

베트남 Bavi 지역 여성의 식품 및 영양섭취상태와 고중성지방혈증 위험도의 관계: 한국인유전체역학조사사업*

김정기^{1**} · 김지명^{2**} · 김혜숙¹ · 정혜원³ · 장남수^{1§}

이화여자대학교 식품영양학과,¹ 한북대학교 식품영양학과,² 이화여자대학교 의과대학 산부인과³

Relationship between food and nutrient intake and the risk of hypertriglyceridemia in Vietnamese women residing in Bavi: the Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES)*

Kim, Jeong Ki^{1**} · Kim, Ji Myung^{2**} · Kim, Hyesook¹ · Chung, Hye Won³ · Chang, Namsoo^{1§}

¹Department of Nutritional Science and Food Management, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea

²Department of Food and Nutritional Sciences, Hanbuk University, Dongducheon 483-777, Korea

³Department of Obstetrics and Gynecology, Ewha Womans University School of Medicine, Seoul 158-710, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the proportion and associated risk factors of hypertriglyceridemia in rural Vietnamese women. Research data were collected as part of the Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES). A cross-sectional study of 957 Vietnamese women in their 20 to 30s was conducted in rural areas of Bavi, Vietnam. Subjects were classified as hypertriglyceridemic (serum TG \geq 150 mg/dL). Demographic, socio-economic details, anthropometric measurements, and blood profiles were recorded. The proportion of hypertriglyceridemic subjects was 22.0%, and the mean age of hypertriglyceridemic subjects was older than that of normo-triglyceridemic subjects ($p < 0.05$). In hypertriglyceridemic subjects, height, HDL-cholesterol, and LDL-cholesterol were significantly lower, compared to subjects with normo-triglyceridemia, while weight, body mass index, waist hip ratio, body fat %, blood pressure, fasting blood sugar, total cholesterol, and atherogenic index were higher, compared to those with normo-triglyceridemia. Intake of cereal and cereal products, total plant food, and cereal/potato fiber in subjects with hypertriglyceridemia was significantly higher, compared to normo-triglyceridemic subjects. Hypertriglyceridemic subjects had a significantly lower intake of animal calcium and retinol than normo-triglyceridemic subjects. Significant positive relationships were observed between the prevalence of hypertriglyceridemia and consumption of total plant food [OR (95% CI) for the highest tertile, compared to the lowest: 1.764 (1.131–2.750); p for trend = 0.008] and crude fiber [OR (95% CI) for the highest tertile compared to the lowest: 1.651 (1.092–2.497); p for trend = 0.027]. In addition, a significant inverse relationship was observed between the prevalence of hypertriglyceridemia and cholesterol intake [OR (95% CI) for the highest tertile, compared to the lowest: 0.601 (0.400–0.901); p for trend = 0.012]. These findings may provide basic data for use by policymakers and dieticians in future development of nutrition and health programs to encourage healthier eating habits, and to prevent hypertriglyceridemia advancing cardiovascular disease in rural Vietnamese women. (Korean J Nutr 2013; 46(1): 15 ~ 25)

KEY WORDS: Vietnamese women, hypertriglyceridemia, cereals, total plant food.

서 론

세계 보건 기구의 보고에 의하면,¹⁾ 전세계적으로 주요 사망

원인은 만성질환이며 그 중에서도 심혈관질환 (cardiovascular disease: CVD)이 가장 주요한 사망원인이며, CVD, 암, 당뇨, 폐 질환 등 만성 비감염성 질환에 의한 질병 부담이 저소득 국가에서 보다 크게 증가하고 있다. 국가별 비감염성질환에 의한 사

접수일: 2013년 1월 28일 / 수정일: 2013년 2월 15일 / 채택일: 2013년 2월 19일

*This work was supported by Korea Centers for Disease Control and Prevention in 2010 (2010-E71002-00) and by the second stage of the Brain Korea 21 project.

§To whom correspondence should be addressed.

E-mail: nschang@ewha.ac.kr

**These authors contributed equally to this work.

© 2013 The Korean Nutrition Society

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.

망물을 국가별로 보고한 세계보건기구 자료²⁾에 의하면, 저소득 국가인 베트남의 경우 2002년 66%이었던 비감염성질환에 의한 사망률이 2008년 78%로 증가하였으며, 그 중 CVD에 의한 사망률은 40%를 차지하는 것으로 나타나고 있다. 이러한 베트남의 높은 CVD 사망률은 캄보디아 (21%), 방글라데시 (27%), 아프가니스탄 (15%) 등의 저소득 국가와 비교하였을 때도 매우 높으며, 미국(35%), 프랑스 (30%), 영국 (34%) 등의 서구지역의 고소득 국가나 우리나라 (29%)에 비교해서도 높은 비율이다.²⁾

심혈관질환의 발생 위험요인으로는 고혈압, 당뇨병, 비만, 이상지질혈증, 흡연, 음주, 스트레스 등이 있는데,^{3,4)} 베트남 여성의 경우 이상지질혈증의 유병률이 높은 것으로 보고되었다. Nguyen 등은⁵⁾ 베트남 성인 여성의 이상지질혈증 유병률은 52.4%이며, 25~34세 젊은 여성의 유병률도 33.4%로 높고, 여러 혈중지질성분 중 고중성지방혈증에 의한 이상지질혈증이 가장 흔하다고 보고하였다. 최근 한국에 거주하는 20~30대의 베트남 결혼 이주 여성들이 증가하고 있는데, 우리나라 20~30대 여성의 고중성지방혈증 유병률 (혈중 중성지방 수준 150 mg/dL 이상)은 8.9%⁶⁾인데 비해, 이들 베트남 결혼 이주여성의 고중성지방혈증 유병률은 17.2%⁷⁾로 높게 보고된 바 있다. 이상지질혈증의 유병률은 인종에 따라 차이를 보였는데, 40~69세의 영국 거주 여성 중 베트남인과 같은 남아시아인의 유병률이 53.8%로 백인 유럽인 (33.4%)과 카리브해 아프리카인 (25.7%)보다 높은 것으로 나타났다.⁸⁾ 베트남 내에서도 이상지질혈증 유병률은 도농간에 차이가 있어서 농촌지역에 비해 도시지역에 거주자에게 더 높았다.⁹⁾ 반면에, Son 등의 연구에 따르면,⁹⁾ 베트남 남부 Ho Chi Minh 도시 지역에 거주하는 20세 이상 성인 여성의 고중성지방혈증은 26.2%, 20~34세 젊은 여성의 경우 6.8%로 낮은 유병률을 보이는 등 불일치한 결과를 보였다.

이와 같은 베트남 여성의 높은 이상지질혈증 및 CVD 유병률에 영향을 미치는 요인으로 식습관 및 생활습관의 변화, 지역 및 사회경제적 수준 등을 들 수 있겠으나, 그 정확한 원인은 아직 규명되지는 않았다. 베트남인의 생활 습관을 살펴보면, 도시 지역의 고중성지방혈증을 보이는 20세 이상의 베트남 성인의 채소와 과일의 섭취가 낮고, 나트륨을 많이 섭취하며, 스트레스, 활동량 저하 등과 관련성이 높은 것으로 나타났다.⁹⁾ 한국에 거주하는 베트남 결혼 이주여성의 경우 고중성지방혈증을 보이는 여성에게서 총 에너지 및 탄수화물, 비타민 B₁, 비타민 B₆의 섭취량이 높았다.⁷⁾ 고중성지방혈증은 CVD 발생에 독립적 위험요인이고, 남성보다는 여성에게 더 영향이 큰 것으로 보고되고 있기는 하나,¹⁰⁾ 금주, 금연, 건강한 식사, 규칙적 운동 등의 좋은 생활습관에 의하여 비교적 잘 조절이 될 수 있는 심혈관질환 위험요인으로 알려져 있다. 젊은 여성의 경우, 고중성지방혈증이 있다 해도 특별한 증상이 없으며, 그로 인한 CVD와

같은 만성질환이 발생하기까지는 시간이 걸리므로 혈중 중성지방 수준 개선의 중요성을 간과하기 쉽다. Liu 등의 미국인 대상 연구에 의하면,¹¹⁾ 18~30세의 젊은 성인이 정상체중과 건강생활습관 (음주, 흡연, 식이, 운동)을 유지할수록 20년 후 CVD 발생위험이 낮아졌다. 또한 Laitinen 등의 연구에 따르면,¹²⁾ 청소년기에 혈중 콜레스테롤, 혈당, 혈압의 임상지표와 과일 및 채소, 생선, 통곡물의 섭취, 금연, 운동 등의 생활습관지표를 양호하게 유지할수록 성인기에 이르렀을 때 이들의 고혈압, 저 HDL-cholesterol (HDL-C), 고중성지방혈증 등 CVD 위험요인의 교차비 (OR)가 유의적으로 감소하였다.

