 1066-1074.
 37. Arima H, Murakami Y, Lam TH, Kim HC, Ueshima H, Woo J, Suh I, Fang X, Woodward M. 2012. Effects of prehypertension and hypertension subtype on cardiovascular disease in the Asia-Pacific region. *Hypertension* 59: 1118-1123.