

## 녹차 섭취가 혈중 지질 성상에 미치는 효과

백송남 · 양정례\* · 진현화 · 김양하

창원대학교 식품영양학과, 창원대학교 생활과학연구소\*

### Effects of Green Tea Consumption on Serum Lipid Profiles

Back, Song Nam · Yang, Jeong Lye\* · Jin, Hyun Hwa · Kim, Yang Ha

Department of Food and Nutrition, Changwon University, Changwon, 641-773, Korea  
Research Institute of Human Ecology,\* Changwon University, Changwon 641-773, Korea

#### ABSTRACT

In the present study, we investigated the effects of chronic green tea consumption on the serum lipid profiles of 92 subjects (mean age:  $59.5 \pm 8.9$ , men: 41, women: 51) living in a green tea cultivation village. The anthropometric and biochemical blood indices were measured, and nutritional intakes were assessed using 24-h recall method. Also, we administered a questionnaire regarding green tea consumption. The subjects were divided into three groups based on the period of green tea consumption (0, < 10 year, and  $\geq 10$  year). There were no significant differences in age, anthropometric indices (Wt, Ht, BMI, Body fat, LBM), and nutritional intakes among the groups. Serum LDL-cholesterol concentration was significantly lower in the  $\geq 10$  year group compared with the other groups ( $p < 0.05$ ). Also, the LDL/HDL-cholesterol ratio was significantly lower in the  $\geq 10$  year group compared with the other groups ( $p < 0.05$ ). The frequency of subjects with a normal range of serum LDL-cholesterol concentration ( $< 200$  mg/dl) was significantly higher in the  $\geq 10$  year group compared with the other groups ( $p < 0.05$ ). These results imply positive effects of chronic green tea consumption on blood lipid profiles, which requires confirmation in further studies. (*Korean J Nutrition* 35(8) : 854~862, 2002)

KEY WORDS: green tea, serum lipid profiles, hypocholesterolemic, LDL-cholesterol, LDL/HDL-cholesterol.

## 서 론

현대인들은 과거에 비하여 양적으로 풍성해지고 맛있는 식단을 즐기게 되었으나 동시에 고칼로리, 고지방 섭취에 따른 과체중과 성인병들로 인하여 어려움을 겪고 있다. 우리나라도 예외는 아니어서 급속한 경제 성장에 따라 생활양식과 식생활 면에서 많은 변화를 겪고 있으며, 동시에 질병의 양상도 달라지고 있다. 최근 우리나라 국민의 사망 원인을 살펴보면 심혈관질환에 의한 사망률이 계속 증가하고 있어 2000년 통계<sup>1)</sup>에서 순환기계질환에 의한 사망이 전체 사인의 23.7%를 차지하였으며, 이 비율은 현재의 식생활 변화를 볼 때 계속 증가될 것으로 보여진다.

고칼로리, 고지방 식이의 섭취는 심혈관질환의 주요 위험인자중의 하나인 혈중의 콜레스테롤 함량을 증가시킴으로써 동맥의 plaque 형성을 촉진시키는 역할을 한다.<sup>2)</sup> 따라

서 혈액에서 이들 지질수준을 저하시키기 위한 의약품이나 자연식품에 대한 연구가 많이 수행되고 있다. 최근 생리활성을 가지는 기능성 식품에 대한 관심이 고조되고 있는 가운데 기호음료로써 오랜 역사를 가진 녹차가 혈중 콜레스테롤을 저하 효과가 있음이 알려지면서 주목을 받고 있다. 기호음료인 녹차는 동양과 유럽의 역학조사결과에서 녹차를 음용하는 사람은 비음용자에 비해 관상동맥 질환의 위험이 감소된다는 보고<sup>3)</sup>가 있다. 녹차가 동물의 혈중 콜레스테롤 함량을 유의적으로 감소시켰다는 연구결과<sup>4)</sup>에서는 녹차의 콜레스테롤 저하기전을 콜레스테롤 흡수억제 및 담즙산 형태의 배설을 촉진함으로써 혈중 지질상태를 개선하는 것으로 추정하였다. 또한 녹차의 catechin은 심혈관질환의 기질 형성단계에 관여하는 것으로 알려진 LDL의 산화를 억제시키는 기능을 갖고 있는 것으로 보고된 바 있다.<sup>5,6)</sup>

이러한 녹차의 약리학적 기능은 폴리페놀의 일종인 catechin의 특성 때문인 것으로 알려져 있는데, 폴리페놀은 그 구조적 차이에 따라 flavanols, flavonols, leucoanthocyanins, phenolic acid와 depsides 등으로 구분한다.<sup>9)</sup> 그 중 가장 중요한 성분인 flavanols을 'catechin'이라고 부

접수일: 2002년 8월 23일

채택일: 2002년 10월 4일

\*To whom correspondence should be addressed.

르는데 녹차 폴리페놀 함량의 약 70% 이상을 차지하고 있다.<sup>10)</sup> Catechin의 종류에는 EGCG (epigallocatechin-3-O-gallate), EGC (epigallocatechin), ECG (epicatechin-3-O-gallate), EC (epicatechin) 등이 있으며 상대적인 양은 EGCG (58%) > EGC (12%) > EC (6.6%) > GCG (1.6%) > ECG (0.5%) > Caffeine (0.4%)의 순이다.<sup>11)</sup> 녹차 한 잔 중에는 100 mg 내외의 catechin이 함유되어 있는 것으로 알려져 있다.<sup>12)</sup>

녹차섭취에 대한 다양한 역학조사 및 동물실험을 통해 녹차가 심혈관질환의 예방과 개선에 기대를 모으고 있으나 현재 우리나라에서 녹차와 관련하여 녹차를 장기간 상시 음용한 사람을 대상으로 식이 섭취상태나 임상적 건강상태를 평가한 연구는 전무한 편이다. 본 연구에서는 녹차의 장기 음용이 지질대사를 개선하여 동맥경화를 예방 또는 치료할 수 있는지의 여부와 그 기전 연구를 위한 선행 연구로써 경상남도 녹차의 주 생산지인 하동 지역 성인남녀를 대상으로 녹차 음용이 혈중 지질성상에 미치는 효과를 평가하였다.

