

영양상담에 의한 심혈관질환자의 식행동, 혈청 지질 및 항산화영양소 상태 변화*

최영선 · 조성희** · 서정미** · 이난희** · 박의현*** · 송경은****

대구대학교 식품영양학과, 대구효성가톨릭대학교 식품영양학과**
경북대학교 의과대학 내과,*** 임상병리과****

Effectiveness of Nutrition Counseling on Dietary Behavior and Serum Levels of Lipids and Antioxidants in Patients with Cardiovascular Disease

Choi, Young-Sun · Cho, Sung-Hee** · Seo, Jung Mee**
Lee, Nan Hee** · Park, Wee Hyun*** · Song, Kyung Eun****

Department of Food and Nutrition, Taegu Univerisity, Kyungbuk 712-714, Korea
Department of Food Science and Nutrition,** Taegu Hyosung Catholic University, Kyungbuk 712-702, Korea
Department of Internal Medicine,*** Department of Clinical Pathology,**** School of Medicine,
Kyungpook National University, Taegu 700-130 Korea

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate whether nutrition counseling could lead to a beneficial outcomes in patients with cardiovascular disease(CVD). Fifty CVD patients(23 men and 27 women) participated in a dietary counseling program which was based on guidelines on serum lipid management. Various markers of disease risk including lifestyles, anthropometric indices, eating behaviors, serum lipids, antioxidants, lipid peroxides were measured before and after the program. The program lasted 3~11 months depending on individuals. Waist/hip ratio decreased after nutrition counseling only in women. Smoking and alcohol drinking status did not change significantly after counseling. Food habit score increased significantly in both men and women($p < 0.05$), and patients consumed mixed cereal rice, fruits, seaweeds, legumes more frequently and snacks less frequently after nutrition counseling ($p < 0.05$). Although intakes of energy, carbohydrate and vitamin B₁ were reduced significantly after nutrition counseling, nutrient densities of calcium and iron of diets have increased significantly after nutrition counseling, and those of other micronutrients were not different. Serum total cholesterol decreased significantly in men and LDL cholesterol decreased significantly in women. In women lipid peroxide level decreased and α -tocopherol level increased significantly, while there was no significant change in men. We conclude that well-planned nutrition counseling would reduce risks of cardiovascular disease through improving dietary behavior, lipid profile and antioxidant status.(*Korean J Nutrition* 32(6) : 681~690, 1999)

KEY WORDS: cardiovascular disease, nutrition counseling, cholesterol, antioxidant, lipid peroxide.

서론

근래 우리나라는 급속한 경제 성장에 따라 생활 양식과 식생활이 많은 변화를 겪고 있으며, 동시에 질병의 양상도 달라지고 있다. 1996년 한국인 사망원인 통계 결과에 의하면 사망자가 가장 많은 사인은 고혈압성질환, 뇌혈관질환, 허혈성심질환, 동맥경화증 등의 심혈관질환(cardiovascular

disease: CVD)으로 전체 사망의 24.6%를 차지하였다. 그 중에서 뇌혈관질환에 의한 사망은 90년대에 약간 증가하였으며, 고혈압성질환에 의한 사망률은 지속적으로 감소하는 반면에, 허혈성심질환은 최근 10여년 동안에 꾸준히 증가하는 추세에 있다.¹⁾

심혈관질환의 병인은 정확히 지적하기는 어려우며 여러 요인들이 복합적으로 작용한다. 위험인자들로서는 유전적 성향, 성, 연령, 고지혈증, 비만, 고혈압, 당뇨, 흡연, 식생활, 운동 등의 생활 습관을 들 수 있다.²⁾ 서구에서는 3대 위험인자가 고지혈증, 흡연, 고혈압으로 예방이나 치료를 위해 주로 혈청 콜레스테롤을 감소시키기 위한 영양조정을 가장 중

채택일 : 1999년 7월 27일

*This research was supported by 1997 grants from Korean Foundation of Science Promotion.

요하게 여긴다.³⁾ 우리나라에서는 가장 주요한 위험인자로서 고혈압, 흡연, 당뇨병이 보고되었으며,³⁾ 심혈관질환의 대표적인 증상인 고지혈증에 대한 식사관리에서 우리나라 사람들의 고지혈증의 특징으로 고중성지방혈증이 많다는 점⁴⁾등을 식사관리에 반영할 필요가 있다. 최근까지도 우리나라에서 심혈관질환자들을 대상으로 하여 영양상담 및 식사요법에 의한 혈중 지질 개선 효과를 보고한 사례⁵⁾는 많지 않다.

심혈관질환은 예방 및 치료에서 적절한 영양 상태를 유지하게 하는 식사관리가 필수적인 단계로 인식된다. 또한 관상동맥경화증의 위험인자인 혈청 콜레스테롤, 저밀도지단백질(LDL), 중성지방의 혈중 농도는 식사와 밀접한 관련이 있음은 물론, 최근에 관상동맥질환의 주요한 위험인자로 주목받고 있는 산화 LDL의 생성과 조절에도 식이 인자가 영향을 미친다.⁶⁾ 산화 LDL은 scavenger receptor를 통해 대식세포내로 유입되어 콜레스테롤 에스테르 축적을 초래하며, 내피세포의 손상과 혈소판 응집에 관여하는 것으로 보고되었고,⁷⁾¹⁰⁾¹¹⁾ 항산화영양소는 LDL의 산화를 효과적으로 저해하는 것으로 알려졌다.¹²⁻¹⁴⁾ 개인의 항산화영양소 상태는 섭취량, 흡수나 대사에 영향을 미치는 타 식이인자들 즉, 식이 지방 섭취량, 다불포화지방산 섭취량, 알코올, 흡연 등의 요인들에 의해 영향을 받으므로¹⁵⁾ 식생활의 변화를 통하여 항산화영양소 상태를 향상시킬 수 있을 것이다.

영양상담은 개인적인 식사 지침을 제공하는 동시에 구체적인 식생활관리 방안을 제시함으로써 환자가 이를 통해 자신이 조절할 수 있는 능력을 키우고 스스로 영양적 관리(self-management)를 할 수 있도록 도와주는 것이라 할 수 있다. 당뇨병환자를 대상으로 한 영양교육과 영양상담은 상당히 보편화되었으나,¹⁶⁾ 심혈관질환자에 대한 체계적인 영양상담은 이제 시작단계라고 할 수 있다. 영양상담을 통하여 심혈관질환자들이 스스로 식생활을 개선하고 생활습관을 교정함으로써 혈중 지질을 개선하고 항산화영양소의 상태를 향상시켜 고지혈증과 LDL의 산화를 방지할 수 있다면 이는 매우 바람직하다 하겠다.

따라서 본연구는 심혈관질환자들을 대상으로 영양상담 및 교육을 통하여 생활습관과 식생활의 변화를 유도함으로써 혈청 지질과 항산화영양소 상태의 개선을 도모하여 질환의 2차 예방에 도움이 되는지를 조사하기 위하여 시도되었다.

대상, 재료 및 방법

1. 조사대상

본연구의 조사대상자는 경북대학교병원 순환기내과에 2년 이상 내원한 환자 중에서 본연구의 취지에 동의하여 영

양상담을 받기로 동의하고 연구에 끝까지 참여한 심혈관질환자 50명이다. 1차 조사에서 일반환경조사, 식습관 및 식품섭취조사, 신체계측조사를 하고 그 자료에 근거하여 식생활관리를 위한 식사 처방 및 영양교육을 시행하였고, 혈청 지질과 항산화영양소 분석을 위하여 공복시 혈액을 취하였다. 영양교육(생활습관과 식생활관리)은 초기 6주 동안에 3회에 걸쳐 이루어 졌으며, 환자에 따라 3~11개월(평균 7.4개월) 후 2차 조사에서 생활습관 및 식품섭취조사, 신체계측조사를 하고 공복시 혈액을 취하였다. 조사기간은 1997년 3월부터 1998년 3월까지였다.