이미 이상지질혈증과 같은 CVD 위험요인의 유병률이 높은 젊은 베트남 여성에게서는 향후 CVD 발생으로 인한 부담을 줄이기 위한 영양교육 등의 적절한 중재가 시급한 상황이나, 이에 대한 연구가 부족한 실정이다. 혈중 중성지방 수준은 적절한 건강 및 영양교육을 통한 식이 조절로 개선 될 수 있으므로,¹³⁾ 젊은 20~30대 여성을 대상으로 한 혈중지질 수준에 영향을 주는 생활습관요인에 대한 연구가 필요하며, 이러한 연구는 다양한 집단의 적절한 중재에 도움이 될 수 있을 것이다. 현재 우리나라에 거주하고 있는 베트남 결혼 이주여성들은 베트남 북부지역 출신이 많은 것으로 알려져 있다.

따라서 본 연구에서는 베트남 북부 산간지역에 거주하는 20~30대 여성을 대상으로 하여 CVD 위험요인인 이상지질혈증 유병률을 파악하고 이를 식품 및 영양소 섭취실태와 관련시켜서 이상지질혈증 관련 식이 요인을 규명하고자 수행되었다.

연구 방법

연구대상자

본 연구는 한국인 유전체 역학조사 사업의 일환으로 시행되고 있는 국제 베트남 코호트 연구사업을 통해 시행되었다. 본 연구는 이화여자대학교의 IRB승인을 받은 연구로, 조사 대상자들은 모두 연구 동의서에 서명을 하였다. 2010년 8월 한 달 동안 베트남 북부 산간 Bavi 지역의 20~30대 여성 1,046명을 대상으로 조사하였으며, 이들 중 대사성 질환 과거력을 가진 여성 및 임신부 등을 제외하고 건강한 여성 957명의 자료를 분석하였다.

일반사항

일반사항은 교육을 받은 조사자에 의해 이루어졌으며, 대상자와 1 : 1 면담을 통해 조사되었다. 1 : 1 면담을 통한 대상자의 나이와 교육수준 (< 초등, 중등, ≥ 고등), 소득수준 (< 1.5, 1.5~3.0, ≥ 3.0 million Vietnam Ding), 직업 (공무원·관리직·전문가·사무직, 서비스업, 농업, 기술자, 주부·무직), 결혼 상태

(미혼·별거·이혼·사별, 기혼·동거) 등의 일반사항과 음주와 간접흡연, 규칙적 운동 여부 등의 건강관련 습관을 베트남어로 개발된 설문지¹⁴⁾를 이용하여 조사하였다.

신체 계측 및 혈압 측정

조사 대상자들의 신장과 체중은 각각 표준화된 신장기와 체중기를 이용하여 측정하였으며, 체질량지수 (body mass index, BMI)는 측정된 신장과 체중 값을 이용하여 산출하였다. 허리와 엉덩이 둘레는 줄자를 이용하여 측정하였으며, 체지방률은 Inbody 230 (Biospace Co., Seoul, Korea)을 사용하여 측정하였다. 수축기 혈압 (systolic blood pressure, SBP)과 이완기 혈압 (diastolic blood pressure, DBP)은 자동혈압계 (FT-500R, Jawon Medical, Gyeongsan, Korea)를 사용하여 2회 측정하여 평균값을 사용하였다.

혈액 성분 검사

혈액은 8시간 금식 후 아침 공복 상태에서 채취하였다. EDTA tube에 채취된 혈액 샘플들은 4℃에서 10분간 3,500 rpm으로 원심분리시켰으며, 공복 혈당, 총콜레스테롤, 중성지방, HDL-C 수준은 autoanalyzer (ADVIA 1550, Bayer Diagnostic, USA)로 측정하였고, 다음의 공식을 이용하여 LDL-C의 함량과 동맥경화지수 (atherogenic index, AI)를 산출하였다.

$LDL\ cholesterol = Total\ cholesterol - HDL\ cholesterol - (Triglyceride \div 5)$

$AI = (Total\ cholesterol - HDL\ cholesterol) \div HDL\ cholesterol$

식이 섭취 실태 조사

대상자의 식이섭취 조사는 영양전문가로부터 미리 교육을 받은 조사자가 현지 통역가의 도움을 받아 대상자와의 1:1 면접을 통해 실시하였다. 검사 전날 24시간 동안 섭취한 모든 음식의 종류와 재료명, 분량을 회상하는 24시간 회상법을 사용하여 아침, 점심, 저녁, 간식으로 나누어 조사하였으며, 음식의 섭취량 조사에는 베트남 현지의 가정에서 사용하는 목측량을 사용하였다. 베트남 현지에서 섭취한 식품을 조사한 것이므로, 베트남 국립영양연구원에서 만든 2007년 판 Vietnamese Food Composition table의 자료를 바탕으로 Canpro 3.0 (Computer Aided Nutritional Analysis Program for Professionals)을 사용하여 대상자의 1일 식품 및 영양소 섭취량을 산출하였다.

자료 분석 및 통계 처리

본 연구 대상자를 혈액 성분과 식품 및 영양소 섭취량은 로그변환으로 정규분포화 하여 분석에 사용하였다. 혈중 중성지방은 150 mg/dL 미만인 군을 정상군으로, 150 mg/dL 이상인 군을 고중성지방혈증군으로 분류하여, 그에 따른 신체계측 및

혈액 성분, 식이섭취 상태의 차이를 분석하였다. Chi-square test를 실시하여 정상군과 고중성지방혈증군 간의 일반적 특성 (연령을 제외한 교육 수준, 소득수준, 직업, 결혼여부)과 건강관련 습관 (음주와 간접흡연 및 규칙적 운동 여부)을 분석하였고, Student's T-test를 실시하여 정상군과 고중성지방혈증군 간의 임상적 결과들과 식품 및 영양소 섭취량이 차이를 살펴보았다. 일반화선형모형 (general linear model, GLM)을 이용하여 연령과 BMI, 대상자가 섭취한 총 열량으로 보정을 한 후에 정상군과 고중성지방혈증군 간의 임상적 결과들과 식품 및 영양소의 섭취량이 여전히 유의한 차이를 보이는지 알아보았다. 로지스틱 회귀 분석을 통해 대상자들의 식품 및 영양소 섭취량 3분위에 따라 나는 3군간에 고중성지방혈증 교차비 (crude odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간 (95% confidence interval, 95% CI)을 구하였으며, 연령과 BMI, 대상자가 섭취한 총 열량으로 보정하여 multivariate OR도 구하였다. 또한 식품 및 영양소 섭취량에 따라 나는 3군 각각의 중앙값을 연속변수로 여기고 로지스틱 회귀분석을 실시하여 식품 및 영양소 섭취량에 따른 고중성지방혈증 위험에 대한 p for trend를 분석하였다. 유의수준은 5%에서 검정하였으며, 통계분석에 사용한 프로그램은 SPSS version 18.0이었다.