## 연구방법

### 1. 조사대상 및 시기

경상남도 하동군 화개면은 대표적인 녹차 재배지로서 주민의 대다수가 녹차를 재배하며 물 대용으로 녹차를 상시 음용하고 있었으므로 조사 대상지역으로 선정하게 되었다. 한편, 화개면에서 약 8 km의 거리에 있으며 지역적 환경이 서로 유사한 양보면은 주민 95%가 벼농사에 종사하므로 이 두 지역에 거주하고 있는 50세 이상의 주민들을 대상으로 2000년 8월에 직접면접을 통하여 신체검사와 설문조사를 실시하였다. 이 중 질병이 없고, 직접면담에 의해 본 실험에 영향을 미친다고 판단되는 약물이나 건강보조식품을 섭취하고 있지 않으며, 설문조사를 통하여 가족력이 없는 건강인 92명의 식이조사 및 임상 자료를 본 실험 분석자료로 사용하였다.

### 2. 조사내용 및 방법

#### 1) 설문조사

사전에 훈련된 면접자가 직접면접 방식으로 대상자의 일반사항, 식습관 및 녹차음용기간을 조사하였다. 일반사항에는 성별, 연령, 직업, 녹차재배 여부 및 재배 년 수, 월 생활비, 교육정도 등의 문항이 포함되었고, 식이 섭취량 조사는 식품모형을 이용하여 조사대상자가 쉽게 전날의 식사내용을 회상할 수 있도록 한 후 24시간 회상법으로 연속 2일간의 식이 섭취상태를 조사하였다. 영양소 섭취의 정량화는

한국영양학회 부설 영양정보센터에서 제작한 CAN-PRO를 이용하여 각 영양소의 섭취량을 산출하였다.

#### 2) 신체계측 및 혈압 측정

신장과 체중은 소숫점 첫째자리까지 측정하여 체질량지수(BMI : body mass index, 체중 (kg)/ 신장 (m)<sup>2</sup>) 산출에 이용하였고, 줄자를 이용하여 허리와 엉덩이둘레를 측정 한 후 허리엉덩이둘레비 (WHR : Waist/Hip circumference ratio)를 산출하였다. 또한 체지방 측정기 (Bioelectrical Impedance Fatness Analyzer, 길우트레이닝사 GIF-891)를 이용하여 Body fat (%)과 LMB(Lean Body Mass (kg))를 측정하였다. 혈압은 안정상태를 유지시킨 후 전자혈압계 (Omron, 삼일이화학)로 수축기와 이완기 혈압을 2회 반복 측정하여 평균혈압을 사용하였다.

#### 3) 혈액의 생화학적 분석

12시간 공복후의 혈액을 취하여 혈장을 분리하였다. 혈액 생화학 자동분석기 (Dimension AR, Dade Co, USA)를 이용하여 효소법<sup>13)</sup>으로 총콜레스테롤, 중성지방 및 HDL-콜레스테롤함량을 분석하였다. 이 측정치로부터 LDL-콜레스테롤은 Friedewald 공식<sup>14)</sup> [ (total cholesterol-(HDL-C+중성지방/5))을, 동맥경화지수 (AI : Atherogenic Index)는 Isselbacher 등의 식[ (total cholesterol - HDL-C)/HDL-C]<sup>15)</sup>을 이용하여 계산하였다. 이외에 VLDL-콜레스테롤은 중성지방×1/5 공식으로 계산하였으며, 60세 이상의 노인에서 심혈관질환 발생의 위험인자로 보고된 LHR(LDL-C/HDL-C)<sup>16)</sup>를 구하였다.

#### 3. 통계처리방법

녹차섭취기간에 따라 녹차를 섭취하지 않은 대조군 (22명), 10년 미만 섭취군 (37명)과 10년 이상 섭취군 (33명)의 세 군으로 나누었으며, SPSS 통계 프로그램을 이용하여 각 측정치는 평균±표준편차로 나타내었다. 세 집단 간의 평균값은 일원배치분산분석 (ANOVA : one-way analysis of variance)으로 비교하였으며, Duncan's multiple range test로 유의성을 검정하였다. 또한 집단 간 빈도의 비교는 교차분석을 시행하여 차이검정은  $\chi^2$ 검정을 이용하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 조사대상자의 녹차섭취기간 및 일반특성

조사대상자의 녹차 섭취기간은 전혀 마시지 않는 사람으로부터 10년 이상 녹차를 장기간 음용한 대상자까지 녹차 섭취기간에 있어서 큰 차이가 있었으며, 전체 조사대상자의

76%가 녹차를 섭취하는 것으로 나타났다. 조사 대상자의 성별 비율은 남자가 44.6% (n = 41), 여자가 55.4% (n = 51)를 차지하였으며, 연령은 50, 60대가 가장 많은 비율을 차지하였다 (Table 1). 녹차 섭취기간에 따라 마시지 않는

대조군, 10년 미만 섭취군과 10년 이상 섭취군으로 나누었을 때 군간의 연령에는 유의적인 차이가 없었다. 월 생활비 지출면에서는 대조군에서 30~70만원 미만이 54.6%로 가장 많은 비율을 차지하였으며, 두 녹차 섭취군에서는 약

**Table 1.** General characteristics of the subjects

Green tea consumption period		Control (n = 22)	1 - 9 year (n = 37)	≥ 10 year (n = 33)	Total (n = 92)
Age (yr) <sup>1)</sup>		61.9 ± 7.6	60.1 ± 10.3	57.2 ± 7.4	59.5 ± 8.9
Sex	Male	10.9 (n = 10)	17.4 (n = 16)	16.3 (n = 15)	44.6 (n = 41)
	Female	13.0 (n = 12)	22.8 (n = 21)	19.6 (n = 18)	55.4 (n = 51)
Income/month (1,000 won)	< 300	36.4	27.0	12.1	23.9
	< 300~700	54.6	29.7	39.4	39.2
	< 700~1100	9.0	21.6	18.2	17.4
	> 1100	0	21.6	30.3	19.6
Education	No	36.4	29.7	48.5	38.0
	Elementary	31.8	40.5	30.3	34.8
	Middle	22.7	10.8	12.1	14.1
	High	4.5	16.2	3.0	8.7
	College	4.5	2.7	6.1	4.3
Occupation	No	0	8.1	9.1	6.5
	Agriculture	100	89.2	81.8	89.1
	Official	0	2.7	9.0	4.4
Green tea cultivation periods	No	95.5	51.4	12.1	47.8
	1~9 year	4.5	43.2	21.2	16.3
	≤ 10 year	0	5.4	66.8	26.0

1) Mean ± S.D.

