



음주 습관에 따른 혈중 지질 농도의 차이 비교에 대한 단면연구 : 제7기 국민건강영양조사 자료 활용

박창윤¹⁾ · 김형숙^{2)†}

¹⁾수원대학교 대학원 식품영양학과, 석사, ²⁾수원대학교 식품영양학과, 조교수

A comparison of serum lipid concentration by drinking habits based on the 7th Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII) : a cross-sectional study

Chang-Yun Park¹⁾, Hyung-Sook Kim^{2)†}

¹⁾Master's graduate, Department of Food & Nutrition, Graduate School, The University of Suwon, Hwaseong, Korea

²⁾Assistant Professor, Department of Food & Nutrition, The University of Suwon, Hwaseong, Korea

†Corresponding author

Hyung-Sook Kim
Dept. of Food & Nutrition, The
University of Suwon, 17-
Wauangil, Bongdameup,
Hwaseong, Gyeonggi, 18323,
South Korea.

Tel: +82-31-229-8388
Fax: +82-31-220-2189
E-mail : hyungsook@suwon.ac.kr

Received: March 3, 2023
Revised: August 18, 2023
Accepted: October 23, 2023

ABSTRACT

Objectives: This study compared serum lipid concentration according to drinking habits.

Methods: We analyzed data from the 7th Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII). The study included 8,525 adults (3,651 males and 4,874 females), aged 30 – 59 years.

Results: There were differences in age, gender, education level, smoking status, physical activity, and waist circumference between drinkers and abstainers. The serum low-density lipoprotein-cholesterol (LDL-C) level of the drinkers was lower than those of the abstainers ($P < 0.05$). The serum triglyceride (TG) and high-density lipoprotein-cholesterol (HDL-C) concentrations were highest in the group that consumed alcohol 'more than twice a week' relative to the other groups ($P < 0.001$). The LDL-C and atherogenic index (AI) levels were lowest in the 'more than twice a week' drinking group compared to the other groups ($P < 0.001$). The serum TG and HDL-C concentrations were the highest in the '7 glasses/time' group ($P < 0.001$). The serum LDL-C concentration was the lowest in the '7 glasses/time' group ($P < 0.001$). Notably, the higher the frequency of binge drinking (7 glasses or more), the higher the concentration of TG ($P < 0.001$). The serum HDL-C concentration was significantly higher in the 'no binge' and 'more than once a week' groups compared to the other groups ($P < 0.001$). The serum LDL-C concentration and AI score were the lowest in the 'more than once a week' group ($P < 0.001$).

Conclusions: As the quantity and frequency of drinking increased, the serum TC concentration increased. Moreover, an increase in the serum HDL-C concentration led to a decrease in AI. The factors exacerbating cardiovascular disease increased simultaneously due to drinking. Our results suggest that for individuals with hypertriglyceridemia and patients with low HDL-cholesterolemia, separate guidelines based on the quantity and frequency of alcohol consumption are warranted.

KEYWORDS serum lipid concentration, drinking habit, KNHANES VII

Introduction

심혈관계 질환은 한국인의 주요 사망 원인으로, 2020년 사망원인 통계 연보에 의하면 사망원인 2위 심장질환, 4위 뇌혈관 질환이었다[1]. 심혈관계 질환에 가장 영향을 미치는 위험인자로는 남성의 경우 고혈압, 흡연, 이상지질혈증 순이고, 여성의 경우 고혈압, 이상지질혈증, 당뇨병 순으로 보고되었다[2]. 이상지질혈증은 고콜레스테롤혈증, 고중성지방혈증, 고LDL-콜레스테롤혈증, 저HDL-콜레스테롤혈증으로 분류된다[3].

국민건강영양조사 결과를 분석한 한국지질·동맥경화학회의 이상지질혈증 팩트시트에 따르면 우리나라 성인의 유병율을 2010년과 2020년 비교 결과 고콜레스테롤혈증 11.0%에서 19.9%로 증가, 고LDL-콜레스테롤혈증 11.0%에서 19.1%로 증가, 고중성지방혈증 15.1%에서 15.0%로 큰 변화가 없었으며, 저HDL-콜레스테롤 40.6%에서 26.8%로 감소하였다. 고LDL-콜레스테롤혈증, 고중성지방혈증, 저HDL-콜레스테롤 중 한 가지 이상을 가진 이상지질혈증 환자는 전체 성인의 45.4%에 이른다[4]. 연령이 높아지면 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤이 증가하는 것으로 관찰되며[4], 전체적으로 여성의 이상지질혈증 유병률이 남성보다 높다[4,5]. 흡연, 신체활동 여부, 비만도 및 복부비만이 이상지질혈증의 위험요인이며[4], 가구 소득과 학력이 낮을수록 위험도가 상승하는 것으로 관찰되고 있다[5].

이상지질혈증의 예방 및 관리를 위한 생활요법에는 식사, 운동, 금연, 절주가 권장되고 있다[3]. 이 중 음주가 이상지질혈증에 미치는 영향에 관하여 많은 논란들이 있다. 한국인을 대상으로 한 음주와 혈중 중성지방 농도를 조사한 선행 연구의 결과, 음주량이 증가할수록 혈중 중성지방 농도가 증가하는 것으로 보고되었다[6]. 강릉의 종합병원 건강 검진센터에서 건강검진을 받은 180명을 대상으로 음주군과 비음주군의 혈중 중성지방 농도를 비교한 연구에 의하면 음주군의 혈중 중성지방 농도가 비음주군에 비해 높았다[7]. 운동을 하지 않는 40-65세 중년 남성의 경우 음주를 하는 집단이 비음주 집단에 비해 혈중 총콜레스테롤의 농도가 높았다[8]. 혈중 고밀도지단백-콜레스테롤(high density lipoprotein-cholesterol:HDL-C) 농도가 비음주자에 비해 음주자의 것이 통계적 유의미하게 높았다[9]. 해외 연구[10]에서도 알코올 섭취가 HDL-콜레스테롤 상승과 연관되어 있다고 보고하였다. 혈중 저밀도지단백-콜레스테롤(low density lipoprotein-cholesterol:LDL-C) 농도는 30-59세 남성을 대상으로 진행된 연구에서는 음주량이 증가할수록 유의하게 높았다[11].

