한국 남성에서 낮은 HDL-콜레스테롤혈증 유병률 및 그 관련요인 추세: 1998년에서 2005년까지 3개의 국민건강영양조사를 자료를 이용하여

Original
Article

김창희, 임수민, 박혜순*

울산대학교 의과대학 서울아산병원 가정의학교실

Trend of Prevalence of Low HDL-Cholesterol and Related Factors in Korean Men: Using 3 Korean National Health and Nutrition Examination Survey Data (1998-2005)

Chang-Hee Kim, Su-Min Lim, Hye-Soon Park*

Department of Family Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Background: Low high density lipoprotein-cholesterol (HDL-C) is one of the major risk factors for coronary heart disease. Using data from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES), we assessed trend of the prevalence of low HDL-C and the factors which are associated with low HDL-C in Korean men.

Methods: We analyzed three serial KNHANES data which were conducted in year 1998, 2001, and 2005. Among all survey participants, we included men aged 30–79 years with laboratory data. Low HDL-C was defined by serum HDL-C < 40 mg/dL. We used multiple logistic regression analysis to assess the association between low HDL-C and related factors. We investigated trend of the prevalence of low HDL-C and associated factors among Korean men.

Results: The prevalence of low HDL-C in Korean men was increasing from 26.3% (1998) to 38.8% (2001) and 45.9% (2005). Low HDL-C was associated with non-alcohol drinker, current smoking, sedentary physical activity, obesity and hypertriglyceridemia. The prevalence of current smoking decreased linearly. The prevalence of sedentary physical activity and hypertriglyceridemia increased from year 1998 to year 2001, but decreased from year 2001 to year 2005. However, the prevalence of non-alcohol drinker and obesity increased continuously. The patterns of the increasing prevalence of low HDL-C were compatible to the increasing prevalence of obesity according to age in Korean men.

Conclusion: From year 1998 to year 2005, the prevalence of low HDL-C in Korean men has increased. Obesity and non-alcohol drinking might be contributing factors of increasing prevalence of low HDL-C in Korean men. Management of obesity is needed to prevent increasing the prevalence of low HDL-C among Korean men.

Keywords: Low HDL-Cholesterol; Obesity; Smoking; Physical Activity

Received: August 31, 2009, Accepted: October 5, 2010

*Corresponding Author: Hye-Soon Park

Tel: 02-3010-3813, Fax: 02-3010-3815

E-mail: hyesoon@amc.seoul.kr

This study won the oral presentation award in 2009 Conference of the Korean Academy of Family Medicine.

Korean Journal of Family Medicine

Copyright © 2010 by The Korean Academy of Family Medicine

서론

낮은 high density lipoprotein (HDL)-콜레스테롤혈증은 허혈성심질환의 발생률과 사망률을 증가시키는데 독립적인 위험 요소이다.^{1,2)} Gordon 등³⁾은 미국인에서 HDL-콜레스테롤이 1 mg/dL 증가할 때마다 허혈성심질환의 상대적 위험도가

남성에서 2%, 여성에서 3% 감소한다고 하였고, 최근 한국인을 대상으로 한 코호트 연구에서도 낮은 HDL-콜레스테롤혈증이 허혈성심질환 발생의 독립적인 위험인자임을 제시하였다.⁴⁾

HDL-콜레스테롤이 심혈관계 질환 발생에 영향을 미치는 이유는 HDL-콜레스테롤과 apo-A이 혈관을 포함한 말초 조직에서 역콜레스테롤 이송과정의 중요한 매개체로 작용하며⁵⁾ low density lipoproteins (LDL)-콜레스테롤의 산화를 막아주고 산화된 LDL-콜레스테롤에 의해 손상된 혈관내피의 기능 회복에도 기여하기 때문으로 생각된다.⁶⁾ 또 다른 연구에서는 HDL-콜레스테롤 자체가 항산화, 항염증, 항혈전효과가 있으며, 혈관내피에서 죽상경화반의 형성을 막는 산화질소(nitric oxide)의 합성에도 관여한다고 하였다.⁷⁾

HDL-콜레스테롤의 평균 혈중 농도는 인종마다 다른데, 남성의 경우 거의 유사한 시기에 조사된 자료에 의하면 미국인에서는 45.9 mg/dL,⁸⁾ 일본인에서는 55 mg/dL로⁹⁾ 나타나 일본인이 미국인보다 약 10 mg/dL 높은 것으로 나타났다. 일본 남성의 평균 HDL-콜레스테롤이 55 mg/dL임에⁹⁾ 비해 같은 동양인인 한국 남성은 43.4 mg/dL로 나타나¹⁰⁾ 미국인보다도 더 낮은 농도를 보여주고 있어 인종에 따라 차이가 큰 것으로 보인다.

우리나라 국민건강영양조사에서도 HDL-콜레스테롤을 측정해오고 있으며 1998년,¹⁰⁾ 2001년,¹¹⁾ 2005년에¹²⁾ 시행된 3회의 결과를 토대로 2005년도 보고서에 의하면 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 유병률이 전반적으로 증가하는 것으로 나타났고 여성보다 남성에서 급격하게 증가하는 양상을 보였다.¹²⁾ 또한 남, 녀 모두 이상지질혈증에서 낮은 HDL-콜레스테롤혈증이 기여하는 정도가 고콜레스테롤혈증 및 고중성지방혈증에 비해 높게 나타났다.¹²⁾ 국민건강영양조사 자료를 이용하여 대사증후군에 대한 유병률 추세를 본 연구에서도 한국인에서 대사증후군의 유병률이 1998년 23.6%에서 2001년 28.0%로 증가하였는데 다른 항목에 비해 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 유병률 증가가 크게 작용하는 것으로 보고하였다.¹³⁾

이렇듯 낮은 HDL-콜레스테롤혈증에 대한 중요성이 부각되고 있는 가운데 한국인에서 낮은 HDL-콜레스테롤혈증과 관련된 요인을 분석한 연구들이 있다.^{14,15)} Suh 등¹⁴⁾의 연구는 일개 3차 병원을 방문한 건강검진대상자를 대상으로 하였고, Kim 등¹⁵⁾의 연구는 1998년 시행된 국민건강영양조사 자료를 이용하였는데, 이 결과에 의하면 한국 남성에서 낮은 HDL-콜레스테롤혈증과 관련된 요인으로 비만, 복부비만, 적은 알코올 섭취, 흡연, 낮은 신체적 활동을 관련 요인으로 제시하였다.

