KJFP
https://doi.org/10.21215/kjfp.2017.7.6.877
eISSN 2233-9116
Korean J Fam Pract. 2017;7(6):877-884

Original Article

Korean Journal of Family Practice

한국 성인에서의 커피 섭취와 동맥 경직도와의 연관성 분석

김승아[1], 성은주[1,*], 김철환[1], 신호철[1], 장유수[2], 조지영[1], 이승민[1], 강새미[1]
성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 [1]가정의학교실, [2]직업환경의학교실

Coffee Consumption and Arterial Stiffness in Korean Adults

Seung-A Kim[1], Eun-Ju Sung[1,*], Cheol-Hwan Kim[1], Ho-Cheol Shin[1], Yoo-Soo Chang[2], Ji-Yeung Jo[1], Seung-Min Lee[1], Sae-Mi Kang[1]
Departments of [1]Family Medicine and [2]Occupational and Environmental Medicine, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Background: Coffee is a popular beverage that is heavily consumed in Korea and worldwide. Studies on the associations between coffee consumption and arterial stiffness are rare in Korea. This study examined the possible association between coffee consumption and brachial-ankle pulse wave velocity (baPWV) as a subclinical atherosclerosis indicator in Korean adults.

Methods: We conducted a cross-sectional study of 22,005 Korean males and females aged 20–70 who completed a food frequency questionnaire and underwent a health checkup including measurement of baPWV between January 2013 and December 2015.

Results: Compared with <1 cup/day coffee consumption, the difference in baPWV was -3.61 (95% confidence interval [CI], -11.85–4.62) for the highest category (median, 5 cups per day), -7.89 (95% CI, -12.83–-2.59) for the second highest category (median, 3–5 cups per day), and -5.34 (95% CI, -9.44–-1.25) for the third highest category (median, 1–3 cups per day) in multivariate logistic regression analysis (Model 2, P for quadratic trend=0.008). Looking at separate outcomes, coffee consumption was nonlinearly associated with baPWV. However, this correlation was stronger in men than in women (P for quadratic trend=0.001 vs. 0.934, Model 2).

Conclusion: In a large sample, moderate coffee consumption was associated with lower arterial stiffness. However, the association between coffee consumption and arterial stiffness may differ between men and women. Further prospective or interventional studies are needed to confirm a causal association.

Keywords: *Coffee; Arterial Stiffness; Cardiovascular Disease; Cross-Sectional Study*

서 론

커피는 세계적으로 가장 많이 섭취되는 음료 중 하나로[1] 2013년 국민건강조사에 따르면 한국인의 커피 섭취량 역시 10년 사이에 4배나 증가했다고 한다.[1,2] 커피의 다양한 성분 중 특히 카페인의 복용은 혈압 증가[3]와 관련 있다고 알려져 왔고 커피가 심장 질환, 특히 관상동맥 심장 질환의 발생과 관련이 있다는 연구[4]가 1963년 보고된 이래, 커피 섭취량과 심혈관 질환과의 관련성에 대한 연구 결과는 지속적으로 보고 되었으나 일관성을 찾기는 어려웠다.[5] 최근 커피 섭취량과 심혈관 질환의 연관성에 대한 36개의 전향적 연구를 메타분석한 연구에서 커피를 하루 3–5잔 섭취 시 심혈관 질환 발생이 가장 적었다고 언급하고 있으며[6] 국내에서 수행된 연구에서 커피 섭취와 심혈관 질환과의 연관성을 관상동맥 석회화 지수로 확인하여 하루 3–5잔 커피 섭취 군에서 관상동맥 석회화 지수가 가장 낮아 중등도의 커피 섭취가 조기 관상동맥 질환 예방의 가능성이 있음을 언급하고 있다.[7]

그러나 현재까지 커피 섭취가 말초혈관에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구는 거의 없다. 건강한 성인을 대상으로 한 연구에서

Received March 8, 2017 **Revised** May 22, 2017 **Accepted** July 26, 2017
Corresponding author Eun-Ju Sung
Tel: +82-2-2001-2277, Fax: +82-2-2001-1260
E-mail: eunjusung68@gmail.com

Copyright © 2017 The Korean Academy of Family Medicine
This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

다량의 카페인이 포함된 커피를 복용한 후, 단시간 동안 말초혈관의 저항이 증가되어 혈압이 상승하고 이로 인해 동맥 경직도가 증가했다는 연구결과는 있었지만[8] 커피의 지속적인 섭취가 말초혈관에 미치는 영향에 대한 연구는 아직 미흡한 상태이며 우리나라 성인을 대상으로 한 연구 역시, 아직 충분치 못한 상황이다.[9]

따라서 본 연구에서는 심혈관 질환 위험도 및 말초혈관의 동맥경화 정도를 평가하려는 많은 방법 중 활발히 연구가 진행되었을 뿐만 아니라 비교적 측정하기 쉬운 방법인 brachial-ankle pulse-wave velocity (baPWV)[10-12]를 통해 우리나라 성인에서 커피 섭취와 동맥 경직도와의 연관성을 비교 분석함으로써 지속적인 커피 섭취가 말초혈관의 동맥 경화 정도에 미치는 영향을 확인하고 지금까지 밝혀진 커피 섭취와 심혈관 질환과의 연관성과 일치하는지 확인하고자 한다.

방 법

1. 연구 대상 및 기간

2013년 1월부터 2015년 12월까지 강북삼성병원 종합검진센터 방문자 중 코호트 연구 데이터베이스에 등록된 수진자를 대상으로 단면 연구를 실시하였다. 검진 항목으로 식품 섭취 빈도 조사지(food frequency questionnaire)에 응답한 수진자 총 43,491명 중 baPWV 검사를 한 20세 이상 70세 이하 성인을 대상으로 하였다.