2. 설문조사내용

대상자의 일반특성과 생활습관에 관한 조사지 1종과 식이 조사에 관련된 3종의 조사지를 사용하여 조사원들이 직접 설문 조사하였다. 일반환경조사는 연령, 교육, 가족관계, 가족 병력, 업무의 성격, 스트레스 정도, 흡연, 음주 및 운동 정도를 포함하였다. 식습관조사는 식사량, 식사의 규칙성, 식품군의 배합, 식사 기호 등에 관한 총 10항목에 대하여 1~3점까지 부여하여 30점을 만점으로 하였으며,¹⁷⁾ 식품섭취빈도조사는 권장식품, 제한식품의 섭취 정도를 파악하기 위해 총 18종의 식품군의 섭취빈도를 0~6점까지 부여하였다.¹⁷⁾ 식품섭취량조사는 24시간 회상법에 의하여 섭취한 모든 식품과 음료의 종류 및 양 그리고 건강식품과 영양제 복용여부를 일대일 면접을 통하여 조사원이 기록하도록 하였다.

3. 영양상담 및 영양교육

영양상담은 교육을 받은 대학원생 2명이 전담하였으며, 환자의 연령, 성별, 체중, 비만도, 신체활동 정도에 따라 현재 섭취 열량의 증가나 감소를 결정하고, 식사 구성안을 지도하였다. 현재의 식생활 정도에 따라 식사지침, 권장식품, 제한식품에 대하여 고지혈증치료지침¹⁸⁾을 근거로 교육하였으며, 섭취량은 식품모델을 사용하여 인지시켰다. 현미밥, 건과류, 두류, 생선 등의 섭취 횟수를 늘리고, 식용유는 주로 대두유와 들기름을 사용하도록 권장하였으며, 금연, 절주 및 활동량 증가 등의 생활습관의 변화를 권유하였다. 1차 상담에 소요된 시간은 30여분이었다. 그리고 3주 간격으로 총 2회 전화를 걸어 식사관리나 생활습관 변화 여부를 확인하였으며, 이 때 1회 상담 소요시간은 10분이었다. 그 후 정기검진시마다 담당의사가 영양관리 실천 여부를 확인하고 실천을 당부하였다.

4. 신체계측조사

1차와 2차 조사에서 신장, 체중, 허리둘레 및 엉덩이둘레를 측정하였고, 계측치로부터 body mass index(BMI: 체

중kg/신장m²)와 waist-hip ratio(WHR)를 계산하였다. Fatness measuring system(Fanics)을 사용하여 신장은 mm단위까지, 체중은 100g 단위까지 측정하였고, 허리둘레와 엉덩이둘레는 늘어나지 않으면서 부드러운 줄자로 mm 단위까지 측정하였다.

5. 생화학적 분석

1) 시료의 조제

공복시의 혈액을 취하여 혈청을 분리하여 1.5ml Eppendorf tube 여러 개에 나누어 담아 -70℃에 보관하였다.

2) 혈청 지질 분석

콜레스테롤, HDL-콜레스테롤 및 중성지방은 효소 kit (Asan, Korea)를 이용하여 분석하였다. LDL-콜레스테롤은 Friedewald식을 이용하여 계산하였고, Lipoprotein(a)는 Immunozyne LP(a)(Immuno, Germany)를 사용하여 2-step sandwich ELISA방법으로 측정하였다.

3) TBARS(thiobarbituric acid reactive substances)측정

혈청의 과산화지질분석은 thiobarbituric acid와 반응하는 물질(TBARS)을 n-butanol로 추출하여 excitation 515nm, emission 533nm에서 형광을 측정하는 Yagi법¹⁹⁾에 의하였으며, 표준품은 1,1,3,3-tetramethoxypropane (SIGMA Co)을 사용하였다.

4) 비타민 A와 E의 정량

비타민 A와 E는 HPLC를 이용하는 Bieri²⁰⁾의 방법에 준하여 internal standard로 retinyl acetate(SIGMA Co)와 tocopheryl acetate(SIGMA Co)를 사용하였으며, microBondapak C₁₈ column(Waters, U.S.A.)에 주입하여 292nm에서 분석하였다.

6. 영양소섭취량의 환산

24시간 회상법에 의한 대상자들의 식품섭취조사 자료를 컴퓨터프로그램²¹⁾을 이용하여, 식품영양가표²²⁾로부터 영양소섭취량으로 환산하였다.

7. 통계 분석

SPSS package program을 사용하여 환자군의 신체계측치, 영양소섭취량, 식품섭취빈도점수의 상담 전 후의 평균

의 차이는 paired t-test를 수행하여 유의성을 검증하였고, 영양상담 전 후의 생활습관 관련 변인과 식습관의 분포는 교차분할분석에 의하여 차이를 검증하였으며, 변인간의 상호관련성은 Pearson correlation에 의하여 분석하였다.

결 과

1. 대상자의 일반 특성 및 생활습관

Table 1에서 보는 바와 같이 조사대상자는 남자 23명, 여자 27명으로서 평균연령은 남자 56.8세, 여자는 62.6세였으며 전체 평균은 59.7세였다. 교육은 남자는 고졸이상이 73.9%, 여자는 중졸이하가 76.9%였고, 직업으로는 남자는 사무직이 43.5%, 노동직이 30.4%였고, 여자는 무직이 69.2%였다. 성질이 급한 편이라고 응답한 비율이 남녀 각각 65.2%, 59.3%였다. 스트레스가 매우 심하거나 심하다고 응답한 비율은 남자 34.8%, 여자는 59.2%였다. 현재의 심혈관질환의 종류는 허혈성심장질환, 동맥경화성, 고혈압성심장질환 등의 심장질환이 55.0%, 고혈압 24.5%, 고지혈증 12.2%, 기타 8.2%였다. 이들은 만성질환자로서 질병을 앓아온 기간이 최소한 2년에서 길게는 십년 이상으로 오랜기간 심혈관질환 약물을 복용하여 온 환자들이며, 연구진행기간동안에 복용해오던 약물의 변화는 없었다.

Table 1. General characteristics of the subjects

	Men	Women	Total
Number of subjects	23	27	50
Age(year)	56.8 ± 9.6 (35 - 72)*	62.1 ± 6.6 (48 - 72)	59.7 ± 8.4 (35 - 72)
Education	n(%)		
Graduate school	2(8.7)	0	2(4.0)
College	7(30.4)	5(18.5)	12(24.0)
High school	8(34.8)	1(3.7)	9(18.0)
Middle school	2(8.7)	5(18.5)	7(14.0)
Elementary or less	4(17.4)	16(59.3)	19(40.0)
Kind of work	n(%)		
Office work	10(43.5)	2(7.4)	12(24.0)
Labor	7(30.4)	5(18.5)	12(24.0)
Both office work and labor	3(13.0)	1(3.7)	4(8.0)
None	3(13.0)	19(70.4)	21(44.0)

*Mean ± SD(range)

Table 2. Height, weight, body mass index, and waist/hip ratio of the subjects before and after nutrition counseling

	Men		Women	
	Before	After	Before	After
Body mass index	24.61 ± 2.71	24.21 ± 2.80	24.86 ± 3.03	24.96 ± 3.07
Waist / hip ratio	0.900 ± 0.049	0.891 ± 0.081	0.873 ± 0.044	0.852 ± 0.059*

Mean ± SD, *p < 0.05

2. 영양상담 전후의 신체계측치와 생활습관의 비교

Table 2는 영양상담 전후의 신체계측치의 비교를 보여 준다. 영양상담 전후에 남자환자군에서는 BMI와 WHR의 유의한 차이가 없었으나, 여자환자군에서는 BMI는 차이가 없었으나, WHR이 상담전의 0.873에서 상담 후는 0.852로 유의하게 감소($p < 0.05$)하였다.