본 연구에서는 1998년, 2001년, 2005년의 국민건강영양조

사 자료를 이용하여 한국 남성에서 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 유병률 변화와 함께 해당년도별 낮은 HDL-콜레스테롤혈증과 관련된 요인을 파악하여 관련 요인에 대한 추세를 살펴보고자 하였다. 이를 통해 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 향후 예방 관리 대책을 모색하는데 기초 자료로 삼고자 한다.

방법

1. 연구 대상

본 연구는 1998년, 2001년, 2005년 단면 연구로 시행된 3개의 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 하였다. 조사에 대한 기본적 설계 및 대상 등은 각 보고서에 자세히 기술되어 있으며,¹¹⁻¹³⁾ 본 연구는 3개의 국민건강영양조사 참여자 중 검진 조사를 받은 30세 이상 80세 미만 남성만을 대상으로 하였고, 1998년 2,938명, 2001년 2,410명, 2005년 2,065명의 자료를 이용하였다.

2. 자료 수집

1) 건강면접 조사(사회경제적 상태 및 생활 습관)

대상자들의 사회경제적 상태 및 생활 습관에 대해 나이, 교육 정도, 평균 월소득, 음주, 흡연, 운동, 신체활동, 영양섭취 상태를 이용하였다. 교육 정도는 6년 이하, 7-9년, 10-12년, 13년 이상으로 분류하였고, 평균 월소득은 월 100만원 미만, 월 100만원 이상 300만원 미만, 월 300만원 이상으로 나누었다. 음주는 1회 평균 음주량 및 음주 빈도를 나타내었는데, 음주량은 평소 1회 술자리에서 섭취하는 알코올의 양을 기준으로 하여 술을 마시지 않음, 알코올 70 g 미만, 알코올 70 g 이상 음주자로 구분하였고, 음주 빈도는 술을 마시지 않음, 월 1-3회, 주 1-2회, 주 3회 이상으로 구분하였다. 흡연은 현재 담배를 피우고 있는 현재 흡연군, 담배를 피우다가 끊은 과거 흡연군, 전혀 담배를 피우지 않는 비흡연군으로 정의하였다.

운동의 경우, 땀에 젖고 숨이 가쁠 정도의 운동을 20분 이상 하는 것을 기준으로 하여 월 3회 미만, 1주일에 1-3회, 1주일에 4회 이상 하는 경우로 분류하였다. 신체활동 정도는 직업 및 일상생활행태를 근거로 분류하였는데, 거의 누워있거나 앉아서 지내는 경우 및 사무실 종사자, 가사노동시간이 적은 주부 등은 비활동군으로 보았고, 가사 작업량이 많은 주부나 제조업·가공업·판매업 종사자, 교사 등은 보통 활동군으로, 운동선수 및 농업·어업·토목업·건축업 종사자같은 노동직종의 경우 활발한 활동군으로 분류하였다. 영양섭취 상태

는 24시간 회상법에 의해 분석하였으며 지방 섭취율은 15% 미만, 15-20%, 20% 이상으로 분류하였다.

2) 검진 조사

체질량지수(body mass index, BMI)는 체중(kg)을 신장의 제곱(m²)으로 나눈 값으로, 체질량지수 23 kg/m² 미만의 정상 군과 체질량지수 23-25 kg/m² 사이의 과체중군, 체질량 지수 25 kg/m² 이상의 비만군으로 분류하였다. 복부비만은 허리둘레 90 cm을 기준으로 하여 그 미만은 정상, 그 이상은 복부 비만으로 분류하였다.

채혈은 12시간 이상 금식 여부를 확인한 뒤 자동분석기로 측정된 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤 및 중성지방 수치를 사용하였다. 1998년, 2001년도에는 Hitachi 747 auto-analyzer (Hitachi, Tokyo, Japan)가 사용되었고 2005년도에는 ADVIA 1650 (Siemens, Munich, Germany)로 분석되었으며, LDL-콜레스테롤은 Friedewald식을 이용하여 계산하였다(중성지방이 400 mg/dL이상인 경우는 제외하였다). 낮은 HDL-콜레스테롤 혈증은 National Cholesterol Education Program/Adult Treatment Panel III (NCEP/ATP III)에서 제시한 HDL-콜레스테롤 40 mg/dL 미만으로 정의하였다.

3. 통계 분석

통계 분석은 국민건강영양조사의 특성상 1차 추출 단위 (조사구), 층화 변수, 가중치를 고려하여 분석하였다. 영양섭취, 신체계측 및 대사위험인자에 대한 평균치는 Kruskal-Wallis test 및 one way ANOVA & post hoc analysis를 이용하였다. 낮은 HDL-콜레스테롤혈증과 관련된 인자들을 파악하기 위해 각각의 관련 인자들을 독립변수로 포함한 후 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행하여 교차비와 95% 신뢰구간을 구하였으며, 교차비의 증감 경향은 linear by linear association을 이용하였다. 낮은 HDL-콜레스테롤혈증 및 관련 요인에 대한 유병률은 2005년도 인구 센서스를 기준으로 연령을 보정하여 산출하였다. 모든 통계 분석은 SAS ver. 9.13 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)을 이용하였고, 유의성 검정은 P-value<0.05 (양측 검정)인 경우 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결과

1. 연구대상자들의 일반적 특성

연구 대상자들의 평균 연령은 1998년 48.4세, 2001년 48.7세, 2005년 50.4세였다. 1998년도에 비해 2005년도로 갈수록

Table 1. Basic characteristics of the study population, Korean National Health and Nutritional Examination Survey (KNHANES) 1998, 2001, and 2005.