이 중 과거력에 심혈관 질환 병력이 있다고 답한 사람, 과거에 암으로 진단된 적이 있는 사람, 커피에 대한 설문을 하지 않은 사람, 흡연에 대한 설문을 하지 않은 사람, 심박수가 분당 120회를 초과인 사람을 제외한 22,005명이 커피 섭취와 동맥 경직도 연관성 분석의 최종 연구 대상이다(Figure 1). 본 연구는 강북삼성병원 연구윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 사전 승인을 받아 진행하였다(IRB no. 2016-07-011).

2. 인구사회학 임상적 특징

모든 대상자는 문진표를 이용한 자가 기입 방식으로 기록하였다. 학력은 최종 학교 졸업 여부를, 흡연력은 비흡연, 금연, 그리고 현재 흡연군으로 분류하였으며, 신체 활동에 대한 평가로 지난 7일간 무거운 물건 나르기, 달리기 등 격렬한 신체활동 시행 일수를 조사하였다.[13] 음주력은 Kim 등[14]이 제시한 한국 성인 남성의 적정 권고 음주량을 기준으로 하였으며 심혈관 질환의 가족력은 아버지 또는 어머니에게 급성 심근경색, 협심증, 뇌졸중에 대하여 조사하여 확인하였다.

3. 신체 계측 및 실험실 평가

세계보건기구에서 제시하는 아시아-태평양 가이드라인에 따라 체질량지수 25 kg/m^2 이상을 비만그룹으로 정하였다. 혈압과 맥박은 훈련된 의료인에 의해 측정하였으며[15] 고혈압인 사람은 수축기혈압 140 mmHg 이상, 이완기혈압 90 mmHg 이상인 사람과 이전에 고혈압을 진단받았던 사람, 현재 고혈압 약을 먹고 있는 사람으로 정의하였다. 실험실 평가를 위해 채혈 전 10시간 이상 공복 후 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도지질단백질, 저밀도지질단백질, C-반응단백질, 공복혈당, 당화혈색소의 혈청 내 농도를 측정하였다. 당뇨인 사람은 공복혈당이 126 mg/dL 이상, 당화혈색소가 6.5% 이상, 또는 현재 당뇨 약을 먹고 있는 사람으로 정의하였다.

4. 커피 섭취 횟수 및 커피 섭취 기간

103개 항목 food frequency questionnaire를 이용해 커피 섭취량을 평가하였다.[16] 커피 섭취에 대하여 지난 1년 동안의 섭취 빈도를 9가

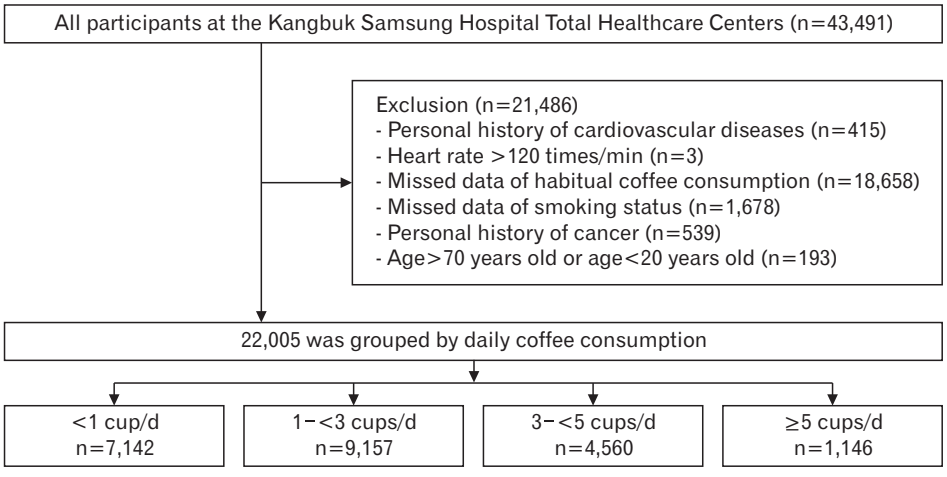


Figure 1. Flow chart of the study subjects.

지 항목(거의 안 먹음, 월 1회, 월 2–3회, 주 1–2회, 주 3–4회, 주 5–6회, 일 1–2회, 일 3–4회, 일 5회 이상) 중 선택하게 하였으며 1회 섭취분량을 3가지 항목(1/2잔, 1잔, 2잔)에서 고르게 하여 이를 1일 식품 섭취량으로 다시 변환하였다.

5. 상완–발목 맥파 전달속도

상완-발목 맥파 전달속도는 양측 상완 및 후경골 동맥에 혈압 측정 띠를 두르고 자동화된 파형 분석기(VP-1000; Omron Healthcare, Kyoto, Japan)를 이용하여 측정하였으며 좌우 양측의 평균값을 분석에 사용하였다.[11]

6. 통계 분석

커피 섭취 횟수는 <1 cup/d, 1–<3 cups/d, 3–<5 cups/d, ≥5 cup/d의 기준에 따라 네 그룹으로 나눴다. 각 군 간의 연속형 변수는 평균값과 표준편차로, 명목형 변수에 대해서는 빈도와 백분율로 표시하였다. 네 군 간 비교 시, 연속형 변수는 analysis of variance, 명목형 변수는 chi-square test 혹은 Fisher's exact test를 이용하여 분석하였다. 커피 섭취 횟수와 baPWV의 연관성을 확인하기 위하여 네 그룹 간의 차이를 95% confidence intervals (CIs)로 logistic regression analysis를 이용하여 구하였으며, Model 1에서 연령, 성별, Model 2에서 수축기혈압, 이완기혈압, 맥박 수, Model 3에서 통계 분석은 신체활동, 흡연, body