유럽에서는 음주의 이로운 점과 해로운 점이 모두 고려하여 이상지질혈증 치료를 위해 중성지방이 높지 않은 남녀에게 하루 10 g 이하의 알코올만 허용하고 있다[12]. 우리나라의 음주에 대한 가이드라인은 건강을 해치지 않고 마실 수 있는 저위험 음주량으로 알코올 기준 남자 40 g/주, 여자 20 g/주 제한하고 있으나 이상지질혈증과 관련한 별도의 가이드라인은 제시하고 있지 않다[13]. 따라서 한국인 대상의 음주가 이상지질혈증에 미치는 영향에 대한 과학적 근거를 기반으로 이상지질혈증 예방을 위한 음주 가이드라인이 필요한 시점이다.

본 연구에서는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 음주 습관에 따른 혈중 지질농도의 차이를 비교하고자 하였다. 선행연구[11]에서 음주량이 많고 만성질환의 지표들이 상승하는 중년 30-59세를 연구대상으로 한 경우를 참고로 본 연구의 대상 연령을 30-59세로 정하였다. 혈중 지질 농도에 영향을 미칠 수 있는 연령, 젠더, 교육수준, 소득, 흡연 여부, 운동 여부, 체질량지수, 허리둘레를 교란변수로 보정 후 음주 습관에 따른 차이를 관찰하였다. 연구결과는 우리나라 30-59세 이상지질혈증 환자의 건강관리에 도움이 되는 절주 가이드라인 작성을 위한 기초자료로 활용될 것으로 예상된다.

Methods

Ethics statement

The informed written consent was obtained from each participant. The study protocol was approved by the Institutional Review Board of Korea Disease Control and Prevention Agency (approval number: 2018-01-03-P-A) and was exempted from IRB review based on Bioethics and Safety Act in 2016 and 2017.

1. 자료원 및 연구대상

본 연구는 제7기 국민건강영양조사(2016-2018년) 원시자료를 분석대상으로 하였다. 제 7기 국민건강영양조사에 참여

한 24,269명 중 만 30-59세는 총 10,326명이었다. 이 중 이상지질혈증으로 의사 진단을 받은 사람 1,232명은 약물 복용 및 생활 습관 교정으로 혈중 지질농도가 변화될 수 있기 때문에 제외하였고, 결측 인원 569명을 제외하여 총 8,525명의 자료를 분석하였다.

2. 연구 도구

본 연구는 국민건강영양조사 검진조사 결과 및 건강 설문을 사용하였다. 평생 음주 경험 항목에서 ‘술을 마셔 본 적 없음’을 ‘금주’, ‘있음’을 ‘음주’로 설정하였고, 흡연 유무의 경우 ‘평생 흡연 여부’에서 ‘5갑(100개피) 미만’ 및 ‘5갑(100개피)이상’을 ‘흡연’, ‘피운적 없음’을 ‘비흡연’으로 설정하였고, 운동의 경우 ‘여가 중강도 신체활동 여부’ 또는 ‘여가 고강도 신체활동 여부’에 ‘예’로 응답한 경우 운동을 하는 것으로 보았으며, ‘아니오’로 응답한 경우 운동을 하지 않는 것으로 분류하였다. 이상지질혈증으로 의사 진단을 받지 않은 사람을 대상으로 혈중 중성지방 (triglyceride: TG), 총콜레스테롤 (total cholesterol: TC), HDL-콜레스테롤 측정 결과를 활용하였다. LDL-콜레스테롤의 경우에는 중성지방 200 mg/dL 미만의 대상은 Friedewald 계산식 ‘ $LDL-C = TC - HDL-C - \frac{1}{5}TG$ ’로 산출하여 사용하였고, 중성지방 200 mg/dL 이상으로 측정된 대상은 LDL-콜레스테롤을 직접 측정된 값을 적용하였다. 동맥경화지수 (atherogenic index: AI)는 Lauer 등 [14]의 방법에 따라 ‘ $AI = \frac{TC - HDL - C}{HDL - C}$ ’로 계산하였다.

건강 설문 조사 음주와 관련된 항목 중 평생 음주 경험, 최근 1년 동안의 음주빈도와 1회 음주량과 폭음빈도를 사용하였다. ‘1년간 음주 빈도’는 ‘평생 음주 하지 않음’ 및 ‘최근 1년간 음주하지 않음’을 ‘금주’, ‘월 1회 미만 섭취’는 그대로 사용하였고, ‘월 1회 정도’ 및 ‘월 2-4회 섭취’를 ‘월 1-4회 섭취’, ‘주 2-3회 섭취’ 및 ‘주 4회 이상 섭취’를 ‘주 2회 이상 섭취’로 설정하고 결측값은 제외하였다. 술은 소주, 양주 구분 없이 각각의 술잔으로 조사 되었으며, 캔맥주의 경우 1캔 (355 cc)는 맥주 1.6잔으로 조사 되었다. ‘1회 음주량’에 대하여 ‘평생 음주 하지 않음’을 ‘금주’, ‘1-2잔/회’는 그대로 사용하였고 ‘3-4잔/회’ 및 ‘5-6잔/회’를 ‘3-6잔/회’, ‘7-9잔/회’ 및 ‘10잔 이상/회’를 ‘7잔 이상/회’로 설정하고 무응답은 제외하였다. ‘폭음빈도(7잔 이상)’에서는 ‘평생 음주 하지 않음’과 ‘최근 1년간 음주하지 않음’을 ‘금주’, 폭음 빈도 ‘전혀 없음’은 그대로 사용하였고, ‘월 1회 미만’ 및 ‘월 1회 정도’는 ‘월 1회 이하’, ‘주 1회 정도’ 및 ‘거의 매일’을 ‘주 1회 이상’으로 설정하였으며 무응답은 제외하였다.