Year of KNHANES	1998 (N = 2,938)	2001 (N = 2,410)	2005 (N = 2,065)
Age (y), mean (SD)	48.4 (13.0)	48.7 (13.2)	50.4 (13.1)
Education (y)			
≤ 6	764 (26.0)	440 (18.3)	410 (20.0)
7-9	491 (16.7)	357 (14.7)	271 (13.3)
10-12	1,055 (35.9)	877 (36.5)	756 (37.0)
≥ 13	628 (21.4)	732 (30.3)	608 (29.7)
No response	0 (0)	4 (0.2)	20 (1.0)
Monthly income (won)			
< 100 × 10 ⁴	1,016 (34.6)	427 (17.7)	386 (18.9)
100-300 × 10 ⁴	1,654 (56.3)	1,427 (59.2)	998 (48.8)
≥ 300 × 10 ⁴	268 (9.1)	556 (23.1)	663 (32.4)
No response	0 (0)	0 (0)	18 (0.9)
Alcohol amoun (g/day)			
-0	634 (21.7)	622 (25.8)	599 (29.0)
< 70	1,291 (43.9)	808 (33.5)	623 (30.2)
≥ 70	903 (30.7)	764 (31.7)	774 (37.5)
No response	110 (3.7)	216 (9.0)	69 (3.3)
Alcohol frequency			
None	634 (21.7)	622 (25.8)	599 (29.0)
1-3 day/mo	444 (15.0)	457 (19.0)	322 (15.6)
1-2 day/wk	793 (27.0)	547 (22.7)	652 (21.4)
≥ 3 day/wk	957 (32.6)	560 (23.2)	423 (20.7)
No response	110 (3.7)	224 (9.3)	69 (3.3)
Smoking status			
Current smoker	1,840 (62.6)	1,294 (53.7)	930 (45.0)
Past smoker	533 (18.1)	483 (20.0)	768 (37.2)
Non-smoker	455 (15.6)	429 (17.8)	298 (14.4)
No response	110 (3.7)	204 (8.5)	69 (3.4)
Exercise			
0-3 session/mo	2,216 (75.4)	1,645 (68.3)	1,234 (59.8)
1-3 session/wk	396 (13.5)	328 (13.6)	497 (24.1)
≥ 4 session/wk	216 (7.4)	238 (9.9)	265 (12.7)
No response	110 (3.7)	414 (17.2)	69 (3.4)
Physical activity			
Sedentary	1,067 (36.3)	986 (40.9)	826 (40.0)
Moderate	961 (32.7)	814 (33.8)	767 (37.1)
Vigorous	800 (27.3)	403 (16.7)	403 (19.5)
No response	110 (3.7)	207 (8.6)	69 (3.4)

Values are presented as number (%).

월수입 300만원 이상의 고소득자는 증가하는 양상을 보였다. 주 3회 이상의 음주자는 감소, 금연을 시행한 과거흡연자는 증가, 주 4회 이상 운동하는 군은 증가하는 양상을 보였다(Table 1).

2. 연구대상자들의 영양섭취 및 대사위험인자

1998년에서 2001년, 2005년으로 갈수록 탄수화물의 섭취율은 감소하였고, 지방의 섭취율은 증가하였다. 체질량지수는 지속적으로 증가하였으며, 허리둘레는 증가하다가 유지되는 추세였다. 수축기 혈압은 약간씩 감소, 이완기혈압은 유지,

Table 2. Anthropometric and metabolic characteristics of the study population, Korean National Health and Nutritional Examination Survey (KNHANES) 1998, 2001, and 2005.

Year of KNHANES	1998 (N = 2,938)	2001 (N = 2,410)	2005 (N = 2,065)
Carbohydrate intake* [†] (%)	66.0 (13.0)	63.7 (13.2)	62.3 (13.1)
Fat intake* [‡] (%)	15.5 (8.4)	16.8 (8.8)	17.3 (8.5)
Protein intake [§] (%)	15.8 (7.9)	15.3 (4.4)	15.4 (4.3)
Body mass index (kg/m ²)	23.2 (2.9)	23.8 (3.0)	24.1 (3.1)
Waist circumference (cm)	83.6 (8.2)	85.2 (8.1)	84.9 (8.6)
Systolic blood pressure (mmHg)	129.2 (19.3)	127.4 (18.2)	123.8 (16.4)
Diastolic blood pressure (mmHg)	81.8 (11.9)	81.2 (11.2)	81.3 (10.4)
Fasting glucose (mg/dL)	103.8 (32.6)	99.6 (18.5)	99.7 (27.3)
Total cholesterol (mg/dL)	190.4 (37.1)	211.4 (128.3)	186.6 (34.8)
Triglyceride* (mg/dL)	140.9 (66.6)	215.9 (218.9)	169.1 (163.3)
LDL-cholesterol (mg/dL)	114.7 (34.1)	115.2 (31.3)	114.4 (30.6)
HDL-cholesterol (mg/dL)	47.9 (12.6)	43.4 (10.3)	42.0 (10.2)

Values are presented as mean (SD).

LDL: low-density lipoprotein cholesterol, HDL: high-density lipoprotein cholesterol.