**Table 2.** Mean daily nutrient intake of the subjects

Variables	Control (n = 22)	1~9 year (n = 37)	≥ 10 year (n = 33)	Total (n = 92)
Energy (kcal)	2125 ± 546 <sup>a1)</sup>	1812 ± 445 <sup>b</sup>	1866 ± 440 <sup>b</sup>	1906 ± 481
Carbohydrate (g)	342.6 ± 74.8	313.8 ± 77.7	315.1 ± 78.8	321.2 ± 77.5
Protein (g)	78.8 ± 28.9 <sup>a</sup>	63.6 ± 17.5 <sup>b</sup>	70.7 ± 26.3 <sup>ab</sup>	69.8 ± 24.4
Lipid (g)	38.1 ± 15.7 <sup>a</sup>	28.4 ± 13.9 <sup>b</sup>	33.1 ± 15.2 <sup>ab</sup>	32.4 ± 15.1
Cholesterol (g)	137.4 ± 111.8	124.5 ± 122.7	140.2 ± 127.0	133.2 ± 1207.7
Ca (mg)	560.9 ± 197	487.9 ± 245.3	537.8 ± 252.2	523.2 ± 236.8
K (mg)	3156 ± 1143	3015 ± 866	3053 ± 965	3062 ± 964
Fe (mg)	13.4 ± 4.2	11.5 ± 3.5	12.9 ± 4.5	12.4 ± 4.1
P (mg)	1165 ± 354	1026 ± 279	1099 ± 380	1086 ± 337
Carotene (ug)	5959 ± 2773	4867 ± 2259	5281 ± 4404	5277 ± 3285
Ash (mg)	24.6 ± 6.1	21.1 ± 4.9	21.9 ± 7.4	22.2 ± 6.3
Na (mg)	5979 ± 1796 <sup>a</sup>	4675 ± 1120 <sup>b</sup>	5501 ± 1718 <sup>a</sup>	5283 ± 1601
Niacin (mg)	15.2 ± 5.2	15.0 ± 4.9	15.2 ± 5.9	15.1 ± 5.3
Retinol (ug)	48.9 ± 62.5	56.6 ± 95.1	33.8 ± 44.6	46.5 ± 72.7
Vit A (RE)	1298 ± 725	971 ± 401	1106 ± 732	1097 ± 624
Vit B <sub>1</sub> (mg)	1.5 ± 0.59	1.2 ± 0.4	1.3 ± 0.4	1.3 ± 0.4
Vit B <sub>2</sub> (mg)	1.0 ± 0.4 <sup>a</sup>	0.8 ± 0.3 <sup>b</sup>	0.8 ± 0.3 <sup>b</sup>	0.9 ± 0.3
Vit C (mg)	134.7 ± 77.3	124.8 ± 38.1	120.6 ± 41.9	125.7 ± 51.0
Fiber (g)	8.4 ± 3.3	7.7 ± 2.2	8.3 ± 2.8	8.1 ± 2.7

1) Mean ± SD.

Values in a row not sharing the same subscripts are significantly different at p < 0.05.

40% 정도가 월 70만원 이상의 생활비를 지출하고 있는 것으로 나타나 녹차 섭취군에서 월 생활비가 높은 것으로 나타났다. 조사대상자의 교육정도는 세 군 모두에서 무학과 초등학교 졸업이 대부분을 차지하여, 전체의 72.8%가 중학교이하의 학력을 가지고 있었으며, 직업으로는 대부분이 농업에 종사하고 있는 것으로 나타났다.

한편, 녹차를 마시지 않는 대조군에서는 대다수가 녹차를 재배하지 않는 것으로 나타났다. 그러나, 10년 미만 섭취군에서는 49%정도가 녹차를 재배하며, 10년이상 섭취군에서는 88%가 녹차를 재배하였으며, 이 중 10년 이상 녹차를 재배한 경우도 67%나 차지하였다. 즉, 녹차를 장기 음용한 집단일수록 녹차재배 년 수가 길게 나타났는데, 이는 녹차를 직접 재배함으로써 녹차 음용이 용이하였던 것으로 풀이된다.

### 2. 영양소 섭취량 조사

조사 대상자의 영양소 섭취상태를 분석한 결과는 Table 2와 같다. 에너지 섭취는 대조군이 두 녹차 섭취군보다 유의적으로 높았다. 단백질 및 지질 섭취량은 대조군이 가장 높았고, 10년 미만 섭취군 순으로 낮아졌으며 대조군에서의 높은 에너지 섭취가 영양소 전반에 걸친 섭취량 증가에 기인하는 것으로 사료되었다. 나트륨의 섭취량은 10년 미만 섭취군이 대조군, 10년 이상 섭취군보다 유의적으로 낮게 나타났다. 비타민 B<sub>2</sub>는 대조군이 두 녹차 섭취군 보다 높게 나타남으로써 에너지 섭취량과 유사한 경향을 나타내었다. 기타 다른 영양소들의 섭취는 실험군들간에 유의적인 차이가 없었다.

Table 3은 제 7차 한국인 1일 영양권장량<sup>17)</sup>을 기준으로 작성한 영양 권장 대비율을 나타낸 것이다. 모든 영양소에서 녹차의 섭취 기간에 따른 집단간의 유의적인 차이는 나타나지 않았지만, 대조군은 에너지 섭취율을 비롯하여 단백

질, 인, 철, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 비타민 C 섭취비율이 두 녹차 섭취군 보다 높은 경향을 나타내었다. 그러나, 칼슘섭취비율은 10년 이상 섭취군에서 높게 조사되었다. 한편, 모든 군에서 대부분의 영양소를 권장량 이상 섭취하였으나 열량은 다소 미달되었으며, 칼슘과 비타민 B<sub>2</sub>의 섭취비율이 권장량에 비해 낮았다. 각 영양소의 RDA (Recommended Dietary Allowances)는 이미 안전율 (Safety margin)이 고려되어 있는 양이므로 영양소 부족집단을 알아내기 위한 cutt-off point로 RDA의 75%선을 사용하게 되는데, 칼슘의 경우 대조군과 10년 미만 섭취군에서 RDA의 75% 수준에도 못 미쳤으며, 비타민B<sub>2</sub>도 두 녹차 섭취군에서 RDA의 75% 수준에 미달되었으며, 칼슘과 비타민 B<sub>2</sub>의 섭취비율이 권장량에 비해 낮았다. 이는 강 등<sup>18)</sup>의 연구에서 칼슘의 섭취량이 75%미만을 보인 것과 유사한 결과이다.