3. 자료 분석 방법

국민건강영양조사 7기 (2016-2018년) 원시 자료의 층화 · 집락 추출 및 건강 설문과 검진조사의 연관성 가중치를 반영한 복합표본분석방법을 이용하였다. 통계 처리는 IBM SPSS Statistics 25 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA)을 사용하여 분석을 실시하였다. 연구 대상자의 연령, 성별, 교육수준, 가구소득, 흡연, 운동, 신체계측치를 음주와 금주로 나누어 비교하기 위해 독립표본 t-검정 및 카이제곱검정을 실시하였다. 음주습관에 따라 4군으로 나누어 혈청 지질 수준을 One Way ANOVA로 분석하고, 사후검증을 Bonferroni로 실시하였다. 혈중 지질 농도에 영향을 미칠 수 있는 연령, 젠더, 교육수준, 소득, 흡연 여부, 운동 여부, 체질량지수, 허리둘레를 교란변수로 보정하였다. 모든 통계 분석 결과의 유의성은 $P < 0.05$ 로 판단하였다.

Results

1. 음주 여부에 따른 일반사항 및 혈중 지질농도

연구 대상자의 일반적 특성을 Table 1에 정리하였다. 총 대상자 8,525명 중 음주 8,054명, 금주 471명의 음주여부에 따른 차이를 관찰하였다. 음주군과 금주군 사이에 연령, 성별, 교육수준, 흡연, 운동, 허리둘레의 차이가 관찰되었다. 연구 대상자의 평균 연령은 46.49세 였으며, 음주군은 43.95세, 금주군 49.03세로 금주군의 평균연령이 높게 나타났다 ($P < 0.001$). 성별에 따라 음주는 남성 3,554명 (97.6%), 여성 4,500명 (92.8%)이었으며, 금주는 남성 97명 (2.4%), 여성 374명 (7.2%)로 성별 비율의 차이가 있었다 ($P < 0.001$). 교육수준은 음주 및 금주 모두 대졸 이상이 각각 4,227명 (55.2%), 187명 (42.8%)이 가장 높게 나타났으며, 음주의 여부에 따라 교육수준의 차이는 있었다 ($P < 0.001$). 흡연여

Table 1. General characteristics of the participants

Variables	Total		Drinker		Abstainer		t/ χ^2	P
	n	Mean \pm SE or %	n	Mean \pm SE or %	n	Mean \pm SE or %		
Age (years)	8,525	46.49 \pm 0.21	8,054	43.95 \pm 0.15	471	49.03 \pm 0.16	12.306	< 0.001
Gender								
Male	3,651	42.8	3,554	97.6	97	2.4	107.754	< 0.001
Female	4,874	57.2	4,500	92.8	374	7.2		
Education								
Elementary	329	4.0	293	3.4	36	7.0	3.633	< 0.001
Middle	552	6.8	501	6.5	51	9.9		
High	2,847	35.0	2,673	34.9	174	40.3		
College	4,414	54.2	4,227	55.2	187	42.8		
Household income (10,000 won)	8,509	503.13 \pm 11.423	8,039	511.98 \pm 6.946	470	494.28 \pm 19.43	-0.947	0.330
Smoking								
Yes	3,489	41.0	3,446	47.8	43	11.2	211.051	< 0.001
No	5,033	59.0	4,605	52.2	428	88.8		
Exercise								
Yes	2,504	30.7	2,409	32.2	95	22.4	16.610	< 0.001
No	5,640	69.3	5,288	67.8	352	77.6		
Body Mass Index (kg/m ²)	8,513	23.76 \pm 0.092	8,043	23.91 \pm 0.046	470	23.61 \pm 0.177	-1.624	0.105
Waist circumference (cm)	8,492	80.82 \pm 0.263	8,022	81.84 \pm 0.135	470	79.80 \pm 0.497	-4.067	< 0.001

P-value was determined by t-test or chi-square test.

부에 따라 음주 및 금주 모두 비흡연이 각각 4,605명 (52.2%), 428명 (88.8%)이 가장 높게 나타났으며, 음주의 여부에 따라 흡연유무의 차이가 관찰되었다 ($P < 0.001$). 운동 유무에 따라 음주 및 금주 모두 신체활동을 실시하지 않는다고 응답한 인원이 각각 5,288명 (67.8%), 352명 (77.6%)이 가장 높게 나타났으며, 음주의 여부에 따라 신체활동의 차이는 있었다 ($P < 0.001$). 허리둘레는 음주를 하는 사람이 평균 81.84 cm로 금주하는 사람의 79.80 cm로 보다 유의미하게 높았다 ($P < 0.001$).

Table 2에서 음주 여부에 따른 혈중 지질 농도의 차이를 비교하기 위해 독립표본 t-검정을 실시한 결과를 제시하였다.

Table 2. Serum lipid concentrations of the participants

Variables		Total		Drinker		Abstainer		P
		n	Mean \pm SE	n	Mean \pm SE	n	Mean \pm SE	
Triglyceride (mg/dL)	MODEL 1	8,327	131.33 \pm 2.17	7,874	142.72 \pm 1.890	453	119.94 \pm 3.84	< 0.001
	MODEL 2	7,929	139.32 \pm 2.35	7,499	141.24 \pm 1.814	430	137.39 \pm 4.11	0.368
Total cholesterol (mg/dL)	MODEL 1	8,327	200.01 \pm 0.95	7,874	198.35 \pm 0.495	453	201.67 \pm 0.49	0.080
	MODEL 2	7,929	199.39 \pm 1.01	7,499	198.52 \pm 0.493	430	200.26 \pm 1.96	0.387
High density lipoprotein cholesterol (mg/dL)	MODEL 1	8,324	51.98 \pm 0.32	7,871	51.70 \pm 0.628	453	52.26 \pm 0.62	0.392
	MODEL 2	7,926	51.27 \pm 0.29	7,496	51.86 \pm 0.167	430	50.68 \pm 0.56	0.050
Low density lipoprotein cholesterol (mg/dL)	MODEL 1	8,325	123.52 \pm 0.82	7,872	120.74 \pm 0.407	453	126.30 \pm 1.15	0.001
	MODEL 2	7,927	122.66 \pm 0.86	7,497	120.92 \pm 0.408	430	124.39 \pm 1.66	0.043
Atherosclerosis index	MODEL 1	8,324	3.03 \pm 0.02	7,871	3.05 \pm 0.015	453	3.02 \pm 0.052	0.702
	MODEL 2	7,926	3.09 \pm 0.02	7,496	3.03 \pm 0.014	430	3.14 \pm 0.049	0.050

