

성인의 심혈관계 위험인자를 적용한 고저밀도지단백-콜레스테롤혈증과 건강행태의 관련성 연구 : 국민건강영양조사 제6기 (2013 ~ 2015) 자료 이용*

차보경[†]

한서대학교 간호학과

Relationship between health behaviors and high level of low density lipoprotein-cholesterol applying cardiovascular risk factors among Korean adults: based on the sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI), 2013 ~ 2015*

Cha, Bo-Kyoung[†]

Department of Nursing, Hanseo University, Seosan, Chungnam 31962, Korea

ABSTRACT

Purpose: This study was designed to determine the relationship between health behaviors and high levels of low-density lipoprotein-cholesterol (LDL-cholesterol) according to cardiovascular risk factors among Korean adults. **Methods:** This cross-sectional study was based on the sixth Korea national health and nutrition examination survey (KNHANES VI). Participants were 13,841 adults aged 19 years and older. Cardiovascular risk factors were stroke, myocardial infarction or angina, diabetes mellitus, smoking, hypertension, aging, high density lipoprotein-cholesterol (HDL-cholesterol) under 40 mg/dL and HDL-cholesterol over 60 mg/dL. Cardiovascular risk groups were classified as very high risk (stroke, myocardial infarction or angina), high risk (diabetes mellitus), moderate risk (over 2 risk factors), and low risk (below 1 risk factor). The prevalence of high LDL-cholesterol was calculated using the LDL-cholesterol target level according to cardiovascular risk group. **Results:** The prevalence of high LDL-cholesterol was 25.5% in males and 21.7% in females. Complex sample cross tabulation demonstrated that the high LDL-cholesterol and normal groups differed significantly according to age, education, body mass index, percentage of energy from carbohydrate, fat, saturated fat and n-6 in males and females. These two groups were also significantly different according to smoking in males and the percentage of energy from n-3 in females. Complex sample multiple logistic regression analysis adjusted for multiple confounding factors demonstrated that the probability of high LDL-cholesterol was significantly associated with current smoking (OR: 1.66, 95% CI: 1.40-1.99), obesity (OR: 1.95, 95% CI: 1.64-2.31) in males, and current smoking (OR: 1.73, 95% CI: 1.19-2.52), obesity (OR: 1.63, 95% CI: 1.39-1.90), percentage of energy from n-3 (quartile 1 vs. quartile 2; OR: 0.77, 95% CI: 0.62-0.96; quartile 1 vs. quartile 3; OR: 0.73, 95% CI: 0.56-0.94; quartile 1 vs. quartile 4: OR: 0.67, 95% CI: 0.51-0.87) in females. **Conclusion:** This study reveals the impact of smoking, obesity, energy percentage of nutrient intake on LDL-cholesterol.

KEY WORDS: adult, low density lipoprotein-cholesterol, carbohydrate, fat, smoking

서 론

전 세계적으로 심혈관계질환, 당뇨, 암, 호흡기질환 등 비감염성질환 (non-communicable disease)이 꾸준히 증가하고 있는데, 이 중에서 심혈관계질환으로 인한 사망자는

연간 1,790만명으로, 전 세계 사망 원인의 31%에 해당하여, 이로 인한 질병 부담은 매우 심각한 수준이다.¹ 이상지질혈증은 고혈압, 흡연, 당뇨 등과 함께 한국인의 심혈관질환의 주요 위험인자로 고려되는데,^{2,3} 고혈압 유병률과 흡연율에 대한 지표 개선에 비해 이상지질혈증은 지속적

Received: November 12, 2018 / Revised: November 27, 2018 / Accepted: December 18, 2018

* This work was supported by grants from Hanseo University in 2018.

[†] To whom correspondence should be addressed.

tel: +82-41-660-1071, e-mail: bkcha@hanseo.ac.kr

© 2018 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.

으로 증가하는 추세에 있다.⁴ 우리나라 국민건강영양조사에 따르면, 30세 이상 이상지질혈증 유병률은 2005년 8.0%, 2013년 15.9%로 10년 사이 두 배로 증가하였고, 2016년에는 22.1%로 나타나,^{4,5} 개인 뿐 아니라 국가적 차원에서 이상지질혈증 지표 개선을 위한 실질적 방안 마련과 관리가 절실히 요구된다.

반면, 우리나라의 이상지질혈증 진단 기준과 치료 기준은 다소 차이가 있는데, 진단 기준에서는 총콜레스테롤 (total cholesterol) 240 mg/dL 이상, 저밀도지단백콜레스테롤 (low density lipoprotein-cholesterol, LDL-cholesterol) 160 mg/dL 이상, 중성지방 (triglyceride) 200 mg/dL 이상, 고밀도지단백콜레스테롤 (high density lipoprotein-cholesterol, HDL-cholesterol) 40 mg/dL 미만 중에서 하나 이상이 발생하는 경우 이상지질혈증으로 진단한다.³ 이에 비해, 치료 기준에서는 LDL-콜레스테롤 증가를 관상동맥질환의 주요 원인으로 보고,⁵ 심혈관계 위험인자를 적용하여 위험군을 분류한 후, 위험군 별 LDL-콜레스테롤 목표 수치를 차등 설정하고, 목표 농도 유지를 이상지질혈증의 1차 목표로 정하고 있다.³ 따라서 심혈관계 위험군 별 분류에 의한 이상지질혈증의 관리는 심혈관계 건강상태에 대한 개인적 차이를 우선하여 고려하므로,^{2,3} 이상지질혈증에 취약한 대상자 선별에 도움이 된다.

이에 비해 우리나라 국가 단위 모니터링은⁴ 진단 기준을 적용하여 접근하므로, 엄격한 관리가 필요한 대상자 선별에 제한이 있으며, 실증적 연구에서도 진단기준의 고LDL-콜레스테롤혈증 유병률이 치료기준의 유병률보다 유의적으로 낮은 것으로 나타나,⁶ 대상자에 따라서 자신의 건강상태를 인지하지 못하는 경우도 발생 가능하다. 그러므로 심혈관계 위험인자를 고려한 이상지질혈증 대상자의 선별은 심뇌혈관질환의 실질적 예방과 관리에 선행되어야 하는 접근 전략으로 볼 수 있다.

이상지질혈증 치료지침에 따르면, 이상지질혈증 치료와 관리를 위해 약물 치료를 진행하기 전 생활습관개선 시도를 권고하고 있다.³ 이상지질혈증과 관련된 생활습관으로 금연, 건강한 식습관, 체중관리 등이 있으며,⁶⁻⁸ 이들은 만성질환의 예방과 관리를 위한 국가적 건강생활실천 과제에도 포함되어,⁹ 그 중요성이 확인되어 왔다. 이상지질혈증과 생활습관의 관계를 보고한 선행연구에서 현재 흡연 유무, 하루 평균흡연량으로 측정된 흡연은 이상지질혈증 유병 확률을 높였고, 체질량지수 또는 복부비만 정도로 보고된 비만에서는 정상이나 저체중보다 이상지질혈증 유병 위험이 더 높았다.^{6,7} 영양소 섭취와 관련하여 이상지질혈증 개선을 위한 식사습관 순응도는 성별에 관계없이 LDL-콜레스테롤 감소에 유의한 반응 변수로 보고되었고,⁸

탄수화물 과다섭취는 HDL-콜레스테롤 감소와 유의한 관련이 있었으며,^{10,11} 지방, 나트륨, 과일채소 및 영양지표로 분석한 건강 식생활 실천이 복부비만 및 대사증후군 유병률을 낮추는 것으로 보고된 바 있다.¹² 이처럼 금연, 건강한 식생활, 적절한 체중 유지 등의 건강행태는 이상지질혈증 관리에 중요 영향 요인으로 작용하고 있다.