### 3. 조사대상자의 체위 및 열일

신체계측결과는 남녀의 신체적 특성을 감안하여 성별로 구분하고 녹차섭취기간에 따라 비교하였다 (Table 4). 남성의 평균 신장 및 체중은 녹차섭취기간에 따른 각 실험군들간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. BMI는 모든 군에서 정상범위인 18.5~22.9 사이였으며 각 실험군들간에 유의적인 차이는 없었다. 이는 대구지역 중년 남성의 평균 BMI가 22.8<sup>19)</sup> 그리고 전주지역 노인 남성의 BMI가 22.7<sup>20)</sup>이라는 보고와 유사한 수준이었다. WHR은 각각 0.87, 0.89, 0.89로 조사되어 남성의 정상 범위인 0.75~0.85에서 벗어나긴 했지만 남성복부비만으로 정의되는 1.0이상을 넘지 않았으며, 실험군간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 남성에서 WHR가 0.9이상이면 심혈관질환을 비롯한 고혈압, 당뇨병 등의 유병율이 높다는 보고가 있는데,<sup>21)</sup> 본 조사에서는 모든 실험군이 0.9 이하를 나타내 비교적 바람직한

**Table 3.** Nutrient intake of subjects as percentage of Korean RDA (%)

Variables	Control (n = 22)	1~9 year (n = 37)	≥ 10 year (n = 33)	F-value	Total (n = 92)
Energy (kcal)	99.6 ± 18.4 <sup>1)</sup>	90.9 ± 21.6	91.8 ± 22.9	1.259	93.3 ± 21.4
Carbohydrate (g)	93.9 ± 17.4	86.8 ± 16.8	78.0 ± 20.3	1.152	86.2 ± 18.2
Lipid (g)	85.9 ± 12.4	81.6 ± 14.2	82.2 ± 15.4	0.957	83.2 ± 14.0
Protein (g)	119.0 ± 40.9	104.3 ± 30.3	115.2 ± 43.7	1.243	111.7 ± 38.0
Ca (mg)	72.7 ± 26.5	69.7 ± 35.0	76.8 ± 36.0	0.393	73.0 ± 33.4
Fe (mg)	160 ± 45.2	146.9 ± 39.8	157.1 ± 54.3	0.672	153.7 ± 46.5
P (mg)	107.7 ± 26.0	95.6 ± 29.1	107.2 ± 37.2	1.548	102.7 ± 31.8
Vit A (RE)	184.1 ± 81.6	138.7 ± 57.3	157.9 ± 104.6	2.090	156.4 ± 83.6
Vit B <sub>1</sub> (mg)	131.1 ± 37.0	116.6 ± 35.3	130.8 ± 35.8	1.761	125.2 ± 36.1
Vit B <sub>2</sub> (mg)	80.6 ± 31.5	65.5 ± 21.4	67.9 ± 24.2	2.966	69.6 ± 25.6
Vit C (mg)	186.1 ± 77.6	178.3 ± 54.4	172.3 ± 59.9	0.145	178.0 ± 62.1

1) Mean ± S.D.

**Table 4.** Anthropometric measurements of the subjects

Variables		Control (n = 22)	1-9 year (n = 37)	≥ 10 year (n = 33)	F-value	Total (n = 92)
Age (yr.)	Sex	61.9 ± 7.5 <sup>1)</sup>	60.1 ± 10.3	57.2 ± 7.4		59.5 ± 8.9
Height (cm)	Male	164.8 ± 4.5	164.6 ± 6.9	165.3 ± 4.9	0.243	164.9 ± 5.4
	Female	151.7 ± 5.5	163.1 ± 5.2	152.8 ± 6.6		155.9 ± 5.8
Weight (kg)	Male	57.3 ± 4.3	58.4 ± 8.2	62.5 ± 8.5	1.971	59.4 ± 7.0
	Female	48.8 ± 7.0	54.9 ± 8.1	54.3 ± 10.6		52.7 ± 8.6
BMI <sup>2)</sup>	Male	21.1 ± 2.0	21.6 ± 2.9	22.8 ± 2.2	2.742	21.8 ± 2.4
	Female	21.2 ± 1.2	23.4 ± 2.7	22.6 ± 2.5		22.4 ± 2.2
W/H ratio <sup>3)</sup>	Male	0.9 ± 0.04	0.9 ± 0.07	0.9 ± 0.06	0.504	0.9 ± 0.05
	Female	0.9 ± 0.05	0.9 ± 0.04	0.9 ± 0.04		0.85 ± 0.04
Body fat (%)	Male	21.5 ± 4.3	23.9 ± 4.5	25.9 ± 5.0	1.439	23.7 ± 4.6
	Female	29.6 ± 3.9	33.1 ± 9.6	34.9 ± 6.7		32.5 ± 6.7
LBM (kg) <sup>4)</sup>	Male	44.9 ± 3.1	44.5 ± 4.7	47.2 ± 4.7	0.865	45.5 ± 4.2
	Female	34.1 ± 4.3	36.7 ± 7.4	35.1 ± 3.6		35.3 ± 5.1
SBP (mmHg) <sup>5)</sup>	Male	138. ± 29.0	140.3 ± 21.9	127.3 ± 13.0	0.074	135.2 ± 21.3
	Female	132.2 ± 26.6	133.5 ± 29.9	135.8 ± 21.0		133.8 ± 25.9
DBP (mmHg) <sup>6)</sup>	Male	81.1 ± 24.4	88.5 ± 13.9	84.7 ± 12.3	0.206	84.8 ± 16.9
	Female	80.1 ± 11.1	82.4 ± 14.8	83.1 ± 11.6		81.9 ± 12.5

1) Mean ± SD.

2) Body Mass Index, kg/m<sup>2</sup>

3) Waist/Hip Ratio

4) Lean Body Mass

5) Systolic Blood Pressure

6) Diastolic Blood Pressure

WHR를 보여 주었다. 조사 대상자들의 body fat은 남성에서 body fat 20~25%를 초과할 때 과체중으로 판정하는 기준<sup>22)</sup>으로 볼 때 대조군과 10년 미만 섭취군은 각각 21.5%, 23.9%로 정상체중이며 10년 이상 섭취군에서는 25.9%로 과체중군으로 나타났다. LBM는 실험군들간에 유의적인 차이가 없었다.