P-value was determined by the complex samples general linear model.

MODEL 1 is unadjusted.

MODEL 2 is adjusted for age, gender, education level, monthly household income, smoking status, exercise status, body mass index, and waist circumference.

분석 결과 LDL-콜레스테롤에서 음주여부에 따른 차이가 관찰되었다. 교란변수 보정 후 혈중 LDL-콜레스테롤 농도는 음주를 하는 사람의 평균이 120.92 mg/dL로 금주하는 사람의 평균 124.39 mg/dL 보다 낮았다($P < 0.05$). 보정 후 혈중 중성지방, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤 농도와 동맥경화지수는 음주를 하는 사람과 금주하는 사람 간의 유의미한 차이가 관찰되지 않았다.

2. 음주 빈도에 따른 혈중 지질 농도

음주 빈도에 따른 혈중 지질 농도의 차이를 비교하기 위해 일원배치 분산분석을 실시한 결과는 Table 3에 제시하였다. 음주 빈도에 따라 ‘금주’, ‘월 1회 미만 섭취’, ‘월 1-4회 섭취’, ‘주 2회 이상 섭취’로 나누어 분석 결과, 교란 변수 보정 후 혈중 중성지방, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 농도와 동맥경화지수에서 구간 차이가 관찰되었다. 보정 후 혈중 중성지방 농도는 ‘주 2회 이상 섭취’에서 161.66 mg/dL로 ‘금주’의 133.21 mg/dL, ‘월 1회 미만 섭취’의 137.53 mg/dL 및 ‘월 1-4회 섭취’의 130.06 mg/dL에 비해 통계적으로 유의미하게 높았다($P < 0.001$). 보정 후 HDL-콜레스테롤의 평균 농도는 ‘금주’ 49.08 mg/dL, 월 1회 미만 섭취’ 49.48 mg/dL, ‘월 1-4회 섭취’ 51.54 mg/dL ‘주 2회 이상 섭취’ 55.50 mg/dL로 음주 빈도가 많을수록 HDL-콜레스테롤의 농도가 높아지는 경향이 관찰되었다. 보정 후 LDL-콜레스테롤 농도는 ‘주 2회 이상 섭취’에서 평균 114.18 mg/dL로 ‘금주’ 124.80 mg/dL, ‘월 1회 미만 섭취’ 123.86 mg/dL 및 ‘월 1-4회 섭취’의 123.02 mg/dL에 비해 통계적으로 유의미하게 낮았다($P < 0.001$). 보정 후 동맥경화지수는 ‘주 2회 이상 섭취’에서 평균 2.75로 가장 낮았고, ‘월 1-4회 섭취’의 3.07도 ‘금주’ 3.24, ‘월 1회 미만 섭취’의 3.20에 비해 통계적으로 유의미하게 낮았다($P < 0.001$).

3. 음주량에 따른 혈중 지질 농도

음주량에 따른 혈중 지질 농도의 차이를 비교하기 위해 일원배치 분산분석을 실시한 결과는 Table 4와 같다. 분석 결과 교란 변수 보정 후 혈중 중성지방, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 농도와 동맥경화지수에서 1회 음주량에 따른 차이가 관찰되었고 총콜레스테롤농도는 차이가 없었다. 보정 후 중성지방 농도는 ‘7잔 이상/회’ 159.98 mg/dL로 ‘금주’ 132.74 mg/dL, ‘1-2잔/회’ 135.92 mg/dL, ‘3-6잔/회’ 134.51 mg/dL에 비해 통계적으로 유의미하게 높았다($P < 0.001$). 보정 후 HDL-콜레스테롤 농도는 ‘7잔 이상/회’에서 54.66 mg/dL로 가장 높았으며, ‘3-6잔/회’ 52.70 mg/dL, ‘1-2잔/회’ 49.91 mg/dL ‘금주’ 49.01 mg/dL로 1회 음주량이 줄어들수록 HDL-콜레스테롤 농도가 낮아지는 경향이 관찰되었다. 보정 후 LDL-콜레스테롤농도는 ‘7잔 이상/회’에서 116.82 mg/dL로 가장 낮았다($P < 0.001$). 보정 후 동맥경화지수는 ‘3-6잔/회’ 및 ‘7잔 이상/회’에서 다른 군에 비해 낮았다($P < 0.001$).