Table 3은 심혈관질환자군의 영양상담 전후의 흡연, 음

Table 3. Status of smoking, alcohol drinking and exercise practice of the subjects before and after nutrition counseling n(%)

	Men		Women	
	Before	After	Before	After
Smoking				
> 20 cigarettes / day	2(8.7)	1(4.3)	1(3.7)	1(3.7)
10 - 20	2(8.7)	2(8.7)	1(3.7)	0(0.0)
< 10	0(0.0)	2(8.7)	0(0.0)	1(3.7)
Ex-smoking	16(69.6)	7(30.4)	0(0.0)	0(0.0)
Non-smoking	3(13.0)	11(47.8)	25(92.6)	25(92.6)
Drinking				
≥ 5 times / week	3(13.0)	1(4.3)	0(0.0)	0(0.0)
3 - 4 times / week	0(0.0)	1(4.3)	0(0.0)	0(0.0)
1 - 2 times / week	4(17.4)	4(17.4)	0(0.0)	1(3.7)
1 - 3 times / month	4(17.4)	4(17.4)	4(14.8)	3(11.1)
Ex-drinking	8(34.8)	5(21.7)	2(7.4)	0(0.0)
Non-drinking	4(17.4)	8(34.8)	21(77.8)	23(85.2)
Exercise				
Moderate, regular	1(4.3)	3(11.1)	3(13.0)	5(18.5)
Moderate, irregular	2(8.7)	3(11.1)	3(13.0)	2(7.4)
Light, regular	6(26.1)	3(11.1)	2(8.7)	6(22.2)
Light, irregular	1(4.3)	1(3.7)	4(17.4)	4(14.8)
No exercise	13(56.5)	17(63.0)	11(47.8)	10(37.0)

주, 운동 상태에 관한 내용이다. 영양상담 전에 여성 흡연율(7.4%)과 음주율(14.8%)은 매우 낮았으며, 남성환자에서도 흡연율은 17.4%로서 매우 낮았고, 담배를 피우다가 금연을 한 비율이 69.6%에서도 알 수 있듯이 남성환자의 대부분이 질환으로 인해 금연을 하는 상태였음을 알 수 있다. 상담 전에 남성환자의 경우 47.8%, 여성환자의 경우는 14.8%가 한달에 1회 이상 음주를 하고 있었으며, 상담 후 남자는 43.4%, 여자는 14.8%로 차이가 없었다.

운동은 상담전에는 남녀 각각 실천율이 43.5%, 52.2%였으나, 상담 후에는 37.0%와 63.0%로 나타나 상담 전후를 통하여 운동 실천율은 차이가 없었다.

3. 식생활과 영양소 섭취 실태

영양상담 전 후의 환자군의 식습관점수의 분포는 Fig. 1과 같다. 식습관점수의 분포를 보면 상담 전은 불량에 해

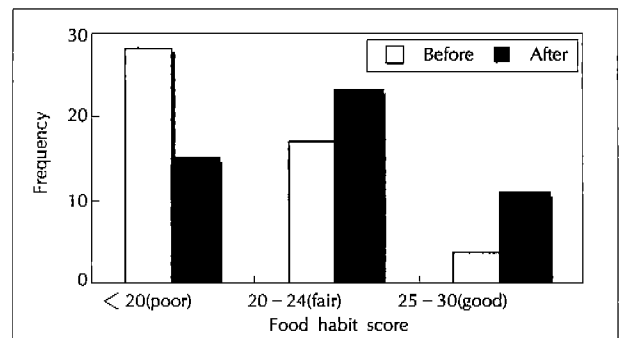


Fig. 1. Food habit score distribution before and after nutrition counseling.

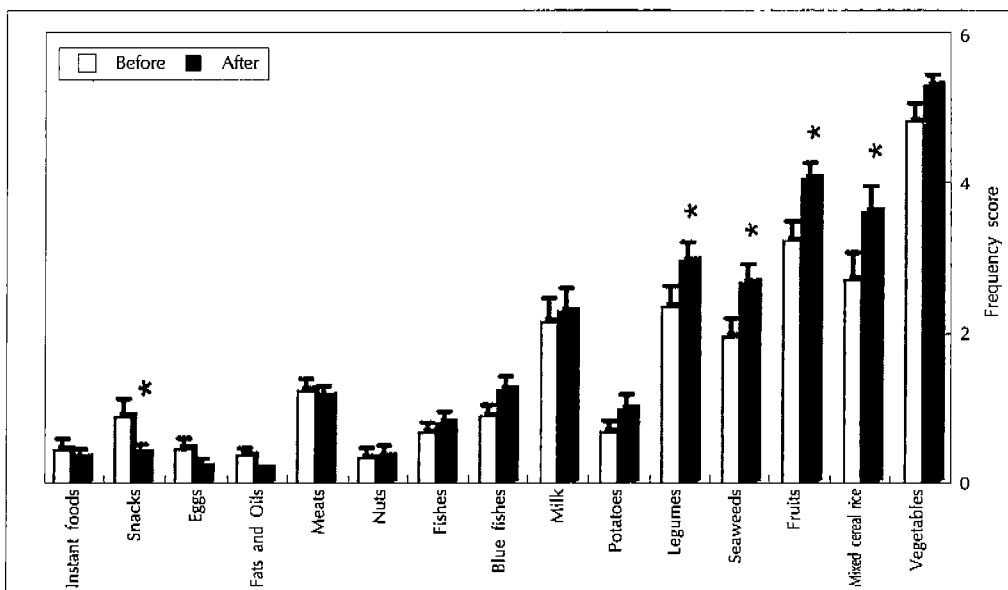


Fig. 2. Changes in food frequency score distribution of the subjects before and after nutrition counseling.

*Significantly different between before and after nutrition counseling at $p < 0.05$, 0 : < once/week, 1 : once per week, 2 : 2-3 times per week 3 : 3-4 times per week, 4 : 4-5times per week, 5 : 1-2 times per day, 6 : 3 times per day.

당하는 비율이 58.0%, 상담후는 32.0%로 상담 후에 불량한 식습관 비율이 유의($p < 0.05$)하게 낮아졌다. 전체 식습관 점수의 평균은 영양상담 전(19.5 ± 3.2)에 비하여 영양상담 후(21.5 ± 3.6)에 유의($p < 0.05$)하게 증가하였다. 이러한 양상은 남자의 경우 전후의 식습관점수가 각각 19.4 ± 3.6 , 21.3 ± 4.0 , 여자의 경우도 19.6 ± 2.7 , 21.7 ± 3.2 로 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 있었다.