한편, 이러한 이상지질혈증 유병률은 성별에 따른 차이를 보이는데, 2016년 국민건강영양조사 자료에 의하면,⁴ 고LDL-콜레스테롤혈증은 여자가 22.0%로 남자의 18.4%보다 더 높고, 고중성지방혈증은 남자가 23.9%로 여자의 12.0%보다 높았다. 또한 30~49세 여자의 경우 고LDL-콜레스테롤혈증 비율이 6.9%로 동일 연령층의 남자보다 낮지만, 50~64세는 34.8%로 급격히 증가하여 남자보다 높아지는 경향을 보이고 있어, 이상지질혈증 관리를 위해서는 성별 차이를 고려할 필요가 있다.

이상과 같이, 국내 이상지질혈증과 건강행태를 다룬 연구는 꾸준히 보고되고 있으나, 이상지질혈증 진단기준에 의한 연구가 대부분으로,^{7,13,14} 대표성을 가진 표본으로 심혈관 위험인자를 적용한 고LDL-콜레스테롤혈증과 건강행태의 관계를 파악하는 연구는 매우 부족하다. 또한 선행연구에서 죽상경화성 심혈관계질환과 관련된 영양소로 탄수화물과 지방의 섭취 상태를 주로 다루어왔는데,¹⁰⁻¹² 국민건강영양조사 제6기 1차년도 (2013) 부터 포화지방산, n-3 지방산, n-6 지방산 등 개별 지방산의 정보를 제공하기 시작하였고,¹⁵ 지방 뿐 아니라 지방산의 종류가 혈액내 지질 수치에 미치는 영향의 중요성을 고려할 때,¹⁶ 이들을 포함한 주요 건강행태와 고LDL-콜레스테롤혈증과의 관련성을 파악하는 것은 의의가 있을 것으로 생각된다. 따라서 본 연구는 국가 단위 대규모 조사인 국민건강영양조사의 2013~2015년 자료로, 남녀를 구분하여 심혈관계 위험인자를 반영한 고LDL-콜레스테롤혈증 유무를 파악하고, 일반사항 및 건강행태와 고LDL-콜레스테롤혈증 유무와의 연관성을 분석한 후 건강행태와 고LDL-콜레스테롤혈증 발생 위험과의 관련성을 확인하고자 진행하였다.

연구방법

연구대상

본 연구는 국민건강영양조사에서 공개된 제6기 (2013~2015) 원시자료를 이용하였다. 제6기 조사대상자 29,321명 중, 건강설문조사, 검진조사, 영양조사 중 1개 이상 조사부문 참여자는 22,948명이었다. 본 연구에서는 참여자 22,948명 중 만 19세 이상 성인으로 성별, 연령, 흡연, 뇌졸중 진단 유무, 심근경색증 또는 협심증 진단 유무, 당뇨병

유병 유무, 고혈압 유병 유무, 체질량지수 (body mass index, BMI), HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 수치에 결측치가 없는 13,841명을 최종 대상으로 하였다. 가중되지 않은 빈도와 추정백분율로 분석한 대상자의 성별 분포는 남자 5,939명 (49.6%), 여자 7,902명 (50.4%)이었고, 조사연도 별 분포는 2013년 4,808명 (33.8%), 2014년 4,409명 (32.2%), 2015년 4,624명 (34.0%)이었다.

연구도구

심혈관계 위험군

심혈관계 위험군은 이상지질혈증 치료지침³에 따라 ① 초고위험군 ② 고위험군 ③ 중등도 위험군 ④ 저위험군으로 구분하였다. 초고위험군은 심뇌혈관계질환 (뇌졸중, 심근경색증 또는 협심증) 진단을 받은 대상자, 고위험군은 당뇨병 유병자, 중등도위험군은 LDL-콜레스테롤을 제외한 주요 위험인자가 2개 이상인 대상자, 저위험군은 LDL-콜레스테롤을 제외한 주요 위험 인자가 1개 이하인 대상자이다. 주요 위험인자는 흡연, 고혈압 (수축기압 140 mmHg 이상 또는 이완기혈압 90 mmHg 이상, 또는 항고혈압제 복용 대상자), 저HDL-콜레스테롤 (40 mg/dL 미만), 연령 (남자 45세 이상, 여자 55세 이상)이 포함된다. 고HDL-콜레스테롤 (60 mg/dL 이상)은 보호 인자로 간주하여 총 위험인자 개수에서 하나를 감하게 된다. 이상지질혈증 치료 지침에 의하면, 경동맥질환과 복부동맥류도 중등도 위험군에 포함되나 국민건강영양조사에서는 조사하지 않은 항목으로 본 연구에서 포함하지 않았다. 또한 위험인자 중 관상동맥질환 초기 발병의 가족력 (부모, 형제 자매 중 남자 55세 미만, 여자 65세 미만에서 관상동맥질환이 발병한 경우)도 포함되나 유발 연령 확인이 불가능하여 제외하였다. 당뇨병 유병자는 8시간 공복자 중 공복 혈당이 126 mg/dL 이상이거나 의사의 진단을 받았거나 혈당강하제를 복용하거나, 인슐린을 투여받고 있는 대상으로 정의하였다.

고LDL-콜레스테롤혈증

국민건강영양조사에서는 8시간 이상 공복상태에서 채혈한 후, 효소법을 사용하여 중성지방, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤을 측정하였다. 2013년과 2014년 원시자료에는 중성지방이 200 mg/dL 미만인 경우 LDL-콜레스테롤의 원시 자료가 제공되지 않아, Friedewald 공식 (LDL 콜레스테롤 = 총 콜레스테롤 - HDL 콜레스테롤 - 중성지방/5)을 이용하여 계산하였다. 고LDL-콜레스테롤혈증은 심혈관계 위험군에 따라 차등 적용하는 LDL-콜레스테롤 목표 수치를 기준으로 분류하였다.³ LDL-콜레스테롤 목표 수치는 초고위험군 70 mg/dL 미만, 고위험군 100 mg/dL

미만, 중등도위험군 130 mg/dL 미만, 저위험군 160 mg/dL 미만이다. 따라서 각 위험군의 목표 수치 이상인 대상자와 현재 지질강하제를 복용하고 있는 대상자를 고LDL-콜레스테롤혈증으로 정의하였다.

건강행태

건강행태에는 흡연, 체질량지수, 영양소 섭취량을 포함하였다. 흡연은 평생 담배를 5갑 이상 피웠고, 현재 담배를 피우거나 가끔 피우는 경우를 현재 흡연으로, 평생 5갑 이상을 피웠고 과거에는 피웠으나 현재 피우지 않는 경우를 과거흡연으로, 평생 5갑 미만으로 피웠거나 전혀 피우지 않는 경우를 비흡연으로 분류하였다. 체질량지수는 체중 (kg)/[신장 (m)]²으로 분석된 값으로, 세계보건기구에서 제정한 아시아인의 체질량지수¹⁷에서 18.5 kg/m² 미만은 저체중, 18.5~23 kg/m² 미만은 정상체중, 23~25 kg/m² 미만은 과체중, 25 kg/m² 이상은 비만으로 분류하는 기준을 근거로, 본 연구에서는 25 kg/m² 이상은 비만, 25 kg/m² 미만은 비만이 아닌 경우로 정의하였다.