4. 폭음빈도에 따른 혈중 지질 농도

폭음(7잔 이상) 빈도에 따른 혈중 지질 농도를 비교하기 위해 일원배치 분산분석을 실시한 결과를 Table 5에 제시하였다. 교란변수 보정 후 혈중 중성지방, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 농도와 동맥경화지수 분석 결과 폭음 빈도에 따른 차이가 관찰되었고, 총콜레스테롤 농도는 차이가 없었다. 보정 후 혈중 중성지방의 농도는 ‘주 1회 이상’ 폭음을 하는 집단에서 164.91 mg/dL로 ‘금주’ 132.69 mg/dL ‘전혀 없음’ 135.37 mg/dL, ‘월 1회 이하’ 132.97 mg/dL에 비해 통계적으로 유의미하게 높았다($P < 0.001$). 보정 후 혈중 HDL-콜레스테롤 농도는 폭음 빈도가 ‘주 1회 이상’에서 56.23 mg/dL로 가장 높았으며, ‘금주’ 48.95 mg/dL, ‘전혀 없음’ 50.01 mg/dL, ‘월 1회 이하’ 51.69 mg/dL로 폭음빈도가 많을수록 HDL-콜레스테롤 농도가 높아지는 경향이 관찰되었다. 보정 후 혈중 LDL-콜레스테롤 농도는 폭음빈도가 ‘주 1회 이상’에서 114.22 mg/dL로 가장 낮았고, ‘월 1회 이하’ 121.40 mg/dL, ‘전혀 없음’ 124.07 mg/dL, ‘금주’ 124.98 mg/dL로 폭음빈도가 많을수록 LDL-콜레스테롤 농도가 낮아지는 경향이 관찰되었다. 보정 후 동맥경화지수는 폭음 빈도가 ‘주 1회 이상’에서 2.72로 가장 낮았고, ‘월 1회 이하’ 3.04, ‘전혀 없음’ 3.18, ‘금주’ 3.25로 폭음빈도가 많을수록 동맥경화지수가 낮아지는 경향이 관찰되었다.

Table 3. Serum lipid concentrations by frequency of drinking

Variables	Abstainer		Less one time/month		1-4 times/month		More 2 times/week		F	P
	n	Mean ± SE	n	Mean ± SE	n	Mean ± SE	n	Mean ± SE		
Triglyceride (mg/dL)	MODEL 1 1,569	124.61 ± 2.63 ^a	1,578	125.29 ± 2.66 ^a	3,031	130.06 ± 1.99 ^a	2,149	179.09 ± 5.50 ^b	28.55	< 0.001
	MODEL 2 1,496	133.21 ± 2.89 ^a	1,524	137.53 ± 2.62 ^a	2,873	131.93 ± 2.02 ^a	2,036	161.66 ± 5.07 ^b	10.76	< 0.001
Total cholesterol (mg/dL)	MODEL 1 1,569	199.86 ± 1.03	1,578	197.80 ± 1.00	3,031	198.26 ± 0.73	2,149	198.44 ± 0.89	0.736	0.531
	MODEL 2 1,496	198.85 ± 1.14	1,524	198.74 ± 0.98	2,873	199.07 ± 0.74	2,036	197.72 ± 0.90	0.504	0.687
High density lipoprotein cholesterol (mg/dL)	MODEL 1 1,569	51.02 ± 0.32 ^a	1,578	51.20 ± 0.31 ^a	3,030	51.39 ± 0.27 ^a	2,147	52.98 ± 0.33 ^b	7.66	< 0.001
	MODEL 2 1,496	49.08 ± 0.34 ^a	1,524	49.48 ± 0.28 ^a	2,872	51.54 ± 0.25 ^b	2,034	55.50 ± 0.31 ^c	93.93	< 0.001
Low density lipoprotein cholesterol (mg/dL)	MODEL 1 1,569	125.09 ± 0.91 ^b	1,578	123.01 ± 0.85 ^b	3,030	122.62 ± 0.62 ^b	2,148	114.87 ± 0.71 ^a	38.96	< 0.001
	MODEL 2 1,496	124.80 ± 1.02 ^b	1,524	123.86 ± 0.84 ^b	2,872	123.02 ± 0.64 ^b	2,035	114.18 ± 0.72 ^a	41.81	< 0.001
Atherosclerosis Index	MODEL 1 1,569	3.10 ± 0.03 ^b	1,578	3.04 ± 0.03 ^b	3,030	3.07 ± 0.02 ^b	2,147	2.98 ± 0.03 ^a	2.82	0.038
	MODEL 2 1,496	3.24 ± 0.03 ^c	1,524	3.20 ± 0.02 ^c	2,872	3.07 ± 0.02 ^b	2,034	2.75 ± 0.02 ^a	55.20	< 0.001

P-value was determined by the complex samples general linear model.

MODEL 1 is unadjusted.

MODEL 2 is adjusted for age, gender, education level, monthly household income, smoking status, exercise status, body mass index, and waist circumference.

Means with different superscripts in the same row are significantly different by Bonferroni's multiple range test at $P < 0.05$.

Table 4. Serum lipid concentrations by one dose of drinking

Variables	Abstainer		1-2 glasses/time		3-6 glasses/times		More than 7 glasses/times		F	P
	n	Mean ± SE	n	Mean ± SE	n	Mean ± SE	n	Mean ± SE		
Triglyceride (mg/dL)	MODEL 1 1,569	124.61 ± 2.63 ^a	2,400	116.92 ± 2.07 ^a	2,443	136.12 ± 2.79 ^b	1,915	185.10 ± 5.52 ^c	47.79	< 0.001
	MODEL 2 1,496	132.74 ± 2.91 ^a	2,316	135.92 ± 2.24 ^a	2,326	134.51 ± 2.75 ^a	1,791	159.98 ± 5.27 ^b	6.92	< 0.001
Total cholesterol (mg/dL)	MODEL 1 1,569	199.86 ± 1.03 ^a	2,400	196.98 ± 0.78 ^a	2,443	197.28 ± 0.80 ^a	1,915	200.60 ± 0.96 ^b	4.32	0.005
	MODEL 2 1,496	198.72 ± 1.14	2,316	198.45 ± 0.82	2,326	197.72 ± 0.82	1,791	199.72 ± 1.01	0.88	0.451
High density lipoprotein cholesterol (mg/dL)	MODEL 1 1,569	51.02 ± 0.32 ^a	2,398	52.87 ± 0.29 ^b	2,443	52.21 ± 0.31 ^b	1,914	50.46 ± 0.34 ^a	13.92	< 0.001
	MODEL 2 1,496	49.01 ± 0.34 ^a	2,314	49.91 ± 0.27 ^a	2,326	52.70 ± 0.27 ^b	1,790	54.66 ± 0.35 ^c	54.07	< 0.001
Low density lipoprotein cholesterol (mg/dL)	MODEL 1 1,569	125.09 ± 0.91 ^c	2,398	121.86 ± 0.69 ^b	2,443	120.26 ± 0.67 ^b	1,915	118.22 ± 0.80 ^a	12.56	< 0.001
	MODEL 2 1,496	124.82 ± 1.03 ^c	2,314	123.45 ± 0.73 ^c	2,326	120.42 ± 0.68 ^b	1,791	116.82 ± 0.84 ^a	14.88	< 0.001
Atherosclerosis Index	MODEL 1 1,569	3.10 ± 0.03 ^b	2,398	2.92 ± 0.02 ^a	2,443	2.98 ± 0.02 ^a	1,914	3.22 ± 0.03 ^b	19.33	< 0.001
	MODEL 2 1,496	3.25 ± 0.03 ^b	2,314	3.18 ± 0.02 ^b	2,326	2.95 ± 0.02 ^a	1,790	2.86 ± 0.03 ^a	31.44	< 0.001