*P < 0.05 from Kruskal-Wallis test. [†]Carbohydrate intake: carbohydrate energy/total energy × 100. [‡] Fat intake: fat energy/total energy × 100. [§]Protein intake: protein energy/total energy × 100. ^{||} P < 0.01 from one way ANOVA & post hoc analysis.

공복혈당은 약간 감소하다가 유지되는 경향이였다. 총콜레스테롤과 중성지방은 증가하였다가 다시 감소하는 양상, LDL-콜레스테롤은 거의 차이없게 유지되는 반면, HDL-콜레스테롤은 1998년 47.9 mg/dL, 2001년 43.4 mg/dL, 2005년 42.0 mg/dL으로 지속적으로 감소하는 양상을 보였다(Table 2).

3. 낮은 HDL-콜레스테롤혈증과 관련된 요인

3개 자료에서 낮은 HDL-콜레스테롤혈증과 독립적 연관성을 보인 요인들을 살펴보았을 때, 공통적으로 나타난 변수는 음주, 비만, 고중성지방혈증이었으며 흡연과 신체적 비활동은 검진 년도에 따라 유의성에 차이를 보였다(Table 3). 3개 자료 모두에서 음주빈도가 적을수록, 체질량지수가 높을수록 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 교차비가 유의하게 증가하는 경향을 나타내었고(P for trend<0.001), 고중성지방혈증이 있을 때 교차비는 유의하게 높았다. 흡연의 경우 1998년 자료에서는 통계적 유의성이 적었으나 2001년과 2005년에는 비흡연자, 과거흡연자, 흡연자로 갈수록 교차비가 높아지는 경향을 보였다(P for trend<0.01). 신체적 비활동은 1998년 자료에서는 유의한 연관성이 있게 나타났으나 2001년과 2005년 자료에서는 유의성이 사라졌다.

4. 낮은 HDL-콜레스테롤혈증 및 관련 요인들의 유병률 추세

연령 및 가중치를 보정하여 2005년 추계 인구로 환산한 30-79세 남성의 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 유병률은 1998년 26.3%, 2001년 38.8%, 2005년 45.9%로 시간에 따라 유의하게 증가하였다. 연령별로 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 유병률 추세를 살펴본 결과 70대를 제외하고 모든 연령대에서 시간이 갈수록 증가하는 양상을 보였다(Figure 1). 낮은 HDL-콜레스테롤혈증과 관련된 요인들의 유병률 추세를 보면 비음주군, 비만 인구는 점차 증가하는 양상을 보였고, 흡연군은 계속 감소하는 경향을 보였다. 신체적 비활동군과 고중성지방혈증은 증가하다가 2001년 이후 다시 감소하는 양상을 보였다(Table 4). 낮은 HDL-콜레스테롤혈증과 관련된 요인 중 그 예방을 위해 관리가 필요한 항목을 보았을 때 다른 항목들은 모두 바람직한 방향으로 변화되고 있는 반면, 비만의 경우만 계속해서 증가하는 추세였다. 비만 유병률을 연령별로 보았을 때 모든 연령대에서 시간이 갈수록 증가하는 소견을 보였다(Figure 2).

Table 3. Odds ratio for low high-density lipoprotein (HDL)-cholesterol as a dependent variable and independent variables in Korean men, Korean National Health and Nutritional Examination Survey (KNHANES) 1998, 2001 and 2005.

Year of KNHANES	1998		2001		2005	
	Unadjusted OR (95% CI)	Multivariate adjusted OR* (95% CI)	Unadjusted OR (95% CI)	Multivariate adjusted OR* (95% CI)	Unadjusted OR (95% CI)	Multivariate adjusted OR* (95% CI)
Education (y)						
≤ 6	1	1	1	1	1	1
7-9	1.22 (0.94, 1.58)	1.19 (0.86, 1.64)	0.95 (0.71, 1.26)	0.92 (0.63, 1.35)	1.22 (0.89, 1.67)	1.21 (0.82, 1.79)
10-12	1.17 (0.95, 1.45)	1.02 (0.75, 1.39)	0.75 (0.59, 0.95)	0.76 (0.53, 1.09)	1.12 (0.88, 1.44)	1.02 (0.72, 1.45)
≥ 13	1.40 (1.10, 1.78)	1.04 (0.71, 1.52)	0.95 (0.74, 1.21)	1.03 (0.69, 1.54)	1.37 (1.06, 1.77)	1.38 (0.92, 2.07)
P for trend [†]		0.71		0.22		0.25
Monthly income (won)						
< 100 × 10 ⁴	1	1	1	1	1	1
100-300 × 10 ⁴	0.98 (0.80, 1.21)	0.88 (0.68, 1.12)	0.87 (0.70, 1.10)	0.84 (0.62, 1.13)	1.04 (0.82, 1.33)	1.03 (0.74, 1.42)
≥ 300 × 10 ⁴	1.07 (0.85, 1.35)	1.02 (0.76, 1.38)	0.99 (0.76, 1.28)	0.88 (0.61, 1.26)	1.37 (1.06, 1.76)	1.26 (0.88, 1.82)
P for trend		0.34		0.53		0.33
Alcohol amount (g/day)						
-0	1	1	1	1	1	1
< 70	0.60 (0.49, 0.75)	0.97 (0.52, 1.78)	0.56 (0.45, 0.69)	0.42 (0.30, 0.59)	0.65 (0.50, 0.84)	0.86 (0.58, 1.27)
≥ 70	0.42 (0.33, 0.53)	0.68 (0.35, 1.33)	0.58 (0.47, 0.72)	0.42 (0.30, 0.58)	0.52 (0.40, 0.67)	0.70 (0.44, 1.12)
P for trend		0.03		< 0.001		0.29
Alcohol frequency						
None	1	1	1	1	1	1
1-3/mo	0.96 (0.74, 1.23)	1.04 (0.56, 1.94)	0.74 (0.58, 0.94)	0.74 (0.53, 1.02)	0.82 (0.62, 1.07)	0.87 (0.59, 1.28)
1-2/wk	0.53 (0.42, 0.66)	0.50 (0.27, 0.93)	0.49 (0.38, 0.62)	0.42 (0.31, 0.57)	0.54 (0.43, 0.68)	0.50 (0.35, 0.72)
≥ 3/wk	0.34 (0.27, 0.43)	0.34 (0.18, 0.63)	0.53 (0.41, 0.67)	0.42 (0.34, 0.61)	0.33 (0.25, 0.42)	0.29 (0.19, 0.43)
P for trend		< 0.001		0.001		< 0.001
Smoking status						
Current smoker	1	1	1	1	1	1
Past smoker	0.92 (0.74, 1.15)	0.81 (0.62, 1.05)	0.95 (0.76, 1.18)	0.73 (0.55, 0.97)	0.82 (0.70, 1.00)	0.92 (0.67, 1.27)
Non-smoker	1.04 (0.83, 1.31)	0.77 (0.50, 1.01)	0.91 (0.73, 1.15)	0.66 (0.50, 0.88)	1.29 (0.99, 1.68)	0.68 (0.53, 0.86)
P for trend		0.09		0.01		0.005
Exercise						
≤ 3 session/mo	1	1	1	1	1	1
1-3 session/wk	1.02 (0.80, 1.30)	1.05 (0.79, 1.40)	0.87 (0.68, 1.12)	0.85 (0.62, 1.16)	0.87 (0.70, 1.07)	0.87 (0.68, 1.13)
≥ 4 session/wk	0.96 (0.70, 1.32)	0.78 (0.53, 1.13)	0.88 (0.66, 1.17)	0.85 (0.59, 1.23)	0.71 (0.54, 0.93)	0.74 (0.53, 1.03)
P for trend		0.36		0.51		0.009