Table 1. Baseline characteristics of study participants according to daily coffee consumption

Characteristic	<1 cup/d (n=7,142)	1–<3 cups/d (n=9,157)	3–<5 cups/d (n=4,560)	≥5 cups/d (n=1,146)	Total mean (n=22,005)
Age (y)	40.2±9.6	41.6±8.7	42.8±8.1	41.8±7.9	41.4±8.9
Male (%)	67.9	69.8	78.2	70.1	70.9
College graduation or higher (%)	81.0	85.9	83.9	78.3	83.5
Current smoker (%)	21.4	26.6	35.6	38.6	27.4
Physical activity (%)	13.8	11.9	12.2	10.1	12.5
Obesity (%)	30.8	34.2	39.3	36.6	34.3
Diabetes (%)	25.3	26.4	28.2	25.8	26.4
Hypertension (%)	20.3	21.0	23.3	18.3	21.1
Hypercholesterolaemia (%)	23.9	24.3	27.8	26.3	25.0
Parental history of CHD (%)	10.4	12.15	13.9	13.6	12.0
Heart rate (times/min)	65±9	65±9	65±9	65±9	65±9
SBP (mmHg)	110±13	110±13	111±13	109±13	110±13
DBP (mmHg)	71±10	72±10	73±10	72±10	72±10
Glucose (mg/dL)	95.3±15.6	96.5±16.6	97.0±16.9	96.0±16.3	96.3±16.3
HbA1c (%)	5.60±0.50	5.62±0.51	5.64±0.53	5.62±0.53	5.62±0.51
Total cholesterol (mg/dL)	195.5±34.5	198.0±33.9	200.0±34.3	200.1±35.4	197.7±34.3
Triglycerides (mg/dL)	118.9±83.7	123.4±85.9	128.2±83.6	129.0±99.2	123.2±85.5
HDL-C (mg/dL)	57.0±14.7	56.5±14.7	54.9±14.3	55.4±15.2	56.3±14.6
LDL-C (mg/dL)	119.2±31.6	121.4±31.1	124.0±31.4	123.4±33.4	121.3±31.5
ABI	1.11±0.07	1.11±0.06	1.12±0.06	1.11±0.06	1.11±0.07
baPWV (cm/s)	1,282.3±185.9	1,278.2±178.8	1,303.2±170.5	1,288.7±169.9	1,289.0±179.2

Values are presented as proportions or mean±standard deviation.
CHD, coronary heart disease; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; HbA1c, hemoglobin A1c; HDL-C, high density lipoprotein cholesterol; LDL-C, low density lipoprotein cholesterol; ABI, ankle-brachial index; baPWV, brachial-ankle pulse-wave velocity.

Table 2. baPWV difference* (95% confidence intervals) by categories of coffee consumption

	<1 cup/d (n=7,142)	1–<3 cups/d (n=9,157)	3–<5 cups/d (n=4,560)	≥5 cups/d (n=1,146)	P for quadratic trend†
baPWV (mean±standard deviation)	1,282.3±185.9	1,278.2±178.8	1,303.2±170.5	1,288.7±169.9	
Model 1	Reference	-6.87 (-11.68–2.07)	-10.20 (-15.99–-4.40)	-8.43 (-18.09–1.23)	0.016
Model 2	Reference	-5.34 (-9.44–-1.25)	-7.89 (-12.83–-2.95)	-3.61 (-11.85–4.62)	0.008
Model 3	Reference	-2.88 (-6.89–1.11)	-4.26 (-9.10–0.58)	-2.49 (-10.54–5.55)	0.167

Model 1: Adjusted for age, sex. Model 2: Model 1 with additional adjustments for systolic blood pressure, diastolic blood pressure and heart rate. Model 3: Model 2 with additional adjustments for physical activity (vigorous exercise frequency ≥3 vs. <3), smoking (never, former, and current smoker), body mass index (kg/m^2), alcohol consumption (<20, ≥20 g/d), fasting serum glucose, total cholesterol, triglyceride, and high density lipoprotein cholesterol, parental history of coronary heart disease (yes vs. no), education level (high school graduate or less, community college or university graduate, graduate school or higher).
baPWV, brachial-ankle pulse wave velocity.
*Derived from linear regression models using baPWV as the outcome. †Derived from the quadratic trend tests by including a linear and quadratic term of the median coffee consumption value within each group in the regression models.