한편, Fig. 2에서 보는 바와 같이 환자 전체의 영양상담 전후의 식품군별 섭취빈도를 비교한 결과, 잡곡류, 과일류, 해조류, 콩류 등의 섭취빈도가 상담 후에 유의하게 높아졌으며 과자류는 유의하게 낮아졌다. 남녀별로 나누어 보면 남자환자군에서 과일류의 섭취빈도가 유의하게 높아졌으며, 유지류의 섭취빈도가 유의하게 낮아졌다. 반면에 여자환자군에서는 과일류, 해조류, 콩류의 섭취빈도가 유의하게 높아졌으며, 과자류의 섭취빈도는 유의하게 낮아졌다.

Table 4와 5는 남녀 각각 영양상담 전후의 24시간 회상법에 의한 1일 영양소 섭취량의 비교이다. 남자에서는 상담 전에 비하여 상담 후에 유의하게 감소한 영양소는 당질섭취량($p < 0.01$)이었다. 여성에서는 에너지섭취량($p < 0.01$), 당질섭취량($p < 0.001$), 비타민 B₁ 섭취량($p < 0.05$)이 유의하게 감소하였다. 비타민 B₁ 섭취량의 감소는 곡류섭취량 감소에 기인되었다고 판단된다. 그러나 영양상담 전후의 1,000kcal당 영양소 섭취량을 비교하여 보면, 철분(8.89mg vs 11.3mg, $p < 0.05$)과 칼슘(338mg vs 454mg, $p < 0.05$) 섭취량은 오히려 유의하게 높아졌으며, 비타민 B₁(0.649mg vs 0.604mg), 비타민 B₂(0.725mg vs 0.867mg), 비타민 C(71.6mg vs 82.9mg) 섭취량은 유의한 차이가 없었다. 이처럼 영양상담 후 에너지 섭취량의 감소에도 불구하고 제한식품과 권장식품의 올바른 선택으로 에너지 섭취는 줄이면서 영양소 밀도가 높은 식품을 섭취한 것으로 사료된다. 여성 환자의 경우 칼슘과 비타민 A 섭취량의 평균은 권장량의 2/3 수준에 미달하였다. 환자들의 에너지 섭취량이 권장량에 비하여 영양상담 전에 남녀 각각 75.2%, 78.8%, 그리고 상담 후에는 56.8%, 61.4% 수준에 불과하였으나, BMI를 고려할 때 에너지 부족으로 판정하기는 어려우므로 중년과 노인 환자의 에너지 요구량이 에너지 권장량에 비하여 낮을 가능성이 있으며, 한편으로는 환자들이 섭취량을 다소 줄여 보고하였을 가능성도 있다고 사료된다. 에너지를 공급하는 3대 열량영양소의 구성비(PFC비)는 남자는 영양상담 전에 17.4 : 13.1 : 69.5, 후에는 20.3 : 21.4 : 58.3였으며, 여자는 영양상담 전에 15.9 : 15.7 : 68.4, 후에 18.1 : 19.0 : 62.9로 영양상담 후에 당질 의존율이 크게 낮아졌다.

4. 영양상담 전 후의 혈청 지질 및 항산화영양소 상태 변화

환자군의 영양상담 전후의 남녀별 혈청 지질 농도는 Fig. 3과 같다 남자는 혈청 콜레스테롤이 240mg/dL에서 216mg/dL로 유의하게 감소하였고, LDL 콜레스테롤도 160mg/dL에서 142mg/dL로, 중성지방 농도도 199mg/dL에서 158mg/dL로 낮아지는 경향이였다. 여자는 LDL 콜레스테롤이 141mg/dL에서 120mg/dL로 유의하게 감소하였고, 총콜레스테롤이 216mg/dL에서 200mg/dL로 감소하는 경향이였으며, HDL콜레스테롤은 43.8mg/dL에서 50.

Table 4. Daily nutrient intakes of the male subjects before and after nutrition counseling

Nutrients	Before	%RDA	After	%RDA	P value
Energy(kcal)	1767 ± 890	75.2	1330 ± 672	56.8	NS
Protein(g)	69.7 ± 34.2	94.1	66.5 ± 53.7	91.6	NS
Fat(g)	23.3 ± 34.0		31.1 ± 29.9		NS
Carbohydrate(g)	278.3 ± 137.6		190.6 ± 95.6		<0.05
Ca(mg)	570.3 ± 334.5	81.5	690.6 ± 586.8	99.3	NS
Fe(mg)	15.4 ± 13.1	128.6	22.4 ± 32.4	186.1	NS
Vit A(RE)	828 ± 1289	118.3	707 ± 1270	98.5	NS
β-Carotene(μg)	2407 ± 5842		4448 ± 14120		NS
Vit B ₁ (mg)	0.974 ± 0.564	81.4	0.829 ± 0.658	69.8	NS
Vit B ₂ (mg)	1.297 ± 1.035	92.4	1.468 ± 2.100	102.6	NS
Niacin(mg)	16.38 ± 8.37	104.3	14.82 ± 9.64	98.5	NS
Vit C(mg)	109.9 ± 100.9	194.7	100.3 ± 56.6	196.0	NS
Protein en%	17.4		20.3		
Fat en%	13.1		21.4		
Carbohydrate en%	69.5		58.3		

Means ± SD

Table 5. Daily nutrient intakes of the female subjects before and after nutrition counseling

Nutrients	Before	%RDA	After	%RDA	P value
Energy(kcal)	1463 ± 420	78.8	1156 ± 446	61.4	<0.01
Protein(g)	56.9 ± 23.7	94.8	51.3 ± 27.3	85.4	NS
Fat(g)	24.9 ± 13.6		24.0 ± 11.1		NS
Carbohydrate(g)	244.7 ± 77.7		178.4 ± 71.5		<0.001
Ca(mg)	464.7 ± 229.9	66.4	447.4 ± 245.9	63.9	NS
Fe(mg)	12.4 ± 5.4	102.9	10.9 ± 6.7	89.0	NS
Vit A(RE)	460 ± 518	65.8	269 ± 241	38.4	NS
β-Carotene(μg)	399 ± 625		415 ± 515		NS
Vit B ₁ (mg)	1.085 ± 0.686	108.5	0.708 ± 0.303	70.8	<0.05
Vit B ₂ (mg)	0.997 ± 0.467	83.1	0.906 ± 0.392	75.5	NS
Niacin(mg)	13.4 ± 5.8	103.0	11.8 ± 5.8	90.9	NS
Vit C(mg)	109.9 ± 100.9	197.5	100.3 ± 56.6	169.4	NS
Protein en%	15.9		18.1		
Fat en%	15.7		19.0		
Carbohydrate en%	68.4		62.9		

Means ± SD

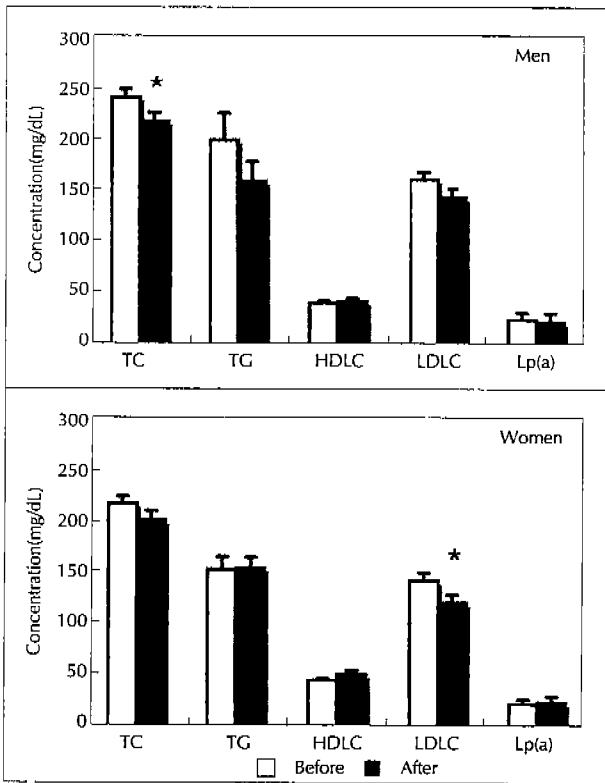


Fig. 3. Changes of blood serum lipids of the subjects before and after nutrition counseling, Bars indicate standard errors
*significantly different at $p < 0.05$, TC : total cholesterol, TG : triglyceride, HDLC : HDL-cholesterol, LDLC : LDL-cholesterol.