Table 3. Continued.

Year of KNHANES	1998		2001		2005	
	Unadjusted OR (95% CI)	Multivariate adjusted OR* (95% CI)	Unadjusted OR (95% CI)	Multivariate adjusted OR* (95% CI)	Unadjusted OR (95% CI)	Multivariate adjusted OR* (95% CI)
Physical activity						
Sedentary	1	1	1	1	1	1
Moderate	0.83 (0.68, 1.00)	0.85 (0.67, 1.07)	0.87 (0.72, 1.06)	0.93 (0.73, 1.18)	0.93 (0.76, 1.13)	1.05 (0.82, 1.35)
Vigorous	0.63 (0.51, 0.78)	0.63 (0.48, 0.81)	0.74 (0.58, 0.94)	0.92 (0.67, 1.23)	0.65 (0.51, 0.82)	0.87 (0.64, 1.18)
P for trend		0.002		0.84		0.001
Fat intake [‡] (%)						
< 15	1	1	1	1	1	1
15–20	1.11 (0.89, 1.40)	1.03 (0.80, 1.33)	1.07 (0.85, 1.35)	1.08 (0.82, 1.43)	0.93 (0.73, 1.18)	0.86 (0.66, 1.14)
≥ 20	1.08 (0.86, 1.34)	1.01 (0.79, 1.29)	1.07 (0.87, 1.31)	1.15 (0.89, 1.49)	0.93 (0.75, 1.15)	0.80 (0.61, 1.03)
P for trend		0.97		0.51		0.23
BMI (kg/m ²)						
< 23	1	1	1	1	1	1
23–25	1.66 (1.35, 2.04)	1.56 (1.21, 2.01)	1.71 (1.38, 2.12)	1.59 (1.21, 2.10)	2.20 (1.75, 2.77)	1.96 (1.50, 2.56)
≥ 25	2.36 (1.94, 2.87)	2.17 (1.61, 2.93)	2.24 (1.84, 2.73)	1.86 (1.35, 2.57)	3.28 (2.65, 4.07)	2.59 (1.89, 3.56)
P for trend		< 0.001		< 0.001		< 0.001
WC (cm)						
< 90	1	1	1	1	1	1
≥ 90	1.76 (1.46, 2.13)	1.15 (0.86, 1.52)	1.77 (1.47, 2.13)	1.23 (0.91, 1.66)	2.12 (1.74, 2.58)	1.35 (0.99, 1.83)
Hypertension [§]						
No	1	1	1	1	1	1
Yes	0.94 (0.79, 1.12)	0.84 (0.67, 1.05)	1.11 (0.93, 1.33)	0.94 (0.75, 1.20)	1.17 (0.98, 1.41)	0.86 (0.67, 1.10)
Diabetes mellitus						
No	1	1	1	1	1	1
Yes	1.25 (0.99, 1.58)	1.10 (0.82, 1.46)	1.46 (1.12, 1.89)	1.12 (0.85, 1.69)	1.31 (1.00, 1.70)	1.04 (0.74, 1.45)
Triglyceride (mg/dL)						
< 200	1	1	1	1	1	1
≥ 200	2.60 (2.12, 3.18)	2.68 (2.09, 3.44)	2.49 (2.08, 2.98)	2.49 (1.97, 3.15)	3.37 (2.71, 4.20)	3.88 (2.93, 5.14)

OR: odds ratio, CI: confidence interval, BMI: body mass index, WC: waist circumference.

*Adjusted for age, education, monthly income, alcohol (amount, frequency), smoking, exercise, physical activity, fat intake, BMI, WC, and hypertriglyceridemia. [†]P for trend from linear by linear association. [‡]Fat intake: fat energy/total energy × 100. [§]Hypertension: blood pressure ≥ 140/90 mmHg or medication for hypertension. ^{||} Diabetes mellitus: fasting plasma glucose ≥ 126 mg/dL or medication for diabetes mellitus.