영양소 섭취량은 개인이 하루 동안 섭취한 모든 음식 및 식품으로부터의 섭취량으로, 본 연구에서는 탄수화물 섭취량 (g), 지방 섭취량 (g), 포화 지방산 섭취량 (g), n-6 지방산 섭취량 (g) 및 n-3 지방산 섭취량 (g)으로부터의 에너지 섭취비율을 산출하여 사용하였다. 탄수화물 에너지 섭취비율은 적정비율인 55~65%을 기준으로 55% 미만, 55~65%, 65% 초과로 분류하였으며, 지방 에너지 섭취비율은 적정비율인 15~30%을 기준으로 15% 미만, 15~30%, 30% 초과로 분류하였다.¹⁶ 포화지방산의 에너지 섭취비율은 적정 비율인 7~10%을 기준으로 7% 미만, 7~10%, 10% 초과로 분류하였다.¹⁶ n-3 지방산과 n-6 지방산은 적정 에너지 비율 범위가 좁고 편차가 크지 않아 사분위수를 기준으로 구간을 세분화하여 상 (quartile 4), 중상 (quartile 3), 중하 (quartile 2), 하 (quartile 1) 구간으로 분류하였다.

윤리적 고려

국민건강영양조사 제6기 1차년도 (2013)과 2차년도 (2014)는 질병관리본부 연구윤리심의위원회 승인을 받았으며 (2013-07CON-03-4C, 2013-12EXP-03-5C), 2015년도는 국가가 직접 공공복리를 위해 수행하는 연구에 해당하여 연구윤리심의위원회 심의를 받지 않고 진행되었다. 이와는 별도로 본 연구는 보건복지부 지정 공용기관생명윤리위원회의 심의면제 승인을 받은 후 수행되었다 (P01-201810-21-001).

자료 분석 방법

본 연구의 자료는 SPSS 21.0 프로그램 (IBM-SPSS Inc.,

Armonk, NY, USA)으로 통계 처리하였다. 국민건강영양조사 표본자료로부터 산출한 결과가 우리나라 전체를 대표하고, 편향이 없는 추정결과를 얻을 수 있도록 가중치, 층화변수, 집락변수를 고려한 복합표본 분석방법¹⁸을 사용하였다. 구체적으로 일반사항 및 심혈관계 위험인자의 분포와 연관성, 심혈관계 위험군 분포와 연관성, 심혈관계 위험군 별 고LDL-콜레스테롤혈증 유무의 분포와 연관성, 일반사항 및 건강행태와 고LDL-콜레스테롤혈증 유무의 분포와 연관성은 복합표본 교차분석을 이용하여, 가중되지 않은 빈도와 가중치가 반영된 추정 백분율, 카이제곱 통계량을 산출하여 제시하였다. 이때, 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자는 심혈관계 위험군 별 차등 설정된 LDL-콜레스테롤 목표 수치³ 이상인 대상자와 지질강하제 복용자이며, 비유병자는 심혈관계 위험군 별 차등 설정된 LDL-콜레스테롤 목표 수치 미만인 대상자로 정의하여 분석에 적용하였다. 또한, 건강행태와 고LDL-콜레스테롤혈증 발생 위험과의 관련성은 복합표본 로지스틱 회귀분석을 이용하여, 보정 전 Model 1과 보정 후 Model 2로 각각 분석하였다. Model 1은 흡연, 체질량지수, 탄수화물 에너지 섭취 비율, 지방 에너지 섭취 비율, n-3 지방산 에너지 섭취 비율, n-6 지방산 에너지 섭취 비율을 독립변수로 하여 보정변수 없이 분석한 결과이다. Model 2는 남자는 연령, 교육수준, 결혼상태, 뇌졸중, 심근경색증 또는 협심증, 당뇨병을 교란인자로 보정하였으며, 여자는 연령, 결혼상태, 뇌졸중, 심근경색증 또는 협심증, 당뇨병을 교란인자로 보정하였다.

결 과

연구 대상자의 일반사항 및 심혈관계 위험인자

성별에 따른 일반사항 및 심혈관계 위험인자를 분석한 결과는 Table 1에 제시하였다. 연령에서 65세 이상 비율은 여성이 14.6%로 남성의 11.9% 보다 높았고, 19~29세 비율은 남성이 21.0%로 여성의 18.1% 보다 높아, 성별에 따른 연령분포는 유의적인 차이가 있었다 ($p < 0.001$). 교육수준에서는 남성이 여성보다 고등학교 및 대학 졸업 이상 비율이 각각 높았고, 여성은 남성보다 중학교 졸업 및 초등학교 졸업 이하 비율이 높아, 성별에 따른 교육수준 분포는 유의적인 차이가 있었다 ($p < 0.001$). 결혼 상태에서도 사별·이혼·별거 비율이 여성이 남성보다 유의적으로 높은 결과를 보였다 ($p < 0.001$).

뇌졸중 추정 비율은 남자가 1.9%로 여성의 1.3% 보다 유의적으로 높았고 ($p < 0.01$), 심근경색증이나 협심증 추정 비율은 성별에 따른 유의한 차이가 없었다 ($p = 0.43$).

당뇨병 추정 비율은 남자가 10.4%로 여성의 7.8% 보다 유의적으로 높았고 ($p < 0.001$), 고혈압 추정 비율의 경우 남자가 27.0%로 여성의 20.9% 보다 유의적으로 높은 결과를 보였다 ($p < 0.001$). 저HDL-콜레스테롤 (40 mg/dL 미만)의 추정 비율은 남자가 24.1%로 여자 9.8%보다 유의하게 높은 ($p < 0.001$) 반면, 심혈관계 보호 요인으로 작용하는 고HDL-콜레스테롤 (60 mg/dL 이상)의 경우, 여자가 31.8%로 남자의 13.6% 보다 유의하게 높았다 ($p < 0.001$). 현재 흡연자의 추정 비율은 남자 40.1%로 여자 5.1%에 비해 유의적으로 높게 나타났다 ($p < 0.001$).

심혈관계 위험군 분류 및 심혈관계 위험군 별 고LDL-콜레스테롤혈증 유무

심혈관계 위험군을 초고위험군, 고위험군, 중등도 위험군, 저위험군으로 분류한 결과는 Table 1에 제시하였다. 초고위험군 (남녀 각각 3.5%, 2.8%), 고위험군 (남녀 각각 9.2%, 6.9%), 중등도 위험군 (남녀 각각 31.4%, 11.0%)은 남성이 여성보다 비율이 각각 높았고, 저위험군은 여성이 79.2%로 남성의 56.0%보다 높아, 성별에 따른 심혈관계 위험군 비율은 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.001$).

심혈관계 위험군 별 남녀의 고LDL-콜레스테롤혈증 유무는 Table 2와 같다. 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자는 남자가 25.5%, 여자가 21.7%로 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.001$). 위험군 별 고LDL-콜레스테롤혈증 유무를 살펴보면, 초고위험군에서는 여자가 93.5%로 남자의 86.7%로 보다 유의하게 높았고 ($p < 0.05$), 고위험군에서도 여자가 76.6%로 남자의 69.7% 보다 유의하게 높았다 ($p < 0.05$). 중등도 위험군에서는 여자가 51.7%로 남자의 35.2% 보다 유의하게 높았다 ($p < 0.001$). 저위험군에서는 남자가 8.9%이고 여자가 10.1%로 유의한 차이가 없었다.