결 과

일반사항과 생활습관

대상자의 일반사항 및 생활습관은 Table 1에 제시하였다. 혈중 중성지방 수준이 정상인 여성은 746명 (78.0%)이었고, 고중성지방혈증군인 여성은 211명 (22.0%)이었다. 평균연령은 고중성지방혈증군이 27.5 ± 2.8 세로 정상군인 여성 27.0 ± 2.9 세에 비해 유의적으로 많았다 ($p < 0.05$). 그 외 교육수준, 소득수준, 직업, 결혼상태 및 음주, 간접흡연, 규칙적 운동여부는 두 군 간에 차이가 없었다. 전체 대상자의 67.1%는 중등교육 이하의 교육수준을 가지고 있었으며, 대상자의 78.9%가 농업에 종사하고 있었고, 대상자의 95.8%가 결혼했거나 동거중인 상태였다. 음주를 한다고 응답한 대상자의 비율은 0.4%, 간접흡연을 한다고 응답한 대상자의 비율은 71.9%, 규칙적인 운동을 한다고 응답한 대상자는 2.0%였다.

신체 계측 및 혈중 지질 수준

연구대상자의 신체계측 및 혈중 지질 수준은 Table 2와 같다. 고중성지방혈증군은 정상군에 비해 평균적으로 키가 더 작았으며 ($p < 0.01$), 체중과 BMI ($p < 0.01$), 허리둘레/엉덩이둘레비 ($p < 0.05$), 체지방률 ($p < 0.01$), 수축기 혈압과 이완기 혈압 ($p < 0.05$)은 모두 고중성지방혈증군에서 정상군에 비해

Table 1. General characteristics and health behaviors according to plasma triglyceride level

	All (n = 957)	Normal TG < 150 mg/dL (n = 746)	High TG ≥ 150 mg/dL (n = 211)	p value
Age (y) (range)	27.1 ± 2.9 ¹⁾ (19–33)	27.0 ± 2.9 (19–31)	27.5 ± 2.8 (19–33)	0.013 ³⁾
Education				$\chi^2 = 3.178^4)$
≤ Elementary	154 (16.1) ²⁾	113 (15.2)	41 (19.4)	NS
Middle school	488 (51.0)	378 (50.7)	110 (52.1)	
≥ High school	314 (32.8)	254 (34.1)	60 (28.4)	
Monthly income (million Vietnam Dong)				$\chi^2 = 2.032$
< 1.5	259 (27.1)	208 (27.9)	51 (24.3)	NS
1.5–3.0	396 (41.4)	301 (40.4)	95 (45.2)	
> 3.0	300 (31.3)	236 (31.7)	64 (30.5)	
Occupation				$\chi^2 = 3.814$
Professionals or managers or officers or technicians	56 (5.9)	42 (5.6)	14 (6.7)	NS
Service workers	87 (9.1)	72 (9.7)	15 (7.1)	
Farmers and fishermen	755 (78.9)	586 (78.7)	169 (80.5)	
Laborers	38 (4.0)	32 (4.3)	6 (2.9)	
Housewives or unemployed	19 (2.0)	13 (1.7)	6 (2.9)	
Marital status				$\chi^2 = 0.719$
Never married or widowed or divorced or separated	44 (4.6)	32 (4.3)	12 (5.7)	NS
Married or living with a partner	911 (95.2)	713 (95.7)	198 (94.3)	
Alcohol drinking				— ⁵⁾
Yes	951 (99.4)	2 (0.3)	2 (1.0)	
No	4 (0.4)	743 (99.7)	208 (99.0)	
Passive smoking				$\chi^2 = 2.924$
Yes	688 (71.9)	546 (73.3)	142 (67.3)	NS
No	268 (28.0)	199 (26.7)	69 (32.7)	
Regular exercise				$\chi^2 = 3.297$
Yes	19 (2.0)	12 (1.6)	7 (3.3)	NS
No	935 (97.7)	734 (98.4)	204 (96.7)	

1) Values are mean ± SD 2) Values are n (%) 3) Significance between two groups by Student's t-test 4) Chi-square test between two groups 5) More than 20% of the events have expected frequencies below 5

Table 2. Anthropometric parameters and blood profiles according to plasma triglyceride level

	All (n = 957)	Normal TG < 150 mg/dL (n = 746)	High TG ≥ 150 mg/dL (n = 211)	p value ²⁾
Height (cm)	153.2 ± 4.6 ¹⁾	153.5 ± 4.5	152.4 ± 4.7	0.002
Weight (kg)	45.7 ± 5.3	45.5 ± 5.2	46.7 ± 5.6	0.007
BMI (kg/m ²)	19.5 ± 2.0	19.3 ± 1.9	20.1 ± 2.2	< 0.001
WHR (Waist Hip Ratio)	0.80 ± 0.10	0.80 ± 0.08	0.81 ± 0.07	0.031
Body fat (%)	22.2 ± 6.2	21.6 ± 5.8	24.1 ± 6.9	< 0.001
SBP (mmHg)	115.0 ± 11.4	114.4 ± 11.3	116.8 ± 11.7	0.008
DBP (mmHg)	70.6 ± 8.6	70.2 ± 8.4	72.0 ± 8.9	0.005
Blood profile ³⁾				
Fasting blood sugar (mg/d)	82.0 ± 6.8	81.7 ± 6.8	83.1 ± 6.8	0.007
Triglyceride (mg/dL)	124.7 ± 62.6	100.0 ± 25.4	212.0 ± 75.6	< 0.001
Total cholesterol (mg/dL)	162.6 ± 30.7	160.3 ± 28.9	170.5 ± 35.3	< 0.001
HDL-C (mg/dL)	42.8 ± 9.6	44.1 ± 9.4	38.2 ± 9.2	< 0.001
LDL-C (mg/dL)	94.4 ± 26.1	96.0 ± 24.7	88.8 ± 29.9	< 0.001
hs-CRP (mg/dL)	1.4 ± 3.7	1.4 ± 3.9	1.4 ± 3.1	NS
AI (Atherogenic Index)	2.9 ± 0.9	2.7 ± 0.7	3.6 ± 1.0	< 0.001

1) Values are mean ± SD 2) Significance between two groups by student's t-test 3) Blood profiles were log transformed

유의적으로 높았다. 혈당과 총콜레스테롤 그리고 동맥경화지수는 모두 정상군보다 고중성지방혈증인 여성에게서 유의적으로 높게 나타났으며 ($p < 0.01$), HDL-C 수준과 LDL-C의 수준은 정상군보다 고중성지방혈증인 여성에서 유의적으로 낮게 나타났다 ($p < 0.01$).

식품 및 영양소 섭취 실태

연구대상자의 식품섭취량을 Table 3에, 영양소 섭취량을 Table 4에 제시하였다. 고중성지방혈증인 여성의 곡류군 섭취량은 359.6 ± 86.8 g으로 정상군의 섭취량 343.8 ± 80.2 g 보다 유의적으로 더 높았고 ($p < 0.05$), 식물성 식품 섭취량이 711.47 ± 177.5 g으로 정상군의 섭취량 679.8 ± 175.5 g에 비해 유의적으로 더 높았다 ($p < 0.05$).

