

정상콜레스테롤혈증과 고콜레스테롤혈증을 가진 폐경 후 여성의 영양소 섭취량 비교*

김상연^{1)2)†} · 정경아¹⁾ · 최윤정³⁾ · 이석기⁴⁾ · 장유경³⁾

한양대학교 한국생화학연구소,¹⁾ 올바른비만체형관리제품개발연구소²⁾
한양대학교 생활과학대학 식품영양학과,³⁾ 포천중문의과대학 가정의학과⁴⁾

Comparisons of Nutrients Intake of Normocholesterolemia and Hypercholesterolemia in the Postmenopausal Women

Sangyeon Kim,^{1)2)†} Kyungah Jung,¹⁾ Yoon-Jung Choi,³⁾
Seokkie Lee,¹⁾ Yukyung Chang³⁾

Korean Living Science Research Institute,¹⁾ Hanyang University, Seoul, Korea
Olbarn Health Food for Weight Mangement R&D Center,²⁾ Seoul, Korea
Department of Food and Nutrition, Hanyang University,³⁾ Seoul, Korea
Department of Family Medicine,⁴⁾ Pocheon Jongmun Medical University, Pocheon, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study was to explore the difference in nutrient intakes between normocholesterolemia and hypercholesterolemia. The subjects were classified as normocholesterolemia and hypercholesterolemia based on The Guideline for Korean Hyperlipidemia. A semiquantitative food frequency questionnaire was used to measure the dietary intakes of the subjects. The results obtained are summarized as follows. Intakes of nutrients such as energy, carbohydrate, protein, fat, minerals, and antioxidant vitamins were not significantly different between the normocholesterolemia group and hypercholesterolemia group. However, antioxidant vitamins and folate intakes in the hypercholesterolemia group tended to be lower than those in the normocholesterolemia group. Intakes of vitamin A, vitamin E, and Ca in normocholesterolemia and hypercholesterolemia groups were below the RDA. In particular, the RDA for those nutrients in hypercholesterolemia was much less than the RDA for those nutrients in normocholesterolemia. Cholesterol intake in the hypercholesterolemia group was significantly higher than that in the normocholesterolemia group. However, mean cholesterol intake(240 mg/day) of the hypercholesterolemia group was much less than that of Americans whose cholesterol intake was 400 - 500 mg/day. Fatty acid intakes were not significantly different between normocholesterolemia and hypercholesterolemia groups but the hypercholesterolemia group tended to consume ω 3 fatty acids less than the normocholesterolemia group. Our data indicate that cholesterol intake is man important determinant of serum cholesterol levels in postmenopausal women. The results of this study provide information that is important in designing appropriate dietary guidelines for hypercholesterolemia in postmenopausal women. (*Korean J Community Nutrition* 5(3) : 461~474, 2000)

KEY WORDS : hypercholesterolemia · semiquantitative food frequency questionnaire · nutrient intake · fatty acid intake.

서론

기대수명의 연장으로 여성은 폐경이 된 후에도 1/3 이상

의 여생을 살아야 하는 오늘날, 폐경 후 여성들에서 발생 빈도가 높은 심혈관질환의 가장 독립적인 위험요인인 고지혈증을 예방하고자 하는 노력은 폐경 후 여성들의 삶의 질적 향상을 위해서도 매우 중요하다고 생각된다.

채택일 : 2000년 8월 31일

*This work was supported by grant No. 981-0611-179-1 from the Basic R search program of the KOSE.

†Corresponding author : Sangyeon Kim, Korean Living Science Research Institute, Hanyang University, #17 Haengdang-Dong, Sungdong-Gu, Seoul 133-791, Korea

Tel : 02) 2290-1207, Fax : 02) 281-8285 E-mail : KSY0405@hanmail.net

고지혈증은 심혈관질환 중 특히 관상동맥질환의 가장 중요한 독립적인 위험인자(Atherosclerosis Study Group 1984 ; Connor 등 1986)로서 혈중 콜레스테롤이나 중성지방이 정상 이상으로 상승되면 동맥경화증 발생이 증가되고 혈중 콜레스테롤치 특히 저밀도지단백-콜레스테롤치(LDL-C)를 감소시키거나 고밀도 지단백-콜레스테롤치(HDL-C)를 증가시키면 관상동맥질환이 감소된다는 사실은 잘 알려져 있다(Kannel 1993). 특히, 관상동맥질환의 가장 중요한 위험인자로 알려진 고콜레스테롤혈증을 치료하므로써 다른 심혈관질환으로의 이환을 효과적으로 예방, 치료하는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

이러한 고지혈증의 원인으로 연령의 증가, 성별, 비만, 잘못된 식사습관, 혈압, 혈당, 스트레스, 흡연 그리고 환경 등의 많은 위험요인이 거론되고 있다(이양자 1991 ; Preuss 1993). 이중에서도 혈중 콜레스테롤 농도는 식이와 관련해서 식이 섭취에 의해 조절될 수 있다는 것이 1950년 초창기에 Keys 등(1951)의 연구자들에 의해 증명되어지면서 구미 등지에서는 여러 가지 식이성분 중 특히 몇몇 영양소(식이 콜레스테롤, 지방산, 항산화성 비타민, 섬유소 등)들의 섭취량과 혈중 지질농도와와의 관련성 규명을 위해 많은 영양역학연구와 실험연구가 단계적으로 수행되어 왔다(Hopkin 1992 ; Nichols 1976 ; Grundy 등 1993 ; Dyerberg 등 1976 ; Miettinen 1987 ; Kushi 등 1996 ; Gey 등 1993 ; Manson 등 1995).

반면, 우리나라의 경우에는 오경원 등(1995)의 지방산 섭취 양상과 혈중 지질농도와와의 관계에 관한 연구와 박혜순(1993)등의 고콜레스테롤증 환자의 식이 섭취 양상에 관해 연구한 것을 포함하여 영양소 섭취량과 관련해서는 몇몇 단편적인 연구들(이규희 등 1997)만 있을 뿐 우리나라 자체의 고콜레스테롤혈증에 대한 총체적인 영양소 섭취량과 관련한 영양역학조사가 미흡한 실정이며, 특히 폐경 후 여성을 대상으로 구체적인 식이요인과 고콜레스테롤혈증과의 관련성에 관한 연구는 전혀 이루어져 있지 않고 있는 실정이다. 따라서 외국의 연구결과가 우리에게도 그대로 적용되리라고 생각하고 외국의 연구결과들에 의존하여 고지혈증에 대한 식사지침을 제시하고 그 지침에 따라 부분적으로 고지혈증 치료에 적용시켜 왔다. 그러나, 근본적인 생활양식과 식생활문화의 차이로 인해서 당뇨병, 고혈압 및 허혈성 심질환과 관련된 질병의 양상이나 혈중 지질농도에 미치는 영향 등이 외국의 경우와 다를 것임을 감안할 때 우리나라 실정에 맞는 체계적인 연구가 진행되어야 할 것이다.

그리고 최근 우리나라에서도 고콜레스테롤혈증 발생률과 심혈관질환으로 인한 사망률이 증가됨에 따라 1996년 고지

혈증 치료위원회(한국지질학회)에서 한국인을 위한 고지혈증 치료지침을 발표하므로써 한국인의 혈중 지질농도의 정상범위가 책정되었다. 이러한 고지혈증의 진단기준이 설정되기 전까지는 우리나라 자체의 진단기준이 설정되어 있지 않아 고지혈증의 선정 기준을 연구자가 임의로 제시하여 유병률 및 관련인자들과의 관련성을 파악하였기 때문에 연구결과들을 직접 비교하기가 어려웠으며, 결과 또한 연구자에 따라 큰 차이를 보였다. 따라서 이후에는 우리나라의 고지혈증 선정기준에 따른 자료가 절실히 요구되고 있다.

본 연구는 50대 이후 자연폐경 여성을 대상으로 고지혈증 치료지침에 의거하여 정상콜레스테롤군(normocholesterolemia group)과 고콜레스테롤군(hypercholesterolemia group)으로 분류하여 그들의 혈중 콜레스테롤 농도와 관련된 영양학적 요인을 분석하고자 실시되었다. 이에 정상콜레스테롤혈증과 고콜레스테롤혈증을 가진 폐경 후 여성의 신체적, 환경적 요인과 식행동 비교에 대해 이미 보고하였으므로(김상연 1999) 본고에서는 본 연구대상자들의 열량영양소와 항산화성 비타민 및 개별적 지방산 섭취량 등을 비교 분석하므로써 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군의 전반적인 영양소 섭취량의 차이점을 파악하여 고콜레스테롤혈증 예방을 위한 식사지침 마련을 위한 기초적 자료를 얻고자 수행되었다.

연구방법

1. 연구대상 및 조사기간

1997년 2월 부터 1997년 12월까지 분당 차병원의 종합건강검진센터에 내원한 50세 이상의 여성 중 월경이 멈춘지 1년이 경과하였거나 또는 FSH(Follicle Stimulating Hormone) 값이 40 IU/L 이상이고 월경이 중지된지 6개월 이상 경과된 자연 폐경 후 여성(송찬호 1986)을 1차 대상으로 선정하였고, 이 중 특별한 식이요법을 하거나 약물 치료를 받고 있는 사람, 그리고 당뇨병, 신장질환, 갑상선질환 등 혈중 지질농도에 영향을 주는 대사성 질환을 갖고 있는 수검자들을 제외한 112명을 최종 대상으로 선정하였다. 선정된 최종 대상자들은 우리나라 고지혈증 치료지침 제정위원회(한국지질학회 1996)에서 제시한 고지혈증 분류 기준치에 근거하여 혈중 총 콜레스테롤농도가 200 mg/dl 미만인 정상콜레스테롤군과 240 mg/dl 이상인 고콜레스테롤군으로 분류하였다.

한편, 본 연구의 대상자들은 이전에 고지혈증을 앓은 경험이 없는 신혼자들로서 설문조사 당시에 자신이 고지혈증임을 처음으로 알게된 50대 이후 여성들로 구성되었다.