여성의 신체계측결과도 남성의 경우처럼 녹차 섭취기간에 따른 군간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 모든 군에서 BMI가 정상범위로 나타났으며, 전주지역 노인 여성의 연구결과<sup>20)</sup>와 유사한 수준이었다. 모든 군에서 WHR가 여성의 정상범위인 0.7~0.8을 초과하였으나 여성복부비만으로 정의되는 0.9이상에는 미치지 않았다. 그러나 Brown은 여성의 WHR이 0.8이상이면 심혈관질환 등의 유병률이 높다고 보고<sup>23)</sup>한 바 있는데, 본 연구의 모든 군에서의 여성이 이 수준을 상회하고 있어 복부비만의 위험성을 보여주고 있었다. Body fat은 모든 실험군에서 여성의 정상 body fat인 18~28%를 초과하였으며, 특히 두 녹차 섭취군에서는 body fat 함량이 비만으로 정의되는 33%이상으로 나타났다.

조사 대상자의 수축기와 이완기혈압은 각 군이 정상범위(수축기혈압 : 140 mmHg이하, 이완기혈압 : 90 mmHg이하)에 속하는 것으로 나타났는데, 이와 같은 결과는 문 등<sup>22)</sup>이 WHO 기준을 적용하였을 때 7개시와 군에 거주하는 60대 성인의 경우는 49.5%, 70대는 54.6%가 정상범위였다고 보고한 것과 비교하면 매우 양호한 수준이며 이는 또

한 연령을 보정한 구리시 주민의 고혈압 유병률이 남성이 20.5%, 여성이 14.3%라고 보고한 이 등<sup>24)</sup>과 김 등<sup>25)</sup>의 연구결과와 비슷한 양상을 나타내었다.

#### 4. 혈중지질성상

조사대상자의 혈액 분석결과는 Table 5와 같다. 총 콜레스테롤은 모든 실험군들간의 유의성은 없었으나 녹차 섭취기간이 길어짐에 따라 낮아지는 경향을 보였다. 이와 같은 결과는 여러 동물실험<sup>4,26-29)</sup>에서 녹차섭취가 혈중 콜레스테롤 농도를 유의적으로 감소시켰다는 보고와 유사하였으며, 녹차가 콜레스테롤 흡수억제 및 담즙산 형태의 체외배설 촉진을 통해 혈중 지질상태를 개선하는 것으로 추정하였다. 반면 정 등<sup>30)</sup>의 연구에서는 녹차섭취가 콜레스테롤수준을 낮추지 못하였다고 보고하였다.

혈중 HDL-콜레스테롤농도는 대조군에 비해 10년 이상 섭취군에서 높은 경향을 보였으나 유의성은 없었다. 한편, HDL-콜레스테롤의 농도가 10년 미만 섭취군에서 대조군에 비해 낮게 나타난 결과는 본 조사가 녹차를 장기간 마셨을 때의 효과를 살펴본 것이기에 대상자들이 마신 녹차 섭취량의 차이가 이와 같은 결과에 영향을 주었다고 사료되었다. Yamaguchi,<sup>26)</sup> 강 등<sup>29)</sup>의 연구에서는 높아지는 경향을 나타낸다고 하여 본 조사결과와 유사하였다. 혈중 LDL-콜레스테롤농도는 대조군과 10년 미만 섭취군에 비해 10년 이상 섭취군에서 유의적으로 낮게 나타났다. 이와 같이 10년

Table 5. Blood lipid profiles of the subjects

Variables	Control (n = 22)	1-9 year (n = 37)	≥ 10 year (n = 33)	F-value	Total (n = 92)
Total cholesterol (mg/dl)	206.6 ± 37.3 <sup>1)</sup>	204.5 ± 40.4	187.4 ± 38.6	2.043	198.4 ± 39.5
HDL-Cholesterol (mg/dl)	47.9 ± 15.3	45.2 ± 13.3	49.0 ± 14.8	0.620	47.2 ± 14.3
LDL-Cholesterol (mg/dl)	130.3 ± 35.3 <sup>a</sup>	131.1 ± 42.5 <sup>a</sup>	108.2 ± 37.3 <sup>b</sup>	3.558*	122.7 ± 40.1
VLDL-Cholesterol (mg/dl)	26.5 ± 12.6	28.2 ± 14.3	30.2 ± 20.2	0.365	28.5 ± 16.2
LH Ratio <sup>2)</sup>	3.1 ± 1.5 <sup>a</sup>	3.2 ± 1.5 <sup>a</sup>	2.4 ± 0.9 <sup>b</sup>	3.909*	2.9 ± 1.4
Triglyceride (mg/dl)	132.4 ± 63.1	140.8 ± 71.5	151.2 ± 100.8	0.365	142.5 ± 81.0
AI <sup>3)</sup>	3.7 ± 1.9	3.9 ± 1.6	3.1 ± 1.2	2.336	3.6 ± 1.6

1) Mean ± SD.

Values in a row not sharing the same subscripts are significantly different at p < 0.05.

2) LH Ratio = LDL-C/HDL-C

3) AI (Atherogenic Index) = (total cholesterol - HDL-C)/HDL-C

이상 장기간 녹차를 섭취한 군에서 LDL-콜레스테롤 농도가 낮게 나타났는데는 녹차의 catechin 성분이 혈중 LDL-콜레스테롤의 조직 이용과 간의 HMG-CoA reductase 활성을 조절한 결과로 사료되어진다. 또한, LHR (LDL-C/HDL-C Ratio)은 동맥경화에 의한 사망률과 높은 상관관계가 있고 발생위험을 예측하여 적절한 조치를 취하는 유용한 지표로 사용되는데 대조군에 비하여 10년이상 섭취군에서 유의적으로 낮게 나타나 10년이상 장기간 녹차섭취로 인해 동맥경화를 줄일수 있다는 가능성을 반영한 것이다.