고찰

본 연구에서는 1998년, 2001년, 2005년 시행된 국민건강영

양조사 자료를 이용하여 한국 남성에서 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 유병률 및 관련 요인에 대한 변화 양상을 살펴본 결과, NCEP/ATP III의 기준(HDL-C<40 mg/dL)에 따른 유병률

Figure 1. Trend in prevalence of low high-density lipoprotein (HDL)-cholesterol among Korean men according to age, Korean National Health and Nutritional Examination Survey (KNHANES) 1998, 2001, and 2005. Data were weighted and standardized by age to match the 2005 residential population of 30–79 years old Korean men. Low HDL-cholesterol: serum HDL-cholesterol < 40 mg/dL.

Table 4. Trends of prevalence of low high-density lipoprotein (HDL)-cholesterol and possible related factors in Korean men, Korean National Health and Nutritional Examination Survey (KNHANES) 1998, 2001, and 2005.

Time of KNHANES	1998 (%)	2001 (%)	2005 (%)
Low HDL-cholesterol (< 40 mg/dL)	26.3	38.8	45.9
Current smoker	64.4	57.5	45.9
Non alcohol drinker	23.0	28.4	29.2
Sedentary physical activity	41.8	48.6	43.3
Obesity (BMI ≥ 25 kg/m ²)	26.0	33.3	36.1
Hypertriglyceridemia (TG ≥ 200 mg/dL)	16.0	31.1	22.2

Data were weighted and standardized by age to match the 2005 residential population of 30–79 years old Korean men. BMI: body mass index, TG: triglyceride.

은 1998년 26.3%에서 2001년 38.8%, 2005년 45.9%로 지속적인 증가 추세를 보여 2006년도 국민건강영양조사 제3기 검진조사보고서와 거의 일치하였다.¹²⁾ 전체적으로 주 3회 이상의 음주자는 감소, 금연을 시행한 과거흡연자는 증가, 주 4회 이상 운동하는 군은 증가하는 양상을 보여 전반적인 생활 습관은 바람직한 추세를 보였음에도 낮은 HDL-콜레스테롤혈증 유병률은 증가하고 있어 이에선 비만 인구 및 비음주군의 증가가 관여될 것으로 여겨진다.

Figure 2. Trend in prevalence of obesity among Korean men according to age, Korean National Health and Nutritional Examination Survey (KNHANES) 1998, 2001, and 2005. Data were weighted and standardized by age to match the 2005 residential population of 30–79 years old Korean men. Obesity: body mass index ≥ 25 kg/m².

비만은 3개 년도 모두 낮은 HDL-콜레스테롤혈증과 유의한 관련성이 있는 것으로 나타났으며, 연령별로 보았을 때도 시계열적으로 낮은 HDL-콜레스테롤혈증 유병률 증가와 거의 유사한 패턴으로 나타났다. 비만과 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 관련성은 선행 연구를 통해 잘 알려져 왔으며,^{16,17)} 복부 비만 즉 내장지방이 피하지방보다 낮은 HDL-콜레스테롤혈증 및 심혈관계 질환의 위험인자로 더욱 중요하게 여겨왔다.¹⁸⁾ Kim 등¹⁵⁾의 연구에서는 허리둘레를 3분위로 나누어 분석하면서 복부비만이 유의한 관련 요인으로 나온 반면, 본 연구에서는 유의성이 나타나지 않았는데, 이는 아마도 분별점을 기준으로 이분화하여 분석한 점, 또한 다변량 회귀분석시 허리둘레의 영향이 BMI보다 강하게 작용하지 못하고 희석되어 나타났을 가능성 등이 원인으로 여겨진다.

비음주 역시 3개 년도 모두 낮은 HDL-콜레스테롤혈증과 유의한 관련성이 있는 것으로 나타났으며 점점 증가하는 추세를 보였다. 하루에 30 g의 알코올을 섭취하는 경우 평균 HDL-콜레스테롤의 혈중 농도가 약 4.0 mg/dL 정도 증가하는데¹⁹⁾ 이는 알코올이 HDL-콜레스테롤의 혈중 제거를 저하시키고, cholesterol ester transfer protein의 활성을 줄여 HDL로부터 cholesteryl ester의 동맥경화 유발물질로의 이동을 줄이기 때문이다.²⁰⁾ 본 연구에서는 음주빈도가 증가할수록 낮은 HDL-콜레스테롤혈증 교차비의 감소 경향이 현저하였지만, 음주량이 계속 많아지는 경우 오히려 중성지방 및 혈소판응집력을 증가시켜 허혈성심질환의 위험을 높게 되므로²¹⁾ 지나친 음주는 피하고 적절한 수준에서의 음주가 권장되면 바람직할 것이다.

흡연 역시 관련 요인으로 작용하는 가운데 니코틴이 혈중 아드레날린을 증가시키고, 간에서 very low-density lipoprotein (VLDL)-콜레스테롤과 중성지방의 분비를 촉진시켜 HDL-콜레스테롤을 감소시키는 것으로 알려져 있으며²²⁾ 본 연구 결과는 기존의 여러 연구들과^{14,15,23)} 일치하는 소견이다. 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 관련 요인으로 작용하는 흡연이 한국 남성에서 다행히 1998년 64.4%에서 2001년 57.5%, 2005년 45.9%로 점점 줄어들고 있고, 금연을 하면 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 위험이 흡연자에 비해 줄어들 수 있어 흡연 예방 및 금연은 지속적으로 강조해야 할 것이다.