P-value was determined by the complex samples general linear model.

MODEL 1 is unadjusted.

MODEL 2 is adjusted for age, gender, education level, monthly household income, smoking status, exercise status, body mass index, and waist circumference.

Means with different superscripts in the same row are significantly different by Bonferroni's multiple range test at $P < 0.05$.

Table 5. Serum lipid concentrations by frequency of binge drinking¹⁾

Variables	Abstainer		No binge		Less 1 time/month		More 1 time/week		F	P
	n	Mean ± SE	n	Mean ± SE	n	Mean ± SE	n	Mean ± SE		
Triglyceride (mg/dL)	MODEL 1 1,569	124.61 ± 2.63 ^a	2,484	117.57 ± 2.08 ^a	2,478	135.80 ± 2.45 ^b	1,796	189.94 ± 6.20 ^c	44.13	< 0.001
	MODEL 2 1,496	132.69 ± 2.91 ^a	2,394	135.37 ± 2.16 ^a	2,352	132.97 ± 2.38 ^a	1,687	164.91 ± 5.95 ^b	8.41	< 0.001
Total cholesterol (mg/dL)	MODEL 1 1,569	199.86 ± 1.03 ^a	2,484	197.81 ± 0.75 ^a	2,478	196.91 ± 0.82 ^a	1,796	200.45 ± 1.01 ^b	3.41	0.017
	MODEL 2 1,496	198.81 ± 1.15	2,394	198.99 ± 0.81	2,352	197.70 ± 0.85	1,687	199.18 ± 1.07	0.63	0.595
High density lipoprotein cholesterol (mg/dL)	MODEL 1 1,569	51.02 ± 0.32 ^a	2,483	53.05 ± 0.29 ^b	2,477	50.65 ± 0.30 ^a	1,795	52.13 ± 0.34 ^b	14.50	< 0.001
	MODEL 2 1,496	48.95 ± 0.34 ^a	2,393	50.01 ± 0.25 ^b	2,351	51.69 ± 0.25 ^c	1,686	56.23 ± 0.34 ^d	89.25	< 0.001
Low density lipoprotein cholesterol (mg/dL)	MODEL 1 1,569	125.09 ± 0.91 ^b	2,483	122.48 ± 0.63 ^b	2,477	121.24 ± 0.69 ^b	1,796	115.95 ± 0.86 ^a	21.13	< 0.001
	MODEL 2 1,496	124.98 ± 1.03 ^c	2,393	124.07 ± 0.70 ^c	2,351	121.40 ± 0.72 ^b	1,687	114.22 ± 0.89 ^a	26.37	< 0.001
Atherosclerosis index	MODEL 1 1,569	3.11 ± 0.03 ^b	2,483	2.91 ± 0.02 ^a	2,477	3.11 ± 0.02 ^b	1,795	3.07 ± 0.03 ^b	12.49	< 0.001
	MODEL 2 1,496	3.25 ± 0.03 ^c	2,393	3.18 ± 0.02 ^c	2,351	3.04 ± 0.02 ^b	1,686	2.72 ± 0.03 ^a	43.82	< 0.001

1) 7 glasses/1time

P-value was determined by the complex samples general linear model.

MODEL 1 is unadjusted.

MODEL 2 is adjusted for age, gender, education level, monthly household income, smoking status, exercise status, body mass index, and waist circumference. Means with different superscripts in the same row are significantly different by Bonferroni's multiple range test at $P < 0.05$.

Discussion

이상지질혈증은 심혈관계 질환의 위험요인 [2]이며, 유병률이 증가하고 있는 추세이다 [4]. 나이가 많아지면 이상지질혈증의 유병률이 증가하는 경향 [4]을 감안하면 노인 인구 증가와 함께 이상지질혈증 환자가 증가하고 이로 인한 의료비의 지출도 당분간 상승될 것으로 예측된다. 본 연구는 한국인 대상 이상지질혈증 예방 및 관리를 위한 음주 가이드라인의 기초 자료를 마련하기 위하여 국민건강영양조사 7기 자료를 이용하여 30-59세 남녀의 음주 습관에 따른 혈청 지질 농도를 비교하였다.

음주군과 금주군의 차이는 연령, 성별, 교육수준, 흡연, 신체활동, 허리둘레에서 차이가 관찰되었다. 선행 연구에서 성별과 연령으로 나누어 이상지질혈증의 위험요인을 분석한 결과 남녀 모든 연령에서 음주, 흡연, 신체활동, 비만도, 복부비만이 위험요인이었으며 [15], 가구소득 및 교육수준도 위험요인으로 보고되었다 [5]. 따라서 본 연구에서도 혈중지질 및 음주 습관에 영향을 주는 인자로 연령, 젠더, 교육수준, 가구 소득, 흡연여부, 신체활동, 체질량지수, 허리둘레를 보정하여 결과를 관찰하였다.