2. 설문조사

본 연구에서 사용된 질문지는 개인별 면담으로 조사하였으며, 자료수집을 위한 질문지는 크게 네 부분으로 구성되었다. 첫째 부분은 연구 대상자의 일반적 특성을 알아보기 위한 문항으로, 둘째부분은 연구대상자들의 고지혈증과 관련된 위험요인을 조사하기 위한 문항으로, 셋째부분은 식습관과 기호도 및 영양지식을 조사하기 위한 문항으로(김상연 등 1999). 넷째부분은 식품 및 영양소 섭취량과 식사의 질을 평가하는데 사용될 반정량 식품섭취빈도조사지로 구성되었다.

3. 영양소 섭취 실태 조사 방법

영양소 섭취 실태조사는 본 연구실에서 개발된 반정량 식품섭취빈도 조사지(장유경 1997 ; 김상연 등 1997 ; 홍혜정 1999 ; 김상연 등 2000)에 의해 실시하였다. 심혈관질환과 같이 만성질환과 식이요인과의 관련성을 연구할 때에는 그 대상자의 식습관을 대표할 수 있으며 그 사람의 평상시의 식사를 잘 반영할 수 있는 식이조사도구가 필요하다(Block 등 1982). 이에 본 연구진들은 1995년 11월 부터 현재까지 노년기 여성(50대 이후 여성) 130명을 대상으로 2차례에 걸쳐 3일간의 식이기록지를 통해 노년기 여성들이 주로 섭취하는 식품항목과 1회 섭취분량을 조사분석하여(김상연 등 1997) 그들에게 적합한 반정량 식품섭취빈도조사지를 개발하여 연구 대상자의 영양소 및 식품섭취량 조사에 사용하였다(장유경 1997 ; 김상연 등 2000).

반정량 식품섭취빈도조사지에 제시된 식품의 목록은 모두 140개로 기존의 문헌에서 심혈관질환과 면밀한 관련성이 있는 것으로 보고된 탄수화물, 단백질, 지방의 3대 열량 영양소, 항산화성 비타민, SFA, MUFA, PUFA, ω3 지방산, ω6 지방산, 식품중 콜레스테롤 섭취량에 각각 90% 기여하는 식품(Block 1985)으로 구성된 것이다.

반정량 식품섭취빈도조사지의 식품섭취빈도 측정의 척도는 9척도로 구성하였으며, 1회 식품섭취 분량은 3단계(소, 중, 대)로 나누어 조사함과 동시에 비교란을 두어 식품 섭취 분량을 3단계 내에서 선택하지 못할 경우 개방식 질문으로 실제 섭취한 식품 분량을 조사하였다.

한편, 조리시 사용하는 유지류의 종류는 혈중 지질농도와 관련이 있으므로 음식 조리시 주로 사용하는 유지류의 종류도 함께 조사하여 영양소분석에 반영하였다.

식품 섭취량 조사시 되도록 정확한 양을 조사하기 위하여 식품교환군에 의한 1교환당 식품모형(미라지 제작)과 음식 종류별 칼라 사진과 그림, 용도별 그릇과 계량컵 및 스푼을 이용하여 개인 면담에 의해 조사하였다.

4. 한국인 영양권장량과 비교

계산된 개인별 1일 영양소 섭취량은 영양소별로 개인의 연령에 맞는 한국인 영양 권장량(6차개정 1995)과 비교하여 이에 대한 비율을 계산하였다.

5. 영양소 산출방법

반정량 식품섭취빈도조사지의 영양소 산출방법은 연평균 식품섭취빈도와 1회 섭취 분량의 가중치 그리고 각 식품 100 g당 영양성분함량을 기준으로 Visual Basic과 Excel 프로그램을 이용한 1일 영양소 섭취량 산출 프로그램을 자체개발하여 영양소 분석에 사용하였다.

이 프로그램에 입력된 영양소는 한국인의 영양권장량 6차 개정판(한국영양학회 1995)에 수록되어 있는 값을 기본으로 하여, 한국인의 영양권장량 6차 개정판에 수록되어 있지 않은 영양소 중 지방산 및 콜레스테롤 함량은 한국 상용식품의 지방산 조성표(이양자 1995)와 American Dietetic Association(1975~1978)에서 발간한 식품의 분석 자료를 입력하여 영양소 산출에 이용하였고, 식이성 섬유소 함량, 비타민 E의 함량은 농촌진흥청에서 발간된 식품성분표 5차 개정판(1996)에 수록되어 있는 값을 입력하여 이용하였다. 또한 한국인 영양권장량의 식품성분표에 응답자가 섭취한 식품의 성분이 나와 있지 않은 경우에도 농촌진흥청에서 발간한 식품성분표 5차 개정판(1996)에 수록되어 있는 값을 입력하였다.

알코올 섭취량 계산은 각 종류의 술에 함유된 에탄올의 비율을 막걸리는 6%, 맥주는 4%, 소주는 25%로 하여 구하였다. 에탄올에서 얻는 열량은 각 에탄올 양에 7 kcal를 곱하여 얻었다.

카페인 섭취량은 일반적으로 카페인이 많이 함유되어 있다고 알려진 식품들에 대해 카페인 함량을 계산(Willett 등 1996)하였다. 즉 커피 3.8 g에는 137 mg, 콜라 200 ml에는 46 mg, 녹차 1잔에는 47 mg, 초콜릿 28 g에는 7 mg의 카페인이 함유되어 있으므로 그 값을 기준으로 연구대상자들의 1일 카페인 섭취량을 산출하였다.

단순당인 서당(sucrose)의 섭취량은 사탕과 설탕, 꿀, 잼(50% sugar 함유) 속의 서당의 함량을 고려하여 연구대상자들의 1일 서당 섭취량을 구하였다.

반정량 식품섭취빈도조사지에 수록된 음식들의 표준 레시피는 노년기 여성의 반정량 식품섭취빈도조사지 개발을 위해 수집된 자료(김상연 등 1997)와 국민영양조사시 전국민을 대상으로 표본조사한 자료(한국식품공업협회 식품연구소, 1992) 및 식품섭취 조사방법 확립을 위한 연구결과(한국식품연구소 1988ab)를 기본으로 하여 작성하였으며,

부족한 것은 여러 요리책(전은자 1985 ; 한복려 1990)을 참고로 작성하였다.

6. 혈청 지질분석

채혈 전날 오후 7시 이후에는 음식을 먹지 않도록 하여 다음날 아침식사를 하지 않고 오전 8시부터 11시 사이에 채혈한 후 혈청을 분리하여 이용하였다. 총 콜레스테롤은 BM/Hitachi 737 자동분석기를 이용하여 효소법으로 분석하였다.

7. 통계처리

모든 자료의 통계처리는 SPSS 7.5에 의하여 분석하였다. 모든 측정치의 기술통계량은 평균 ± 표준오차로 표현하여 그 분포를 알아 보았다.

각 영양소 섭취량에 대한 단순한 비교는 two-tailed t-test 와 chi-square test를 이용하였으며 특별히 관심있는 인자에 대하여는 상대위험(Fleiss 1981)을 보기 위하여 교차비(odds ratio)를 선형 로짓모형을 이용하여 계산하였다. 혈중 지질농도와 영양소 섭취량 간의 상관관계는 Pearson의 상관관계계수(coefficient of correlation)로 나타내었다.

연구결과 및 고찰

1. 일반적 특성

조사대상자의 일반적 특성과 신체적, 환경적 특성과 혈중 지질농도에 대한 결과 고찰은 전보(김상연 등 1999)에 이미 보고되었으므로 본 고에서는 일반적 특성에 대해서만 표로 제시하였다(Table 1-1, 1-2).

2. 주요 영양소 섭취량

연구 대상자들의 1일 평균 열량과 영양소 섭취량은 Table 2에 혈중 콜레스테롤 수준과 주요 영양소간의 상관관계는 Table 3에 나타난 바와 같다. 한편, 일반적으로 영양소의 섭취는 열량 섭취와 강한 양의 상관관계를 보이기 때문에 (Jequire & Schuts 1983) 개인간의 에너지 섭취의 차이를 고려할 필요가 있다. 따라서, 개인간의 열량 섭취량의 차이를 고려하기 위해 각 영양소 섭취량을 열량 1000 kcal 당 섭취량으로 나타내어 영양소의 섭취량과 함께 Table 2에 제시하였다.

1일 평균 열량 섭취량은 정상콜레스테롤군 2072.7 ± 99.4 kcal, 고콜레스테롤군 2114.8 ± 138.2 kcal으로 두군간에 유의한 차이가 없었으며 고콜레스테롤군이 정상콜레스테롤군보다 평균 열량 섭취량이 높은 경향이 있었다.

1일 평균 단백질은 정상콜레스테롤군 72.2 ± 4.4 g, 고콜레스테롤군 76.1 ± 6.3 g으로 두군간에 유의한 차이는

Table 1-1. General characteristics of normocholesterolemic and hypercholesterolemic subjects

Characteristics	NC ¹⁾	HC ²⁾	p-value ³⁾
Age(yrs)			
50-64	28(90.3)	32(82.1)	0.504
65-74	3(9.7)	7(18.0)	
Education level			
≤Middle school	24(77.4)	19(48.7)	0.049*
High school	4(12.9)	12(44.4)	
College≤	3(9.7)	8(20.5)	
Family Income(10,000 won/mo)			
<100	7(22.6)	6(15.8)	0.405
100-199	8(25.8)	13(34.2)	
200-299	8(25.8)	14(36.8)	
300≤	8(25.8)	5(13.2)	
Occupation status			
Unemployed	28(90.3)	31(81.6)	0.305
Employed	3(9.7)	7(18.4)	

1) NC : normocholesterolemia group

2) HC : hypercholesterolemia group

3) p-value by chi-square test

* : p<0.05

Table 1-2. General characteristics of normocholesterolemic and hypercholesterolemic subjects

Characteristics	NC ¹⁾	HC ²⁾	p-value ³⁾
Mean age(yrs)	57.4±1.0 ⁴⁾	58.0±1.0	0.663
Mean age at menarche(yrs)	16.6±0.3	16.1±0.3	0.209
Mean menopausal age(yrs)	49.4±0.8	50.9±0.5	0.094
Mean menopausal period(yrs)	8.0±1.4	7.2±1.1	0.652
FSH(IU/L)	68.2±4.1	65.0±5.2	0.641

1) NC : normocholesterolemia group

2) HC : hypercholesterolemia group

3) p-value by two-tailed t-test

4) Mean±SE

없었지만 고콜레스테롤군이 정상콜레스테롤군에 비해 단백질울 많이 섭취하는 경향이 있었는데 특히 고콜레스테롤군은 정상콜레스테롤군보다 동물성단백질을 더 많이 섭취하는 경향이 있었다.