활발한 신체활동 및 운동이 HDL-콜레스테롤을 증가시키는 기전은 골격근과 지방조직에서 lipoprotein lipase가 활성화 되고, 중성지방이 풍부한 지단백이 빠르게 전환되기 때문이다.²⁴⁾ 신체적 비활동군이 1998년도에 비해 2001년 늘어났다가 2005년 다시 줄어드는 양상을 보여 신체적 비활동이 한국 남성에서 낮은 HDL-콜레스테롤혈증 유병률 증가에 크게 관여하는 것으로 보이지는 않으나 신체활동 및 운동이 HDL-콜레스테롤을 증가시킬 수 있으므로 지속적으로 권장하는 것이 바람직하다.

여러 관련 요인 중 고중성지방혈증이 있을 때 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 교차비는 년도에 따라 차이는 있지만 2.49에서 3.88로 나타났는데 중성지방이 높아지면, chylomicron이나 VLDL이 HDL에게 phospholipid와 중성지방을 주고 cholesterylester를 가져가게 되어 HDL의 양과 질에 영향을 주게 된다.²⁵⁾ 본 연구에서는 고중성지방혈증(중성지방 $\geq$ 200 mg/dL)이 1998년 16.0%에서 2001년 31.1%로 늘었다가 2005년 22.2%로 다시 줄어드는 경향을 보였다. 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 유병률 패턴과 차이를 보였는데 이는 아마도 3개 년도 혈청 지질 검사시 측정 방법에 따른 차이에 기인했을 가능성, 또한 고중성지방혈증에 있을 때 그에 대한 약물 치료가 많이 늘어난 가운데 약을 복용하고 있지만 복용력에서 충분히 인지되지 못하여 고중성지방혈증 유병률이 실제보다 낮게 나왔을 가능성 등을 들 수 있겠다.

1998년 국민건강영양조사 자료를 이용한 선행 연구와¹⁵⁾ 비교해 볼 때 관련 요인이 유사하게 나타났지만, 본 연구에서는 한국 남성에서 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 유병률 추세와 더불어 이러한 관련 요인들의 유병률 추세를 시계열적으로 함께 살펴보고 예방을 위해 중점 관리가 필요한 항목을 예측하고자 하였다. 본 연구에 이용된 혈청 지질 수치를 볼 때 측정 방법이 1998년, 2001년은 같은 방법이었지만 2005년도는 다른 방법을 사용하여 낮은 HDL-콜레스테롤혈증 유병률을 직접 비교함에 제한점이 있었는데 국민건강영양조사 보고서

에서도 이상지질혈증 유병률 추세를 비교하였고¹²⁾ 국가 검진으로서 정도 관리가 이루어지는 기관에서 시행한 점으로 미루어 그 정도의 오차는 허용할 수 있을 것으로 생각된다. 그 외 면접원이 자료를 수집하는 과정이나 연구 대상자가 24시간 회상 식사 일기를 기입하는 과정에서 생길 수 있는 회상 비फल이나 혼란변수의 영향 등이 제한점이 될 수 있다.

이번 연구에서 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 분별점을 40 mg/dL로 정하였는데 이는 NCEP/ATP III에서 제시한 기준으로 미국에서 시행한 역학 연구를 바탕으로 정해진 수치이기 때문에, 한국인에게도 적절한지에 대해서 추후 연구가 이루어져야 할 것이다. 본 연구에서는 남성만을 분석하였는데 추후 여성에서도 적절한 분별점을 이용하여 분석해보는 것이 필요할 것이다.

결론적으로 한국인을 대표하는 3회의 국민건강영양조사를 이용하여 한국 남성에서 낮은 HDL-콜레스테롤혈증 및 그와 관련된 요인들의 유병률을 살펴본 결과, 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 유병률은 점점 증가하여 관리 대책이 필요한 시점이다. 유의한 관련 요인으로 나타난 흡연, 비음주, 신체적 비활동, 비만, 고중성지방혈증의 시계열적 유병률 변화를 볼 때, 흡연 및 신체적 비활동, 고중성지방혈증의 빈도는 2001년도에 비해 2005년도에 감소하고 있는 반면, 비음주와 비만은 지속적으로 증가하고 있어 낮은 HDL-콜레스테롤혈증 유병률 증가에 비음주와 비만의 영향이 크다고 보여지며 이의 예방을 위해서는 비만의 관리가 중요하다는 것을 시사한다.

요약

연구배경: 낮은 high density lipoproteins (HDL)-콜레스테롤혈증은 허혈성심질환을 일으키는 주요한 위험인자 중 하나이다. 본 연구에서는 1998년, 2001년, 2005년의 국민건강영양조사 자료를 이용하여 같은 기준치를 적용했을 때 한국 남성에서 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 유병률 변화 양상 및 그와 관련된 요인들의 추세도 살펴보고 향후 예방 관리 대책을 모색하는데 기초 자료로 삼고자 하였다.

방법: 1998년, 2001년, 2005년에 시행된 3개의 국민건강영양조사 자료를 분석하였으며 검진자료가 있는 30세에서 79세 사이의 남성이 연구에 포함되었다. 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 기준은 National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III에서 제시한 40 mg/dL 미만인 경우로 하였으며, 관련 요인은 다변량로지스틱 회귀분석을 이용하였다. 낮은 HDL-콜레스테롤혈증 및 관련 요인에 대해 시계열적으

로 유병률 추세를 살펴보았다.

결과: 한국 남성에서 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 유병률은 1998년 26.3%에서 2001년 38.8%, 2005년 45.9%로 지속적으로 증가하고 있었다. 유의한 관련 요인으로 나타난 흡연, 비음주, 신체적 비활동, 비만, 고중성지방혈증의 시계열적 유병률 변화를 볼 때, 흡연 및 신체적 비활동, 고중성지방혈증의 빈도는 2001년도에 비해 2005년도에 감소하고 있는 반면, 비음주와 비만은 지속적으로 증가하고 있었다.