본 연구에서 음주 빈도에 따라 혈중 지질 농도를 비교한 결과 중성지방과 HDL-콜레스테롤 농도는 ‘주 2회 이상 섭취’에서 가장 높았다. LDL-콜레스테롤 농도와 동맥경화지수는 ‘주 2회 이상 섭취’에서 가장 낮았다. Chung & Chang의 선행 연구 [16]에서 음주 빈도가 주 0-1회 이하인 군과 주 2회 이상인 군을 비교한 결과 주 2회 이상인 군에서 중성지방, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤 농도가 높아지는 것으로 나타났다. 본 연구와 Chung & Chang의 선행연구 [16]의 결과가 유사하게 음주 빈도가 증가하면 혈중 중성지방과 HDL-콜레스테롤 농도가 증가하였다.

음주량에 따른 혈중 지질 농도는 본 연구에서 1회 음주량이 많을수록 중성지방의 농도가 높아지는 경향이 관찰되었다. 1회 음주량이 많은 군에서 LDL-콜레스테롤 농도는 가장 낮았다. 음주량이 ‘1-2잔/회’ 및 ‘3-6잔/회’에서 HDL-콜레스테롤은 높고 ‘3-6잔/회’ 및 ‘7잔 이상/회’에서 동맥경화지수는 낮았다. Kim 등의 선행연구 [17]에서 1일 알코올 섭취량과 혈중 중성지질, HDL-콜레스테롤, 총콜레스테롤을 비교한 결과 남성의 경우 알코올 섭취량이 증가할수록 중성지방 및 HDL-콜레스테롤이 유의하게 증가하였으며, 여성의 경우 알코올 섭취량이 증가할수록 HDL-콜레스테롤도 유의하게 증가하였다. Kim 등의 선행연구 [17]와 본 연구의 경우 중성지방 농도에 대한 경향은 유사하였으나, HDL-콜레스테롤 농도는 음주량에 따라 증가하다가 감소하는 것으로 본 연구에서 나타나 음주량과 HDL-콜레스테롤 농도가 비례한 Kim 등 [17]의 결과와는 달랐다. 이는 연구대상과 음주량 분류 등이 달라 나타난 차이로 생각된다.

폭음(7잔 이상) 빈도에 따른 혈중 지질 농도를 비교한 본 연구의 결과, 폭음빈도가 가장 높은 ‘주 1회 이상’에서 혈중 중성지방과 HDL-콜레스테롤 농도가 가장 높았다. 혈중 LDL-콜레스테롤 농도와 동맥경화지수는 폭음을 자주하는 집단에서 가장 낮았다. Kwon 등 [18]의 선행연구에서는 AUDIT-K (Alcohol Use Disorder Identification Test-Korea)로 음주군을 저위험 중위험 고위험음주군으로 나누어 혈중 지질 농도를 비교한 연구에서는 남성에서 중성지방, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤의 농도가 고위험 음주군일수록 높게 나타났으며, 여성의 경우 HDL-콜레스테롤 농도는 고위험 음주군일수록 높게 나타났으나 총콜레스테롤의 고위험 음주군일수록 낮게 나타났으며 중성지방은 통계적 유의미함은 없었다. 본 연구에서도 폭음을 자주 하는 군에서 중성지방의 평균 농도가 높아지는 것을 확인할 수 있었다. Yun & Cho [19]의 중년 남성을 대상으로 한 선행연구에서도 AUDIT-K로 음주군을 저음주군과 고음주군으로 나누어 혈중 지질 농도를 비교한 결과 고음주군에서 중성지방과 총콜레스테롤 농도가 증가하고 LDL-콜레스테롤 농도가 감소하였다. 본 연구결과에서 폭음 빈도가 높은 집단의 중성지방 농도가 증가하고 LDL-콜레스테롤 농도가 감소한 것은 선행연구 [18,19]와 유사하였다. Oh 등 [20]의 연구에서 AUDIT 점수가 높은 알코올 의존 그룹의 동맥경화지수가 다른 군에 비해 높았다. 선행연구 [18-20]와 본 연구 결과 폭음을 자주 하는 것은 고중성지방혈증의 위험도를 높이는 것으로 생각된다.

본 연구 결과 음주량과 횟수가 증가하면 혈중 중성지방 농도는 증가하나, HDL-콜레스테롤이 증가하여 동맥경화지수가 감소되는 효과가 관찰되었다. 즉 음주에 의해 심혈관계 질환에 악화 요인과 예방 요인이 동시에 증가하는 양상을 보였다. 따라서 이상지질혈증 환자의 음주량과 음주 빈도는 고중성지방혈증 환자와 저HDL-콜레스테롤혈증 환자로 구분하여 제안하는 것이 바람직하다고 생각된다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 본 연구의 제한점은 국민건강영양조사는 횡단적 연구로 집단 간의 비교를 위한 설계 방

식을 취하고 있다. 따라서 음주 습관에 따른 혈중 지질 농도의 차이를 파악하기 위해 집단간의 비교하였으나 혈청 지질 농도와 음주 간에 인과관계를 설명할 수 없었다. 또한 7기 국민건강영양조사 자료의 특성상 음주 빈도, 1회 음주량, 폭음빈도를 별도로 분석하였으나 알코올 섭취수준을 고려하여 분석하는 것이 필요해 보인다. 추후 전향적 코호트 및 임상시험 등 추가 연구를 통하여 이상지질혈증 유발에 음주가 미치는 원인을 파악하여 이상지질혈증 유병률 감소 방안을 마련할 필요가 있다.