혈중 중성지질농도는 각 실험군별로 132.4, 140.8, 151.2 mg/dL로 나타났다. 녹차섭취가 중성지질농도를 낮추었다는 보고<sup>31)</sup>가 있는 반면 중성지질 저하효과를 볼 수 없었다는 보고<sup>26)</sup>도 있다. 본 조사 결과는 녹차를 10년 이상 장기간 섭취한 경우는 혈중 총콜레스테롤이 저하 되는 경향이 있었으며, LDL-콜레스테롤과는 유의적인 부의 상관관계가 있었으나 HDL-콜레스테롤과 중성지질과는 상관성이 발견되지 않았다고 보고한 연구결과<sup>32)</sup>와 일치하였다. 녹차 섭취가 동맥경화지수에 미치는 영향을 살펴보았을 때 대조군과 10년 미만 섭취군에서 각각 3.74, 3.89였으나, 10년 이상 섭취군에서는 3.11로 나타나 녹차 catechin이 동맥경화지수를 낮추었다는 보고<sup>29)</sup>와 일치하는 결과였다. 한편, 일본인 대상의 횡단연구에서는<sup>33)</sup> 녹차섭취가 혈중 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지질 및 동맥경화지수를 감소시키고, HDL-콜레스테롤농도를 증가시켰으며 특히, 녹차를 매일 10잔 이상 마신 집단에서 LHR (LDL-C/HDL-C Ratio)이 유의적으로 낮았다고 하였는데 이는 본 연구결과와 부분적으로 일치하는 것이었다. Yang 등<sup>34)</sup>도 흰쥐에게 8주 동안 콜레스테롤이 풍부한 식이와 함께 녹차, 자스민차, 녹차+자스민차를 섭취시켰을 때 혈청 및 간의 콜레스테롤 함량과 동맥경화지수가 감소되었으나 HDL-콜레스테롤과 중성지질에는 유의적인 차이가 없었다고 보고하였다.

영양섭취와의 상관관계에서는 녹차 섭취군이 대조군보다

열량, 지질, 단백질 섭취량이 적었으나 10년이상 섭취군에서만 LDL-콜레스테롤함량이나 LHR이 낮았던 것으로 보아 10년 이상 섭취군에서 이들 함량과 비율이 낮았던 것은 단순히 혈청지질과 관련한 열량, 지질, 단백질 섭취가 적었던 이유뿐만 아니라 장기간의 녹차섭취의 영향이 있었다고 사료되었다.

### 5. 고지혈증 빈도 조사

협심증, 심근경색 및 뇌경색 등은 동맥경화의 결과로 발생하고 이러한 동맥경화 유발요인에는 유전 외에도 가령, 성별, 흡연, 비만, 스트레스, 식이, 고혈압과 당뇨 등 다양하지만 가장 직접적인 인자로 높은 혈중 콜레스테롤 및 LDL-콜레스테롤을 들 수 있고,<sup>35)</sup> 지단백함량의 증가와 같은 지질대사의 변화가 문제시되고 있다.<sup>36)</sup> 총콜레스테롤 농도가 1% 감소되면 관상동맥질환 위험율이 2% 감소된다는 연구보고<sup>37)</sup> 및 관상동맥질환에 의한 사망자의 75%가 고콜레스테롤혈증이라는 보고<sup>38)</sup> 등은 고콜레스테롤혈증이 심혈관질환의 독립적인 위험인자임을 나타내준다.

Table 6은 조사대상자들의 고지혈증의 빈도를 조사한 것이다. 우리나라의 경우는 고지혈증의 보편적인 판별방법으로 총콜레스테롤 농도를 기준<sup>21)</sup>으로 하고 있는데, 총콜레스테롤 농도가 <200 mg/dL을 정상으로 보며, 200~239 mg/dL 범위인 경우를 경계역 고콜레스테롤혈증으로, ≥ 240 mg/dL을 고콜레스테롤혈증으로 분류한다. 또한 혈청 지질수준이 HDL-콜레스테롤 35 mg/dL 이상, LDL-콜레스테롤 130 mg/dL 미만, 중성지질 170 mg/dL 미만일 때 정상으로 판정하는데, 이들 정상 혈청지질 수준과 비교하여 어느 한가지라도 정상에서 벗어난 경우에는 고지혈증으로 분류한다.<sup>39,40)</sup>

이러한 기준으로 볼 때 대조군에서의 정상, 경계역 고콜레스테롤혈증, 고콜레스테롤혈증 비율은 각각 50% (11명), 27.3% (6명), 22.7% (5명)로 나타났으며, 10년 미만 섭취

Table 6. The distribution of hyperlipemia

					N (%)	
Varibles	Control (n=22)	1-9 year (n=37)	≥ 10 year (n=33)	Total (n=92)	$\chi^2$	
Total cholesterol	Desirable level (< 200 mg/dl)	11 (50)	18 (48.6)	24 (72.7)	53 (57.6)	5.2 <sup>ns1)</sup>
	Borderline level (200 - 239 mg/dl)	6 (27.3)	12 (32.4)	6 (18.2)	24 (26.1)	
	High level (≥ 240 mg/dl)	5 (22.7)	7 (18.9)	3 (9.1)	15 (16.3)	
HDL-Cholesterol	Desirable level (> 35 mg/dl)	0 (0)	2 (5.4)	1 (3.0)	3 (3.3)	1.3 <sup>ns</sup>
	Low (≤ 34 mg/dl)	22 (100)	35 (94.6)	32 (97.0)	89 (96.7)	
LDL-Cholesterol	< 130 mg/dl	11 (50.0)	17 (45.9)	26 (78.8)	54 (58.7)	9.6561*
	130 - 159 mg/dl	5 (22.7)	11 (29.7)	5 (15.2)	21 (22.8)	
	≥ 160 mg/dl	6 (27.3)	9 (24.3)	2 (6.1)	17 (18.5)	
Triglyceride	< 170 mg/dl	16 (72.7)	28 (75.7)	23 (69.7)	67 (72.8)	0.315 <sup>ns</sup>
	≥ 170 mg/dl	6 (27.3)	9 (24.3)	10 (30.3)	25 (27.2)	