0mg/dL로 증가하는 경향이였다. 영양상담에 의한 Lp(a) 농도는 차이가 없었다. 영양상담 전에는 남자 환자군이 여자 환자군에 비하여 혈청 콜레스테롤이 유의하게 높았으나, 영양상담 후에는 남녀간에 유의한 차이가 없었다. 남녀환자를 합하여 영양상담 전후의 혈청 지질 상태를 보면 총콜레스테롤과 LDL콜레스테롤의 농도가 $p < 0.05$ 수준으로 유의하게 감소하였다. 환자에 따라 영양상담 후 2차 조사까지의 기간(3~11개월)이 달랐으므로, 영양상담 시작 후 2차 조사까지의 기간과 혈청 총콜레스테롤 농도 차이 및 LDL콜레스테롤 농도 차이를 비교한 결과 상관관계가 유의성은 없었으나, 총콜레스테롤 농도 차이와의 상관계수가 -0.264 , LDL콜레스테롤 농도 차이와의 상관계수는 -0.192 로서 기간이 길수록 차이가 줄어들어 영양상담의 효과가 떨어지는 경향이였다. 그 이유는 영양상담이 초기 6주 동안에 이루어졌으므로 기간이 지날수록 교육의 효과가 떨어진 것이 아니었는가 사료된다.

환자군의 영양상담 전후의 혈청 retinol 농도는 Fig. 4와 같다. 혈청 retinol은 영양상담 전후로 남자환자군($0.653\mu\text{g/ml}$ vs $0.779\mu\text{g/ml}$, $p < 0.05$)에서는 유의하게 증가한 반면에 여자환자군(0.743 vs 0.586 , $p < 0.05$)에서는 오히려

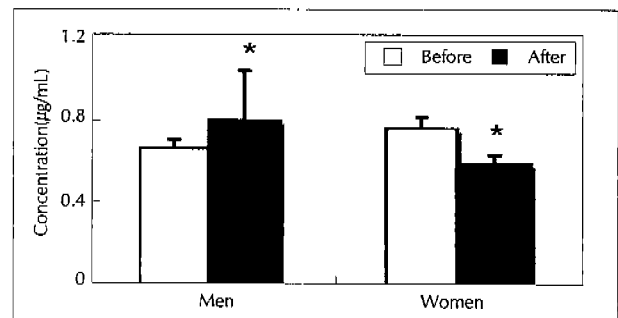


Fig. 4. Serum levels of retinol before and after nutrition counseling. * $p < 0.05$.

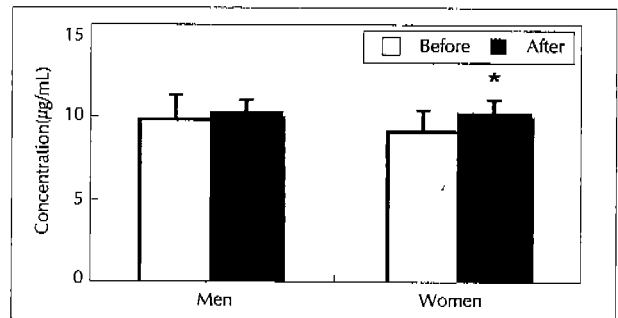


Fig. 5. Serum levels of alpha-tocopherol of subjects before and after nutrition counseling. * $p < 0.05$.

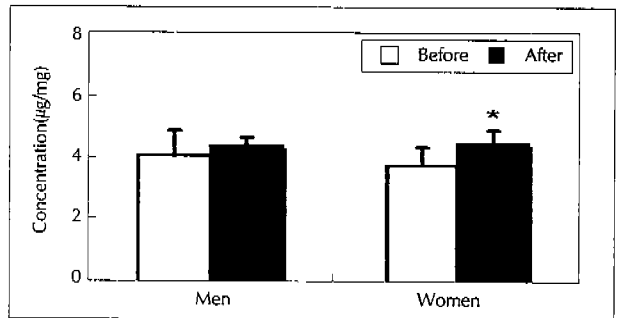


Fig. 6. Serum levels of alpha-tocopherol adjusted for total cholesterol of subjects before and after nutrition counseling. * $p < 0.05$.

영양상담 후에 유의하게 감소하였다. 이는 남자에서 비타민 A 섭취량이 전후(827 RE vs 707 RE)에 차이가 거의 없었던 반면에, 여자(460 RE vs 267 RE)에서는 비록 유의한 수준은 아니었으나 섭취량이 낮아진 것과 연관이 있는 것으로 사료된다. 상담 전의 비타민 A 섭취량과 혈청 retinol 농도 사이에는 유의한 상관관계가 없었으나, 상담 후에는 비타민 A 섭취량과 혈청 retinol 농도 사이에 상관계수 0.381 ($p < 0.05$)로 유의한 상관관계를 보였다. Fig. 5에서 보는 바와 같이 혈청 ml당 α -tocopherol농도는 남자환자군($9.27\mu\text{g/ml}$ vs $9.63\mu\text{g/ml}$)에서는 상담 전후로 유의한 차이가 없었으나 여자환자군($8.59\mu\text{g/ml}$ vs $9.61\mu\text{g/ml}$, $p < 0.05$)에서는 상담 후에 유의하게 증가하였다. α -tocopherol은 혈액내에서 주로 지단백질에 함유되어 있으므로 총콜레스

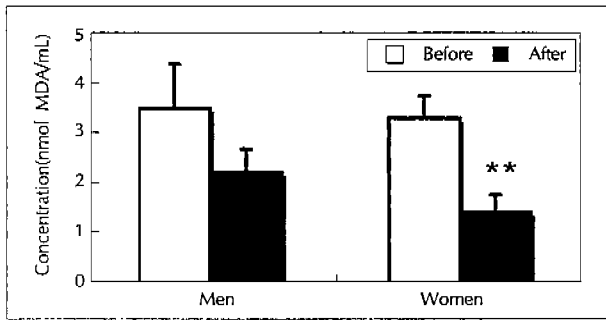


Fig. 7. Change of serum levels of TBARS of subjects before and after nutrition counseling. **p < 0.01.

테롤로 보정한 수치(Fig. 6)도 여자환자군에서 유의(p < 0.05)하게 증가하였다.

TBA와 반응하는 물질로 나타난 과산화지질 농도(Fig. 7)는 영양상담 전후로 남자에서 3.307µg/ml, 2.123µg/ml로 유의한 차이는 없었으나 감소하는 경향이었고, 여자에서는 3.134µg/ml에서 1.389µg/ml로 유의하게(p < 0.01)감소하였다.