1일 평균 지방섭취량은 정상콜레스테롤군 39.0 ± 3.8 g, 고콜레스테롤군 49.3 ± 7.1 g로 유의한 차이는 없었지만 고콜레스테롤군이 정상콜레스테롤군보다 많이 섭취하는 경향이 있었다. 그리고 고콜레스테롤군은 정상콜레스테롤군보다 전체 지방의 섭취량 중에서 동물성지방으로 부터 지방을 섭취하는 비율이 높은 경향이 있었다. Kay(1980)등은 총 지방 섭취량과 혈중 콜레스테롤 농도는 양의 상관관계가 있다고 하였으며, Rubenstein(1988) 등도 저지방, 고당질 식사는 혈중 콜레스테롤과 LDL-C 및 HDL-C을 낮춘다고 보고하고 있는 반면 Nichols등(1979)과 Jacobs등(1979)

은 지방 섭취량과 혈중 콜레스테롤 농도 사이에 유의한 관련성이 없었다고 보고하고 있다. 또한, 오경원 등(1995)과 박혜순 등(1993)도 지방 섭취량과 혈중 콜레스테롤 농도

사이에 유의한 상관관계가 없다고 보고하였다. 이러한 결과의 차이는 1일 지방섭취량의 차이에서 기인된 것으로 사료된다. 즉, 총 열량의 40% 이상의 지방을 섭취하는 경우 혈

Table 2. Daily nutrient intakes of normocholesterolemic and hypercholesterolemic subjects

Nutrient	NC ¹⁾	HC ²⁾	p-value ³⁾
Energy (kcal)	2072.7±99.4 ⁴⁾	2114.8±138.2	0.815
% of total energy from protein	13.9± 0.5	14.1± 0.4	0.713
% of total energy from fat	16.3± 0.9	18.5± 1.3	0.156
% of total energy from carbohydrate	67.4± 1.1	64.7± 1.5	0.170
Protein(g)	72.2± 4.4	76.1± 6.3	0.631
Animal protein(g)	26.1± 3.0	30.1± 4.0	0.447
Vegetable protein(g)	46.1± 2.3	46.1± 2.8	0.985
Fat(g)	39.0± 3.8	49.3± 7.1	0.206
Animal fat(g)	20.6± 2.4	27.5± 4.7	0.237
Vegetable fat(g)	18.3± 1.9	21.3± 2.8	0.391
Carbohydrate(g)	345.7±14.6	328.5± 15.0	0.420
Sucrose(g)	10.5± 2.4	13.5± 3.6	0.512
Alcohol(g)	1.3± 0.5	1.6± 0.6	0.722
Caffeine(mg)	74.9±16.1	102.7± 16.3	0.235
Dietary fiber(g)	24.9± 2.0	23.5± 1.7	0.587
(g/1000kcal)	12.1± 0.9	11.4± 0.8	0.544
Crude fiber(g)	9.4± 0.8	8.5± 0.6	0.340
(g/1000kcal)	4.6± 0.3	4.1± 0.2	0.146
Calcium(mg)	662.9±61.2 ¹⁾	643.8± 48.0	0.803
(mg/1000kcal)	321.7±25.4	303.7± 15.9	0.535
Phosphorous(mg)	1160.1±73.9	1150.2± 84.4	0.932
(mg/1000kcal)	558.3±22.7	540.1± 15.4	0.496
Fe(mg)	13.7± 0.9	13.9± 1.1	0.909
(mg/1000kcal)	6.6± 0.3	6.6± 0.3	0.695
Nonheme iron(mg)	10.5± 0.7	9.8± 0.7	0.503
Heme iron(mg)	3.2± 0.3	4.0± 0.5	0.178
Vitamin A(RE)	567.0±62.3	444.7± 45.4	0.086
(RE/1000kcal)	273.5±24.9	202.6± 14.0	0.017*
β-Carotene(μg)	836.1±93.2	661.6± 92.9	0.195
(μg/1000kcal)	429.0±50.5	306.7± 39.2	0.056
Vitamin C(mg)	152.3±12.6	145.5± 14.4	0.722
(mg/1000kcal)	73.6± 5.2	67.8± 5.0	0.431
Vitamin E(mg)	8.2± 0.7	7.8± 0.8	0.723
(mg/1000kcal)	3.9± 0.3	3.5± 0.2	0.286
Thiamin(mg)	1.4± 0.1	1.5± 0.1	0.953
(mg/1000kcal)	0.7± 0.0	0.7± 0.0	0.648
Riboflavin(mg)	1.3± 0.1	1.4± 0.1	0.769
(mg/1000kcal)	0.6± 0.0	0.6± 0.0	0.994
Niacin(mg)	16.9± 1.1	16.7± 1.3	0.920
(mg/1000kcal)	8.1± 0.3	7.8± 0.2	0.462
Folic acid(μg)	81.5± 7.8	73.4± 6.1	0.409
(μg/1000kcal)	39.5± 3.3	34.8± 2.0	0.228

1) NC : normocholesterolemia group

2) HC : hypercholesterolemia group

3) p-value by two-tailed t-test

4) Mean ± SE

* : p<0.10

** : p<0.05

중 콜레스테롤 수준은 지방섭취량과 양의 상관관계를 보이는(Kay 1980) 반면, 지방의 섭취량이 20% 내외일 경우 혈중 콜레스테롤수준과 유의한 상관관계를 나타내지 않는 것(오경원 등 1995 ; 박혜순 등 1993)으로 생각된다. 본 연구에서 혈중 콜레스테롤수준과 지방섭취량간에 유의한 상관관계가 나타나지 않은 것(Table 3)도 이상의 연구결과들과 같은 맥락인 것으로 사료된다.

1일 평균 당질의 섭취량은 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군간에 유의한 차이는 없었으나, 고콜레스테롤군이 정상콜레스테롤군보다 적게 섭취하는 경향이 있었으며, 당질의 섭취량은 혈중 총 콜레스테롤, HDL-C, LDL-C과 음의 상관관계가 있는 반면 혈중 중성지방농도와는 약한 양의 상관관계를 보여주었는데 이러한 결과는 고당질식사는 낮은 콜레스테롤농도와 관련이 있으며, 당질섭취량이 증가할수록 중성지방농도는 증가된다고 보고한 연구결과(Truswell 1994 ; Brinton 등 1990 ; Lamon 등 1994 ; 오경원 1995)와 일치한다.

1일 평균 sucrose의 섭취량은 두군간에 유의한 차이는 없었지만 고콜레스테롤군이 많이 섭취하는 경향이 있었으며 상관관계를 보면 sucrose의 섭취량은 혈중 콜레스테롤 농도와 약한 양의 상관관계를 보이는 경향이 있는 반면 포로 제시하지는 않았지만 혈중 중성지방 농도와 강한 양의 상관관계($r = 0.20, p < 0.05$)를 보였다. 이상의 결과를 통해 당질은 섭취하는 종류(type)와 양(amount)에 따라서

혈중 콜레스테롤농도와 중성지방농도에 미치는 영향력에 차이가 있음을 알 수 있다. 즉, 복합당질은 혈중 콜레스테롤 농도와 음의 상관관계가 있는 반면, 단순당질인 sucrose는 혈중 콜레스테롤 및 혈중 중성지방과 양의 상관관계를 보였다. 따라서, 고단순당질의 섭취는 혈중 중성지방을 상승시켜 혈중 콜레스테롤 수준과 혈중 중성지방의 수준이 높은 복합 고지혈증을 유발할 수 있으므로 단순당질의 섭취를 자제해야 할 것이다.

열량영양소인 단백질, 지방, 탄수화물의 평균 에너지 구성비를 보면 정상콜레스테롤군은 13.9 : 16.3 : 67.4이며, 고콜레스테롤군은 14.1 : 18.5 : 64.7로 고콜레스테롤군이 다소 지방 섭취 열량비가 높고 탄수화물 섭취 열량비가 낮은 경향이 있었으나 유의한 차이는 없었으며, 권장수준인 15 : 20 : 65와 비교해서 두군 모두 대체로 양호했다. 일반적으로 고지방 식사가 위험요인으로 작용하는 여러 가지 만성질환의 발생을 감소시키기 위해서는 총 열량의 20% 정도 선에서 지방 섭취량을 조절할 것을 권장(한국영양학회 1995 ; 고지혈증 치료지침 제정위원회 1996)하는데 본 연구대상자들의 지방의 평균 에너지 구성비는 정상콜레스테롤군 16.25%, 고콜레스테롤군 18.54%로 두군 모두 20% 이하이지만, 고콜레스테롤군의 지방의 섭취가 정상콜레스테롤군이나 국민 영양조사결과(보건사회부 1997)를 통해 나온 전국 평균치인 38.5g보다 높은 경향을 보이므로 이러한 추세를 간과해서는 안될 것이다. 또한, 노년기 여성의 식이 섭취실태 연구

Table 3. Correlation coefficients between nutrients and lipids intake and serum cholesterol levels in the subjects

Nutrients	r	Nutrients	r	Lipids	r
Energy(kcal)	0.04	Fe(mg)	0.04	Cholesterol(mg)	0.27**
Protein(g)	0.09	(mg/1000kcal)	-0.01	(mg/1000kcal)	0.28**
Animal protein(g)	0.15	Heme iron(mg)	0.20*	SFA ¹⁾	0.10
Plant protein(g)	-0.01	Nonheme iron(mg)	-0.06	(% of total energy)	0.08
Fat(g)	0.13	Vitamin A(RE)	-0.12	MUFA ²⁾	0.12
Animal fat(g)	0.14	(RE/1000kcal)	-0.19*	(% of total energy)	0.11
Plant fat(g)	0.08	β-carotene	-0.09	PUFA ³⁾	0.04
Carbohydrate(g)	-0.05	(μg/1000kcal)	-0.14	(% of total energy)	-0.02
Sucrose(g)	0.12	Vitamin C(mg)	-0.04	ω6 - fatty acid	0.04
Alcohol(g)	-0.01	(mg/1000kcal)	-0.11	ω3 - fatty acid	-0.04
Caffeine(mg)	0.06	Vitamin E(mg)	0.02	CSI ⁴⁾	0.21*
Dietary fiber(g)	-0.08	(mg/1000kcal)	-0.03	RISCC ⁵⁾	0.24*
Calcium(mg)	-0.01	Thiamin(mg)	0.02		
(mg/1000kcal)	-0.06	Riboflavin(mg)	0.06		
Phosphorus(mg)	0.03	Niacin(mg)	0.03		
(mg/1000kcal)	-0.01				

