

장기간 관찰에 의한 식생활과 혈청 총 콜레스테롤, 혈압, 체질량지수 및 혈당과의 관련성 연구*

김 인 숙[†] · 서 은 아

원광대학교 생활과학대학 식품영양학과

A Long Term Observation of Total Cholesterol, Blood Pressure, BMI and Blood Glucose Concerned with Dietary Intake

In-Sook Kim,[†] Eun-A Seo

Department of Food and Nutrition, Wonkwang University, Iksan, Korea

ABSTRACT

To establish a basic cohort which can survey the nutrient and food intake related to the health status of the middle and old-aged vertically, a longitudinal survey of 110 adults over forty years old was conducted three times in Chon-ju city over 5 years (1994 - 1999), and the influences of health status by changes in their nutrient and food intake were examined in this study. The results were as follows : The number of subjects was 110(43 man, 67 women), 10.0% in their forties, 28.2% in their fifties, 45.4% in their sixties, 16.4% over seventy, and their average age was 61.4. There were decrease of height about 1cm, increase of body fat % and few changes of BMI during the testing period. As the subjects were aging, the percentage of anemia increased, but averages of blood pressure and blood glucose(men : 91.8mg/dl, women : 90.3mg/dl) were constant. Total cholesterol increased from 196.7mg/dl to 212.6mg/dl($p < 0.05$) over five years, and the numerical values for women were higher than that of men. In many cases, lack of nutrient intake was shown, as compared with the Recommended Dietary Allowance(RDA), especially calcium and vitamin A(71.7%, 64.9% of RDA). Grains intake showed a tendency to decrease($p < 0.01$). On the contrary, fruit intake showed a tendency to increase($p < 0.001$). On whole meal, plant foods were 85.1% and animal foods were 14.9%. As dietary factors influencing health status were investigated, blood glucose was influenced by vitamin B₂, potatoes and triglyceride, DBP and SBP were affected by vitamin B₁, vitamin C, legumes, fishes, triglyceride and age. Total cholesterol was under the influence of triglyceride, milk, seeds and fat. BMI was influenced by iron, SBP, animal food, and age. (*Korean J Community Nutrition* 5(2) : 172~184, 2000)

KEY WORDS : basic cohort · longitudinal study · dietary factor · health status.

서 론

최근 우리나라의 식생활 양상은 전통적인 식사에서 차츰 벗어나 곡류 소비가 감소하고 동물성 식품과 지방의 섭취가 증가하고 있으며 가공된 식품을 선택하는 경향이 높아지는 추세('95국민영양조사보고서 1997)를 보이고 있으며 식생

활의 서구화와 함께 이에 따른 질병발생의 양상도 달라지고 있다. 만성퇴행성질환은 그 원인이 명확하게는 규명되지 않았으나 생활습관, 특히 식생활이 주요요인으로 인식되고 있고, 질병의 예방이나 치료에서 또한 영양은 중요한 역할을 담당하고 있어서 영양상태를 정확하게 파악하는 일은 매우 중요하다.

1970년대 국내 질병의 발생양상이 감염성 질환에서 만성 퇴행성 질환으로 이행된 이후(최인현 1985), 1991년에 우리나라 총 사망자의 사망원인의 30%가 순환기계질환이었고, 1997년에도 전체 사망자의 23.4%가 고혈압성 질환, 허혈성 질환 및 뇌혈관 질환으로 인한 사망이었으며, 이들 순환기계질환과 암이 각각 1, 2위로 전체 사망자의 47.6%를

*본 연구는 1998년 보건의료기술연구개발사업 과제로 수행되었음

[†]Corresponding author : In-Sook Kim, Department of Food and Nutrition, Wonkwang University, 344-2 Shinyong-dong, Iksan, Chollabuk-do, Korea

Tel : 0653) 850-6659, Fax : 0653) 850-7301

E-mail : iskim@wonms.wonkwang.ac.kr

차지하여 최근 10년 사이에 허혈성 심장질환 사망률이 3.0배, 당뇨병 사망률이 2.3배 이상 늘고 있는 추세를 보이고 있다(통계청 1986, 1990, 1997).

의학의 발달과 개인 위생 수준의 향상 및 영양상태의 개선 등에 의해 사람의 평균수명과 기대수명은 꾸준히 증가되었고, 우리나라에서도 평균수명이 높아지고 노인 인구가 빠르게 증가되어 65세 이상의 노인인구가 1970년에는 3.1%에 불과하였으나, 1990년에는 5.1%이었으며, 2000년에는 7.1%, 2010년에는 10.0%, 2020년에는 12.0%에 달할 것으로 추정되고 있다(송건용 1994; 통계청 1995; 조애저 1999).

그렇지만 수명이 연장된만큼 노인의 건강 및 영양상태가 좋아졌다고는 말할 수 없고 오히려 현실적으로 많은 수의 노인들이 고혈압, 고지혈증, 당뇨병, 관절염 등의 질환에 시달리고 있으며, 1995년 한국보건사회연구원의 조사(동아일보 1996)에서는 60세이상 노인들의 2명 중 1명이 질병에 걸린 것으로 나타났다. 장수가 단순한 수명연장이 아닌 노인의 독립적인 생활의 유지와 삶의 질을 높이는 것이라면, 영양과 건강에 대한 질 높은 서비스를 위해서 우선 노인의 건강상태와 이에 영향을 미치는 인자에 대한 파악이 선행되어야 한다.