Table 3. Baseline statistics of demographics and clinical characteristics by sex

Characteristic	Male					Female				
	<1 cup/d (n=4,851)	1–<3 cups/d (n=6,390)	3–<5 cups/d (n=3,567)	≥5 cups/d (n=803)	Total mean (n=15,611)	<1 cup/d (n=2,291)	1–<3 cups/d (n=2,767)	3–<5 cups/d (n=993)	≥5 cups/d (n=343)	Total mean (n=6,394)
Age (y)	41.6±9.3	42.8±8.5	43.6±8.1	43.1±7.6	42.6±8.6	37.3±9.7	38.8±8.6	40.3±7.8	38.9±7.9	38.5±8.9
College graduation or higher (%)	86.9	89.7	86.8	83.0	87.8	68.31	76.87	73.33	67.16	72.73
Current smoker (%)	30.4	36.9	44.6	52.9	37.5	2.40	2.89	3.32	4.96	2.89
Physical activity (%)	14.9	13.3	12.8	11.7	13.6	11.44	8.89	10.17	9.04	10.01
Obesity (%)	38.3	43.0	45.4	43.8	42.1	14.84	13.81	17.32	19.53	15.03
Diabetes (%)	31.5	32.7	32.5	31.1	32.2	12.27	11.96	12.99	13.41	12.31
Hypertension (%)	26.7	27.1	27.9	23.8	26.9	6.72	6.87	6.95	5.54	6.76
Hypercholestraemia (%)	28.3	29.0	31.6	30.5	29.5	14.80	13.55	14.20	16.33	14.25
Parental history of CHD (%)	10.6	12.1	13.9	14.1	12.1	9.95	12.32	14.20	12.54	11.78
Heart rate (times/min)	65±9	65±9	65±9	65±9	65±9	65±9	65±8	65±8	66±9	65±8
SBP (mmHg)	114±11	114±11	114±11	113±11	114±11	100±11	100±11	101±10	100±11	100±11
DBP (mmHg)	75±9	75±9	75±9	75±9	75±9	64±8	65±9	65±8	65±9	65±9
Glucose (mg/dL)	98.0±16.8	98.6±17.6	98.6±17.7	98.0±17.6	98.4±17.4	91±11	92±13	91±12	91±11	91±12
HbA1c (%)	5.62±0.54	5.64±0.54	5.66±0.57	5.65±0.59	5.64±0.55	5.55±0.3	5.57±0.41	5.57±0.37	5.55±0.34	5.56±0.40
Total cholesterol (mg/dL)	199.0±34.9	201.4±34.0	202.3±34.7	204.7±35.0	201.0±34.5	188.1±32.6	190.1±32.4	191.9±31.6	189.3±34.2	189.6±32.4
Triglycerides (mg/dL)	136.0±90.6	141.0±92.9	140.7±87.3	147.6±108.0	139.7±91.8	82.6±50.4	82.8±50.0	83.3±45.6	85.5±53.7	83.0±48.0
HDL-C (mg/dL)	53.0±12.7	52.6±12.9	51.9±12.6	50.9±12.5	51.0±12.5	65.5±14.9	65.6±14.5	65.7±15.0	65.8±15.9	65.6±14.8
LDL-C (mg/dL)	124.5±31.3	126.5±30.5	127.7±31.1	129.8±32.1	126.3±31.0	107.9±29.0	109.7±29.4	111.1±28.9	108.1±31.4	109.2±29.3
ABI	1.12±0.07	1.13±0.07	1.13±0.07	1.13±0.07	1.12±0.07	1.08±0.07	1.09±0.07	1.09±0.07	1.08±0.06	1.09±0.08
baPWV (cm/s)	1,326.6±171.0	1,326.4±167.8	1,328.9±162.1	1,331.0±157.8	1,327.2±167	1,188.6±181.3	1,196.8±170.6	1,210.6±168.0	1,189.6±155.3	1,195.6±173.4

Values are presented as proportions or mean±standard deviation.
CHD, coronary heart disease; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; HbA1c, hemoglobin A1c; HDL-C, high density lipoprotein cholesterol; LDL-C, low density lipoprotein cholesterol; ABI, ankle-brachial index; baPWV, brachial-ankle pulse-wave velocity.

mass index (BMI), 음주, 공복혈당, 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도지질단백질, 심혈관 질환의 가족력, 교육 정도를 각각 추가하여 보정하였다. 추가적으로 성별에 따라 결과에 차이가 있는지 분석하였다. 모든 분석은 STATA version 14.0 (Stata Co., College Station, TX, USA) 프로그램을 이용하였고 통계적 유의 수준은 P-value 0.05 미만으로 하였다.

결 과

1. 커피 섭취 횟수에 따른 연구 대상자들의 일반적 특성 및 baPWV

연구 대상자는 총 22,005명으로, 이 중 1컵 미만으로 커피를 섭취한 군은 7,142명(32.5%), 1컵에서 3컵 미만을 섭취하는 군은 9,157명(41.6%), 3컵에서 5컵 미만을 섭취하는 군은 4,560명(20.7%), 5컵 이상은 1,146명(5.2%)으로 확인되었다. 각 군에 따른 인구 사회적, 임상적 특성을 Table 1에 나타냈으며 남성의 비율, 비만, 당뇨, 고혈압, 고지혈증, 심혈관 질환의 가족력의 비율이 커피를 3컵에서 5컵 미만 섭취하는 군에서 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 또한, 수축기혈압, 이완기혈압, 공복혈당, 당화혈색소, 총콜레스테롤, 저밀도지질단백질 수치 역시 3컵에서 5컵 미만 섭취 군에서 가장 높게 나타났으며 baPWV 또한 3컵에서 5컵 미만 섭취 군에서 가장 높게 나타났다.

2. 커피 섭취 횟수와 baPWV와의 연관성 분석

대상자의 커피 섭취 횟수와 baPWV와의 연관성에 대한 회귀분석 결과는 Table 2와 같다. Model 1에서 각 군의 baPWV를 1컵 미만로 커피를 섭취하는 군과 비교한 결과 1컵에서 3컵 미만, 3컵에서 5컵 미만, 5컵 이상을 섭취하는 군의 baPWV 차이가 -6.87 (95% confidence interval [CI], -11.68–2.07), -10.20 (95% CI, -15.99–-4.40), -8.43 (95% CI, -18.09–1.23)으로 3컵에서 5컵 미만 섭취 군에서 가장 큰 음의 차이를 보였다(P for quadratic trend=0.016). Model 1에 수축기혈압, 이완기혈압, 맥박 수를 추가로 보정한 Model 2에서도 1컵 미만 군과 비교한 결과, baPWV 차이가 -5.34 (95% CI, -9.44–-1.25), -7.89 (95% CI, -12.83–-2.95), -3.61 (95% CI, -11.85–4.62)이었으며 3컵에서 5컵 미만 군에서 -7.89로 가장 큰 음의 차이를 보였다(P for quadratic trend=0.008) 그러나 Model 2에 신체활동, 흡연, BMI, 공복혈당, 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도지질단백질, 심혈관 질환의 가족력, 교육 정도를 추가로 보정한 Model 3에서는 경향성은 비슷하게 나왔으나 통계적으로 유의하지는 않았다(P for quadratic trend=0.167).