1) NS: Not significant at  $p < 0.05$ 

군에서는 48.6% (18명), 32.4% (12명), 18.9% (7명)으로 나타났고, 10년 이상 섭취군에서는 72.7% (24명), 18.2% (6명), 9.1% (3명)로 조사되었다. 따라서 대조군이나 10년 미만 섭취군에 비해 10년 이상 섭취군에서 정상수준인 대상의 비율이 높은 경향이었다. 부천시 노인을 대상으로 조사한 보고<sup>29)</sup>에서는 경계역 고콜레스테롤혈증에 속하는 남성이 22.8%, 여성이 35.5%로 나타났으며, 고콜레스테롤혈증의 남성은 25.0%, 여성 35.2%로 나타났다. 황 등의 보고<sup>41)</sup>에서도 연구대상자 중 정상은 40.4%, 경계역 고콜레스테롤혈증은 27.0%, 고콜레스테롤혈증은 32.6%로 보고되었으며 충북지역 65세 이상 노인의 경우<sup>42)</sup>는 고콜레스테롤혈증인 노인의 비율이 남자가 27%, 여자가 31%로 조사되었다. 따라서 본 연구에서 나타난 10년 이상 녹차 섭취군의 고콜레스테롤혈증 비율은 이상의 여러 연구결과와 비교했을 때 현저히 낮음을 알 수 있었다. 또한, 고지혈증의 분류기준<sup>38,40)</sup>에서 HDL-콜레스테롤농도가 35 mg/dl 이상일 때를 정상으로 간주했을 때 대조군에 속하는 모든 사람이 35 mg/dl 미만이었다. 10년 미만 섭취군에서는 2명 (5.4%)만이 정상이었으며 나머지는 34 mg/dl미만의 범위에 속했으며 10년 이상 섭취군에서는 1명 (3%)이 정상이었으며 나머지는 35 mg/dl 미만의 범위에 속해 있었다. 그러나 세 실험군들간의 유의적인 차이는 없었다. LDL-콜레스테롤의 경우 160 mg/dl이상의 높은 수준에 속하는 경우가 녹차를 10년 이상 장기간 음용하는 집단에서 유의적으로 낮게 나타남으로써 녹차의 장기간 섭취가 LDL-콜레스테롤 농도 저하에 긍정적인 효과를 나타내고 있음을 알 수 있었다.

중성지방의 증가는 HDL-콜레스테롤농도를 낮추고, 칼로미크론 잔유물을 증가시키므로 고콜레스테롤혈증 못지않게 심혈관질환에 영향을 주는 것으로 알려져 있다.<sup>43)</sup> 본 조사 대상자들의 중성지질 수준은 170 mg/dl 이상인 비율

이 각 집단간에 유의적인 차이가 없었다. 한편, 우리나라의 경우는 고중성지방혈증에 대하여는 그 범위가 250~500 mg/dl으로 비교적 넓은 범위를 경계역으로 하고 있으며, 고중성지방혈증에 따른 별도의 치료지침이 없다.

## 요약 및 결론

본 연구는 녹차의 장기간 음용이 혈중 지질성상에 미치는 효과를 알아보기로 경상남도 하동군에 거주하는 주민 92명을 대상으로 설문조사와 혈액성분분석을 통하여 이루어졌다. 조사대상자들의 녹차 섭취 기간에 따라 녹차를 마시지 않는 대조군과 10년 미만 녹차 섭취군 및 10년 이상 녹차 섭취군의 3분위로 나누어 녹차섭취가 혈중 지질성상에 미치는 효과를 비교하였다. 에너지, 탄수화물, 단백질 및 지질의 섭취율은 대조군이 녹차 섭취군보다 높았다. 영양소 권장량 대비율은 모든 군에서 대부분 영양소를 권장량 이상으로 섭취하였으나 에너지, 칼슘, 비타민 B<sub>2</sub>는 미달되었고 각 군간에 유의적인 차이는 없었다. 조사대상자의 신장, 체중, BMI, WHR, Body fat (%), LBM (kg), 수축기 및 이완기혈압은 녹차섭취 기간에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았으며, BMI와 혈압은 대상자 모두가 정상 범위에 속했다. 10년 이상 녹차 섭취군의 LDL-콜레스테롤과 LHR는 대조군, 10년 미만 녹차 섭취군보다 유의적 ( $p < 0.05$ )으로 낮게 나타났으며, 동맥경화지수는 낮은 경향을, HDL-콜레스테롤 농도는 다소 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 총콜레스테롤 농도가 정상범위에 속하는 비율이 대조군 50%, 10년미만 섭취군 48.6%, 10년 이상 섭취군 72.7%로 나타났으며, LDL-콜레스테롤이 정상범위에 속하는 비율은 각각 50.0, 45.9, 78.8%로 나타나 10년 이상 녹차를 섭취한 군에서 고지혈증의 위험이 낮은 것으로 나타났다 ( $p < 0.05$ ).

본 연구에서의 대상자들은 녹차섭취기간에 따른 일반특성, 신체체중치 및 영양권장 대비율에 유의적인 차이가 없었을 뿐만 아니라 저지방, 저칼로리 식이패턴을 하고 있었음에도 불구하고 10년 이상 녹차를 장기 음용한 대상자들에게서 LDL-콜레스테롤, LHR 및 AI값이 유의적으로 낮게 나타남으로써 이는 우리나라 녹차의 장기간 음용의 영향이 있었다고 할 수 있다.