탄수화물, 단백질, 지방의 섭취량이나 섭취비율은 정상군과 고중성지방혈증군 간에 차이를 보이지 않았다. 동물성 칼슘과 레티놀의 섭취량은 고중성지방혈증군이 각각 74.6 ± 166.6 mg, 91.4 ± 156.8 μ g으로 정상군인의 섭취량 79.9 ± 113.3 mg, 110.5 ± 172.1 μ g에 비해 유의적으로 더 적었다($p < 0.05$). 고중성지방혈증군의 동물성 철분 섭취량은 연령과 BMI, 총열량으로 보정한 후에만 정상군에 비해 더 적게 섭취하는 것으로 나타났다 ($p < 0.05$). 조식유의 섭취량은 연령과 BMI로 보정한 경우에만 고중성지방혈증군이 정상군에 비해 유의적으로 더 높았다 ($p < 0.05$). 곡류/감자류의 조식유는 보정 여부에 상관없이 고

중성지방혈증군인 여성이 정상군에 비해 유의적으로 더 많이 섭취하는 것으로 나타났다 ($p < 0.05$).

식품 및 영양소 섭취에 따른 고중성지방혈증 교차비

연구대상자들의 식품 섭취에 따른 고중성지방혈증 교차비를 Table 5, 영양소 섭취에 따른 교차비를 Table 6에 제시하였다. 대상자의 곡류 섭취 상위군의 교차비가 하위군 교차비에 비해 보정하지 않았을 경우에만 1.461 (95% CI: 1.005-2.122)로 유의하게 높았다. 식물성 식품의 섭취는 보정여부에 상관없이 상위군의 교차비가 하위군에 비해 유의하게 높았으며, 섭취량 증가에 따라 고중성지방혈증 위험이 증가하는 선형성을 보였다 ($p < 0.05$).

총 열량 대비 단백질의 열량 비율은 보정여부에 상관없이 중위군의 교차비가 하위군에 비해 유의하게 낮았으나, 섭취비율 증가에 따라 고중성지방혈증 위험이 높아지는 선형성을 보이지는 않았다. 조식유 섭취량은 보정하지 않았을 때 중위군과 상위군의 교차비가 하위군 교차비에 비해 유의하게 높았고, 섭취량 증가에 따라 고중성지방혈증 위험이 유의하게 높아지는 선형성을 보였다 ($p < 0.05$). 동물성 칼슘과 레티놀의 섭취량은 연령과 BMI, 섭취한 총 열량으로 보정한 후에만 상위군의 교차비가 각각 0.652 (95% CI: 0.441-0.966)와 0.665 (95% CI: 0.451-0.982)로 하위군에 비해 유의하게 감소하였으며, 섭취량 증가에 따라 고중성지방혈증 위험이 낮아지는 유의적인 선형성

Table 3. Daily food intake of each food groups according to plasma triglyceride level¹⁾

	All (n = 957)	Normal TG < 150 mg/dL (n = 746)	High TG \geq 150 mg/dL (n = 211)	p value ³⁾	p value ⁴⁾
Cereals and cereal products (g)	347.3 \pm 81.9 ²⁾	343.8 \pm 80.2	359.6 \pm 86.8	0.017	0.020
Potatoes and potato products (g)	2.8 \pm 24.0	2.6 \pm 22.9	3.5 \pm 27.9	NS	NS
Sugar products (g)	2.3 \pm 10.3	2.3 \pm 10.1	2.4 \pm 11.1	NS	NS
Beans and bean products (g)	40.0 \pm 53.8	40.1 \pm 53.6	39.9 \pm 54.4	NS	NS
Nuts and seeds (g)	0.6 \pm 4.3	0.6 \pm 4.4	0.5 \pm 3.9	NS	NS
Vegetables (g)	211.6 \pm 95.3	210.5 \pm 95.5	215.5 \pm 94.8	NS	NS
Mushroom (g)	0.1 \pm 0.9	0.1 \pm 1.0	0.1 \pm 0.5	NS	NS
Fruits (g)	60.3 \pm 97.7	58.2 \pm 96.8	67.7 \pm 100.5	NS	NS
Meats and meat products (g)	98.9 \pm 84.4	98.6 \pm 83.8	99.9 \pm 86.7	NS	NS
Eggs and egg products (g)	13.8 \pm 26.9	14.5 \pm 27.6	11.6 \pm 24.3	NS	NS
Fishes and shellfish (g)	36.3 \pm 77.5	36.5 \pm 78.2	35.5 \pm 75.2	NS	NS
Milk and milk products (g)	3.7 \pm 26.9	4.4 \pm 29.3	1.5 \pm 15.7	NS	NS
Oil and fat (g)	10.8 \pm 8.1	10.9 \pm 8.1	10.6 \pm 8.1	NS	NS
Condiment (g)	15.7 \pm 7.7	15.5 \pm 7.7	16.5 \pm 7.7	NS	NS
Total plant foods (g)	686.7 \pm 176.4	679.8 \pm 175.5	711.47 \pm 177.5	0.023	0.038
% total plant foods	81.8 \pm 9.5	81.6 \pm 9.5	82.6 \pm 9.5	NS	NS
Total animal foods (g)	157.7 \pm 104.4	158.9 \pm 105.2	153.3 \pm 102.2	NS	NS
% total animal foods	18.2 \pm 9.5	18.4 \pm 9.5	17.4 \pm 9.5	NS	NS
Total foods (g)	844.5 \pm 215.6	838.7 \pm 216.9	864.7 \pm 210.1	NS	NS

1) Food intake values were log transformed 2) Values are mean \pm SD 3) Significance between two groups by student's t-test 4) Adjusted by age, BMI and energy intake

Table 4. Daily nutrient intake according to plasma triglyceride level

	All (n = 957)	Normal TG < 150 mg/ (n = 746)	High TG ≥ 150 mg/dLdL (n = 211)	p value ³⁾	p value ⁴⁾
Energy (kcal) ²⁾	1,836.4 ± 409.5 ¹⁾	1,831.2 ± 406.9	1,854.9 ± 419.0	NS	
Protein (g)	68.2 ± 24.6	68.2 ± 24.6	68.3 ± 24.4	NS	NS
Plant protein (g)	39.1 ± 9.9	38.9 ± 10.1	39.6 ± 9.4	NS	NS
Animal protein (g)	29.2 ± 23.2	29.3 ± 23.1	28.7 ± 23.6	NS	NS
Fat (g)	51.2 ± 24.9	51.2 ± 24.0	51.2 ± 28.2	NS	NS
Plant fat (g)	13.6 ± 9.1	13.7 ± 9.3	13.0 ± 8.2	NS	NS
Animal fat (g)	37.7 ± 25.2	37.5 ± 24.2	38.2 ± 28.6	NS	NS
Carbohydrate (g)	275.5 ± 60.1	274.2 ± 60.4	280.0 ± 58.8	NS	NS
Crude fiber (g)	6.1 ± 3.2	6.0 ± 3.2	6.3 ± 3.2	NS	NS
Cereal · potato fiber (g)	1.5 ± 0.6	1.4 ± 0.6	1.6 ± 0.8	0.014	0.013
Vegetable · fruit · bean · mushroom fiber (g)	4.6 ± 3.2	4.5 ± 3.2	4.8 ± 3.1	NS	NS
Calcium (mg)	408.6 ± 175	408.2 ± 165.4	410.0 ± 206.0	NS	NS
Plant calcium (mg)	329.9 ± 116	328.3 ± 116.3	335.4 ± 115.2	NS	NS
Animal calcium (mg)	78.7 ± 126.9	79.9 ± 113.3	74.6 ± 166.6	0.020	0.018
Phosphorus (mg)	773.7 ± 209.6	775.6 ± 210.8	766.9 ± 205.9	NS	NS
Iron (mg)	11.4 ± 3.2	11.4 ± 3.2	11.5 ± 3.0	NS	NS
Plant iron (mg)	9.6 ± 2.8	9.5 ± 2.8	9.7 ± 2.6	NS	NS
Animal iron (mg)	1.8 ± 1.5	1.88 ± 1.51	1.74 ± 1.37	NS	0.045
Sodium (mg)	3,173.9 ± 1,521.5	3,130.1 ± 1,508.2	3,328.4 ± 1,561.3	NS	NS
Potassium (mg)	2,170.0 ± 656.7	2,161.1 ± 669.4	2,201.3 ± 610.0	NS	NS
Zinc (mg)	10.2 ± 9.2	10.3 ± 9.8	9.7 ± 6.8	NS	NS
Vitamin A (mgRE)	838.7 ± 444.8	834.7 ± 447.7	852.9 ± 435.2	NS	NS
Retinol (μg)	106.3 ± 168.9	110.5 ± 172.1	91.4 ± 156.8	0.028	0.012
Beta carotene (μg)	8,788.6 ± 5,018.3	8,689.6 ± 5,020.1	9,138.6 ± 5,008.3	NS	NS
Vitamin B ₁ (μg)	0.8 ± 0.3	0.8 ± 0.4	0.8 ± 0.3	NS	NS
Vitamin B ₂ (mg)	0.7 ± 0.4	0.69 ± 0.38	0.68 ± 0.37	NS	NS
Vitamin B ₆ (mg)	1.4 ± 0.5	1.36 ± 0.46	1.37 ± 0.42	NS	NS
Niacin (mg)	12.7 ± 5.6	12.8 ± 5.7	12.5 ± 5.0	NS	NS
Vitamin C (mg)	93.7 ± 74.7	91.6 ± 71.7	100.8 ± 84.3	NS	NS
Folate (mgDFE)	309.9 ± 182.2	310.4 ± 185.5	308.1 ± 170.3	NS	NS
Vitamin E (mg)	4.7 ± 2.9	4.7 ± 2.9	4.6 ± 2.7	NS	NS
Cholesterol (mg)	163.0 ± 203.3	167.3 ± 205.6	147.7 ± 194.7	NS	NS
Energy distribution					
% of Carbohydrate	60.7 ± 8.8	60.5 ± 8.7	61.2 ± 9.0	NS	NS
% of Protein	14.8 ± 3.5	14.8 ± 3.5	14.7 ± 3.8	NS	NS
% of Fat	24.5 ± 8.4	24.7 ± 8.3	24.0 ± 8.8	NS	NS