3. 성별에 따른 커피 섭취 횟수에 따른 baPWV 연관성 분석

성별에 따라서 커피 섭취 횟수와 baPWV 연관성이 다를 수 있어 추가적으로 분석하였다. 연구 대상자의 15,611명(70.9%)이 남성, 나머지 6,394명(29.1%)이 여성으로 여성보다 남성이 많았으며 여성에서 나이가 평균적으로 4세 어렸다(남성 42.6세, standard deviation [SD]=8.6; 여성 38.5세, SD=8.9). 또한, 흡연율이 3% 이하로 남성에 비해 현저히 낮았고 비만 역시 15%로 남성에 비해 낮았다. 또한, 고혈압, 고지혈증 유병률 역시 여성에서 낮았으며 심혈관 인자에 영향을 줄 수 있는 총콜레스테롤, 중성지방, 저밀도지질단백질 수치도 낮았다(Table 3).

커피 섭취에 따른 baPWV를 성별로 분석 시 남성에서 커피 섭취 군에 따른 baPWV와의 연관성은 Model 1, 2, 3의 3컵에서 5컵 미만 섭취하는 군에서 가장 큰 차이를 보이면서 낮은 값을 가져 전체 대상

Table 4. baPWV difference* (95% confidence intervals) by categories of coffee consumption and sex

	Male					Female				
	<1 cup/d (n=4,851)	1–<3 cups/d (n=6,390)	3–<5 cups/d (n=3,567)	≥5 cups/d (n=803)	P for quadratic trend†	<1 cup/d (n=2,291)	1–<3 cups/d (n=2,767)	3–<5 cups/d (n=993)	≥5 cups/d (n=343)	P for quadratic trend†
baPWV (mean± standard deviation)	1,326.6± 171.0	1,326.4± 167.8	1,328.9± 162.1	1,331.0± 157.8		1,188.6± 181.3	1,196.8± 170.6	1,210.6± 168.0	1,189.6± 155.3	
Model 1	Reference	-7.52 (-13.36–-1.68)	-11.32 (-18.10–-4.55)	-5.90 (-17.58–5.76)	0.003	Reference	-6.12 (-14.41–2.17)	-8.01 (-19.19–3.17)	-15.08 (-32.03–1.86)	0.579
Model 2	Reference	-6.41 (-11.44–-1.38)	-8.51 (-14.35–-2.68)	1.53 (-8.52–11.57)	0.001	Reference	-2.97 (-9.89–3.95)	-8.04 (-17.38–1.28)	-16.93 (-31.07–-2.80)	0.934
Model 3	Reference	-3.69 (-8.58–1.18)	-4.91 (-10.62–0.77)	1.49 (-8.29–11.27)	0.048	Reference	-1.91 (-8.75–4.92)	-4.48 (-13.90–4.72)	-13.96 (-27.87–-0.06)	0.754

Model 1: Adjusted for age, sex. Model 2: Model 1 with additional adjustments for systolic blood pressure, diastolic blood pressure and heart rate. Model 3: Model 2 with additional adjustments for physical activity (vigorous exercise frequency ≥3 vs. <3), smoking (never, former, and current smoker), body mass index (kg/m^2), alcohol consumption (<20, ≥20 g/d), fasting serum glucose, total cholesterol, triglyceride, and high density lipoprotein cholesterol, parental history of coronary heart disease (yes vs. no), education level (high school graduate or less, community college or university graduate, graduate school or higher).
baPWV, brachial-ankle pulse wave velocity.
*Derived from linear regression models using baPWV as the outcome. †Derived from the quadratic trend tests by including a linear and quadratic term of the median coffee consumption value within each group in the regression models

자의 결과와 같았으나 여성의 경우 Model 1, 2, 3에서 모두 커피 섭취가 많을수록 baPWV 값이 더 감소하는 것을 확인할 수 있었다(Table 4).

고 찰

본 연구 결과, 우리나라 20세 이상 70세 이하인 성인을 대상으로 하루 1컵 미만 커피 섭취 군의 baPWV를 기준으로 더 많이 섭취하는 군들과 비교한 결과, 3컵에서 5컵 미만 섭취하는 군에서 가장 큰 음의 차이가 나타났다. 또한, 성별에 따른 추가 분석에서 남성의 Model 1, 2, 3에서 3컵에서 5컵 미만 섭취 군이 가장 큰 음의 차이를 보이며 총 대상자를 대상으로 분석한 결과와 같았지만, 여성에서는 커피 섭취가 늘어날수록 baPWV 차이가 음으로 더 크게 나타나 커피 섭취가 많을수록 baPWV가 낮아지는 경향성을 보였다.