일반사항 및 건강행태와 고LDL-콜레스테롤혈증 유무와의 연관성

일반사항 및 건강행태와 고LDL-콜레스테롤혈증 유무와의 연관성을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 남녀 모두 50~64세, 65세 이상에서 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자 비율이 비유병자 비율 보다 더 높고, 19~29세, 30~49세에서는 유병자 비율이 비유병자 비율보다 낮아, 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.001$). 교육수준에서는 남녀 모두 고등학교 졸업 및 대학교 졸업 이상에서 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자 비율이 비유병자 비율보다 낮고, 중학교 졸업과 초등학교 졸업 이하에서는 유병자의 비율이 비유병자 비율 보다 높아 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.001$). 결혼 상태는 남녀 모두 미혼에서 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자 비율이

Table 1. General Characteristics, cardiovascular risk factors and cardiovascular risk groups

(n = 13,841)

Characteristics	Male (n = 5,939)		Female (n = 7,902)		χ^2 -value	
	n	W %	n	W %		
Gender	5,939	49.6	7,902	50.4	0.70	
Ages (yrs)	19 ~ 29	800	21.0	979	18.1	9.47***
	30 ~ 49	2,034	40.8	2,860	40.3	
	50 ~ 64	1,707	26.3	2,381	26.9	
	≥ 65	1,398	11.9	1,682	14.6	
Education	≤ Elementary school	931	10.6	2,048	19.8	64.72***
	Middle school	638	8.4	819	9.4	
	High school	2,212	41.4	2,627	36.6	
	≥ College	2,146	39.7	2,382	34.2	
Marital status	Single	1,135	27.9	1,072	18.5	162.90***
	With spouse	4,433	67.2	5,445	67.6	
	Without spouse ¹⁾	360	4.9	1,378	14.0	
Cardiovascular risk factors						
Stroke	Yes	163	1.9	150	1.3	6.77**
	No	5,776	98.1	7,752	98.7	
MI ²⁾ or Angina	Yes	169	1.8	177	1.7	0.43
	No	5,770	98.2	7,725	98.3	
Diabetes mellitus	Diabetes mellitus	803	10.4	755	7.8	86.78***
	IFG ³⁾	1,650	26.0	1,479	17.4	
	Normal	3,486	63.6	5,668	74.9	
Hypertension	Hypertension	1,988	27.0	2,063	20.9	225.38***
	Pre-hypertension	1,735	30.2	1,510	17.5	
	Normal	2,216	42.8	4,329	61.6	
Low HDL-cholesterol ⁴⁾ (< 40 mg/dL)	Yes	1,501	24.1	878	9.8	414.63***
	No	4,438	75.9	7,024	90.2	
High HDL-cholesterol ⁴⁾ (≥ 60mg/dL)	Yes	798	13.6	2,310	31.8	462.35***
	No	5,141	86.4	5,592	68.2	
Aging ⁵⁾	Yes	3,592	48.8	3,205	30.8	384.15***
	No	2,347	51.2	4,697	69.2	
Smoking	Current smokers	2,210	40.1	355	5.1	1,857.15***
	Ex and non smokers	3,729	59.9	7,547	94.9	
Cardiovascular risk groups						
Very high risk group	313	3.5	307	2.8	293.56***	
High risk group	693	9.2	657	6.9		
Moderate risk group	2,037	31.4	1,136	11.0		
Low risk group	2,896	56.0	5,802	79.2		

n, unweighted frequency; W %, weighted percent

1) bereavement, divorce and separation 2) myocardial infarction 3) impaired fasting glycemia 4) high density lipoprotein cholesterol

5) 55 years or older in female and 45 years or older in male

* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

Table 2. Prevalence of high LDL-cholesterol according to cardiovascular risk group

Cardiovascular risk group	Male (n = 5,939)		Female (n = 7,902)		χ^2 -value
	n	W %	n	W %	
Very high risk	267	86.7	289	93.5	5.02*
High risk	477	69.7	512	76.6	6.26*
Moderate risk	705	35.2	598	51.7	54.29***
Low risk	286	8.9	706	10.1	3.33
Total	1,735	25.5	2,105	21.7	23.17***

n, unweighted frequency; W %, weighted percent

* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

Table 3. Prevalence of high LDL-cholesterol according to general characteristics and health behaviors

Characteristics	Male (n = 5,939)				χ^2 -value	Female (n = 7,902)				χ^2 -value
	High LDL-cholesterol (n = 1,735)		Normal (n = 4,204)			High LDL-cholesterol (n = 2,105)		Normal (n = 5,797)		
	n	W %	n	W %		n	W %	n	W %	
Age										
19 ~ 29	53	5.4	747	26.3	139.59***	21	1.9	958	22.6	399.26***
30 ~ 49	442	35.2	1,592	42.7		260	16.8	2,600	46.8	
50 ~ 64	673	40.3	1,034	21.5		879	43.7	1,502	22.3	
≥ 65	567	19.1	831	9.4		945	37.6	737	8.3	
Education										
≤ Elementary school	367	16.6	564	8.5	31.51***	1,032	44.5	1,014	12.9	267.16***
Middle school	232	11.3	406	7.4		304	14.6	515	8.0	
High school	567	34.2	1,645	43.8		504	26.1	2,126	39.5	
≥ College	567	37.8	1,579	40.3		260	14.9	2,122	39.6	
Marital status										
Single	131	12.0	1,004	33.3	107.18***	45	3.1	1,027	22.7	232.87***
With spouse	1,467	81.1	2,966	62.5		1,424	69.0	4,021	67.2	
Without spouse ¹⁾	134	6.9	226	4.2		636	27.9	742	10.1	
Smoking										
Ex and non-smokers	1,054	56.1	2,675	61.2	8.86**	2,016	95.2	5,531	94.9	0.18
Current smokers	681	43.9	1,529	38.8		89	4.8	266	5.1	
Body mass index (kg/m ²)										
< 25	892	49.0	2,791	66.4	114.25***	1,160	16.2	4,452	83.8	346.21***
≥ 25	841	51.0	1,409	33.6		937	45.0	1,310	21.2	
% Energy from carbohydrate										
< 55	184	14.9	740	24.6	33.93***	153	9.3	912	19.3	69.97***
55 ~ 65	360	26.4	999	30.0		347	19.3	1,453	28.6	
> 65	958	58.7	1,884	45.5		1,460	71.4	2,976	52.1	
% Energy from fat										
< 15	651	38.2	1,163	26.0	37.72***	1,092	53.1	1,770	29.5	118.60***
15 ~ 30	703	50.9	1,859	54.7		732	39.4	2,752	54.0	
> 30	132	10.9	557	19.3		121	7.5	767	16.5	
% Energy from saturated fat										
< 7	1,185	76.9	2,437	62.4	33.70***	1,654	82.9	3,688	66.3	68.63***
7 ~ 10	212	15.5	756	24.0		226	13.0	1,035	21.7	
> 10	89	7.6	379	13.6		65	4.1	558	12.0	
% Energy from n-3										
Quartile 1	372	22.7	784	19.5	2.28	648	33.0	1,219	22.2	23.82***
Quartile 2	356	23.3	890	25.2		414	21.3	1,270	23.9	
Quartile 3	385	28.1	936	27.0		435	22.3	1,319	25.3	
Quartile 4 (highest)	389	25.9	1,013	28.3		463	23.4	1,533	28.6	
% Energy from n-6										
Quartile 1	432	25.5	798	17.5	15.19***	762	37.2	1,318	21.9	48.01***
Quartile 2	369	22.7	877	23.0		471	24.1	1,249	23.5	
Quartile 3	380	27.0	924	26.3		394	20.5	1,300	25.6	
Quartile 4 (highest)	321	24.8	1,024	33.1		333	18.2	1,474	29.0	

n, unweighted frequency; W %, weighted percent

1) bereavement, divorce and separation

* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

비유병자 비율보다 유의적으로 낮았다 ($p < 0.001$). 흡연의 경우, 남자에서는 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자의 흡연율이 43.9%로 비유병자의 흡연율 38.8% 보다 유의적으로