고 찰

본연구는 심혈관질환자들을 대상으로 영양상담 및 교육 전에 일반환경조사, 식습관 및 식품섭취조사, 신체계측조사를 하였고, 조사 자료에 근거하여 직접 1회의 면담과 2회의 전화 상담을 통해 생활습관과 식생활 관리를 위한 영양교육을 시행하였고, 혈청지질과 항산화영양소인 비타민 E와 A, 그리고 과산화지질을 분석하였으며, 3~11개월 후 식생활 상태와 혈청분석을 하여 영양상담의 효과를 판정하였다.

신체계측결과 남녀 모두에서 영양상담 전후에 BMI는 차이가 없었으나, 여성에서 WHR이 유의하게 감소하였다. WHR은 중심성지방 분포를 나타내는 가장 공통적으로 사용되는 지표로서 관상동맥질환의 위험율이 높은 과체중의 일상적인 모니터링과 평가에 유익하다. 미국심장협회에서 여성은 WHR을 0.8미만으로 낮출 것을 권장하는 것²⁰⁾을 고려할 때, 본 연구에서 영양상담 후에 여성에서 WHR이 유의하게 감소한 것은 상당히 바람직하다고 본다.

이들 환자들은 만성질환자들이기 때문에 생활습관 교정은 비교적 잘 시행되고 있음을 흡연율과 음주율에서 짐작할 수 있다. 그러므로 흡연율, 음주율 그리고 운동 실천율은 영양상담 후에 변화가 없었다. 이는 전보²⁰⁾에서 만성관상동맥질환자군을 건강한 대조군과 비교한 연구에서도 환자군의 금연 실천율이 72.2%로 대조군보다 금연 실천율이 높았다는 결과와 같다고 하겠다.

한편 급성허혈성심질환으로 입원한 환자군을 대상으로 한

연구²⁰⁾에서는 발병전 흡연율(47.2%)이 대조군에 비하여 유의하게 높았고 운동이 부족하였으며, 식생활에 있어서 섭취 식품의 불균형 등 식습관이 불량하였다. 본연구의 만성심혈관질환자의 영양상담 전의 식습관 점수(19.5점)가 급성허혈성심질환자의 식습관점수(17.5점)보다 높은 것은 이들 만성환자들이 어느 정도 식습관 개선 노력을 하여 왔기 때문으로 사료된다. Arthur 등²⁰⁾은 관상동맥 우회이식수술을 받은 환자들 중에서 영양상담을 받은 환자가 받지 않은 환자보다 식행동점수가 유의하게 나왔다고 하였다.

영양소 섭취량을 비교하면 영양상담 후에 남자환자군의 경우 당질의 섭취가 유의하게 감소하였고, 여자환자군에서는 에너지, 당질의 섭취가 유의하게 감소하였으나, 나머지 영양소 섭취량은 1,000kcal 당 섭취량에서 상담 후에 오히려 높아졌거나 유의한 차이가 없었으므로 영양상담으로 인하여 균형된 영양소 섭취가 이루어졌음을 알 수 있다. 에너지를 공급하는 3대 열량영양소의 구성비도 상담 후 단백질, 지방, 당질의 에너지 비율이 거의 20 : 20 : 60에 가깝게 균형을 보였으며, 에너지 섭취량의 감소가 주로 당질섭취량 감소에 기인하였다. Lee 등²⁰⁾은 총에너지 섭취의 74.7% 이상을 당질에서 섭취한 심혈관질환자가 총에너지의 61.1% 미만 또는 61.1~74.7%를 당질에서 섭취한 환자에 비하여 영양소 섭취가 불량하였고, 에너지섭취량이 낮았음에도 불구하고 복부지방이 유의하게 많았으며, 혈청 총콜레스테롤도 유의하게 높았다고 보고하였다. 이는 본연구에서 상담 후 당질섭취가 유의하게 감소하면서 영양소 섭취는 균형을 보인 것이 바람직한 방향의 식생활 변화임을 뒷받침한다. 환자들의 상담 후 영양소 섭취 상태의 변화는 상담 후 잡곡류, 과일류, 해조류, 콩류 등의 섭취빈도가 유의하게 증가하였고, 과자류의 섭취빈도는 유의하게 감소한 것과 경향이 다르지 않음을 알 수 있다.

동맥경화와 관련된 지질 관련 위험인자는 혈청 총콜레스테롤과 LDL 콜레스테롤의 증가, HDL콜레스테롤의 감소, lipoprotein(a) 증가, 중성지방의 증가 등을 들 수 있다. 본 연구에서 혈청 콜레스테롤 수준은 만성환자군이 상담 전에 240mg/dL로 유의하게 높았으며, 높은 혈청 콜레스테롤 때문인지 영양상담 후 남성환자에서 효과적으로 혈청 콜레스테롤이 감소하였다. 여성 환자에서는 혈청 콜레스테롤이 상담 전에 216 mg/dL로 상담 후 200mg/dL로 낮아졌으나 유의하지는 않았으며, LDL 콜레스테롤은 유의하게 감소하였다. Diehl²⁰⁾은 관상동맥질환의 위험도가 높은 304명의 동맥경화 환자 중에 288명이 30일 동안 40시간의 영양 개선 프로그램에 참여한 후, 혈압, 체중, BMI가 유의하게 향상되었고, 고중성지방혈증 환자에서 중성지방이 유의하게 감소하였다고 보고

하였다. Sikand 등²⁹⁾이 콜레스테롤혈증 환자들을 대상으로 영양 개선 프로그램을 시행하였는데, 2~4회에 걸쳐 120~180시간 동안 상담을 진행한 8주 후에 혈청 총콜레스테롤이 13%, LDL 콜레스테롤이 15%, 중성지방 11%, HDL 콜레스테롤이 4% 감소하였다고 보고하였다.

LDL은 입자당 지방산 분자수가 약 2,600개이며, 이 중 약 반 정도가 다불포화지방산에 해당하므로 지질과산화 반응의 좋은 기질이 될 수 있다³⁰⁾. LDL의 인지질내 다불포화지방산이 지질 과산화 연쇄반응에 의해서 산화되어 과산화지질로 변하며, 과산화지질의 분해 산물인 알데히드 화합물이 apoB의 아미노산과 공유결합을 형성³¹⁾함으로써 정상적인 LDL 수용체에 결합되지 못하고, 단핵구 대식세포의 scavenger receptor에 포획된다. 대식세포에 포획된 산화LDL은 전형적인 LDL 수용체에 의한 엄격한 조절작용을 받지 않음으로써 지속적으로 세포내로 유입되어 대식세포를 foam cell로 전환하게 한다고 알려져 있다.³²⁾³³⁾

이와 같은 LDL의 산화 정도는 LDL에 내포된 여러가지 항산화영양소의 수준에 의해 영향을 받으며, α -tocopherol은 LDL 입자당 7개 정도 함유되어 있어³⁰⁾ 가장 효과적인 항산화제로 간주된다. α -tocopherol의 보충으로 LDL에 함유된 α -tocopherol 함량이 섭취전에 비하여 증가하였고, in vitro의 산화스트레스에 대한 저항 정도는 증가하였다.¹²⁾¹⁴⁾

국내외의 여러 역학 조사¹⁴⁾²⁰⁾³⁰⁾에서 체내 항산화영양소의 불량한 상태와 관상동맥질환의 위험도 증가와의 관련성이 보고되었으나, 동맥경화성 관상동맥질환의 진행을 억제하기 위한 임상시험연구결과는 긍정적인 결과가 많으나 영향이 없었다는 부정적인 결과도 있다.³⁴⁾ Greenberg 등³⁵⁾은 20명의 흡연자에게는 비타민(600mg vitamin C, 400mg vitamin E, 30mg β -carotene)을 강화한 주스를, 19명의 흡연자(대조군)에게는 위약에 해당하는 주스를 4주 동안 준 후, 지질과산화와 관련된 여러 가지 지표들을 측정된 결과, 비타민 강화 주스를 먹인 군에서 호흡을 통한 pentane 배기량과 LDL의 산화 민감도에서 유의하게 낮은 결과를 보였다.