동맥경화증은 심혈관 질환의 가장 큰 원인으로 여겨지고 있으며 이는 말초동맥 질환을 초래하는 원인이기도 하다. 따라서 말초혈관의 동맥 경직도를 확인함으로써 말초혈관 및 심혈관 질환의 위험성을 평가할 수 있다고 판단하였다. 이를 확인할 수 있는 지표인 baPWV에 대해서는 여러 연구에서 재현성 및 타당성이 검증되었으며 baPWV와 여러 심혈관 질환 위험인자와의 연관성을 확인한 다수의 연구에서 연령과 성별, 혈압이 가장 중요한 독립적 인자였고 이 외에도 다른 인자들이 있었다.[17-19] 따라서 본 연구에서는 측정하기 간편한 baPWV를 이용하여 여러 가지 인자들을 보정한 후 커피 섭취에 따른 동맥 경직도를 비교함으로써 커피 섭취에 따른 말초혈관의 동맥 경화와의 연관성을 확인하고자 하였다. 인구사회학적 특성 및 실험실 평가 결과들을 살펴본 결과 하루 3컵에서 5컵 미만을 섭취하는 군에서 심혈관 질환의 위험인자로 볼 수 있는 남성, 비만, 당뇨, 고혈압, 고지혈증 등의 비율이 가장 높았으며 또한 baPWV도 가장 높았다. 그러나 영향을 미치는 여러 가지 인자들을 보정한 후에는 baPWV가 커피 섭취량 3컵에서 5컵 미만에서 가장 낮은 quadratic trend를 보여 심혈관 질환의 위험인자의 비율이 높음에도 불구하고 3컵에서 5컵 미만 섭취 군에서 동맥 경직도가 가장 낮은 것을 확인할 수 있었다.

일반적으로 다량의 카페인이 들어간 커피 섭취는 단기적으로 baPWV가 증가하고 혈압이 상승하여 이러한 변화가 동맥 경직도에 부정적인 영향을 미칠 것으로 생각되었다.[8] 그러나 본 연구에서는 반대로 baPWV가 감소되는 것이 확인되어 커피 섭취가 동맥 경화를 악화시키는 주요 인자는 아닌 것으로 판단된다. 그리고 Ding 등[6]의 연구에서는 커피 섭취와 심혈관계 질환의 위험성에 대하여 36개의 후향적 코호트 연구를 통해 1,279,804명의 대상자에서 생긴 36,352건의 심혈관 질환 발생에 대하여 메타분석 하였는데 하루 한 잔도 안 마시는 군에 비하여 하루 3.5컵을 마시는 군에서 심혈관 질환 비교위험도가 0.85 (95% CI, 0.80–0.90)로 가장 낮았고 많은 커피 섭취가 심혈관 질환의 위험성을 높이는 것과는 연관성이 없다고 보고하였다. 또한, Choi 등[7]은 한국인을 대상으로 커피 섭취에 따른 심혈관계 질환의 위험성을 coronary artery calcium (CAC) score를 통하여 확인하였으며 커피를 하루에 한 컵도 안 마시는 군에 비해 3컵에서 5컵 미만을 마시는 군에서 CAC score 비가 0.6285 (95% CI, 0.39–0.97)로 가장 낮게 나타나 커피 섭취가 심혈관 질환의 위험도를 낮출 수 있고 특히 3컵에서 5컵 미만의 커피 섭취가 가장 관련성이 큰 것으로 보고하였다. 본 연구에서도 측정에 용이한 baPWV를 활용하여 하루 3컵에서 5컵 미만 커피 섭취 군에서 baPWV가 가장 낮은 것을 확인하였으며 이는 중등도의 커피 섭취가 심혈관 질환 예방 가능성이 있다는 현재까지의 연구 결과를 지지한다. 이를 바탕으로 심혈관 질환의 위험성을 걱정하여 커피 섭취를 제한할 필요는 없다는 점을 유추할 수 있다.

커피는 페놀산, 칼륨, 카페인 등 여러 가지 물질로 이루어져 있으며 이 물질들이 동맥경화의 위험을 낮추는 데 기여한다고 여겨지고 있다.[20] 그 중 카페인은 cyclic adenosine monophosphate를 상승시켜 혈소판 활성과 염증 반응을 감소시킨다는 연구가 있으며[21] 카페인 외에도 커피가 포함하고 있는 물질 중 이런 보호 효과를 나타낼 만한 많은 후보 물질들이 있다.[22,23] 이러한 물질들의 효과를 바탕으로 커피는 동맥 경화 현상을 늦춰 동맥 경직도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 생각된다.

본 연구에서 추가적으로 남녀를 분리하여 커피 섭취와 동맥 경직도와의 연관성을 분석해 보았고 성별에 따른 차이가 나타나는 것을 확인하였다. 남녀 간의 차이가 나타난 원인에 대하여 분석해 보면 첫째, 성별에 따라 baPWV에 미치는 인자들이 서로 다르다는 것이다. Weng 등[24]의 연구에서 baPWV에 미치는 대사 증후군 인자에 대하여 분석한 결과 여성과 남성의 인자들이 서로 달랐다는 점을 발견하였다. 둘째, 성별에 따른 조직학적인 차이를 들 수 있다. Burke 등[25]의 연구에서 폐경 전 여성의 동맥경화증 병변이 남성에 비해 체표면적과 상관없이 혈관의 크기가 작으며 섬유화와 재형성으로 혈관의 경화도가 증가되어 있고 남성의 혈관 병변이 주로 동맥경화반이 파열에 의한 반면에 폐경 전 여성에서는 미만성의 동맥경화반에 미란이 자주 발견되고 미세혈전증이 많이 관찰되었다고 밝혔다. 이러한 남녀 차이가 발생하는 메커니즘에 대해서는 아직 정확하게 밝혀진 것은 없으나 전통적으로 에스트로겐 호르몬이 성별로 차이가 있어 심혈관 질환에 영향을 미치는 것으로 받아들여지고 있다.[26-28] 본 연구에서도 에스트로겐 호르몬의 혈관 보호효과와 커피가 혈관에 미치

는 영향이 여성에서는 서로 상승효과를 일으켜 커피를 섭취할수록 더 낮은 동맥 경직도가 나올 수 있었던 것으로 생각된다. 그 외에 여성에서 흡연율이 5% 이하로 남성에 비해 현저히 낮았고 심혈관 인자에 영향을 줄 수 있는 총콜레스테롤, 중성지방, 저밀도 콜레스테롤 수치 또한 낮았다는 점도 여성에서 커피를 섭취할수록 낮은 동맥 경직도를 나타나도록 긍정적인 영향을 주었을 것이라 생각된다.