높았고 ($p < 0.001$), 여자에서는 흡연 여부와 고LDL-콜레스테롤혈증 유무와의 유의한 연관성은 없었다. 체질량지수의 경우, 남자는 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자의 비만

율이 51.0%로 비유병자의 비만율인 33.6%보다 유의하게 높았고 ($p < 0.001$), 여자는 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자의 비만율이 45.0%로 비유병자의 비만율인 21.2%보다 유의하게 높았다 ($p < 0.001$).

탄수화물 에너지 섭취 비율의 경우, 남녀에서 모두 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자가 비유병자 보다 65% 초과 섭취자 비율은 높고, 적정 수준 (55~65%) 및 55% 미만 섭취자 비율은 낮아, 탄수화물 에너지 섭취 비율과 고LDL-콜레스테롤혈증 유무는 유의한 연관성이 있었다 ($p < 0.001$). 지방의 에너지 섭취비율은 남녀에서 모두, 유병자가 비유병자에 비해 과다수준 (30% 초과) 섭취자 비율은 낮고, 15% 미만 섭취자 비율은 높아, 지방 에너지 섭취 비율과 고LDL-콜레스테롤혈증 유무는 유의한 연관성이 있었다 ($p < 0.001$). 포화지방산의 에너지 섭취비율은 남녀에서 모두, 유병자가 비유병자에 비해 과다수준 (10% 초과) 섭취자 비율은 낮고, 7% 미만 섭취자 비율은 더 높아, 포화지방산 에너지 섭취 비율과 고LDL-콜레스테롤혈증 유

무는 유의한 연관성이 있었다 ($p < 0.001$). n-3 지방산의 에너지 섭취 비율의 경우, 여자에서는 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자가 비유병자에 비해 n-3 지방산의 에너지 섭취 비율이 가장 적은 '하' (Q1) 비율은 더 높고, '상' (Q4)의 비율은 더 낮아, n-3 지방산의 에너지 섭취 비율과 고LDL-콜레스테롤혈증 유무는 유의한 연관성이 있었다 ($p < 0.001$). 반면, 남자에서는 n-3 지방산 에너지 섭취 비율과 고LDL-콜레스테롤혈증 유무는 유의한 연관성이 없었다. n-6 지방산 에너지 섭취 비율의 경우, 남녀에서 모두 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자가 비유병자 보다 n-6 지방산 에너지 섭취 비율이 가장 낮은 '하' (Q1) 비율은 더 높고, '상' (Q4) 비율은 더 낮아, n-6 지방산 에너지 섭취 비율과 고LDL-콜레스테롤혈증 유무는 유의한 연관성이 있었다 ($p < 0.001$).

건강행태와 고LDL-콜레스테롤혈증 발생 위험과의 관련성

건강행태와 고LDL-콜레스테롤혈증 발생 위험과의 관련

Table 4. Complex samples multiple logistic regression results: odds ratio of high LDL-cholesterol according to health behaviors

Characteristics	Male ¹⁾ (n = 5,939)		Female ²⁾ (n = 7,902)	
	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
	OR ³⁾ (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Smoking				
Ex and non-smokers	Reference	Reference	Reference	Reference
Current smokers	1.33 (1.14 ~ 1.56)***	1.66 (1.40 ~ 1.99)***	1.05 (0.77 ~ 1.43)	1.73 (1.19 ~ 2.52)**
Body mass index (kg/m²)				
< 25	Reference	Reference	Reference	Reference
≥ 25	2.00 (1.74 ~ 2.31)***	1.95 (1.64 ~ 2.31)***	2.74 (2.41 ~ 3.11)***	1.63 (1.39 ~ 1.90)***
% Energy from carbohydrate				
< 55	Reference	Reference	Reference	Reference
55 ~ 65	1.30 (0.98 ~ 1.72)	1.30 (0.94 ~ 1.79)	1.18 (0.86 ~ 1.61)	1.09 (0.77 ~ 1.54)
> 65	1.60 (1.16 ~ 2.20)**	1.42 (0.99 ~ 2.03)	1.52 (1.08 ~ 2.15)***	1.06 (0.72 ~ 1.55)
% Energy from fat				
> 30	Reference	Reference	Reference	Reference
15 ~ 30	1.27 (0.92 ~ 1.76)	1.03 (0.73 ~ 1.46)	1.30 (0.95 ~ 1.77)	1.07 (0.75 ~ 1.54)
< 15	1.83 (1.22 ~ 2.73)**	1.12 (0.72 ~ 1.72)	2.55 (1.76 ~ 3.71)***	1.12 (0.72 ~ 1.74)
% Energy from n-3				
Quartile1	Reference	Reference	Reference	Reference
Quartile2	0.96 (0.77 ~ 1.21)	0.98 (0.76 ~ 1.26)	0.76 (0.64 ~ 0.91)**	0.77 (0.62 ~ 0.96)*
Quartile3	1.14 (0.93 ~ 1.40)	1.08 (0.84 ~ 1.38)	0.82 (0.67 ~ 1.00)*	0.73 (0.56 ~ 0.94)*
Quartile4 (highest)	1.15 (0.91 ~ 1.45)	0.94 (0.71 ~ 1.23)	0.94 (0.76 ~ 1.16)	0.67 (0.51 ~ 0.87)**
% Energy from n-6				
Quartile1	Reference	Reference	Reference	Reference
Quartile2	0.76 (0.61 ~ 0.95)*	0.82 (0.63 ~ 1.07)	0.89 (0.74 ~ 1.08)	1.09 (0.87 ~ 1.37)
Quartile3	0.97 (0.75 ~ 1.26)	1.17 (0.87 ~ 1.58)	0.99 (0.80 ~ 1.24)	1.22 (0.93 ~ 1.60)
Quartile4 (highest)	0.85 (0.63 ~ 1.14)	1.07 (0.75 ~ 1.52)	1.00 (0.75 ~ 1.33)	1.24 (0.88 ~ 1.74)

1) Model 1: unadjusted, Model 2: adjusted for age (continuous), education, marital status, stroke, myocardial infarction or angina, diabetes mellitus 2) Model 1: unadjusted, Model 2: adjusted for age (continuous), marital status, stroke, myocardial infarction or angina, diabetes mellitus 3) odds ratio
* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

성을 분석한 결과는 Table 4에 제시하였다. 남자의 분석 결과를 살펴보면, 교란인자를 보정하지 않은 Model 1에서는 흡연, 체질량지수, 탄수화물 에너지 섭취비율, 지방 에너지 섭취비율, n-6 지방산 에너지 섭취비율이 고LDL-콜레스테롤혈증 발생의 관련 요인으로 나타났다. 그러나 교란인자를 보정한 후에는 흡연과 체질량지수가 고LDL-콜레스테롤혈증 발생 위험의 유의한 관련 요인으로 나타나, 과거흡연이나 비흡연에 비해 현재흡연에서 고LDL-콜레스테롤혈증 유병 오즈비는 1.66배 (95% CI: 1.40 ~ 1.99, $p < 0.001$) 높았으며, 체질량지수로 산출한 비만도에서는 비만이 아닌 경우에 비해 비만이 고LDL-콜레스테롤혈증 유병 오즈비가 1.95배 (95% CI: 1.64 ~ 2.31, $p < 0.001$) 높았다. 탄수화물, 지방 및 n-6 지방산 에너지 섭취비율은 교란인자 보정 후 그 관련성은 나타나지 않았다.