Literature cited

- 1) 2000 Annual Report on the cause of Death Statistics, National Statistics office. Republic of Korea, 2001
- 2) Wu JH, Kao JT, Wen MS, Wu D. Coronary artery disease risk predicted by plasma concentrations of HDL cholesterol, apolipoprotein AI, apolipoprotein B, and lipoprotein (a) in a general Chinese population. *Clin Chem* 39: 209-215, 1993
- 3) Vinson JA, Dabbagh YA. Effect of green and black tea supplementation on lipids, lipid oxidation and fibrinogen in hamster: Mechanisms for the epidemiological benefits of tea drinking. *FEBS Lett* 33(1-2): 44-46, 1998
- 4) Muramatsu K, Fukuyo M, Hara Y. Effect of green tea catechins on plasma cholesterol level in cholesterol-fed rats. *J Nutr Sci Vitaminol* 2(6): 613-622, 1986
- 5) Osada K, Takahashi M, Hoshina S, Nakamura M, Nakamura S, Sugao M. Tea catechins inhibit cholesterol oxidation accompanying oxidation of low density lipoprotein in vitro. *Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol* 128(2): 153-164, 2001
- 6) Park CO, Jin SH, Ryu BH. Antioxidant activity of green tea extracts toward Human Low Density Lipoprotein. *Korean J Soc Food Sci* 28(5): 850-858, 1996
- 7) Ishikawa T, Suzukawa M, Ito T, Yoshida H, Ayaori M, Nishiwaki M, Yonemura A, Hara Y, Nakamura H. Effect of tea flavonoid supplementation on the susceptibility of low-density lipoprotein to oxidative modification. *Am J Clin Nutr* 66(2): 261-266, 1997
- 8) Chi TH. Natural Antioxidant from Green-tea. Department of Food Science, Rutgers Univ., New Brunswick, NJ 08903, USA
- 9) King A, Young G. Characteristics and occurrence of phenolic phytochemicals. *J Am Diet Assoc* 99: 213-218, 1999
- 10) Graham HN. Green tea composition, consumption and polyphenol chemistry. *Prev Med* 21: 334-350, 1992
- 11) Yukiko M, Tsuyoshi C, Isao T, Haruko K, Shinji M, Keizo U, Yukihiko H, Masahiko I, Takako T. Tea catechins prevent the development of atherosclerosis in apoprotein E-deficient mice. *J Nutr* 131: 27-32, 2001
- 12) S Khokhar, SGM Magnusdottir. Total phenol, catechin, and caffeine contents of teas commonly consumed in the United Kingdom. *J Agric Food Chem* 50: 565-570, 2002
- 13) Sale FO, Marchesini S, Fishman PH, Berra B. A sensitive enzymatic assay for determination of cholesterol in lipid extracts. *Anal Biochem* 142: 347-351, 1984
- 14) Friedewald WT, Levy RJ, Fredrickson DS. Estimation of concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of ultracentrifuge. *Clin Chem* 18: 499-502, 1972
- 15) Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson JD, Martin JB, Fauci AS, Petersdorf RG. Harrison's principles of internal medicine. 13th ed 1: 1111, 1994
- 16) Allred JB. Elevated blood cholesterol, A risk factor for heart disease that decreases with advanced age. *J Am Diet Assoc* 90(4): 574-576, 1990
- 17) Ryu SY, Kim JY, Kim YO, Park J, Park JK, Kim CB, Jee SH. Meta-analysis on the blood lipids as risk factors of coronary heart diseases in Korean. *Korean J Prev Med* 32(4): 491-498, 1999
- 18) Kang MH. Nutritional status of elderly in Korean. Han-Nam university, Master dissertation, 616-635, 1996
- 19) Jung YJ, Choi MJ. Studies of nutrient intake, life style, and serum lipids level in middle-aged men in Taegu. *Korean J Nutr* 30(3): 277-285, 1997
- 20) Lee MS, Woo MK. A study on health-related habits, dietary behaviors and health status of the middle aged and the elderly living in Chonju Area. *Korean J Nutr* 33(3): 343-352, 2000
- 21) Recommended treatment of hyperlipidemia for Koreans, 1st revision, The Korean Society for Lipid and Atherosclerosis, 1996
- 22) Moon HK, Joung HJ. Dietary risk factors of hypertension in the elderly. *Korean J Nutr* 32(1): 90-100, 1999
- 23) Brown ML. Present knowledge in Nutrition, 6th ed, International Life Science Institute Foundation, Washington DC: 23-38, 1990
- 24) Lee SY, Kim YO, Han KS, Kim HK, Park JW, Lee YK, Shin SS. Distribution and prevalence estimation of cardiovascular risk factors through community based health examination survey. *Korean J Community Nutrition* 4(4): 521-528, 1999
- 25) Kim MK. Serum lipids by gender, Age and life style in Korean adults. *Korean J Community Nutrition* 5(1): 109-119, 2000
- 26) Yamaguchi Y, Hayashi M, Yamazoe H, Kunitomo M. Preventive effects of green tea extract on lipid abnormalities in serum, liver and aorta of mice fed a atherogenic diet. *Nippon Yakurigaku Zasshi* 97(6): 329-337, 1991
- 27) Fukuyo M, Hara Y, Muramatsu K. Effect of tea leaf catechin, (-)-epigallocatechin gallate, on plasma cholesterol level in rats. *Nippon Eiyu Shokuryo Gakkaishi* 39: 495-500, 1986
- 28) Muramatsu K, Fukuyo M, Hara Y. Effect of Green tea catechins on plasma cholesterol level in cholesterol-fed rats. *J Nutr Sci Vitaminol* 32: 613-622, 1998
- 29) Kang MH. Effect of green tea on lipids metabolism in rats treated with 1,2-Dimethylhydrazine(DMH) and fed high fat diet. Duk-Sung Women's university. *Research Bulletin of Natural Science* 3: 83-94, 1997
- 30) Chung HC, Yoo YH. Effect of aqueous green tea extracts with tocopherol and lecithin on lipids metabolism in serum and liver of rats. *Korean J Nutr* 28(1): 15-22, 1995
- 31) Nakachi K, Kenji S, Imai K. Preventive effects of drinking green tea on cardiovascular disease and cancer, The 3rd International symposium on green tea Abstrat: 13-20, 1995
- 32) Kono S, Shinchi K. Relation of green tea consumption to serum lipids and lipoproteins in Japanese men. *J Epidemiol* 6(3): 128-33, 1996
- 33) Imai K, Nakachi K. Cross sectional study of effects of drinking green tea on cardiovascular and liver disease. *BMJ* 310: 693-696, 1995
- 34) Yang TT, Koo MW. Chinese green tea lowers cholesterol level through an increase in fecal lipid excretion. *Life Sci* 66(5): 411-23, 2000
- 35) Jung KY, Kim KY, Koo YP, Yoon KS, Lee Y, Kim KM. A study in the plasma High Density Lipoprotein cholesterol and plasma lipid level of Korean adults and concentration a patient. *The Korean J of Internal Medicine* 23: 1083, 1980
- 36) Lee JS, Lee MH. A study on the concentration of serum lipids



- and its related factors of persons over 40 years old in Whachon area, Kangwondo. *Korean J Nutr* 29(9): 1035-1041, 1996
- 37) Report of WHO Study Group. Diet: Nutrition, and the Prevention of Chronic Disease. WHO, Geneva, 1990
- 38) Castelli WP, Wilson PW, Lery D, Anderson K. Serum lipids and risk of coronaryartery disease. *Atheroscl Rev* 21(7): 1120, 1990
- 39) Lee RD, Nieman DC. Nutritional assessment, 2nd ed. Mosby, USA, 1995
- 40) Yu CH, Kim HS, Park MY. Some factors affecting serum lipids levels of Korean rural women. *Korean J Nutr* 32(8): 927-934, 1999
- 41) Hwang GH, Noh YH, Heo YR. A study on hyperlipidemia in Koreans: Specially related to hematological characteristics and risk factors of hypercholesterolemia. *Korean J Soc Food Sci* 28(3): 710-721, 1999
- 42) Han KH, Park DY, Kim KN. Drug consumption and nutritional status of the elderly in Chung-buk Area II : Nutritional status of urban and rural elderly. *Korean J Community Nutrition* 3(2): 228-244, 1998
- 43) Grundy SM, Denke MA. Dietary influence on serum lipids and lipoproteins. *J of Lipid Res* 31: 1149-1172, 1999