1) Values are mean ± SD 2) Nutrient intake values were log transformed 3) Significance between two groups by student's t-test

4) Adjusted by age and BMI and energy intake

을 보이지는 않았다. 콜레스테롤의 섭취량은 보정여부에 상관 없이 상위군의 교차비가 하위군에 유의하게 감소하였으며, 섭취량 증가에 따라 고중성지방혈증 위험이 낮아지는 선형성을 보였다 ($p < 0.05$). 나트륨은 연령과 BMI로만 보정하였을 때 섭취량 상위군의 교차비가 1.50 (95% CI: 1.025-2.196)로 유의적으로 높았고, 나트륨 섭취량 증가에 따른 고중성지방혈증 위험이 높아지는 선형성을 보였다 ($p < 0.05$).

고 찰

본 연구에서는 한국인 유전체 역학조사 사업의 일환으로 진행되고 있는 국제 베트남 코호트에 참여한 베트남 산간 Bavi 지방의 여성 957명을 대상으로 혈중 중성지방의 수준에 따른 식이 섭취 상태 및 고중성지방혈증 유병과 식품 및 영양소 섭취

Table 5. Odds ratio (OR) and 95% confidence interval (CI) of hypertriglyceridemia (≥ 150 mg/dL) according to food group intake level

Food group (g)	Tertiles of intake OR (95% CI)			p for trend
	1 (lowest)	2	3 (highest)	
Cereals and cereal products				
Intake	273.0 (65–312) ¹⁾	364.0 (314.8–377)	416.0 (380–760)	
No. of high/normal TG	74/298	67/255	70/193	
Crude OR (95% CI)	1.000	1.058 (0.731–1.532)	1.461 (1.005–2.122)	0.075
Model 1 ²⁾	1.000	1.018 (0.698–1.484)	1.459 (0.998–2.133)	0.090
Model 2 ³⁾	1.000	1.039 (0.693–1.559)	1.517 (0.946–2.431)	0.142
Total Plant food				
Intake	515.4 (176–600.2)	676.5 (601–743.5)	856.6 (743.9–1324.9)	
No. of high/normal TG	58/261	0.261	0.375	
Crude OR (95% CI)	1.000	1.174 (0.793–1.739)	1.687 (1.158–2.459)	0.005
Model 1	1.000	1.094 (0.733–1.633)	1.671 (1.139–2.451)	0.007
Model 2	1.000	1.131 (0.741–1.727)	1.764 (1.131–2.750)	0.008

1) Median value (range) of food intake by tertile group 2) Multivariate OR (95% CI) adjusted by age, BMI 3) Multivariate OR (95% CI) adjusted by age, BMI and energy intake

와의 관계를 알아보았다. 본 연구대상자는 고중성지방혈증의 유병빈도가 높았으며 고중성지방혈증군의 혈당, 총콜레스테롤, 동맥경화지수가 정상군에 비해 높았고, HDL-C과 LDL-C의 수준은 유의적으로 낮았다. 고중성지방혈증에 대한 교차비는 곡물과 식물성식품 섭취량, 총 조섬유, 곡류/감자 및 전분류의 조섬유, 단백질 에너지비, 동물성칼슘 섭취량 등 다양한 식품 및 영양소 요인과 유의적인 관련성이 있는 것으로 나타났다.

본 연구에서 고중성지방혈증을 보이는 베트남 여성들의 경우 평균 중성지질 농도가 212 mg/dL로 중성지질 수준이 높았고, 고중성지방혈증의 유병률 22.0%이었으며, 저 HDL-콜레스테롤혈증을 보이는 등 심각한 이상지질혈증인 것으로 나타났다. Son 등⁹⁾이 보고한 베트남 남부 도십지역인 Ho Chi Minh시에 거주하는 대사증후군 집단의 혈중 중성지질 농도는 319.8 mg/dL로 또한 매우 높은 경향을 보이고 있었으나, 본 연구대상자와 같은 연령대의 고중성지방혈증 유병률은 6.8%로 차이가 있었다. 한국에 거주하는 베트남 결혼이주여성의 고중성지방혈증 유병률은 17.2%로, 이는 20~30대의 한국여성의 고중성지방혈증 유병률인 8.9%⁶⁾보다 높은 비율이었다. 동일한 베트남 여성들이지만 거주 지역에 따라 고중성지방혈증 유병률이 크게 차이를 보인 것은 거주지역의 식생활 차이에 따른 것으로 여겨진다.

베트남은 1985년 이후로 점진적인 경제성장과 함께 식생활이 서구화되어 가고, 영양상태가 개선되어왔다. 1981~2010의 추세를 살펴보면, 베트남 국민의 영양섭취상태는 총 단백질, 동물성 단백질, 총 지방의 섭취가 증가되어 왔으며, 식품에서는 육류, 과일, 생선, 달걀과 우유의 섭취량이 증가되어 왔다.¹⁵⁾ 2009 베트남 국민영양조사 자료를 보면, Ho Chi Minh 시를 포함하

는 동남부 지역은 에너지섭취량은 낮으면서 단백질과 지질의 열량비율이 높은 식생활을 하였고, Bavi 지역을 포함하는 북부 산간지대는 에너지섭취량이 높고, 탄수화물의 열량 비율이 높고, 단백질의 비율이 낮은 식생활을 하는 것으로 나타났다.¹⁶⁾ 이러한 경향은 본 연구 대상자의 식생활이 고기나 생선, 우유 섭취량은 낮고, 곡물 섭취량이 높다는 연구결과와 유사하였다.