여자의 분석결과를 살펴보면, 교란인자를 보정하지 않은 Model 1에서는 체질량지수, 탄수화물 에너지 섭취비율, 지방에너지 섭취비율, n-3 지방산 에너지 섭취비율이 유의한 관련 요인이었다. 그러나 교란인자를 보정한 후에는 흡연, 체질량지수, n-3 지방산 에너지 섭취비율이 유의한 관련 요인으로 나타나, 과거흡연이나 비흡연에 비해 현재 흡연이 고LDL-콜레스테롤혈증 유병 오즈비가 1.73배 (95% CI: 1.19 ~ 2.52, $p < 0.01$) 높았으며, 체질량지수로 산출한 비만도에서는 비만이 아닌 경우에 비해 비만은 고LDL-콜레스테롤혈증 유병 오즈비가 1.63배 (95% CI: 1.39 ~ 1.90, $p < 0.001$) 높았다. n-3 지방산 에너지 섭취 비율의 경우, n-3 지방산 에너지 섭취 비율이 가장 낮은 ‘하’ (Q1)를 기준으로 할 때, 고LDL-콜레스테롤혈증 유병 오즈비는 ‘중하’ (Q2)는 0.77배 (95% CI: 0.62 ~ 0.96, $p < 0.05$), ‘중상’ (Q3)은 0.73배 (95% CI: 0.56 ~ 0.94, $p < 0.05$), ‘상’ (Q4)은 0.67배 (95% CI: 0.51 ~ 0.87, $p < 0.01$)로 각각 유의적으로 낮았다. 탄수화물 및 지방 에너지 섭취비율은 교란인자 보정 후 그 관련성은 나타나지 않았다.

고 찰

본 연구에서는 국민건강영양조사 제6기 (2013 ~ 2015) 원시자료를 이용하여 만 19세 이상의 성인 13,841명을 대상으로, 남녀를 구분하여 심혈관계 위험인자를 반영한 고LDL-콜레스테롤혈증 유무를 확인하고, 일반사항 및 건강행태와 고LDL-콜레스테롤혈증 유무의 연관성을 분석한 후 건강행태와 고LDL-콜레스테롤혈증 발생 위험과의 관련성을 파악하였다.

본 연구에서는 심혈관계 위험군에 따라 차등 설정된 LDL-콜레스테롤혈 목표 수치를 기준으로, 목표 수치보다

높거나 지질강하제를 복용하는 경우 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자로 구분하였는데, 위험군 수준이 높을수록, 위험군에 따라서는 여자가 남자보다 고LDL-콜레스테롤혈증 유병률이 높은 것으로 나타났다. 이는 심혈관계 위험군 별 고LDL-콜레스테롤혈증 유병률을 조사한 선행연구에서⁶ 초고위험군의 유병률이 남자는 89.5%이고 여자는 95.1%이었고, 고위험군의 유병률이 남자는 79.0%이고 여자는 86.3%으로 나타난 보고와 유사한 결과이다. 초고위험군의 경우, 심뇌혈관질환이 이미 존재하는 상태에서 10명 중 약 9명은 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자이고, 당뇨병은 LDL-콜레스테롤 농도 1 mmol/L의 상승으로 관상동맥질환 유발 확률이 1.57배 증가되는 고위험군임을 감안하면,¹⁹ 심뇌혈관질환이나 당뇨병 유병자의 고LDL-콜레스테롤혈증 유병률은 건강에 매우 위협적인 정도로 심각한 수준이다. 이와 더불어 위험수준이 높은 집단일수록 높은 유병률과 치료율을 보이는데 비해 조절률은 더 낮다는 보고를⁶ 함께 고려해보면, 초고위험군과 고위험군에서는 질환으로 인한 합병증 예방이 우선이며, 중등도위험군이나 저위험군은 이상지질혈증 관련 질환에 이환되지 않도록 예방하는 것이 중요할 것으로 판단되며, 각 대상자 별 이상지질혈증 관리 목적을 세분화할 필요가 있다. 또한 여자에서 중등도 위험군의 고LDL-콜레스테롤혈증 유병률이 51.7%로 남자의 35.2%에 비해 매우 높았던 점은 주목해야 할 부분이다. 중등도 위험군에 포함된 여성은 심뇌혈관질환이나 당뇨병에 이환되지는 않았으나 흡연, 고혈압, 55세 이상 및 HDL-콜레스테롤 40 mg/dL 미만 중 최소 2개 이상의 위험 인자가 존재하는 상태이므로, 수정 가능한 위험 인자가 오히려 더 악화되지 않도록 고LDL-콜레스테롤혈증에 대한 실제적인 건강행태 관리 방안이 제시되어야 할 것으로 보인다.

고LDL-콜레스테롤혈증과 연관성 확인을 위해 본 연구에 포함된 건강행태는 흡연, 체질량지수, 탄수화물, 지방 및 포화지방산 에너지 섭취 비율, n-3 및 n-6 지방산 에너지 섭취 비율이었다. 이 중 흡연과 체질량지수는 남녀에서 모두 교란인자 보정 후 고LDL-콜레스테롤혈증 발생 위험의 유의한 관련 요인으로 나타났다. 흡연은 현재 흡연이 과거흡연이나 비흡연보다 고LDL-콜레스테롤혈증 유병 위험이 높았는데, 이는 하루 평균 흡연량이 5개비 증가함에 따라 이상지질혈증 발생 오즈비는 1.320배 증가한⁷ 보고와 유사한 결과이다. 흡연은 심뇌혈관질환의 주요 위험요인으로서 심혈관내피세포를 손상시켜 혈관이 수축되고,²⁰ 혈관내 콜레스테롤 축적을 촉진시킨다. 따라서 이상지질혈증과 심혈관계질환의 위험을 낮추기 위해 금연을 위한 지속적인 노력을 기울일 필요가 있다. 체질량지수로 측정된 비만은 비만이 아닌 경우보다 고LDL-콜레스테롤혈증 유

병 확률이 남자는 1.95배, 여자는 1.63배 높았다. 비만은 이상지질혈증을 유발하는 심혈관계 위험 인자는 아니지만,³ 실증적 연구에서^{6,7,12,13} 이상지질혈증 발생 위험을 높이는 영향 요인으로 제시되므로, 적절한 체중을 유지하기 위한 건강 행위 동반이 요구된다.