혈청 α -tocopherol, retinol, β -carotene 등은 혈청 지질 농도와 양의 상관관계를 보이므로 이들 항산화영양소의 혈청 농도를 평가할 때, 혈청 지질 농도를 고려하여야 하며, 유의한 변수로는 항산화영양소 섭취량, 흡연, 알코올이다.³⁶⁾³⁷⁾

본연구에서 여자환자군에서 영양상담 후에 과산화지질농도가 유의하게 감소하였고, 혈청 α -tocopherol 농도가 유의하게 증가하여 영양상담을 통한 식생활개선으로 산화스트레스가 감소되었을 가능성을 보였다. 여자환자군은 영양상담 후 식생활에서 잡곡류, 과일류, 해조류, 콩류 등의 섭취빈도가 유의하게 증가하였으며, 과자류의 섭취빈도는 유의하게

감소하였다. Jacobs 등³⁸⁾은 55~69세 사이의 폐경 여성들을 대상으로 한 전향성 연구에서 전곡 섭취량과 허혈성심질환으로 인한 사망위험도 사이에 명확한 역의 관계가 성립하였다고 발표하였다. 그 이유를 전곡에 포함된 식이 섬유질과 항산화제 등의 phytochemical 섭취 때문이 아닌가 추정하였다.

이 등³⁹⁾은 심혈관질환의 1차 및 2차 예방을 위하여 당질의 과잉섭취를 줄이고 균형된 식이 지방과 지방산의 섭취에 주력하며, 과량의 알코올 섭취 제한, 금연, 운동의 생활화, 전곡, 채소, 과일의 적정 섭취로 항산화영양소와 식이섬유질 섭취를 증가시킬 것을 제안하였다. 이러한 제안이 환자들의 영양상담에 의한 자기관리를 통하여 수행된다면 본연구에서 처럼 혈청 지질과 항산화영양소 상태에 긍정적으로 영향을 미침으로써 심혈관질환의 위험을 감소에 크게 기여할 것으로 판단된다.

마지막으로 본연구의 제한점을 지적하면 첫째, 영양상담을 받지 않고 모든 조건이 상담받은 환자와 동일한 대조군이 없었다는 점과, 둘째는 환자들이 식생활개선 외에 약물치료를 받은 환자들이라는 점이 영양상담의 효과에 대한 검증에 약화시켰다는 것이다. 한편, 이들 환자들은 이미 상담 전부터 약물을 복용하고 있었고 연구 기간 중에 약물의 변화가 없었다는 점에서 본연구의 결과가 약물 효과라는 점은 배제할 수 있으나, 일부는 약물 효과 또는 식사요법과 약물과의 상호작용에 의한 효과일 가능성은 있다. 셋째, 영양상담 대상자가 초기에는 98명이었으나 끝까지 연구에 동참한 환자는 50명으로 이들은 영양상담에 매우 수용적인 환자들일 수 있다. 본연구에서 전화상담에 의한 어려움은 별로 없었으며, 그 이유는 환자들이 1차 상담을 통하여 상담원들과 면식이 있었고, 자신들에 대한 지속적인 관심을 보여준 것에 대하여 긍정적인 태도를 보였기 때문으로 사료된다.

위에서 언급한 제한점에도 불구하고 심혈관질환자를 대상으로 한 체계적인 영양상담이 식습관, 식품섭취태도를 개선하고 혈청 지질과 항산화영양소 상태에 긍정적인 효과를 가져왔다는 점에서 앞으로 임상 현장에서 영양상담 및 교육이 더 적극적으로 도입되고 체계화될 필요성을 지지한다. 심혈관질환자에 대해 미국의 National Cholesterol Education Program⁴⁰⁾과 같이 체계적으로 수행된다면 증가하고 있는 동맥경화성 심혈관질환의 상승을 억제하는데 크게 기여할 것으로 사료된다.

요약 및 결론

우리나라 국민들의 사망원인으로 심혈관질환이 차지하는 비율이 가장 높으며, 이에 대한 적극적인 예방 및 치료 대책

이 요구되는 상황이다. 본연구는 심혈관질환자에서의 2차 예방을 위하여 영양상담에 의한 식이, 신체계측 및 생활양식 요인들, 혈청 지질, 항산화영양소인 비타민 E와 A 상태의 변화를 조사함으로써 체계적인 영양상담이 심혈관질환의 예방과 치료에 기여하는 지를 조사하고자 하는 목적으로 시행되었다.

만성심혈관질환을 가진 외래환자들 50명(남자 23명, 여자 27명)을 대상으로 일반환경조사, 식습관 및 식품섭취조사, 신체계측조사를 하는 것과 동시에 직접 면접과 전화 상담을 통해 식생활관리를 위한 영양교육을 시행하였고, 상담 전후로 혈청지질, 비타민 E와 A, 그리고 과산화지질을 분석하여 영양상담의 효과를 판정하였다.

1) 신체계측 결과 영양상담 후에 여성환자군에서 WHR 이 유의하게 감소하였다.

2) 상담 후의 생활습관은 흡연과 음주는 차이가 없었고, 운동 실천율은 다소 증가하였고, 식습관점수는 유의하게 증가하였다. 식품섭취빈도는 잡곡류, 과일류, 해조류, 콩류 등의 섭취빈도가 유의하게 증가하였으며, 과자류의 섭취빈도는 유의하게 감소하였고, 이러한 현상은 남자환자군보다 여자환자군에서 더 뚜렷하였다.

3) 24시간 회상법을 이용한 1일 영양소 섭취량을 비교했을 때, 남자환자군에서는 당질 섭취량만이 유의하게 감소하였으며, 여자환자군에서는 에너지, 당질, 비타민 B₁ 섭취량이 유의한 수준으로 낮아졌다. 그러나 1,000kcal당 칼슘, 철분 섭취량은 유의하게 높아졌으며, 그의 미량영양소 섭취는 차이가 없었다.

4) 혈청지질상태는 상담 후 남녀 합하여 총콜레스테롤과 LDL 콜레스테롤이 유의하게 낮아졌으며, 남자환자군에서는 총콜레스테롤이 유의하게 감소하였고, 여자환자군에서는 LDL콜레스테롤이 유의한 수준으로 낮아졌다.

5) 혈청과산화지질의 농도는 여자환자군에서 영양상담 후 유의하게 낮아졌고, 혈청 α-tocopherol 수준은 유의하게 증가하였다.

이상의 결과에서 심혈관질환자에게 체계적인 영양상담과 영양교육을 통해 식습관과 생활습관의 개선은 물론, 총콜레스테롤과 LDL 콜레스테롤의 감소, 과산화지질의 감소와 같은 혈청 지질 개선과 항산화영양소 상태의 향상을 가져올 수 있었으며, 이러한 효과는 심혈관질환의 2차 예방에 바람직하다고 사료된다.