고중성지방혈증군의 곡물섭취량은 정상군에 비해 높았으며, 곡물과 식물성식품 섭취량을 3분위로 나누어 고중성지방혈증의 교차비를 살펴본 결과, 상위 섭취군의 교차비가 각각 1.461 (95% CI: 1.005-2.122, $p < 0.05$), 1.687 (95% CI: 1.158-2.459, $p < 0.05$)로 유의하게 높았으며, 식물성 식품 섭취의 경우 섭취량 증가에 따른 고중성지방혈증의 위험이 높아지는 선형성 또한 나타났다. 대상자가 주로 섭취한 곡물은 흰쌀밥과 쌀가루나 밀가루로 빚은 국수 또는 빵 등으로 다양하였으나 모두 도정한 곡물이었다. Tehran Lipid and Glucose (TLGS) 연구¹⁷⁾에서도, 도정한 곡물섭취량이 증가할수록 고중성지방혈증과 복부비만 유병률이 증가하였다. 통곡물의 섭취량은 CVD 및 당뇨 같은 만성 질환의 위험요인과 음의 상관성을 보이는 반면 도정한 곡물의 섭취량은 양의 상관성을 보이는 다른 연구들이 있다.¹⁷⁻¹⁹⁾ 곡물은 탄수화물과 식이섬유, 단백질, 비타민과 무기질, 피토케미컬의 좋은 급원 식품이나, 도정한 곡물을 섭취할 경우 식이섬유, 단백질, 미량영양소, 피토케미컬 섭취는 감소하고, 당질만 증가하는 것으로 보고되었다.^{20,21)} 도정한 곡물을 주식으로 하는 인구집단의 경우 곡물에서 기인하는 탄수화물 섭취량 증가가 혈중중성지방 수준에 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 점은 우리나라 성인여성 자료에서도 나타난 바 있다.²²⁾

고중성지방혈증군의 조섬유와 곡류/감자 및 전분류의 조섬

Table 6. Odds ratio (OR) and 95% confidence interval (CI) of hypertriglyceridemia (≥ 150 mg/dL) according to nutrient intake level

Food group (g)	Tertiles of intake OR (95%CI)			p for trend
	1 (lowest)	2	3 (highest)	
Crude fiber (g)				
Intake	3.6 (0.6–4.5) ¹⁾	5.4 (4.5–6.4)	8.3 (6.4–33.8)	
No. of high/normal TG	55/264	75/244	81/238	
Crude OR (95% CI)	1.000	1.475 (1.000–2.177)	1.634 (1.112–2.400)	0.020
Model 1 ²⁾	1.000	1.457 (0.981–2.163)	1.651 (1.117–2.440)	0.018
Model 2 ³⁾	1.000	1.457 (0.972–2.183)	1.651 (1.092–2.497)	0.027
Animal calcium (mg)				
Intake	13.2 (0–21.5)	36.5 (21.7–61.4)	132.6 (61.7–2,009.7)	
No. of high/normal TG	83/236	65/254	63/256	
Crude OR (95% CI)	1.000	0.728 (0.503–1.053)	0.700 (0.482–1.015)	0.132
Model 1	1.000	0.735 (0.505–1.070)	0.700 (0.480–1.022)	0.133
Model 2	1.000	0.715 (0.489–1.043)	0.652 (0.441–0.966)	0.077
Sodium (mg)				
Intake	1,694.4 (312.1–2,259.8)	2,983.8 (2,270–3,688.1)	4,725.5 (3,694.7–1,1169.9)	
No. of high/normal TG	62/257	67/252	82/237	
Crude OR (95% CI)	1.000	1.102 (0.749–1.622)	1.434 (0.987–2.085)	0.052
Model 1	1.000	1.158 (0.781–1.716)	1.500 (1.025–2.196)	0.034
Model 2	1.000	1.150 (0.773–1.708)	1.476 (0.994–2.192)	0.049
Refinol (μg)				
Intake	1.1 (0–2.3)	6.4 (2.3–91.8)	254.4 (91.9–1,668.4)	
No. of high/normal TG	79/240	70/249	62/257	
Crude OR (95% CI)	1.000	0.854 (0.591–1.233)	0.733 (0.503–1.068)	0.164
Model 1	1.000	0.831 (0.572–1.208)	0.690 (0.470–1.013)	0.101
Model 2	1.000	0.793 (0.542–1.163)	0.665 (0.451–0.982)	0.090
Cholesterol (mg)				
Intake	26.6 (0–54.7)	88.5 (54.8–135)	281.0 (135–1,237.8)	
No. of high/normal TG	79/240	73/246	59/260	
Crude OR (95% CI)	1.000	0.902 (0.626–1.298)	0.689 (0.471–1.008)	0.051
Model 1	1.000	0.917 (0.633–1.331)	0.657 (0.446–0.968)	0.027
Model 2	1.000	0.864 (0.590–1.263)	0.601 (0.400–0.901)	0.012
% of Protein				
Intake	12.2 (8.3–13)	13.4 (13–15)	17.2 (15–37.7)	
No. of high/normal TG	81/238	60/259	70/249	
Crude OR (95% CI)	1.000	0.681 (0.467–0.993)	0.826 (0.573–1.191)	0.466
Model 1	1.000	0.668 (0.455–0.981)	0.833 (0.575–1.209)	0.515
Model 2	1.000	0.669 (0.456–0.983)	0.836 (0.576–1.212)	0.524

1) Median value (range) of nutrient intake by tertile group 2) Multivariate OR (95% CI) adjusted by age, BMI 3) Multivariate OR (95% CI) adjusted by age, BMI and energy intake

유 섭취량이 정상군보다 높게 나타났으며 ($p < 0.05$), 조섬유 섭취량 중위군과 상위군의 고중성지방혈증의 교차비가 하위군 대비 각각 1.475 (95% CI: 1.0–2.177), 1.634 (95% CI: 1.112–2.4)로 높았으며 섭취량 증가에 따라 고중성지방혈증의 위험이 높아지는 선형성을 보였다. 조섬유는 산과 알칼리로 처리하고 남은 물질로 생리활성 물질이 없어 건강에 미치는 영향을 판단하기 어렵다. 대장암 예방 효과 등을 보이는 식이섬유소의 양은 식품의 종류에 따라 다르지만 대략 조섬유의 약 3~5배의 양으

로 간주되며,²³⁾ 식이섬유소는 혈중 중성지방과 콜레스테롤, BMI 등과 같은 CVD 위험요인과 음의 상관성을 보이는 것으로 잘 알려져 있으나^{24,25)} 그 영향이 식이섬유소의 급원식품에 따라 다른 결과를 보였다. 프랑스의 SU.VI.MAX (supplementation en vitamins et minéraux antioxydants) 코호트연구에 의하면,²³⁾ 총 식이섬유소 섭취량과 마른 과일의 식이섬유소 섭취량은 혈중 중성지방을 낮추는데 반해, 곡물 식이섬유소 섭취량은 오히려 증가시켰다.