고LDL-콜레스테롤혈증과 영양소 섭취의 관련성은 영양소 별 에너지 적정비율을 통해 확인하였다. 남녀에서 모두 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자가 비유병자에 비해 탄수화물 에너지 섭취비율이 65%를 초과하는 대상자의 비율은 높았고, 55~65%와 55% 미만 섭취자 비율은 낮게 나타났다. 이는 4기 국민건강영양조사를 이용하여 저HDL-콜레스테롤혈증과 탄수화물 섭취와의 관련성을 연구한 보고에서 탄수화물 에너지 섭취 비율이 상위 20%인 구간이 하위 20~40%인 구간보다 저HDL-콜레스테롤혈증 위험 오즈비가 남자는 1.34배, 여자는 1.38배로 높게 나타난 결과⁹와 밥과 김치 위주의 전통식단 섭취군이 국수, 빵, 달걀, 우유 등을 포함한 변형된 식단 섭취군보다 저HDL-콜레스테롤혈증 위험도가 더 높았다는 보고¹¹와 유사한 맥락의 결과이다. 과다한 탄수화물 섭취 후 대사하고 남은 탄수화물은 간에서 중성지방으로 변화되고 체내 축적되어, 과체중과 비만의 위험을 증가시키며, LDL-콜레스테롤 증가, HDL-콜레스테롤 감소 등으로 이상지질혈증을 악화시킨다.^{21,22} 특히, 탄수화물 섭취가 많은 한국인의 식이패턴을 고려하면,²¹⁻²³ 일상적인 식사 패턴으로 인한 탄수화물 과다 섭취가 이상지질혈증 위험률 증가로 이어지지 않도록 탄수화물 적정비율 섭취에 대한 관심이 필요함을 뒷받침하는 결과이다.

남녀에서 모두 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자가 비유병자에 비해 지방 에너지 섭취비율이 30% 이상인 대상자의 비율은 낮았고, 15% 미만 섭취자 비율은 높았는데, 이는 지방 에너지 섭취비율이 15% 미만인 대상자에서 이상지질혈증 유병률이 가장 높게 나타난 선행연구와¹³ 일치하는 양상의 결과이다. 혈액 내 지질 수치에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 과다한 지방섭취는 제한할 필요가 있지만,³ 상대적으로 탄수화물 에너지 섭취 비율의 증가를 가져오는 지나친 저지방식이도 이상지질혈증의 위험률을 높일 수 있음을 확인한 의미 있는 결과로 생각된다. 또한, 여자의 경우 지방에너지 섭취 비율이 15% 미만인 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자 비율이 53.1%로 매우 높은 수준이었다. 2007~2008년 국민건강영양조사를 활용한 선행연구에서는 60대 이상에서는 건강상태와 무관하게 60% 이상이 지방 에너지 섭취 비율이 15% 미만이었다고 보고된 바 있고,²⁴ 비교적 최근 자료인 2013~2014년 국민건강영양조사 관련 연구에서도 50~64세 연령층의 지방 에너지 섭

취 비율이 평균 15.45%~17.67%로¹² 적정수준의 하한선에 분포하는 것으로 보고된 바 있어 저지방식이 섭취자의 비율은 특정 연령층과 성별에 편중되는 경향이 있는 것으로 판단된다. 그러므로 LDL-콜레스테롤 수치 개선을 위해 지방 에너지 섭취 비율이 낮은 대상자의 식생활 패턴을 수정할 때 연령층과 성별을 고려한 접근이 필요하며, 적절한 지방섭취의 중요성에 대한 교육도 포함되어야 할 것으로 보인다.

포화지방산 에너지 섭취비율의 경우, 남녀 모두에서, 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자가 비유병자에 비해 7% 미만 섭취자의 비율은 높고, 10% 이상 섭취자의 비율은 낮았다. 포화지방산은 섭취가 낮을수록 이상지질혈증 관리에 도움이 되므로 총 에너지의 7% 미만으로 제한할 것을 권고하고 있어,¹⁶ 본 결과는 긍정적인 결과로 판단된다. 그러나 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자들이 의식적으로 포화지방산 섭취를 줄이려고 노력하는 것인지, 전체적인 지방 섭취 비율이 낮아져 동반 하락 한 결과인지는 지속적인 모니터링이 요구된다.

n-6 지방산 에너지 섭취비율의 경우 남녀 모두에서, n-3 지방산 에너지 섭취 비율의 경우 여자에서 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자가 비유병자에 비해 ‘하’ 비율은 높고, ‘상’ 비율은 낮은 것으로 나타났는데, 이는 적정수준이상의 불포화지방산 섭취가 LDL-콜레스테롤 수치를 낮추는데 중요한 역할을 하고 있음을 확인한 의미 있는 결과로 생각된다. 또한 복합표본 로지스틱 회귀분석에서 여자의 경우 n-3 지방산 에너지 섭취비율이 올라갈수록 고LDL-콜레스테롤혈증 유병 위험이 더 낮아지는 것으로 나타났다. n-3 지방산과 n-6 지방산을 포함한 불포화지방산은 혈액 내 LDL-콜레스테롤 농도를 낮추는 등 혈중 지단백 대사에 긍정적 영향을 미치므로,²⁵ n-3 지방산과 n-6 지방산 에너지 섭취 비율이 하위 25%에 해당하는 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자는 지방의 에너지 섭취 비율을 적정선으로 유지하면서 n-3 지방산과 n-6 지방산 섭취를 증가시킬 필요가 있다고 판단된다. 반면, n-3 지방산의 과잉 섭취는 염증을 야기하는 프로스타글란딘이나 류트리엔을 생성하기 때문에²⁶ 적정량 초과는 건강 유지에 도움이 되지 않는다. n-3 지방산이 풍부한 카놀라유, 아마씨유, 들기름, 등푸른 생선¹⁶ 섭취할 때, 이들의 섭취량 조절에 관심을 가지도록 권고할 필요가 있다.

본 연구 수행으로 고LDL-콜레스테롤혈증은 흡연, 체질량지수, 탄수화물, 지방, n-3 지방산 및 n-6 지방산 에너지 섭취비율과 연관성이 있음이 확인되었다. 특히 탄수화물과 지방의 적정비율 유지가 매우 중요하며, 지방의 과다섭취 뿐 아니라 과소 섭취도 고LDL-콜레스테롤혈증과 연관

이 있음을 확인하였다. 한편, 본 연구는 고위험군으로 선별되는 경동맥질환, 복부동맥류 대상자와 관상동맥질환 발병의 가족력이 있는 대상자는 고려하지 못하였다. 그러므로 이들이 제외되고 산출된 심혈관 위험군 분포를 활용하는 데 다소 제한이 있을 수 있다. 본 연구 결과를 토대로 한 제언은 다음과 같다. 첫째, 금연, 체중관리, 적정 영양소 섭취를 포함한 개인별 생활습관 개선 프로그램이 필요하다. 이때 정상 체중 유지를 위한 건강행태로서 균형 잡힌 식사와 신체활동을 통한 체중 조절의 중요성이 강조되어야 한다. 둘째, 연령에 따른 고LDL-콜레스테롤혈증 유병률의 격차가 크고 연령대 별 식사패턴의 차이가 보고되므로¹², 연령층을 구분하여, 이상지질혈증과 건강행태의 관련성을 평가하는 연구를 제언한다.