결론: 낮은 HDL-콜레스테롤혈증의 유병률은 점점 증가하여 관리 대책이 필요한 시점이다. 다른 요인들에 비해 비음주와 비만은 지속적으로 증가하고 있어 낮은 HDL-콜레스테롤혈증 유병률 증가에 비음주와 비만의 영향이 크다고 보여지며 이의 예방을 위해서는 비만의 관리가 중요하다고 여겨진다.

중심단어: 낮은 HDL-콜레스테롤혈증; 비만; 흡연; 신체적 활동

REFERENCES

1. Assmann G, Schulte H. Relation of high-density lipoprotein cholesterol and triglycerides to incidence of atherosclerotic coronary artery disease (the PROCAM experience). Prospective Cardiovascular Munster study. *Am J Cardiol* 1992;70:733-7.
2. Gotto AM Jr. High-density lipoprotein cholesterol and triglycerides as therapeutic targets for preventing and treating coronary artery disease. *Am Heart J* 2002;144(6 Suppl):S33-42.
3. Gordon DJ, Probstfield JL, Garrison RJ, Neaton JD, Castelli WP, Knoke JD, et al. High-density lipoprotein cholesterol and cardiovascular disease. Four prospective American studies. *Circulation* 1989;79:8-15.
4. Linton JA, Kimm H, Ohrr H, Park IS, Jee SH. High-density lipoprotein-cholesterol and ischemic heart disease risk in Korean men with cardiac risk. *Circ J* 2009;73:1296-301.
5. Shah PK, Kaul S, Nilsson J, Cercek B. Exploiting the vascular protective effects of high-density lipoprotein and its apolipoproteins: an idea whose time for testing is coming, part I. *Circulation* 2001;104:2376-83.
6. Mackness MI, Arrol S, Abbott C, Durrington PN. Protection of low-density lipoprotein against oxidative modification by high-density lipoprotein associated paraoxonase. *Atherosclerosis* 1993;104:129-35.
7. Kuvin JT, Karas RH. The effects of LDL reduction and HDL augmentation on physiologic and inflammatory markers. *Curr Opin Cardiol* 2003;18:295-300.
8. Carroll MD, Lacher DA, Sorlie PD, Cleeman JI, Gordon DJ, Wolz M, et al. Trends in serum lipids and lipoproteins of adults, 1960-2002. *JAMA* 2005;294:1773-81.
9. Arai H, Yamamoto A, Matsuzawa Y, Saito Y, Yamada N, Oikawa S, et al. Serum lipid survey and its recent trend in the general Japanese population in 2000. *J Atheroscler Thromb* 2005;12:98-106.
10. Korea Centers for Disease Control and Prevention. The Second Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES II), 2001. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2002.
11. Korea Centers for Disease Control and Prevention. The First Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES I), 1998. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 1999.
12. Korea Centers for Disease Control and Prevention. The Third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III), 2005. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2006.
13. Lim S, Park KS, Lee HK, Cho SI; Korean National Health and Nutrition Examination Surveys. Changes in the characteristics of metabolic syndrome in Korea over the period 1998-2001 as determined by Korean National Health and Nutrition Examination Surveys. *Diabetes Care* 2005;28:1810-2.
14. Suh MS, Lee HG, Yoon YS, Sunwoo S, Park HS. Factors associated low HDL cholesterol in adults. *J Korean Acad Fam Med* 2001;22:1214-23.
15. Kim SM, Han JH, Park HS. Prevalence of low HDL-cholesterol levels and associated factors among Koreans. *Circ J* 2006;70:820-6.
16. Hu D, Hannah J, Gray RS, Jablonski KA, Henderson JA, Robbins DC, et al. Effects of obesity and body fat distribution on lipids and lipoproteins in nondiabetic American Indians: the Strong Heart Study. *Obes Res* 2000;8:411-21.
17. Despres JP, Tremblay A, Perusse L, Leblanc C, Bouchard C. Abdominal adipose tissue and serum HDL-cholesterol: association independent from obesity and serum triglyceride concentration. *Int J Obes* 1988;12:1-13.
18. Vague J. The degree of masculine differentiation of obesities: a

- factor determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, gout, and uric calculous disease. *Am J Clin Nutr* 1956;4:20-34.
19. Rimm EB, Williams P, Fosher K, Criqui M, Stampfer MJ. Moderate alcohol intake and lower risk of coronary heart disease: meta-analysis of effects on lipids and haemostatic factors. *BMJ* 1999;319:1523-8.
20. Hannuksela M, Marcel YL, Kesaniemi YA, Savolainen MJ. Reduction in the concentration and activity of plasma cholesteryl ester transfer protein by alcohol. *J Lipid Res* 1992;33:737-44.
21. Corrao G, Rubbiati L, Bagnardi V, Zambon A, Poikolainen K. Alcohol and coronary heart disease: a meta-analysis. *Addiction* 2000;95:1505-23.
22. Jansen DF, Nedeljkovic S, Feskens EJ, Ostojic MC, Grujic MZ, Bloemberg BP, et al. Coffee consumption, alcohol use, and cigarette smoking as determinants of serum total and HDL cholesterol in two Serbian cohorts of the Seven Countries Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1995;15:1793-7.
23. Linn S, Fulwood R, Rifkind B, Carroll M, Muesing R, Williams OD, et al. High density lipoprotein cholesterol levels among US adults by selected demographic and socioeconomic variables. The Second National Health and Nutrition Examination Survey 1976-1980. *Am J Epidemiol* 1989;129:281-94.
24. Nikkila EA, Taskinen MR, Rehunen S, Harkonen M. Lipoprotein lipase activity in adipose tissue and skeletal muscle of runners: relation to serum lipoproteins. *Metabolism* 1978;27:1661-7.
25. Patsch W, Gotto AM Jr. High-density lipoprotein cholesterol, plasma triglyceride, and coronary heart disease: pathophysiology and management. *Adv Pharmacol* 1995;32:375-426.