단백질 에너지비를 3분위로 나누어 고중성지방혈증의 교차비를 알아 본 결과 중위군의 교차비가 하위군에 비해 유의하게 낮았다. 혈중 중성지방 수준과 CVD 발생은 단백질 섭취수준에 따라서 달라지는 것으로 보고된 바 있다. 단백질에너지비가 높은 (21%) 경우 혈중 중성지방 수준이 감소하였으며,²⁶⁾ 동물성과 식물성 단백질 모두 섭취량이 증가함에 따라 허혈성 CVD의 발생 위험이 유의하게 감소하였다.²⁷⁾ 스웨덴의 여성의 경우 단백질 하위 섭취군의 CVD 발생 위험이 가장 높았고, 섭취량이 증가 할수록 CVD의 발생 위험이 감소하다가 가장 많이 섭취한 군에서 다시 증가하는 U자형의 관련성을 보였다.²⁸⁾

고중성지방혈증군의 동물성 칼슘섭취량이 정상군에 비해 유의적으로 낮았으며, 동물성 칼슘의 섭취량을 3분위로 나누어 고중성지방혈증의 교차비를 알아본 결과 상위군의 교차비가 0.652 (95% CI = 0.441-0.966)로 유의하게 낮았는데, 이러한 칼슘섭취와 중성지방수준과의 음의 관련성은 이전의 연구에서도 보고된 바 있다.²⁹⁾ 칼슘 섭취량이 높으면 부갑상선 호르몬의 생성이 줄고, 1,25-하이드록시 비타민 D의 수준을 감소되어, 지방세포내의 칼슘을 낮추는데 칼슘 섭취량이 낮으면 지방세포내 칼슘이 증가되어 지방합성 유전자의 발현 및 지방합성을 자극하고, 지방 분해를 억제시켜 혈중 중성지질을 상승시킨다.³⁰⁾

이밖에도 본 연구에서 나트륨, 콜레스테롤, 레티놀 섭취량이 고중성지방혈증과 관련이 있었다. 나트륨의 경우, 연령과 BMI로만 보정하였을 때 섭취량 상위군의 고중성지방혈증 교차비가 1.50 (95% CI: 1.025-2.196)로 유의적으로 높았고, 섭취량이 증가함에 따라 고중성지방혈증 위험이 높아지는 선형성을 보였다 ($p < 0.05$). 콜레스테롤의 경우, 섭취량 상위군의 교차비가 하위군에 비해 유의하게 낮았으며, 섭취량 증가에 따라 고중성지방혈증의 위험이 낮아지는 양상을 보였다. 이러한 현상은 콜레스테롤의 섭취량이 증가함에 따라 혈중중성지방과 총콜레스테롤, LDL-C이 증가한다는 미국의 결과³¹⁾와 상반되는 것이었다. 그 이유는 본 연구대상자의 평균 콜레스테롤 섭취량이 163.0 ± 203.3 mg/d로 미국인보다 20~50% 수준으로 낮았기 때문일 것으로 생각된다. 본 연구에서 고중성지방혈증인 여성이 정상군에 비해 레티놀을 적게 섭취하였고, 섭취량에 따라 3분위로 나누어 고중성지방혈증에 대한 교차비를 알아본 결과, 레티놀 섭취 상위군의 교차비가 0.665 (95% CI = 0.451-0.982)로 하위군에 비해 유의하게 낮았다. 핵 수용체인 (retinoic acid receptor나 RXR과 결합하여 유전자 전사를 조절하는 비타민 A는 지방세포에서 지방합성과 분해에 작용하는 것으로 보이는 것으로 알려져 있으나,³²⁾ 비타민 A가 지방세포에 미치는 영향에 대한 논의는 계속되고 있어, 본 연구 대상자들의 비타민 A섭취량과 혈중 중성지방 수준의 관련성을 추후 다른 연구를 통한 지속적인 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

이상의 결과를 통해서 볼 때, 대상자의 곡류와 총 식물성 식품, 조식유, 단백질 에너지비, 동물성 칼슘, 레티놀, 콜레스테롤 등의 식이 요인이 본 연구 대상자의 고중성지방혈증과 관련이 있음을 알 수 있다. 베트남 여성에서 나타나는 고중성지방혈증은 곡류 위주의 식생활에서 야기되는 고탄수화물섭취에 의한 중성지방이 증가한 것으로 여겨지며, 식생활에서 정제된 곡류의 섭취를 줄이고 동물성 단백질의 섭취를 증가시키므로써 이러한 고중성지방혈증의 위험을 감소시킬 것으로 사료된다. 또한, 이러한 영향은 개별 식품과 영양소의 영향이라기보다는 전반적인 식품의 다양성과 식사의 질과도 밀접한 관련이 있을 것으로 여겨지며, 따라서 식사의 질과 고중성지방혈증의 위험성간의 관계에 대한 추가 분석이 필요할 것으로 여겨진다.

본 연구는 베트남인의 식이를 분석하는데 가장 최근에 개정된 2007년, Vietnamese food composition table을 사용하여 분석하여 베트남 식이 섭취에 대한 분석의 정확도를 높였다고 생각된다. 그러나 본 연구에서는 다음과 같은 제한점들을 가지고 있다. 첫째, 식이섭취조사에서 사용한 24시간 회상법은 대상자의 평상시 식이섭취를 반영하기에는 불충분한 문제점이 있으며, 둘째, 본 연구는 경제수준이 낮은 지역에서 진행된 연구로서 베트남여성 전체에 일반화 할 수 없다는 점이다. 또한, 본 연구는 단면적연구로서 고중성지방혈증과 식이요인의 인과관계를 설명하기에는 어려움이 있다. 넷째, 본 연구에서 영양소 섭취량 분석에 사용한 Vietnamese food composition table은 지방산에 함량에 대한 정보가 누락된 것이 많아 고중성지방혈증에 각각 다른 영향을 미치는 것으로 알려진 포화지방산과 불포화지방산에 대한 구체적인 연구를 수행하지 못했다. 추후 이에 대한 추가적인 분석이 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로, 본 연구를 통해서 베트남 여성의 고중성지방혈증의 발생과 관련된 위험요인을 파악 할 수 있었으며, 혈중 중성지방 수준에 따라 식품 및 영양소의 섭취량에 차이가 있음을 알 수 있었다. 젊은 연령층을 대상으로 연구를 수행하여 얻은 본 결과는 향후 건강 및 영양 전문가들이 고중성지방혈증 예방을 위한 방안이나 정책을 마련하는 데에 과학적 근거를 제시하는데 기여할 것으로 여겨진다. 본 연구를 바탕으로 하여 중년기 이전부터 식이 및 생활습관을 개선을 시작할 수 있다면 중재의 효과를 더욱 높일 수 있을 것으로 생각된다.

요약 및 결론

한국인 유전체 역학조사 사업의 일환으로 진행되고 있는 국제 베트남 코호트에 참여한 베트남 산간 Bavi 지방의 여성 957명을 대상으로 혈중 중성지방의 수준에 따른 식이 섭취 상태 및 고중성지방혈증 유병과 식품 및 영양소 섭취와의 관계를 알아

보고자 수행된 본 연구 결과는 다음과 같다.

1) 연구대상자의 고중성지방혈증 유병율은 22.0%이었으며, 고중성지방혈증군이 정상군에 비해 체중, BMI, WHR, 체지방율, 혈압, 혈당, 중성지방, 총 콜레스테롤, 동맥경화지수가 유의적으로 높게 나타났으며, 신장, HDL-C이 유의적으로 낮게 나타났다.

2) 고중성지방혈증의 식품군별 섭취량은 정상군에 비해 곡류군과 총 식품성 식품의 섭취가 유의적으로 높게, 동물성 칼슘, 동물성 철, 레티놀의 섭취가 유의적으로 낮게, 곡류/감자류로부터 유래된 조섬유가 유의적으로 높게 나타났다.

3) 고중성지방혈증의 위험을 높이는 식이 요인은 곡류, 총 식물성식품, 조섬유, 나트륨이었고, 위험을 낮추는 식이요인은 동물성 칼슘, 레티놀, 콜레스테롤, 총열량대비 단백질섭취비율로 나타났다.

결론적으로, 본 연구를 통해서 베트남 여성의 고중성지방혈증의 발생과 관련된 위험요인을 파악할 수 있었으며, 대상자의 곡류와 총 식물성 식품, 조섬유, 단백질 에너지비, 동물성 칼슘, 레티놀, 콜레스테롤 등의 식이 요인이 본 연구 대상자의 고중성지방혈증과 관련이 있음을 알 수 있다. 본 연구를 바탕으로 하여 20~30대 청장년기부터 식이 및 생활습관을 개선을 시작할 수 있다면 중재의 효과를 더욱 높일 수 있을 것으로 생각된다.