요 약

본 연구는 국민건강영양조사 제6기 (2013~2015) 원시 자료를 이용하여 심혈관계 위험인자를 적용한 고LDL-콜레스테롤혈증과 건강행태의 관련성을 조사하기 위해 수행되었으며, 19세 이상 남자 5,939명, 여자 7,902명의 총 13,841명을 대상으로 하였다. 심혈관계 위험인자는 뇌졸중, 심근경색증 또는 협심증, 당뇨병, 고혈압, 흡연, 저HDL-콜레스테롤 (40 mg/dL 미만), 연령 (남자 45세 이상, 여자 55세 이상), 고HDL-콜레스테롤 (60 mg/dL 이상)을 포함하였다. 뇌졸중이나 심근경색증 또는 협심증은 초고위험군, 당뇨병은 고위험군, 이외 위험인자가 2개 이상은 중등도위험군, 1개 이하는 저위험군으로 구분하였다. 각 위험군 별 목표 수치를 기준으로 한 고LDL-콜레스테롤혈증 유병자는 남자 25.5%, 여자 21.7%이었다. 건강행태와 고LDL-콜레스테롤혈증 유무의 연관성을 복합표본 교차분석으로 분석한 결과, 남녀 모두 연령, 교육수준, 결혼상태, 체질량지수, 탄수화물 에너지 섭취 비율, 지방의 에너지 섭취비율, 포화지방 에너지 섭취비율, n-6 지방산의 에너지 섭취 비율에 따라 고LDL-콜레스테롤혈증 유무는 유의한 연관성이 있었다. 그리고 흡연은 남자에서, n-3계 지방산의 에너지 섭취 비율은 여자에서 고LDL-콜레스테롤혈증 유무와 각각 유의한 연관성이 있었다. 건강행태와 고LDL-콜레스테롤혈증 발생 위험과의 관련성을 확인하기 위해 복합표본 다중 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과, 교란인자 보정 후 남자에서는 현재 흡연 (OR: 1.66, 95% CI: 1.40-1.99), 비만 (OR: 1.95, 95% CI: 1.64-2.31) 에서 고LDL-콜레스테롤혈증 유병 오즈비가 유의하게 높았다. 여자의 경우 현재 흡연 (OR: 1.73, 95% CI: 1.19-2.52), 비만 (OR: 1.63, 95% CI: 1.39-1.90)에서 고LDL-콜레스테롤혈증 유병 오즈비가

유의하게 높았고, n-3 지방산 에너지 섭취 비율이 ‘하’ (Q1)에 비해 ‘중·하’ (Q2) (OR: 0.77, 95% CI: 0.62-0.96), ‘중·상’ (Q3) (OR: 0.73, 95% CI: 0.56-0.94), ‘상’ (Q4) (OR: 0.67, 95% CI: 0.51-0.87) 에서 고LDL-콜레스테롤혈증 유병 오즈비가 유의하게 낮았다. 따라서 고LDL-콜레스테롤혈증 개선을 위한 전략 수립에 금연, 정상 체중 유지가 필요하며, 영양소별 적정한 에너지 섭취 비율 유지를 고려해야 한다.

ORCID

차보경: <https://orcid.org/0000-0001-5317-8505>

References

1. World Health Organization. Cardiovascular disease: on world heart day WHO calls for accelerated action to prevent the world's leading global killer [Internet]. Geneva: World Health Organization. 2018 [cited 2018 Oct 27]. Available from http://www.who.int/cardiovascular_diseases/en/.
2. Cho YG, Song HJ, Park BJ; NECA-9 Lipid Lowering Agents Research Group. The comparison of guidelines for management of dyslipidemia and the appropriateness of them in Korea. *Korean J Fam Med* 2010; 31(3): 171-181.
3. The Committee of Clinical Practice Guideline of Korean Society of Lipid Atherosclerosis. Korean guidelines for the management of dyslipidemia. 3rd edition. Seoul: The Korean Society of Lipid and Atherosclerosis; 2015.
4. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2016: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-1). Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2017.
5. Kim HC. Epidemiology of dyslipidemia in Korea. *J Korean Med Assoc* 2016; 59(5): 352-357.
6. Jang S, Lee J. Prevalence and management of dyslipidemia among Korean adults: KNHANES 2010-2012. *J Korea Acad Ind Coop Soc* 2015; 16(11): 7978-7989.
7. Lee SH, Seomun G. Investigation of healthy life practices among Korean males and females in relation to dyslipidemia using data from the 2012 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Digit Converg* 2016; 14(1): 327-338.
8. Lee HJ, Seo YW, Yun KE, Park HS. Determinants of responsiveness of LDL-cholesterol lowering to lifestyle modification in hypercholesterolemic patients. *Korean J Fam Med* 2009; 30(5): 369-377.
9. Ministry of Health and Welfare; Korea Health Promotion Foundation. Health plan 2020, 2016~2020. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2015.
10. Choi H, Song S, Kim J, Chung J, Yoon J, Paik HY, Song Y. High carbohydrate intake was inversely associated with high-density lipoprotein cholesterol among Korean adults. *Nutr Res* 2012; 32(2): 100-106.

11. Song Y, Joung H. A traditional Korean dietary pattern and metabolic syndrome abnormalities. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2012; 22(5): 456-462.
12. Bae YJ. Relationship among practicing healthy diet and metabolic syndrome indicators in adults - from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2013~2014. *J Nutr Health* 2016; 49(6): 459-470.
13. 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.
14. Jeong JH, Choi YS, Kim SM, Choi SY, Kim JE, Kim EY, Kim EY, Lee HY, Jung JH, Jin R. Correlation between physical activity status and dyslipidemia in Korean adults: the 2010 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Clin Geriatr* 2014; 15(1): 35-44.
15. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2013: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-1). Cheongwon: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2014.
16. Ministry of Health and Welfare; The Korean Nutrition Society. 2-4. lipid. In: *Dietary Reference Intakes for Korean 2015*. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2016. p 101-130.
17. World Health Organization Western Pacific Region. *The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment*. Sydney: Health Communication Australia; 2000.
18. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers of Disease Control and Prevention. *Guidebook for data users of the sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI)*, 2013~2015. Cheongju; Korea Centers of Disease Control and Prevention; 2015.
19. Turner RC, Millns H, Neil HA, Stratton IM, Manley SE, Matthews DR, Holman RR. Risk factors for coronary artery disease in non-insulin dependent diabetes mellitus: United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS: 23). *BMJ* 1998; 316(7134): 823-828.
20. Kato T, Inoue T, Morooka T, Yoshimoto N, Node K. Short-term passive smoking causes endothelial dysfunction via oxidative stress in nonsmokers. *Can J Physiol Pharmacol* 2006; 84(5): 523-529.
21. Parks EJ, Hellerstein MK. Carbohydrate-induced hypertriglycerolemia: historical perspective and review of biological mechanisms. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(2): 412-433.
22. Siri PW, Krauss RM. Influence of dietary carbohydrate and fat on LDL and HDL particle distributions. *Curr Atheroscler Rep* 2005; 7(6): 455-459.
23. Choi YS, Lee NH, Cho SH, Park WH, Song KE. Plasma lipid and antioxidant vitamin status in patients with acute myocardial infarction. *Korean J Lipidol* 1998; 8(1): 38-47.
24. Jung HJ, Song WO, Paik HY, Joung H. Dietary characteristics of macro nutrient intake and the status of metabolic syndrome among Koreans. *Korean J Nutr* 2011; 44(2): 119-130.
25. Kratz M, Cullen P, Wahrburg U. The impact of dietary mono and poly unsaturated fatty acids on risk factors for atherosclerosis in humans. *Eur J Lipid Sci Technol* 2002; 104(5): 300-311.
26. The Korean Nutrition Society. *Dietary reference intakes for Koreans, 1st revision*. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2010.