1) SFA : Saturated fatty acid

2) MUFA : Monounsaturated fatty acid

3) PUFA : Polyunsaturated fatty acid

4) CSI(cholesterol/saturated-fat index)=(1.01 × g SFA) + (0.05 × mg cholesterol)

5) RISCC(ratio of ingested saturated fat and cholesterol to calories)=(CSI/kcal) × 1000

r : Pearson correlation coefficient

* : p < 0.05

** : p < 0.01

(김상연 등 1997)에서 총 열량의 20% 이상을 지방으로 섭취하는 사람이 조사자의 40%였으며, 총열량의 30% 이상을 섭취하는 사람도 12% 정도로 총열량의 20% 이상을 지방으로 섭취하는 사람도 상당수에 달함을 알 수 있다. 따라서 고지혈증 및 이와 관련된 관상동맥질환발병이 지방의 섭취량과 밀접한 관계가 있다는 서구의 연구결과(Preuss 1993)가 적용될 수도 있다는 가능성을 배제할 수 없으므로 권장수준에 머무르도록 주의해야 할 것이다.

연구대상자가 여자인 관계로 1일 평균 ethyl alcohol 섭취량은 2g 미만이었으며, 두군간에 유의한 차이도 없었다. 그러나, 영양역학 연구결과(Gordon 등 1981)에 의하면 1일 35g 정도의 알코올 섭취는 혈중 HDL농도를 상승시킴으로서 심혈관질환을 63% 정도 감소시키는 효과가 있다고 보고하였다. 그러나, 비록 알코올을 섭취는 심혈관질환과 음의 상관관계가 있으나, 알코올의 섭취는 습관적이 될 수 있으며, 이러한 알코올의 섭취는 다른 질병으로 인한 사망률을 증가시키므로 알코올을 섭취시 신중을 기해야 할 것이다.

카페인인 1일 평균 섭취량은 정상콜레스테롤군 74.9 ± 16.1 mg, 고콜레스테롤군 102.7 ± 16.3 mg으로서 두군간에 유의한 차이는 없었지만 고콜레스테롤군이 많이 섭취하는 경향이 있었다. 이러한 결과는 많은 양의 카페인 섭취는 혈중 콜레스테롤값을 높힘으로써 관상동맥 심장질환 발생 가능성을 높인다는 연구결과(Thelle 등 1983; Greenland 1993)와 일치한다.

식이 섬유소, 특히 가용성 섬유소는 변으로의 담즙산 배설을 증가시키므로서 혈중 콜레스테롤 농도를 감소시킨다고 오래전부터 제시되어 왔다. 또한 식이 섬유소는 직접적으로는 지질의 흡수를 방해하므로써, 간접적으로는 glucose 흡수와 그에 따른 인슐린과 glycogen 반응 그리고 lipoprotein lipase activity와 지방산 대사 등을 변경시킴으로써 지질대사에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Miettinen 1987). 특히, Jenkin(1986)에 의하면 섬유소가 풍부한 식사는 혈 중 콜레스테롤 농도를 약 10% 감소시킨다고 하였다. 본 연구에서는 가용성, 불용성 섬유소로 나누어 볼 수는 없었고 전체적인 식이성 섬유소의 1일 섭취량을 비교했을 때 정상콜레스테롤군 24.9 ± 2.0 g, 고콜레스테롤군 23.5 ± 1.7 g으로 두군간에 유의한 차이는 없었다. 대부분의 문헌에서 보고된 섬유소의 섭취량은 조섬유소(crude fiber)의 섭취량인 반면 본 연구에서는 1996년 농촌진흥청에서 발간된 식품성분표에 있는 식이 섬유소(dietary fiber)의 값을 근거로 식이 섬유소의 섭취량을 산출하였다. 따라서, 다른 연구결과와 식이섬유소의 섭취량은 직접적으로 비교 할 수 없어 조섬유소의 섭취량을 다른 연구결과와 비교해 본 결과,

고콜레스테롤혈증 폐경 후 여성과 정상콜레스테롤혈증 폐경 후 여성들의 조섬유소의 섭취량에 유의한 차이가 없다고 보고한 박혜순 등(1993)의 보고와 일치하였다. Rimm(1996)은 가용성 섬유소 뿐만 아니라 총 식이성 섬유소섭취와 심혈관질환사이에는 음의 관련성이 있으며, 지방의 섭취와 독립적으로 식이성 섬유소는 혈중 콜레스테롤수준 저하 및 심혈관질환 예방에 중요하므로 미국인을 위한 식생활 지침서에 식이성 섬유소의 섭취량을 증가시킬 것을 제안하였다. 한편, 우리나라 폐경 후 여성들의 경우 아직까지는 외국인들의 평균 식이성 섬유소 섭취량인 15~20 g(Bolton-Smith 등 1992b; Rimm 등 1996) 보다 많은 양의 식이성 섬유소를 섭취하고 있으므로 식이성 섬유소의 섭취량은 구미와 달리 큰 문제가 없는 것으로 생각된다. 그러나, 식이성 섬유소의 중요성이 간과되어서는 안될 것이다.

칼슘과 인의 1일 평균 섭취량은 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군간에 유의한 차이는 없었지만 정상 콜레스테롤군이 고콜레스테롤군보다 칼슘과 인의 섭취량이 높은 경향이 있었다.

철분의 1일 평균 섭취량은 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군간에 유의한 차이는 없었지만 heme iron의 섭취량은 고콜레스테롤군에서, nonheme iron의 섭취량은 정상콜레스테롤군에서 높은 경향이 있었다. 유리 철(free iron)은 유리 라디칼(free radicals)을 생성하는 catalyst로서 지질의 과산화를 촉진하므로 과잉의 철분 섭취는 율혈성 심부전의 위험인자로 알려져 있다(McCord 1991; Sullivan 1989). Ascherio 등(1994)의 연구결과에 의하면 심혈관질환을 가진 사람들의 경우 체내 철분 저장과 양의 관계가 있는 heme iron의 섭취량이 높았다고 보고하므로써 많은 양의 철분 섭취는 심혈관질환 발병과 관련이 있음을 지지하였다. 따라서, 폐경 후 여성들의 경우 특히 과량의 철분보충제를 섭취하지 않도록 해야 할 것이다.

비타민 A의 1일 평균 섭취량은 정상콜레스테롤군 567.0 ± 62.3 RE, 고콜레스테롤군 444.7 ± 45.4 RE로 정상콜레스테롤군이 많이 섭취하는 경향이 있었으며, 1000 kcal당 섭취량은 정상콜레스테롤군이 고콜레스테롤군 보다 유의하게(p < 0.05) 많이 섭취하고 있었다.

β-carotene의 1일 평균 섭취량은 정상콜레스테롤군 836.1 ± 93.2 μg, 고콜레스테롤군 661.6 ± 92.9 μg으로 정상콜레스테롤군이 고콜레스테롤군보다 많이 섭취하는 경향이 있었으며, 1000 kcal당 섭취량도 정상콜레스테롤군이 고콜레스테롤군보다 많이 섭취하는 경향이 있었다.

비타민 C와 비타민 E의 1일 평균 섭취량은 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군간에 유의한 차이가 없었으나 정

상콜레스테롤군이 고콜레스테롤군보다 많이 섭취하는 경향이 있었다.

비타민 A, 비타민 C, 비타민 E는 β -carotene과 함께 체내에서 항산화 작용을 한다는 것이 증명되어 왔고(Manson 1995; Kushi 등 1996) 이러한 역할 때문에 이미 여러 역학연구에서 이들 항산화 비타민의 섭취량과 관상동맥질환으로 인한 사망률 사이에 역의 상관관계가 있는 것이 관찰되었다. 비록 상반된 결과를 보인 연구도 있으나 대체로 이들 항산화비타민의 혈중 농도와 심혈관질환의 위험간에 역의 상관관계가 있음을 지지해 주었다(Manson 1995; Abbey 등 1993). 특히, 비타민 E의 경우 주로 LDL-C에 의해 운반되기 때문에 LDL-C의 산화방지에 보다 중요한 역할을 하는 것으로 알려졌다(Abbey 등 1993). LDL-C의 산화가 관상동맥질환의 또 다른 독립적인 위험인자라는 최근의 연구들(Abbey 등 1993; Manson 1995)에 근거할 때 비타민 E 섭취는 매우 중요하다고 생각된다. 또한 비타민 A와 β -carotene의 섭취는 혈청 HDL-C와 양의 상관관계가 있음이 보고되고 있다(Lamon-Fave 등 1994; Bolton-Smith 등 1992).

본 연구에서는 비타민 C와 비타민 E의 섭취량은 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군간에 유의한 차이는 없었지만, 정상콜레스테롤군이 고콜레스테롤군보다 이들 비타민의 섭취량이 높은 경향이 있었으며 비타민 A와 β -carotene은 고콜레스테롤군이 정상콜레스테롤군보다 상당량 적게 섭취하는 경향이 있었다. 또한, Table 3에서 보는 바와 같이 혈중 콜레스테롤 농도와 유의한 역의 상관관계는 1000 kcal당 비타민 A 섭취량에서만 볼 수 있지만($r = -0.19, p < 0.05$), 기타 다른 항산화 비타민들과 유의하지는 않지만 음의 상관관계를 볼 수 있다. 따라서 구미의 폐경 후 여성들을 대상으로 한 대규모의 역학연구(Kushi 1996) 보고와 마찬가지로 우리나라 폐경 후 여성들도 식품을 통해 항산화비타민의 섭취량을 증가시키는 쪽으로 식습관을 변경하는 것은 심혈관질환을 예방하는데 있어서 매우 가치있다고 생각된다.