본 연구에서는 커피의 종류 및 커피에 첨가해서 먹는 설탕, 크림의 섭취량에 대하여 심층설문을 하였고, 응답한 8,271명을 대상으로 동맥 경직도가 차이가 있는지 추가 분석하였다. 그러나 커피의 종류나 설탕과 크림 추가 여부가 결과에 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫 번째, 단면 연구로 시행되어 변수들의 시간에 따른 변화를 반영하거나 변수들 간의 시간적 선후관계를 평가할 수 없었다는 것이다. 또한, 일 회 측정으로 시행된 결과이고 baPWV가 군 간에 차이가 크지 않다는 점에서 재현성을 확인할 필요가 있다. 두 번째, 식품 섭취 빈도 설문 및 상완-발목 맥파 전달 속도를 측정한 경우 등으로 한정하는 과정 중에 많은 대상자 수가 연구에서 제외되었으며, 이는 검정력의 약화 및 연구 결과의 일반화에 제한점이 될 수 있다. 세 번째, 연구 대상자의 과반수가 40대로 젊다는 점도 연구 결과에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 네 번째, 카페인이 포함되어 있는 다른 음료와 식습관 등에 대한 부분이 고려되지 못했기 때문에 이들이 영향을 미쳤을 부분은 검토되지 못했다는 점이다. 다섯 번째, 커피 분류를 통해 카페인 함유와 디카페인에 대한 구분은 두지 못했다. 그러나 국내에서는 아직 디카페인 커피가 널리 퍼져 있지 않기 때문에 유의한 영향은 없을 것으로 판단하였다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 연구의 임상적 의의는 비교적 건강한 성인을 대상으로 간편한 자동 맥파 분석기를 이용, baPWV를 측정하여 커피 섭취에 따른 동맥 경직도 차이를 확인함으로써 중등도의 커피 섭취가 말초혈관의 낮은 동맥 경직도와 연관성이 있음을 확인하였다. 이는 현재까지의 커피 섭취에 따른 심혈관 질환 위험성에 대한 연구와 경향성이 일치하는 결과로 중등도의 커피 섭취가 심혈관계 질환의 위험을 감소시킬 수 있는 가능성을 다시 한번 확인할 수 있었다. 그러나 본 연구 결과에 대한 보완 및 검증을 위해 향후 전 연령에 걸친 대규모 연구 및 인과관계 확인을 위한 코호트 연구 등이 필요할 것으로 생각된다.

요 약

연구배경: 커피는 우리나라뿐만 아니라 전세계적으로 가장 많이 섭취하는 음료다. 커피 섭취와 심혈관 질환과의 연관성에 대하여 현재까지 많은 연구가 이루어져 왔으나 일관성은 없었다. 따라서 본 연구에서는 20–70세 한국 성인에서 커피 섭취 횟수에 따라 동맥 경직도의 변화를 상완-발목 맥파 전달 속도를 측정하여 확인하고자 하였다.

방법: 2013년 1월부터 2015년 12월까지 강북삼성병원 종합검진센터 방문자 중 코호트 연구 데이터베이스에 등록된 수진자를 대상으로 20세 이상, 70세 이하인 성인 22,005명을 대상으로 식품 섭취 빈도 조사지를 작성하여 1컵 미만/일, 1컵에서 3컵 미만/일, 3컵에서 5컵 미만/일, 5컵 이상/일, 네 그룹으로 분류하였고, 각 그룹 간 상완-발목 맥파 전달 속도 차이를 비교하여 연관성을 분석하였다.

결과: 커피 섭취에 따른 상완-발목 맥파 전달 속도를 확인하기 위하여 하루에 1컵 미만 섭취와 다른 섭취 군 간 비교 시 3컵에서 5컵 미만 섭취 시 가장 큰 음의 차이가 나는 연관성이 Model 1, 2에서 관찰되었으며(P for quadratic trend=0.016, 0.008) Model 3에서는 통계적으로 유의하지는 않았으나(P for quadratic trend=0.167) 경향성은 Model 1, 2와 비슷한 경향을 보였다. 또한, 성별에 따른 추가 분석에서 남성에서는 총 대상자와 비슷한 3컵에서 5컵 미만 섭취 시 가장 큰 음의 차이가 발생하였으나 여성에서는 커피 섭취가 늘어날수록 상완-발목 맥파 전달 속도가 더 큰 음의 차이가 나타났다.

결론: 비교적 건강한 한국 성인들을 대상으로 시행한 본 연구에서는 남녀의 차이는 있었지만 중등도의 커피 섭취 횟수인 3컵에서 5컵 미만에서 가장 낮은 상완-발목 맥파 전달 속도를 보여 중등도의 커피 섭취가 심혈관계 질환의 위험을 감소시킬 수 있는 가능성을 확인하였다.