Conclusion

본 연구는 제7기 국민건강영양조사(2016-2018년)에 참여한 만 30-59세를 대상으로 총 8,525명(남자 3,651명, 여자 4,874명)의 자료를 분석하였다. 혈중 지질 농도에 영향을 미칠 수 있는 교란변수들을 보정 후 음주량과 횟수가 증가하면 혈중 중성지방 농도는 증가하나 HDL-콜레스테롤 농도가 증가하면서 LDL-콜레스테롤 농도와 동맥경화지수가 감소되는 효과를 관찰하였다. 즉 음주에 의해 심혈관계 질환에 악화 요인과 예방 요인이 동시에 증가하는 양상을 보였다. 따라서 이상지질혈증 환자의 음주량과 음주 빈도는 고중성지방혈증 환자와 저HDL-콜레스테롤혈증 환자로 구분하여 제안하는 것이 바람직하다고 생각된다. 그러나, 본 연구에 활용한 국민건강영양조사는 횡단적 연구이므로 음주와 이상지질혈증의 인과관계를 규명하기 위해서는 전향적 코호트 연구와 같은 종단적 연구가 추후에 필요하다고 사료된다.

ORCID

Chang-Yun Park: <http://orcid.org/0000-0002-7973-0924>

Hyung-Sook Kim: <http://orcid.org/0000-0001-8077-0571>

Conflict of interest

There are no financial or other issues that might lead to conflict of interest.

Funding

This research received no external funding.

Acknowledgments

This paper is a part of a Master's thesis.

Data availability

The data that support the findings of this study are openly available in “KNHANES” at <https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/>

References

1. Statistics Korea. 2021 Annual report on the causes of death statistics [Internet]. Statistics Korea; 2022 [cited 2022 Dec 1]. Available from: <https://kosis.kr/publication/publicationThema.do>.
2. Ahn JH, Jeong YH, Choi SM, Ahn EM, Kang SH, Lee KH. Prevalence and management of dyslipidemia in Koreans. Public Health Wkly Rep 2018; 11(39): 1294-1300.
3. The Korean Society of Lipid and Atherosclerosis. Korean guidelines for the management of dyslipidemia 5th edition [Internet]. The Korean

- Society of Lipid and Atherosclerosis; 2022 [cited 2023 Jan 5]. Available from: <http://www.lipid.or.kr>.
4. The Korean Society of Lipid and Atherosclerosis. Dyslipidemia fact sheet 2022 [Internet]. The Korean Society of Lipid and Atherosclerosis; 2022 [cited 2023 Jan 5]. Available from: <http://www.lipid.or.kr>.
 5. Jeon MY, Choi WH, Seo YM. Risk factors of dyslipidemia and related factors of medication adherence in Korea adults: KNHANES 2013-2015. *J Korean Biol Nurs Sci* 2017; 19(3): 131-140.
 6. Yoo YJ. The mediating role of smoking and body mass index on the relationship between alcohol consumption and blood triglyceride levels among Korean adults: The 7th Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Health Promot* 2021; 21(4): 167-174.
 7. Nam H, Kim EK, Cho WH. Comparison of anthropometry, serum lipid levels and nutrient intakes of two groups based on their drinking, smoking, exercise, menopause and obesity status: In residents of Youngdong area. *Korean J Community Nutr* 2003; 8(5): 770-780.
 8. Park HC, Rhyu HS, Rho HT. The effects of exercise, drinking, smoking on body mass index, blood pressure, blood glucose, and total cholesterol in middle-aged men. *J Korean Soc Wellness* 2013; 8(2): 181-189.
 9. Kim MS, Kim SA. A comparative study on serum lipid level between drinkers and non-drinkers. *Alcohol Health Behav Res* 2008; 9(2): 85-102.
 10. Wood AM, Kaptoge S, Butterworth AS, Willeit P, Warnakula S, Bolton T et al. Risk thresholds for alcohol consumption: Combined analysis of individual-participant data for 599,912 current drinkers in 83 prospective studies. *Lancet* 2018; 391(10129): 1513-1523.
 11. Park SK, Cho YC. Relationships between alcohol intake and blood pressure, serum lipids, liver function tests and obesity indices in middle-aged male workers. *J Korea Acad Ind Coop Soc* 2015; 16(5): 3323-3332.
 12. ESC National Cardiac Societies. 2019 ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias: Lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Atherosclerosis* 2019; 290: 140-205.
 13. Korea Health Promotion Institute. Guidelines for low-risk alcohol drinking 2014 [Internet]. Korea Health Promotion Institute; 2014 [cited 2023 Jan 5]. Available from: https://www.khepi.or.kr/kps/publish/view?menuId=MENU00891&page_no=B2017004&board_idx=7806.
 14. Lauer RM, Clarke WP, Lee J. Factors affecting the relationship between childhood and adult cholesterol levels: The Muscatine study. *Pediatrics* 1988; 82(3): 309-318.
 15. Choi WH, Seo YM, Jeon MY, Choi SY. Convergence study on the comparison of risk factors for dyslipidemia by age and gender: Based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey(2013~2015year). *Korea Converg Soc* 2018; 9(10): 571-587.
 16. Chung IB, Chang N. Effects of alcohol drinking frequency and foods consumed along with alcohol on anthropometry, serum lipid levels, and blood pressure in male patients with type 2 diabetes mellitus. *Korean J Nutr* 2008; 41(4): 317-326.
 17. Kim MK, Lee JY, Kim Y. Effects of alcohol consumption to blood lipids among Korean adults: The 2001 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Cancer Prev Res* 2005; 10(3): 159-165.
 18. Kwon YJ, Kim SE, Park BJ, Bae JW, Kang HT. High-risk drinking is associated with dyslipidemia in a different way, based on the 2010-2012 KNHANES. *Clinica Chimica Acta* 2016; 456: 170-175.
 19. Yun SJ, Cho WJ. The influence of liver function and cardiovascular disease risk factors by drinking habits and physical activity level in the middle-aged men. *Korean J Sports Sci* 2017; 26(6): 1137-1149.
 20. Oh SJ, Shin ES, Cho YC. Relationship between life style and serum lipid levels in adults using data from health examination. *J Korea Acad Ind Coop Soc* 2014; 15(8): 5009-5022.