티아민, 리보플라빈, 니아신의 1일 평균 섭취량도 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군간에 유의한 차이가 없었다.

엽산의 1일 평균 섭취량은 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군간에 유의한 차이는 없으나, 정상콜레스테롤군이 고콜레스테롤군보다 많이 섭취하는 경향이 있었다. 식이중 엽산의 섭취량은 혈중 호모시스테인(homocystein)과 음의 상관성이 있으며(Nygaard 1998) 혈액내 증가된 호모시스테인 농도는 혈중 콜레스테롤 농도와 함께 관상동맥질환의 독립적인 위험인자(Pancharuniti 등 1994)로 알려지므로

서 최근 관심의 대상이 되고 있다. 1995년 University of Washington research group은 호모시스테인과 엽산, 그리고 혈관질환과의 관계를 설명하면서 엽산의 섭취는 연간 5만명의 심질환으로 인한 사망을 예방할 수 있다고 하였다(Boushey 등 1995).

3. 한국인 영양권장량과 비교

정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군의 권장량에 대한 영양소 섭취비율은 Table 4에 제시된 바와 같다. 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군에서 권장량의 100% 이상을 섭취하는 영양소는 열량을 비롯하여 단백질, 인, 철분, 티아민, 리보플라빈, 니아신으로 나타났는데 특히 티아민 C의 섭취량은 권장량의 250% 이상의 높은 섭취율을 보여 우리나라 폐경 후 여성들의 티아민 C의 섭취량이 상당히 높음을 알 수 있었다. 또한 단백질의 권장량에 대한 영양소 섭취비율은 두 군 모두 권장량의 120% 이상의 단백질을 섭취하고 있었다. 1980년 중반 연구들(강남이 1986; 김선희 1985)의 경우 그 섭취량이 권장량에 훨씬 못미치는 수준이었으나, 최근 연구들에서는 권장량의 100% 이상을 섭취하고 있음을 보여 주어(박순옥 등 1992; 정진은·김숙희 1991; 최은진·이현옥 1996; 김상연 1997) 도시 중상류층 노인들의 영양 섭취 상태가 10년 전보다 좋아졌음을 알 수 있었다.

권장량의 100% 미만을 섭취하는 영양소는 칼슘, 비타민 A, 비타민 E로 나타났는데 특히 고콜레스테롤군의 티아민 A의 섭취량은 권장량의 65%선에도 못 미치는 수준이었으며 티아민 E의 섭취량도 권장량의 77.7% 정도에 머무르는 수준이었다. 한편, 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군간에 각

Table 4. Nutrient intake of normocholesterolemic and hypercholesterolemic subjects as percentage of Korean RDA (unit : %)

Nutrients	NC ¹⁾	HC ²⁾	p-value ³⁾
Energy	105.6 ± 5.4 ⁴⁾	108.9 ± 7.0	0.719
Protein	120.4 ± 7.4	126.9 ± 10.5	0.631
Calcium	94.7 ± 8.7	92.0 ± 6.9	0.803
Phosphorus	165.7 ± 10.6	164.3 ± 12.1	0.932
Fe	114.2 ± 7.8	115.6 ± 9.0	0.909
Vitamin A	82.3 ± 8.9	63.5 ± 6.5	0.086
Vitamin C	276.9 ± 23.0	264.5 ± 26.1	0.722
Vitamin E	81.7 ± 7.4	77.7 ± 8.0	0.723
Thiamin	143.5 ± 10.8	144.6 ± 14.5	0.953
Riboflavin	110.8 ± 7.7	114.4 ± 8.8	0.769
Folic acid	32.6 ± 3.1	29.4 ± 2.4	0.409
Niacin	130.0 ± 8.7	128.7 ± 9.7	0.920

1) NC : normocholesterolemia group

2) HC : hypercholesterolemia group

3) p-value by two-tailed t-test

4) Mean ± SE

영양소의 권장량에 대한 평균 비율은 유의한 차이는 없었으나, 고콜레스테롤군이 정상콜레스테롤군보다 칼슘, 비타민 A, 비타민 E의 권장량에 대한 섭취 비율이 낮은 경향이 있었다. 칼슘, 비타민 A의 경우 이미 여러 연구를 통해 남, 녀 노인들에서 결핍되기 쉬운 영양소(김상연 1997 ; 박혜련 1996 ; 이혜양 · 김숙희 1994)인 것으로 제시된 바 있으며 본 연구 결과에서도 우리나라 폐경 후 여성들의 비타민 A 와 비타민 E의 섭취량은 매우 부족한 편이었다. 따라서 노년기 여성들에게 과일과 채소 등의 음식을 통해 항산화비타민의 섭취 증가를 권장하는 것이 바람직하다고 생각된다.

한편, 본 연구 결과 정상콜레스테롤군, 고콜레스테롤군 모두 권장량의 100% 이하의 칼슘 섭취량을 보였는데 이는 노년기 여성들의 칼슘 권장량을 현재의 수준보다 훨씬 높여야 한다는 최근의 논의를 고려할 때(김숙희 1993) 노인 여성들의 현 섭취량은 문제가 되지 않을 수가 없다. 특히 본 연구의 대상자들과 같이 폐경이라는 생리적인 변화에 의해 골다공증에 노출되기 쉬운 폐경 후 여성들에게 있어서는 칼슘의 섭취는 예방적인 측면에서 뿐만 아니라 치료적인 측면에서도 중요하다. 따라서 노인의 경우 연령이 증가함에 따라 우유 및 유제품의 섭취가 특히 감소한다는 보고(이혜양 · 김숙희 1994)에 근거하여 폐경 후 여성들에게 우유 섭취를 강조하여야 할 것이다.

4. 콜레스테롤 및 지방산 섭취 실태

콜레스테롤과 지방산의 1일 평균 섭취량은 Table 5와 6에 제시하였으며 이들 섭취량과 혈중 콜레스테롤농도와의 상관관계는 Table 3에 나타난바와 같다.

콜레스테롤의 1일 평균 섭취량은 정상콜레스테롤군 138.3 ± 16.2 mg, 고콜레스테롤군 240.0 ± 38.1 mg였으며, 1000 kcal당 섭취량은 정상콜레스테롤군 64.5 ± 6.8 mg, 고콜레스테롤군 101.0 ± 12.5 mg으로 고콜레스테롤군이 정상콜레스테롤군 보다 유의하게(p < 0.05) 많은 양의 콜레스테롤을 섭취하고 있었다. 또한 식이 콜레스테롤 섭취량은 혈중 콜레스테롤 수준과 유의한 양의 상관관계(r = 0.27, p < 0.001)를 보였다. 한편 콜레스테롤 섭취량을 세수준으로 분류하여 콜레스테롤 섭취량에 따른 고콜레스테롤혈증 발병의 상대 위험도를 보면 Table 7에 나타난 바와 같이 1일 150 mg/1000 kcal 초과인 콜레스테롤을 섭취할 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 고콜레스테롤 발병 위험도가 약 10배 정도 높았다(OR = 10.48, p < 0.05). 이상의 결과는 식이 콜레스테롤 섭취 증가는 남성과 여성 모두에서 혈중 콜레스테롤 농도를 유의하게 증가시킨다는 Garry 등(1992)의 연구결과와 일치하는 반면, 폐경기 이후 여성들의 경우 고콜레스테롤혈증은 외부적인 식사의 요인보다 내부적인 여성호르몬의 결핍이 그 요인으로 많이 작용한다고한 박혜순 등

Table 5. Dietary cholesterol, fatty acid intakes, P/S, P/M/S and ω6/ω3 ratio of normocholesterolemic and hypercholesterolemic subjects

Lipids	NC ¹⁾	HC ²⁾	p-value ³⁾
Cholesterol(mg)	138.3 ± 16.2 ⁴⁾	240.0 ± 38.1	0.017*
(mg/1000kcal)	64.5 ± 6.8	101.0 ± 12.5	0.013*
SFA(g)	10.19 ± 1.05	11.77 ± 1.48	0.408
(% of total energy)	4.24 ± 0.30	4.58 ± 0.32	0.443
MUFA(g)	10.75 ± 1.01	12.92 ± 1.78	0.324
(% of total energy)	4.49 ± 0.26	4.92 ± 0.35	0.338
PUFA(g)	10.88 ± 1.10	11.62 ± 1.66	0.725
(% of total energy)	4.61 ± 0.32	4.45 ± 0.33	0.725
P/S	1.2 ± 0.09	1.08 ± 0.07	0.288
M/S	1.1 ± 0.04	1.20 ± 0.03	0.968
P/M/S	1.2:1.1:1	1.1:1.2:1	-
ω6 fatty acid(g)	9.00 ± 0.93	9.84 ± 1.50	0.653
(% of total energy)	3.63 ± 0.26	3.68 ± 0.30	0.902
ω3-fatty acid(g)	1.72 ± 0.21	1.55 ± 0.19	0.540
(% of total energy)	0.71 ± 0.07	0.63 ± 0.06	0.427
ω6/ω3	6.58 ± 0.61	7.24 ± 0.66	0.475
CSI ⁵⁾	17.21 ± 1.73	23.89 ± 3.20	0.072
RISCC ⁶⁾	7.98 ± 0.61	10.19 ± 0.89	0.045*

1) NC : normocholesterolemia group

2) HC : hypercholesterolemia group

3) p-value by two-tailed t-test

4) Mean ± SE

* : p < 0.05

5) CSI(cholesterol/saturated-fat index)=(1.01 × g SFA)+(0.05 × mg cholesterol)

6) RISCC(ratio of ingested saturated fat and cholesterol to calories)=(CSI/kcal) × 1000