중심단어: 커피; 동맥 경직도; 심혈관 질환; 단면연구

REFERENCES

1. Grigg D. The worlds of tea and coffee: patterns of consumption. GeoJ 2002; 57: 283-94.
2. Korea Customs and Trade Development Institute. Domestic market analysis on imported coffee [Internet]. Seoul: Korea Customs Service; 2015. [cited 2015 Aug 2]. Available from: http://trass.kctdi.or.kr/.
3. Syed IB. The effects of caffeine. J Am Pharm Assoc 1976; 16: 568-72.
4. Paul O, Lepper MH, Phelan WH, Dupertuis GW, Macmillan A, McKean H, et al. A longitudinal study of coronary heart disease. Circulation 1963; 28: 20-31.
5. Riksen NP, Rongen GA, Smits P. Acute and long-term cardiovascular effects

of coffee: implications for coronary heart disease. Pharmacol Ther 2009; 121: 185-91.
6. Ding M, Bhupathiraju SN, Satija A, van Dam RM, Hu FB. Long-term coffee consumption and risk of cardiovascular disease: a systematic review and a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. Circulation 2014; 129: 643-59.
7. Choi Y, Chang Y, Ryu S, Cho J, Rampal S, Zhang Y, et al. Coffee consumption and coronary artery calcium in young and middle-aged asymptomatic adults. Heart 2015; 101: 686-91.
8. Mahmud A, Feely J. Acute effect of caffeine on arterial stiffness and aortic pressure waveform. Hypertension 2001; 38: 227-31.
9. Park CW, Kim KS, Lee YS, Nam CW, Lee SH, Han SW, et al. Acute effects of caffeine on arterial stiffness in young healthy subjects. Korean Circ J 2005; 35: 841-6.
10. Yamashina A, Tomiyama H, Arai T, Hirose K, Koji Y, Hirayama Y, et al. Brachial-ankle pulse wave velocity as a marker of atherosclerotic vascular damage and cardiovascular risk. Hypertens Res 2003; 26: 615-22.
11. Tsuchikura S, Shoji T, Kimoto E, Shinohara K, Hatsuda S, Koyama H, et al. Brachial-ankle pulse wave velocity as an index of central arterial stiffness. J Atheroscler Thromb 2010; 17: 658-65.
12. Yamashina A, Tomiyama H, Takeda K, Tsuda H, Arai T, Hirose K, et al. Validity, reproducibility, and clinical significance of noninvasive brachial-ankle pulse wave velocity measurement. Hypertens Res 2002; 25: 359-64.
13. Park HJ, Kim J, Han EJ, Park SE, Park CY, Lee WY, et al. Association of low baseline free thyroxin levels with progression of coronary artery calcification over 4 years in euthyroid subjects: the Kangbuk Samsung Health Study. Clin Endocrinol (Oxf) 2016; 84: 889-95.
14. Kim EC, Kim JS, Jung JG, Kim SS, Yoon SJ, Ryu JS. Effect of alcohol consumption on risk of hyperhomocysteinemia based on alcohol-related facial flushing response. Korean J Fam Med 2013; 34: 250-7.
15. Chang Y, Kim BK, Yun KE, Cho J, Zhang Y, Rampal S, et al. Metabolically-healthy obesity and coronary artery calcification. J Am Coll Cardiol 2014; 63: 2679-86.
16. Ahn Y, Kwon E, Shim JE, Park MK, Joo Y, Kimm K, et al. Validation and reproducibility of food frequency questionnaire for Korean genome epidemiologic study. Eur J Clin Nutr 2007; 61: 1435-41.
17. Vaitkevicius PV, Fleg JL, Engel JH, O'Connor FC, Wright JG, Lakatta LE, et al. Effects of age and aerobic capacity on arterial stiffness in healthy adults. Circulation 1993; 88: 1456-62.
18. Benetos A, Waeber B, Izzo J, Mitchell G, Resnick L, Asmar R, et al. Influence of age, risk factors, and cardiovascular and renal disease on arterial stiffness: clinical applications. Am J Hypertens 2002; 15: 1101-8.
19. Meaume S, Rudnichi A, Lynch A, Bussy C, Sebban C, Benetos A, et al. Aortic pulse wave velocity as a marker of cardiovascular disease in subjects over 70 years old. J Hypertens 2001; 19: 871-7.
20. Greenberg JA, Chow G, Ziegelstein RC. Caffeinated coffee consumption, cardiovascular disease, and heart valve disease in the elderly (from the Framingham Study). Am J Cardiol 2008; 102: 1502-8.
21. Merighi S, Benini A, Mirandola P, Gessi S, Varani K, Simioni C, et al. Caffeine inhibits adenosine-induced accumulation of hypoxia-inducible factor-1alpha, vascular endothelial growth factor, and interleukin-8 expression in hypoxic human colon cancer cells. Mol Pharmacol 2007; 72: 395-406.
22. Li M, Handa S, Ikeda Y, Goto S. Specific inhibiting characteristics of tetramethylpyrazine, one of the active ingredients of the Chinese herbal medicine 'Chuanxiong,' on platelet thrombus formation under high shear rates. Thromb Res 2001; 104: 15-28.
23. Bydlowski SP, Yunker RL, Rymaszewski Z, Subbiah MT. Coffee extracts inhibit platelet aggregation in vivo and in vitro. Int J Vitam Nutr Res 1987; 57: 217-23.
24. Weng C, Yuan H, Tang X, Huang Z, Yang K, Chen W, et al. Age- and gender dependent association between components of metabolic syndrome and subclinical arterial stiffness in a Chinese population. Int J Med Sci 2012; 9: 730-7.
25. Burke AP, Farb A, Malcom G, Virmani R. Effect of menopause on plaque morphologic characteristics in coronary atherosclerosis. Am Heart J 2001; 141(2 Suppl): S58-62.
26. Cordero A, Alegria E. Sex differences and cardiovascular risk. Heart 2006; 92: 145-6.
27. Regitz-Zagrosek V, Lehmkuhl E, Mahmoodzadeh S. Gender aspects of the role of the metabolic syndrome as a risk factor for cardiovascular disease. Gend Med 2007; 4 Suppl B: S162-77.
28. Fischer GM, Swain ML. Influence of contraceptive and other sex steroids on aortic collagen and elastin. Exp Mol Pathol 1980; 33: 15-24.