Literature cited

- World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva: World Health Organization; 2011
- World Health Organization. World Health Organization - NCD country profiles. Geneva: World Health Organization; 2011
- Yusuf S, Hawken S, Ôunpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, McQueen M, Budaj A, Pais P, Varigos J, Lisheng L; INTERHEART Study Investigators. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004; 364(9438): 937-952
- O'Donnell MJ, Xavier D, Liu L, Zhang H, Chin SL, Rao-Melacini P, Rangarajan S, Islam S, Pais P, McQueen MJ, Mondo C, Damasceno A, Lopez-Jaramillo P, Hankey GJ, Dans AL, Yusuf K, Truelsen T, Diener HC, Sacco RL, Ryglewicz D, Czlonkowska A, Weimar C, Wang X, Yusuf S; INTERSTROKE investigators. Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the INTERSTROKE study): a case-control study. *Lancet* 2010; 376(9735): 112-123
- Nguyen QN, Pham ST, Do LD, Nguyen VL, Wall S, Weinehall L, Bonita R, Byass P. Cardiovascular disease risk factor patterns and their implications for intervention strategies in Vietnam. *Int J Hypertens* 2012; 2012: 560397
- Korea Centers for Disease Control and Prevention, Ministry of Health and Welfare. The analysis of raw data in the fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008 (KNHANES IV). Cheongwon: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2009
- Lee SE, Yu JE, Kim SH, Jung HW, Kim WY. Blood profiles and dietary intakes of female immigrants into Korea through marriage according to blood triglyceride levels. Proceedings of symposium at Korean Society of Lipidology and Atherosclerosis; 2008. Seoul: Korean Society of Lipidology and Atherosclerosis; 2008. p.185
- Tillin T, Forouhi N, Johnston DG, McKeigue PM, Chaturvedi N, Godsland IF. Metabolic syndrome and coronary heart disease in South Asians, African-Caribbeans and white Europeans: a UK population-based cross-sectional study. *Diabetologia* 2005; 48(4): 649-656
- Son le NT, Kunii D, Hung NT, Sakai T, Yamamoto S. The metabolic syndrome: prevalence and risk factors in the urban population of Ho Chi Minh City. *Diabetes Res Clin Pract* 2005; 67(3): 243-250
- Erkkilä AT, Sarkkinen ES, Lindi V, Lehto S, Laakso M, Uusitupa MI. APOE polymorphism and the hypertriglyceridemic effect of dietary sucrose. *Am J Clin Nutr* 2001; 73(4): 746-752
- Liu K, Daviglus ML, Loria CM, Colangelo LA, Spring B, Moller AC, Lloyd-Jones DM. Healthy lifestyle through young adulthood and the presence of low cardiovascular disease risk profile in middle age: the Coronary Artery Risk Development in (Young) Adults (CARDIA) study. *Circulation* 2012; 125(8): 996-1004
- Laitinen TT, Pakkala K, Magnussen CG, Viikari JS, Oikonen M, Taittonen L, Mikkilä V, Jokinen E, Nutri-Kähönen N, Laitinen T, Kähönen M, Lehtimäki T, Raitakari OT, Juonala M. Ideal cardiovascular health in childhood and cardiometabolic outcomes in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Circulation* 2012; 125(16): 1971-1978
- Lee YA, Kim KN, Chang N. The effect of nutrition education on weight control and diet quality in middle-aged women. *Korean J Nutr* 2008; 41(1): 54-64
- Choi HN, Chung HW, Hwang JY, Chang N. Intrahousehold discrepancy regarding food insecurity within intermarried couples of Vietnamese wives and Korean husbands in South Korea. *Nutr Res Pract* 2011; 5(5): 471-480
- Khor GL. Cardiovascular epidemiology in the Asia-Pacific region. *Asia Pac J Clin Nutr* 2001; 10(2): 76-80
- National Institute of Nutrition; The United Nations Children's Fund. A review of the nutrition situation in Vietnam 2009-2010. Hanoi: Medical Publishing House; 2011
- Esmailzadeh A, Mirmiran P, Azizi F. Whole-grain intake and the prevalence of hypertriglyceridemic waist phenotype in Tehranian adults. *Am J Clin Nutr* 2005; 81(1): 55-63
- Liu S, Willett WC, Manson JE, Hu FB, Rosner B, Colditz G. Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 2003; 78(5): 920-927
- Newby PK, Maras J, Bakun P, Muller D, Ferrucci L, Tucker KL. Intake of whole grains, refined grains, and cereal fiber measured with 7-d diet records and associations with risk factors for chronic disease. *Am J Clin Nutr* 2007; 86(6): 1745-1753
- Slavin JL, Jacobs D, Marquart L. Grain processing and nutrition. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2000; 40(4): 309-326
- Foster-Powell K, Holt SH, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr* 2002; 76(1): 5-56
- Oh KW, Nam CM, Kim CI, Lee-Kim YC. The effects of dietary carbohydrate on serum triglyceride concentrations in Korea. *Korean J Nutr* 2004; 37(6): 448-454
- Lairon D, Arnault N, Bertrais S, Planells R, Clero E, Hercberg S, Boutron-Ruault MC. Dietary fiber intake and risk factors for cardiovascular disease in French adults. *Am J Clin Nutr* 2005; 82(6): 1185-1194
- Holmes BA, Kaffa N, Campbell K, Sanders TA. The contribution of breakfast cereals to the nutritional intake of the materially de-

- prived UK population. *Eur J Clin Nutr* 2012; 66(1): 10-17
- 25) Jacobs DR, Pereira MA, Meyer KA, Kushi LH. Fiber from whole grains, but not refined grains, is inversely associated with all-cause mortality in older women: the Iowa women's health study. *J Am Coll Nutr* 2000; 19(3 Suppl): 326S-330S
- 26) Layman DK, Boileau RA, Erickson DJ, Painter JE, Shiue H, Sather C, Christou DD. A reduced ratio of dietary carbohydrate to protein improves body composition and blood lipid profiles during weight loss in adult women. *J Nutr* 2003; 133(2): 411-417
- 27) Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Rimm E, Colditz GA, Speizer FE, Hennekens CH, Willett WC. Dietary protein and risk of ischemic heart disease in women. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(2): 221-227
- 28) Halbesma N, Bakker SJ, Jansen DF, Stolk RP, De Zeeuw D, De Jong PE, Gansevoort RT; PREVEND Study Group. High protein intake associates with cardiovascular events but not with loss of renal function. *J Am Soc Nephrol* 2009; 20(8): 1797-1804
- 29) Jacqmain M, Doucet E, Després JP, Bouchard C, Tremblay A. Calcium intake, body composition, and lipoprotein-lipid concentrations in adults. *Am J Clin Nutr* 2003; 77(6): 1448-1452
- 30) Schrager S. Dietary calcium intake and obesity. *J Am Board Fam Pract* 2005; 18(3): 205-210
- 31) Reaven GM, Abbasi F, Bernhart S, Coulston A, Darnell B, Dashti N, Kim H, Kulkarni K, Lamendola C, McLaughlin T, Osterlund L, Schaff P, Segrest J. Insulin resistance, dietary cholesterol, and cholesterol concentration in postmenopausal women. *Metabolism* 2001; 50(5): 594-597
- 32) Zhao S, Li R, Li Y, Chen W, Zhang Y, Chen G. Roles of vitamin A status and retinoids in glucose and fatty acid metabolism. *Biochem Cell Biol* 2012; 90(2): 142-152