(1993)의 연구결과와는 또 다르게 해석할 수 있는 결과이다. 즉, 폐경이 된 후 비록 estrogen 분비가 결핍되어도 식이중 콜레스테롤을 비롯한 식사요인들을 개선하므로써 고콜레스테롤혈증이 예방될 수 있음을 본 연구결과를 통해 알 수 있었다. 그러므로, 외부적인 식사요인 조절은 폐경 후 여성에 있어서도 고콜레스테롤혈증 예방에 중요한 요인임을 알 수 있었다. 한편, 외국의 경우 그들의 1일 평균 콜레스테롤 섭취량은 400~500 mg이며 그들의 고지혈증 예방을 위한 지침서에 제시된 식이 중 콜레스테롤 함량은 300 mg/day 이하는 더 엄격하게는 200 mg/day 이하를 권장하고 있다(National Cholesterol Education Program 1994). 이에 반해 우리나라 사람들의 1일 평균 콜레스테롤 섭취량은 300 mg 내외로 외국인에 비해 훨씬 적은 양의 콜레스테롤을 섭취하고 있음에도 불구하고 고콜레스테롤 혈증인 사람이 존재하는데 그 원인은 콜레스테롤 섭취에 대한 혈 중 콜레스테롤의 반응은 개인적인 차이가 심하며, 또한 평상시 콜레스테롤 섭취량에 따라 좌우되기 때문인 것으로 생각된다(Schaefer 등 1997; Hopkins 1992). 즉, 외국인들의 경우 어려서부터 우리나라 사람들에 비해 많은 양의 콜레스테롤을 계속적으로 섭취해 온 반면, 우리나라 사람들은 오랜동안 식물성식품 위주의 식생활을 영위하여 콜레스테롤 섭취량이 매우 낮는데 적용되어 있으므로 식이 콜레스테롤 함량의 증가에 보다 민감하게 반응하기 때문(Schaefer 등 1997; Hopkins 1992)이다. 이에 우리나라에서는 최근에 발간된 고지혈증 지침서(고지혈증 치료지침 제정위원회 1996)에 1일 평균 콜레스테롤 섭취량은 200 mg/day 이하로서 1000 kcal당 100 mg 이하로 섭취하기를 권장하고 있다. 그러나, 이러한 지침서 역시 일반인을 대상으로 한 것으로서 본 연구결과에서 정상콜레스테롤군의 평균 콜레스테롤 섭취량 64.5 ± 6.8 mg/1000 kcal로 미루어 볼 때 폐경 후 여성들의 경우에는 100 mg/1000 kcal 보다 적은 70 mg/1000 kcal 이하로 콜레스테롤 섭취량을 제한하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

포화지방산의 1일 평균 섭취량은(Table 5) 정상콜레스테롤군 10.2 g(열량의 4.24%), 고콜레스테롤군 11.8 g(열량의 4.58%)으로 두군간에 유의한 차이는 없었지만 고콜레스테롤군의 포화지방산 섭취량이 높은 경향이 있었다. 포화지방산의 개별적 지방산 섭취 양상을 보면(Table 6) lauric acid(C12:0)는 정상콜레스테롤군 0.17 g(열량의 0.07%), 고콜레스테롤군 0.18 g(0.08%)이며, 대표적인 포화지방산인 myristic acid(C14:0)는 정상콜레스테롤군 0.84 g(열량의 0.35%), 고콜레스테롤군 0.91 g(열량의 0.37%), palmitic acid(C16:0)는 정상콜레스테롤군 6.04 g(열량의 2.53%),

Table 6. Daily individual fatty acid intakes of normocholesterolemic and hypercholesterolemic subjects (unit : g)

Fatty acids	NC ¹⁾	HC ²⁾	p-value ³⁾
C12:0	0.17±0.03 ⁴⁾	0.18±0.03	0.928
C14:0	0.84±0.11	0.91±0.11	0.648
C16:0	6.04±0.55	6.96±0.87	0.402
C18:0	2.02±0.24	2.47±0.36	0.331
C20:0	0.03±0.01	0.04±0.01	0.372
C14:1	0.04±0.01	0.03±0.01	0.288
C16:1	0.54±0.06	0.62±0.07	0.426
C18:1	9.22±0.87	11.07±1.57	0.341
C20:1	0.20±0.04	0.20±0.00	0.972
C18:2(LA, ω6)	8.96±0.93	9.78±1.49	0.660
C18:3(α-LNA, ω3)	1.14±0.16	1.02±0.16	0.607
C20:4(AA, ω6)	0.04±0.01	0.06±0.01	0.090
C20:5(EPA, ω3)	0.19±0.04	0.17±0.03	0.745
C22:6(DHA, ω3)	0.39±0.08	0.35±0.06	0.657

1) NC : normocholesterolemia group

2) HC : hypercholesterolemia group

3) p-value by two-tailed t-test

4) Mean±SE

고콜레스테롤군 6.96 g(열량의 2.72%), stearic acid(C18:0)는 정상콜레스테롤군 2.02 g(열량의 0.83%), 고콜레스테롤군 2.47 g(열량의 0.93%)이었다.

단일불포화지방산의 1일 평균 섭취량은 정상콜레스테롤군 10.8 g(4.61%), 고콜레스테롤군 12.92 g(열량의 4.92%)로 두군간에 유의한 차이는 없었지만 고콜레스테롤군이 단일불포화지방산을 많이 섭취하는 경향이 있었다. 대표적인 단일불포화지방산인 oleic acid(C18:1)는 정상콜레스테롤군 9.22 g(열량의 3.86%), 고콜레스테롤군 11.07 g(열량의 4.20%)으로 개별적 지방산 중에서 섭취량이 가장 많은 지방산이었다.

다불포화지방산의 1일 평균 섭취량은 정상콜레스테롤군 10.88 g(열량의 4.61%), 고콜레스테롤군 11.62 g(열량의 4.45%)으로 두군간에 유의한 차이는 없었지만 고콜레스테롤군이 많이 섭취하는 경향이 있었다. 한편 개별적 다불포화지방산 섭취 양상을 보면 linoleic acid(C18:2)는 정상콜레스테롤군 8.96 g(열량의 3.79%), 고콜레스테롤군 9.78 g(열량의 3.70%), α-linolenic acid(C18:3)는 정상콜레스테롤군 1.14 g(열량의 0.50%), 고콜레스테롤군 1.02 g(열량의 0.43%)이었고, arachidonic acid(C20:4)는 정상콜레스테롤군 0.04 g(열량의 0.02%), 고콜레스테롤군 0.06 g(열량의 0.03%), EPA(C20:5)는 정상콜레스테롤군 0.19 g(열량의 0.04%), 고콜레스테롤군 0.17 g(열량의 0.07%), DHA(C22:6)는 정상콜레스테롤군 0.39 g(열량의 0.17%), 고콜레스테롤군 0.35 g(열량의 0.15%)이었다. 이상과 같이 ω6계

지방산 섭취수준은 정상콜레스테롤군 9.00 g(열량의 3.63%), 고콜레스테롤군 9.84 g(열량의 3.68%)으로 정상콜레스테롤군보다 높은 경향이 있었다. 한편, ω 3계 지방산 섭취수준은 정상콜레스테롤군 1.72 g(열량의 0.71%), 고콜레스테롤군 1.55 g(열량의 0.63%)으로 정상콜레스테롤군이 고콜레스테롤군보다 많이 섭취하는 경향이 있었다.

우리나라 고지혈증 지침서(고지혈증지침위원회 1996)에서 1일 평균 포화지방산의 섭취는 열량의 6%이하, 단일불포화지방산의 섭취는 열량의 10%이하, 고도불포화지방산은 6% 내외를 권장하고 있는데, 본 연구에서는 정상콜레스테롤군 뿐만 아니라 고콜레스테롤군들도 이들 지방산의 열량에 대한 평균 섭취비율이 모두 권장량보다 낮은 범위내에 있었다. 한편, 이들 지방산들 간의 조성비를 보면 P/M/S 비는 정상콜레스테롤군의 경우 1.2 : 1.1 : 1, 고콜레스테롤군의 경우 1.1 : 1.2 : 1였으며 ω 6/ ω 3 비는 정상콜레스테롤군 6.6 : 1, 고콜레스테롤군 7.2 : 1로 두군 모두 두가지 조성비에 있어 P/M/S 비 1~1.5 : 1~1.5 : 1, ω 6/ ω 3 비 4~10 : 1의 권장 범위(이양자 1994 ; Nestel 1989)내에 있었다.

미국의 심장협회, National Heart 및 Lung and Blood Institute(Schaefer & Rees 1986 ; Consensus Conference 1985)에서는 고도불포화지방산과 단일불포화지방산 및 포화지방산의 섭취를 각각 열량의 10%로 하여 P/S 비율이 1, P/M/S 비율이 1 : 1 : 1로 되는 것이 바람직하다고 하였다. Nestel(1989)에 의하면 서양인의 경우 우선 지방질을 총열량의 30%이하로 섭취하고, 고도불포화지방산을 열량의 8%, 단일불포화지방산을 열량의 14%, 포화지방산을 열량의 8%로 조절하여 섭취하는 것이 심혈관질환의 위험을 줄인다고 보고한 바 있다.

이상과 같이 우리나라 고콜레스테롤환자의 경우 그들의 포화지방산, 단일불포화지방산, 고도불포화지방산의 섭취량과 이들 지방산 섭취비 모두 정상 범위내에 있었으므로 구미와 달리 지방 섭취량과 지방산 섭취량에는 크게 문제가 없는 것으로 생각된다. 그러나, 정상콜레스테롤군들이 고콜레스테롤군보다 ω 3계 지방산을 많이 섭취하는 경향이 있었고, 비록 유의하지는 않았지만 ω 3계 지방산과 혈중 콜레스테롤 농도사이에 음의 상관관계(Table 3)가 발견되었다. 이미 여러 연구결과(이양자 1994 ; Nestel 1989)에서 ω 3계 지방산은 혈중 콜레스테롤 수준 뿐만 아니라 관상동맥경화 발생을 감소시킨다고 보고하고 있으며, Hu 등(1997)은 포화지방과 trans 단일불포화지방을 다불포화지방과 unhydrated 단일불포화지방으로 대체해서 섭취하는 것이 전반적인 지방 섭취량을 감소시키는 것보다 여성의 심혈관 질환을 예방하는데 있어서 보다 효과적이라고 보고하였다. 따

라서 고콜레스테롤혈증 환자들은 총 지방질의 섭취는 총 열량의 20%를 넘지 않도록 하는 범위에서 현재의 P/M/S ratio를 유지하되 등푸른 생선 등의 섭취를 통해 고도불포화지방산 중에서도 ω 3계 지방산의 섭취를 증가시키는 것이 바람직한 것으로 생각된다.