Literature cited

1) National Statistical Office. 1996 Annual Report on the Cause of Death

Statistics. Republic of Korea, 1997

2) Sue JD. The risk factors of cardiovascular disease. *Kor J Internal Med* 38: 591-599, 1990

3) Park JE, Kwon HC. Cardiovascular risk factors of Koreans. *Kor J Lipidol* 5: 97-102, 1995

4) Park YH, Rhee CS, Lee YC. Distribution patterns of serum lipids by age and the relation of serum lipids to degree of obesity and blood pressure in Korean adults. *Kor J Lipidol* 3: 165-180, 1993

5) Lee IY, Lee L. Influence of cardiovascular risk factors on serum lipid levels and fatty acids composition in middle-aged men. *Kor J Nutr* 31: 315-323, 1998

6) Kim S, Choue T, Yim J, Kim Y. Effects of apoE polymorphisms and dietary counseling on the levels of plasma lipids in hyperlipidemic patients. *J Kor Nutr* 31: 1411-1421, 1998

7) Park HS, Kim JJ, Shin ES. Effect of diet therapy in patients with hypertriglyceridemia. *Kor J Lipidol* 5: 85-94, 1995

8) Huh YR. A study on the hypercholesterolemia in adult men in Kwangju. Ph.D Dissertation, Graduate School, Chonnam National University, 1998

9) Manson JE, Gaziano JM, Jonas MA, Hennekens CH: Antioxidants and cardiovascular disease: A review. *J Am College Nutr* 12: 426-432, 1993

10) Esterbauer H, Wag G, Puhl H: Lipid peroxidation and its role in atherosclerosis. *British Med Bulletin* 49: 566-576, 1993

11) Hoeschen RJ. Oxidative stress and cardiovascular disease. *Can J Cardiol* 13: 1021-1025, 1997

12) Dieber-Rotheneder M, Puhl H, Waeg G, Striegl G, Esterbauer H. Effect of oral supplementation with d-alpha-tocopherol on the vitamin E content of human low density lipoprotein and resistance to oxidation. *J Lipid Res* 32: 1325-1332, 1991

13) Fuller CJ, Huet BA, Jialal I. Effects of increasing doses of alpha-tocopherol in providing protection of low-density lipoprotein from oxidation. *Am J Cardiol* 81: 231-233, 1998

14) Jha P, Flather M, Lonn E, Farkouh M, Yusuf S. The antioxidant vitamins and cardiovascular disease. A critical review of epidemiologic and clinical trial data. *Ann Intern Med* 123: 860-872, 1995

15) Papas AM. Determinants of antioxidant status in humans. *Lipids* 31: S77-S81, 1994

16) Moon SJ, Sohn CY, Kim JH, Kim HS, Lim HS, Lee HC, Huh KP. Measurement of nutrition counseling effects for diabetes mellitus patients. *Kor J Nutr* 27: 1070-1077, 1994

17) Cho SH, Choi YS. Dietary therapy of hyperlipidemia. *Kor J Lipidol* 4(2): 109-118, 1994

18) Therapeutic Guidelines of Hyperlipidemia. 1st edition, Committee of Therapeutic Guidelines of Hyperlipidemia, 1996

19) Yagi K. A simple fluorometric assay for lipoperoxide in blood plasma. *Biochem Med* 15: 212-216, 1976

20) Bieri G, Tolliver JJ, Catignani GL. Simultaneous determination of alpha-tocopherol and retinol in plasma or red blood cells by high pressure liquid chromatography. *Am J Clin Nutr* 32: 2143-2149, 1979

21) Research Institute of Human Ecology. Seoul National University, DS 24, 1996

22) Recommended Dietary Allowances for Koreans. 6th edition, The Korean Nutrition Society, Seoul, 1995

23) Perry AC, Miller PC, Allison MD, Jackson ML. Applegate EB. Clinical predictability of the waist-to-hip ratio in assessment of cardiovascular disease risk factors in overweight, premenopausal women. *Am J Clin Nutr* 68: 1022-1027, 1998

24) Choi YS, Park WH, Song KE, Seo JM, Lee NH, Cho SH. Diet, life-style behaviors, serum antioxidant and lipid status in patients with coronary artery disease. *Kor J Lipidol*

25) Choi YS, Lee NH, Cho SH, Bae BS, Park WH, Im JG. Plasma antioxidant status and platelet antioxidative enzyme activities in pa-

- tients with ischemic heart disease. *Kor J Nutr* 29: 223-231, 1996
- 26) Arthur HM, Masaro CL. A survey of diet knowledge and eating behaviour of coronary artery by-pass graft surgery patients: Implications for dietary counselling. *J Can Dietet Ass* 58: 120-125, 1997
 - 27) Lee SM, Ahn HS, Lee L. Effect of high carbohydrate intakes on the obesity index, blood pressure, and blood lipid levels in patients with cardiovascular disease. *Kor J Nutr* 30: 451-457, 1997
 - 28) Diehl HA. Coronary risk reduction through intensive community-based lifestyle intervention: the Coronary Health Improvement Project(CHIP) experience. *Am J Cardiol* 82: 83T-87T, 1998
 - 29) Sikand G, Kashyap ML, Yang I. Medical nutrition therapy lowers serum cholesterol and saves medication costs in men with hypercholesterolemia. *J Am Dietet Ass* 98: 8899-894, 1998
 - 30) Esterbauer H, Gebicki J, Puhl H, Jurgens G. The role of lipid peroxidation and antioxidants in oxidative modification of LDL. *Free Rad Biol Med* 13: 341-390, 1992
 - 31) Quinn MT, Parthasarathy S, Fong LG, Steinberg D. Oxidatively modified low density lipoproteins: A potential role in recruitment and retention of monocyte/macrophages during atherogenesis. *Proc Natl Acad USA* 84: 2995-2998, 1987
 - 32) Steinbrecher UP, Parthasarathy S, Leake DS, Witztum JL, Steinberg D. Modification of low density lipoprotein by endothelial cells involves lipid peroxidation and degradation of low density lipoprotein phospholipids. *Proc Natl Acad USA* 83: 3883-3887, 1984
 - 33) Kim SY, Lee-Kim YC, Kim MK, Suh JY, Chung EJ, Cho SY, Cho BK, Suh I. Serum levels of antioxidant vitamins in relation to coronary artery disease. A case control study of Korean. *Biomed Environ Sci* 9: 229-235, 1996
 - 34) Steinberg D. Oxidative modification of LDL and atherogenesis. *Circulation* 95: 1062-1071, 1997
 - 35) Greenberg ER, Sporn MB. Antioxidant vitamins, cancer, and cardiovascular disease. *New Eng J Med* 334: 1189-1190, 1996
 - 36) Herbeth B, Chavance M, Musse N, Mejean L, Vernhes G. Dietary intake and other determinants of blood vitamins in an elderly population. *Eur J Clin Nutr* 43: 175-186, 1989
 - 37) Stryker WC, Kaplan LA, Stein EA, Stampfer MJ, Sober A, Willett WC. The relation of diet, cigarette smoking, and alcohol consumption to plasma beta-carotene and alpha-tocopherol levels. *Am J Epidemiol* 127: 283-296, 1989
 - 38) Jacobs DR, Meyer KA, Kushi LH, Folsom AR. Whole-grain intake may reduce the risk of ischemic heart disease death in postmenopausal women: The Iowa Women's Health Study. *Am J Clin Nutr* 68: 248-257, 1998
 - 39) Lee-Kim YC, Kim SY. Hypertriglyceridemia and nutrition. The 14th Fall Symposium, Kor Assoc Lipidol Abstract S151-S159, 1997
 - 40) National Cholesterol Education Program: Second report of the expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults(Adult Treatment Panel II). *Circulation* 89: 1329-1445, 1994