Connor(1986)는 식품이나 식사의 hypercholesterolaemic-atherogenic potential을 쉽고 빠르게 추정하는 것을 돕기 위하여 관상동맥질환의 위험을 증가시키는 주 식이인자인 포화지방산과 콜레스테롤 함량을 사용하여 CSI(Cholesterol/Saturated fat Index = $1.01 \times \text{saturated fat g} + 0.05 \times \text{cholesterol mg}$)를 계산하여 식품 선택시 참고하도록 하였다. 이 지수는 혈장 지질을 낮추도록 고안된 대사 연구(metabolic study)로 부터 계산된 회귀식을 수정 보완하여 만들어졌다. CSI값이 작다는 것은 포화지방과 콜레스테롤 함량이 적다는 것을 의미하며 따라서, 동맥경화성(atherogenicity)이 낮다는 것을 의미한다. 이에 본 연구에서는 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군의 1일 평균 CSI와 열량 섭취량을 고려한 CSI(이후 RISCC, Ratio of ingested saturated fat and cholesterol to calories)값을 구해 비교 분석하므로써, 이후 고콜레스테롤혈증 식사지침 마련 및 식단 작성시 적절한 CSI의 범위를 산정하는데 도움이 되고자 하였다. Table 5에서 보는 바와 같이 정상콜레스테롤군의 평균 CSI는 17.2, 고콜레스테롤군의 평균 CSI는 23.9였으며, RISCC는 정상콜레스테롤군은 8.0, 고콜레스테롤군은 10.2로서 고콜레스테롤군의 CSI와 RISCC가 정상콜레스테롤군에 비해 높은 값을 보였으며, 혈중 콜레스테롤 농도와 CSI, RISCC는 유의한 양의 상관관계를 보였다(Table 3). 한편, CSI와 RISCC 값을 4분위(quartile)로 나누어 CSI와 RISCC의 수준별 고콜레스테롤혈증 발생의 상대위험도는 Table 7에 나타난 바와 같이 CSI가 25.84를 초과할 경우 그렇지 않은 경우에 비해 고콜레스테롤혈증 발생 상대위험도(OR = 2.34, $p > 0.05$)가 높은 경향이 있었으며, RISCC가 11.7을 초과할 경우 11.7이하로 섭취하는 경우에 비해 고콜레스테롤혈증 발생 상대위험도(OR = 4.66, $p < 0.05$)가 유의하게 높았다. 본 연구대상자들의 식사 중 CSI값을 일본인과 미국인 식사의 평균 CSI값과 비교해 보면 미국인의 평균적인 식사는 CSI가 23, 일본인의 평균 식사는 13정도(Connor, 1986)로 본 연구의 고콜레스테롤군의 CSI는 미국인의 식사내 CSI값과 유사한 수준이었다.

이상과 같이 본 연구에서 지방산과 영양소의 종류가 고콜레스테롤혈증에 미치는 영향은 서구 여러나라에서 보고된 결과와 유사한 반면, 이들 영양소의 섭취량은 서구 여러나라에서 보고된 섭취량보다 훨씬 적은 양이었다. 따라서, 외

Table 7. Odds ratio for hypercholesterolemia by cholesterol intake, CSI, and RISCC

		OR ¹⁾	CI ²⁾
Cholesterol (mg/1000kcal)	1(<100)	1.00	-
	2(≤150)	1.05	(0.33 - 3.30)
	3(>150)	10.48*	(1.23 - 89.12)
CSI ³⁾	1(≤10.81)	1.00	-
	2(≤17.47)	1.01	(0.27 - 3.76)
	3(≤25.84)	0.70	(0.18 - 2.66)
	4(>25.84)	2.34	(0.60 - 9.20)
RISCC ⁴⁾	1(≤5.88)	1.00	-
	2(≤8.09)	1.14	(0.30 - 4.37)
	3(≤11.65)	0.64	(0.18 - 2.31)
	4(>11.65)	4.66*	(1.02 - 21.42)

1) OR : odds ratio

2) CI : confidence interval

3) CSI(cholesterol/saturated-fat index)=(1.01 × g SFA)+(0.05 × mg cholesterol)

4) RISCC(ratio of ingested saturated fat and cholesterol to calories)=(CSI/kcal) × 1000

* : Significantly different from unity at 95% significant level by logistic regression models

국의 자료에 근거한 식사지침이 아닌 한국인의 식습관과 신체적 특성을 고려한 한국인 나름대로의 식사지침 제정이 마련되어야 할 것이다. 이를 위해서는 고콜레스테롤혈증을 비롯한 심혈관질환위험요인과 식이 요인과의 관련성에 관한 연구가 많이 수행되어야 할 것이며, 이러한 결과들을 토대로 제시된 권장기준에 대한 효과판정 연구도 함께 이루어져야 할 것으로 생각된다.

결론 및 제언

본 연구는 50대 이후 자연폐경 여성을 대상으로 고지혈증 치료지침에 의거하여 정상콜레스테롤군(normocholesterolemia group)과 고콜레스테롤군(hypercholesterolemia group)으로 분류하여 그들의 열량영양소와 항산화성비타민 및 개별적 지방산 섭취량 등을 비교 분석하므로써 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군의 전반적인 영양소 섭취량의 차이점을 파악하여 고콜레스테롤혈증 예방을 위한 식사지침 마련을 위한 기초적 자료를 얻고자 수행되었다.

연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 일반적 특성인 연령, 경제수준, 직업, 초경연령, 폐경 기간은 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군간에 유의한 분포의 차이가 없었다.

2) 영양소 섭취량은 열량, 당질, 단백질, 지방, 무기질, 항산화성 비타민등의 섭취량은 정상콜레스테롤과 고콜레스테롤군간에 유의한 차이가 없었으나 고콜레스테롤군이 정상콜레스테롤군보다 항산화성 비타민과 엽산의 섭취량이

낮은 경향을 나타내었다.

3) 한국인 영양권장량에 대한 영양소 섭취비율은 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군 모두 비타민 A와 비타민 E, 칼슘의 섭취량이 권장량보다 적게 섭취하는 경향이 있었으며, 특히 고콜레스테롤군은 정상콜레스테롤군보다 이들 영양소들을 더 적게 섭취하는 경향을 보였다.

4) 식이 콜레스테롤의 섭취량은 고콜레스테롤군이 정상콜레스테롤군보다 유의하게($p < 0.05$) 많이 섭취하고 있었으나, 본 연구의 연구 대상자인 고콜레스테롤군의 평균 식이 콜레스테롤 섭취량(240 mg/day)은 서구인들의 평균 섭취량인 400~500 mg/day보다 훨씬 적은 양이었다. 지방산 섭취양상은 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군간에 유의한 차이는 없었지만 고콜레스테롤군이 정상콜레스테롤군보다 ω3계 지방산을 적게 섭취하는 경향을 나타내었다.

이상의 결과로 한국인 폐경 후 여성의 고콜레스테롤혈증과 관련된 식이요인 분석에서 질적인 면에서는 서구의 결과들과 유사하였으나, 양적인 면에서 서구의 결과와 많은 차이가 있음을 알 수 있었다. 예를 들면, 미국이나 WHO에서 권장하고 있는 콜레스테롤 섭취량은 각각 150 mg/1000 kcal와 100 mg/1000 kcal이고, 그들의 지방 섭취량의 권장 기준도 총열량의 30%미만인데 이러한 섭취수준은 본 연구의 정상콜레스테롤혈증군은 물론 고콜레스테롤혈증군의 현재 섭취하고 있는 수준보다 높았으므로 한국인 폐경 후 여성들의 경우 이보다 더 낮은 수준의 콜레스테롤 섭취가 요구될 것으로 사료된다.

그러므로, 본 연구 결과에서 나타난 고콜레스테롤혈증 발병과 관련된 요인을 토대로 식사지침을 제시하면 1) 총열량 섭취에 대한 총지방 및 포화지방 비율은 각각 20%, 5% 이하, 2) 식이 콜레스테롤 섭취량은 하루 70 mg/1000 kcal 이하 3) 그날 하루 식단의 CSI는 17이하를 권하고자 한다.

앞으로 본 연구에 이어 반드시 이루어져야 할 연구과제에 대해 제언해보면 향후에는 본 연구결과를 기초로 제시된 식사지침과 현재 우리나라 고지혈증 치료지침서에서 권장하고 있는 식사지침 기준에 의거하여 우리의 생활에 적합한 식단을 작성한 후 작성된 식단의 효과를 판정하는 식이중재연구(Dietary Intervention study)가 수행되어야 할 것이다.

참고문헌

- 강남이(1986) : 서울 시내 거주 노인의 영양섭취실태 및 생활행태도 조사연구 - 은퇴한 노인을 중심으로 -. *한국영양학회지* 19(1) : 52-65

고지혈증 치료지침 제정위원회(1996) : 고지혈증 치료지침. 한국지질학회

김상연 · 정경아 · 이보경 · 장유경(1997) : 노년기 여성의 식이섭취 실태와 주요 음식의 1인 1회 섭취분량 조사연구. *지역사회영양학회지* 2(4) : 578-592

김상연 · 정경아 · 이석기 · 장유경(1999) : 정상콜레스테롤혈증과 고콜레스테롤혈증을 가진 폐경 후 여성의 신체적, 환경적 요인과 식행동 비교. *한국영양학회지* 23(6) : 713-725

김상연 · 정경아 · 장유경(2000) : 노년기 여성의 식이섭취조사를 위한 반정량 식품섭취빈도조사지 개발에 관한 연구. *한국생활과학연구* 18 : 312-342

김선희(1985) : 일부 도시지역 노인의 영양섭취 실태와 그 관련요인에 관한 조사연구. *예방의학회지* 18(1) : 73-82

김숙희(1993) : 한국인의 칼슘 영양과 골다공증. *한국영양학회지* 26(2) : 203-212

농촌진흥청 농촌 영양개선 연구원(1996) : 식품성분표(5차 개정판)

박순옥 · 한성숙 · 고양숙 · 김연중(1992) : 노인에 있어서 영양섭취 실태와 인지능력의 관계에 대한 조사연구. *한국식생활문화학회지* 7(2) : 149-155

박혜순 · 신은주 · 김숙경(1993) : 고콜레스테롤혈증 환자의 식이섭취양상. *대한지질학회지* 15(1) : 40-46

송찬호(1986) : 월경이상. *가정의* 7(5) : 19-27

오경원 외 5인(1995) : 성인의 개별적인 지방산 섭취양상과 혈청지질 농도와의 관계. *한국지질학회지* 5(2) : 167-181

이규희 · 박선훈 · 박혜순(1997) : 혈청 콜레스테롤과 식이 섭취와의 연관성에 대한 단면적 조사. *한국지질학회지* 7(1) : 65-71

이양자 · 이희자 · 오경원(1995) : 한국 상용식품의 지방산 조성표. 신평출판사

이혜양 · 김숙희(1994) : 연령증가에 따른 한국 성인의 영양섭취상태가 지방대사에 미치는 영향. *한국영양학회지* 28 : 23-45

장유경(1997) : 노년기 여성의 식이섭취 조사를 위한 반정량 식품섭취빈도조사지 개발에 관한 연구. 1997년도 한양대학교 교내 연구소 정책 연구 결과 개요 보고서

정진은 · 김숙희(1991) : 한국노인의 영양 및 건강상태에 관한 연구. *한국노과학회지* 1(1) : 98-106

최은진 · 이현옥(1996) : 일부 농촌지역 폐경 여성의 골격상태에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. *한국영양학회지* 29(9) : 1103-1020

한국식품 공업협회 식품연구소(1992) : 국민균형식 모형개발을 위한 연구

한국식품 공업협회 식품연구소(1988a) : 식품섭취 실태조사를 위한 식품 및 음식의 눈대중량

한국식품 공업협회 식품연구소(1988b) : 식품섭취 조사방법 확립을 위한 연구

한국영양학회(1995) : 한국인 영양권장량(제 6 차개정). 사단법인 한국영양학회

한복려(1990) : 한국음식. 교문사

홍혜정(1999) : 자기기록식 반정량식품섭취빈도조사지의 타당도 연구 - 서울지역 폐경 후 여성을 대상으로 - 한양대학교 석사학위논문

Abbey M, Nestel PJ, Baghurst PA(1993) : Antioxidant vitamins and low-density-lipoprotein oxidation. *Am J Clin Nutr* 58 : 525-532

Ascherio A, Willett W, Rimm EB, et al(1994) : Dietary iron intake and risk of coronary disease among men. *Circulation* 89(3) : 969-974

Atherosclerosis Study Group(1984) : Optimal resources for primary prevention of atherosclerotic disease. *Circulation* 70(1) : 155A-205A

Block G, Dresser CM, Hartman AM, et al(1985) : Nutrient sources in the American diet : Quantitative data from the NHANES II survey. I. Vitamin and Minerals. *Am J Epid* 122(1) : 13-26

Block G(1982) : Review of validations of dietary assessment methods. *Am J Epidemiol* 115(4) : 492-505

Bolton-Smith C, Woodward M, Tunstall-Pedoe H(1992a) : The Scottish Heart Health study. Dietary intake by food frequency questionnaire and odds ratios for coronary heart disease risk. I. The macronutrient. *Eur J Clin Nutr* 46(2) : 75-84

Bolton-Smith C, Woodward M, Tunstall-Pedoe H(1992b) : The Scottish Heart Health study. Dietary intake by food frequency questionnaire and odds ratios for coronary heart disease risk. II. The antioxidant vitamins and fibre. *Eur J Clin Nutr* 46(2) : 85-93

Boushey CJ, Beresford SAA, Omenn GS, et al(1995) : A Quantitative assessment of plasma Homocysteine as a risk factor for vascular disease : Probable benefits of increasing folic acid intakes. *JAMA* 274(13) : 1049-1057

Brinton EA, Eisenberg S, Breslow JL(1990) : A low fat diet decreases high density lipoprotein cholesterol levels by decreasing HDL apolipoprotein transport rates. *J Clin Invest* 85 : 144-151

Connor SL, Gustafson JR, Artaud-Wild SM, et al(1986) : The cholesterol/saturated-fat index : an indication of the hypercholesterolaemic and atherogenic potential of food. *Lancet* 1 : 1229-1232

Consensus Conference(1985) : Lowering blood cholesterol to prevent heart disease. *JAMA* 253 : 2080-2086

Dyerberg J, Bang HO, Hjorne N(1975) : Fatty acid composition of the plasma lipids in Greenland Eskimos. *Am J Clin Nutr* 28(9) : 958-966

Fleiss J(1981) : Statistical methods for rates and proportions, 2nd ed. New York : John Wiley & Sons

Garry PJ, Hunt WC, Koehler KM, et al(1992) Longitudinal of dietary intakes and plasma lipids in healthy elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 55(3) : 682-688

Gey KF, Moser UK, Hordan P(1993) : Increased risk of cardiovascular disease at suboptimal plasma concentrations of essential antioxidants : an epidemiological update with special attention to carotene and vitamin C. *Am J Clin Nutr* 57(5S) : 787S-797S

Gibson RS(1990) : Principles of Nutritional Assessments. Oxford University Press, New York

Glantz SA(1991) : Passive smoking and heart disease : Epidemiology, physiology, and biochemistry. *Circulation* 83 : 1-12

Gordon T, Kagan A, Garcia-Palmieri M, Kannel WB, et al(1981) : Diet and its relation to coronary heart disease and death in three populations. *Circulation* 63(3) : 500-515

Greenland S(1993) : A meta-analysis of coffee, myocardial infarction, and coronary death. *Epidemiology* 4 : 366-374

Grundy SM, Chait A, Clark LT, et al(1993) : Summary of the second report of the National Cholesterol Education Program

- Expert Panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. *JAMA* 269 : 3015-3022
- Hopkins PN(1992) : Effect of dietary cholesterol on serum cholesterol : a meta-analysis and review. *Am J Clin Nutr* 55(6) : 1060-1070
- Jacobs DR, Anderson JT, Blackburn H(1979) : Diet and serum cholesterol. Do zero correlations negate the relationship? *Am J Epidemiol* 110 : 77-87
- Jenkin DJA, Reynolds D, Slavin B, et al(1986) : Dietary fiber and blood lipids : Treatment of hypercholesterolemia with guar crispbread. *Am J Clin Nutr* 33 : 575-579
- Jequier E, Schutz U(1984) : Long-term measurement of energy expenditure in humans using a respiratory chamber. *Am J Clin Nutr* 39 : 152-156
- Kannel AB(1993) : Metabolic risk factors for coronary heart disease in women : perspective from the Framingham Study. *Atherosclerosis* 99 : 207-217
- Kay RM, Sabry ZI, Crisma A(1980) : Multivariate analysis of diet and serum lipids in normal men. *Am J Clin Nutr* 33(12) : 2565
- Keys A, Anderson JT, Grande F(1951) : Prediction of serum cholesterol responses of men to changes in fats in the diet. *Lancet* 2 : 959-961
- Kushi LH, Folsom AR, Prineas RJ, et al(1996) : Dietary antioxidant vitamins and death from coronary heart disease in postmenopausal women. *N Engl J Med* 334 : 1156-1162
- Lamon-Fava S, Jenner JL, Jacques PF, et al(1994) : Effects of dietary intakes on plasma lipids, lipoproteins, and apolipoproteins in free-living elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 59(1) : 32-41
- Manson JE, Gaziano JM, Spelsberg A, et al(1995) : A secondary prevention trial of antioxidant vitamins and cardiovascular disease in women. Rationale, design, and methods. *Ann Epidemiol* 5 : 261-269
- McCord JM(1991) : Is iron sufficiency a risk factor in ischemic heart disease? *Circulation* 83 : 1112-1114
- Miettinen TA(1987) : Dietary fiber and lipids. *Am J Clin Nutr* 45 : 1237-1242
- National Education Cholesterol Program(1994) : Second report of the expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adult(Adult Treatment Panel II). *Circulation* 89 : 1329-1445
- Nestel PJ(1989) : Optimizing dietary fatty acids to prevent coronary heart disease. *Proc Intern Congr Nutr*, pp.427-430
- Nichols AB, Raverscoft C, Lamphier DE(1976) : Independence of serum lipid levels and dietary habits. *JAMA* 236 : 1948
- Nygaard O, Refsum H, Ueland PM, et al(1998) : Major lifestyle determinants of plasma total homocysteine distribution : the Hordaland homocysteine study. *Am J Clin Nutr* 67(2) : 263-270
- Pancharuniti N, Lewis CA, Sauberlich HE, et al(1994) : Plasma homocystine, folate, and vitamin B12 concentrations and risk for early-onset coronary artery disease. *Am J Clin Nutr* 59(4) : 940-948
- Posati LP, Kinsella JE, Watt BK(1975) : Comprehensive evaluation of fatty acids in foods. *J Am Diet Assoc* 66(5) : 482-488
- Preuss HC(1993) : Nutrition and Diseases of women : Cardiovascular disorders. *J Am Coll Nutr* 12(4) : 417-425
- Rimm EB, Ascherio A, Giovannucci E, et al(1996) : Vegetable, Fruit, and Cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men. *JAMA* 275 : 447-451
- Rubinstein A, Landau E, Goldbourt U, Reisin L(1988) : Lipids and lipoproteins in new immigrant Ethiopian Jews in Israel. *Am J Epidemiol* 128 : 153-164
- Schaefer EJ, Lamon-Fava S, Ausman LM, et al(1997) : Individual variability in lipoprotein cholesterol response to Nation Cholesterol Education Program Step 2 diets. *Am J Clin Nutr* 65(3) : 823-830
- Sullivan JL(1989) : The iron paradigm of ischemic heart disease. *Am Heart J* 117 : 1177-1188
- Thelle DS, Arnesen E(1983) : The Tronso Heart Study-Does coffee raise serum cholesterol? *N Engl J Med* 308 : 1453-1457
- Truswell AS(1994) : Food carbohydrates and plasma lipids-an update. *Am J Clin Nutr* 59(S) : 710S-718S
- Willet WC, Stampfer MG, Manson JE, et al(1996) : Coffee consumption and coronary heart disease in women. A ten-year Follow-up. *JAMA* 275(6) : 458-462