노인의 영양 및 건강상태에 대한 연구가 이전에 비해 활발히 이루어지고는 있으나 아직도 영유아, 학령기 혹은 대학생 집단 등에 비해 상대적으로 매우 적고(최영선 1992), 조사대상자에 있어서도 도시 저소득층이나(조봉수 등 1995; 구재욱 등 1996; 손숙미 등 1996) 복지시설(오세영 1994; 송요숙 등 1995) 및 농촌지역(이종연 등 1994) 등 지역별, 계층별 노인들에 대한 건강 및 영양상태와 식습관에 관한 현상적인 실태조사(횡단 연구)가 대부분이다.

이러한 횡단연구(cross-sectional study)는 한 시점에서 정해진 인구집단을 묘사하고 그 집단의 특성을 양적으로 표현하는 연구로서(Monsen & Cheney 1988), 이 연구방법은 특정한 가설을 수립할 수는 없으나 가설을 세울 수 있는 단서를 제공하여 연구계획의 방향을 제시할 수 있다. 따라서 보다 실제적인 자료로서 연구 결과가 이용되기 위해서는 좀 더 오랜 기간을 두고 사람들의 식생활의 변화양상을 관찰하고 이들이 영양 및 건강상태에 어떻게 영향을 주는지에 대한 심도 있는 종적 연구(longitudinal surveys)가 필요하다. 종단적 연구에서는 동일한 특성이나 인자를 한 시점에서 공유한 사람, 즉 코호트를 시간의 흐름에 따라 관찰하는 것으로 바람직한 방법이지만 비용과 시간이 많이 들고 수행상의 어려움이 많은(Willett 1990) 단점 때문에 우리나라에서는 종단적인 연구(김미경·김호정 1993; 심재은

등 1997; 김인숙 등 1999)가 매우 부족한 실정이다.

많은 만성질환들이 식생활요인과 관계가 있다는 연구보고(Ziegler 1986; Shikany 등 1997; Slattery 등 1997; Verhoeven 등 1997)는 영양역학적인 연구의 필요성을 높여주고 있으므로(Johansen & Neutel 1988) 본 연구에서는 식생활과 건강상태의 관계를 종단적으로 조사할 수 있는 기초 코호트를 구축하기 위하여 중·노년층(40~70세)을 대상으로 하여 1991년부터 1999년까지 식품과 영양소 섭취에 대한 조사를 실시하였고 이들의 변화양상을 종단적으로 관찰하였다. 또한 신체계측 및 생화학적 검사를 통한 건강상태조사를 통해 심혈관계질환의 위험요인으로 작용하는 고혈압, 당뇨병, 고지혈증 및 비만 등의 지표인 혈압, 혈당, 혈중 콜레스테롤 및 체질량지수의 분포 등을 파악하여 노인의 식생활과 건강상태에 대한 횡적, 종적자료를 얻고 그 변화를 파악하고자 하였다.

조사내용 및 방법

1. 조사대상 및 기간

전주시의 40세 이상 성인 남·녀를 대상으로 1991년과 1994년에 횡단조사를 하였고, 이들에 대한 종단연구를 위하여 1997년에 1차 추적조사를, 1999년에 2차 추적조사를 실시하였다. 1991년 참가자 중 36명과 1994년 참가자 중 74명이 2회의 추적조사에 계속적으로 응하여 5~8년간의 follow-up study에 참가한 사람은 총 110명(남자 43명, 여자 67명)이었다. 본 연구에서는 이들 110명을 대상으로하여 자료분석을 하였으며 편의상 이들의 1991년과 1994년의 자료를 기초(baseline)로 하고, 1997년을 1차 추적조사(follow-up 1)로, 1999년을 2차 추적조사(follow-up 2)로 구분하였다.

2. 일반사항 조사

개인의 신상에 관한 내용으로서 교육정도, 월수입, 가족형태 등을 설문지를 이용하여 면담조사하였다.

3. 신체계측 및 혈압, 생화학적 검사

대상자들은 간단하고 가벼운 복장으로 신장계와 체중계를 이용하여 키와 몸무게를 측정하였고, caliper를 이용하여 상완위의 피하지방두께를 측정하였다. 체지방양은 NIR을 이용한 BFT-2000 fitness analyzer를 이용하였으며, 혈압은 오전 6~9시 사이에 10분 이상 안정시킨 후 수은 혈압계를 이용하여 수축기 혈압(systolic blood pressure, SBP)과 이완기 혈압(diastolic blood pressure, DBP)을 측정하였다.

혈액은 전날 저녁식사 이후 12시간 금식한 후 아침식사

전에 정맥에서 채혈하여 Hemoglobin은 자동분석기로 분석하였고 Glucose는 효소법(glucose oxidase-peroxidase)으로 분석하였다. Triglyceride와 Total cholesterol은 효소법(각각 glycerol phosphate oxidase-peroxidase, GPO-POD법과 COD-POD법)으로, HDL-cholesterol은 phosphotungstic acid-MgCl₂ 침전법으로 LDL과 VLDL의 lipoprotein을 침전시킨 후 상청에 남아있는 HDL 중의 cholesterol을 측정하였으며, LDL-cholesterol은 효소법(COD-POD)을 이용하여 발색된 quinone의 흡광도를 측정하였다(Hitachi 7150).

4. 식사섭취 조사

식품영양학과 대학원생 및 학부생들이 사전에 조사방법과 유의점 등에 대해 교육을 받았으며, 직접 면담에 의한 24시간 회상법으로 대상자가 조사 하루 전날 섭취한 음식명과 각 음식에 사용된 재료명을 조사하였고 이 때 사용된 분량도 함께 기록하여 1일 섭취한 식사의 내용과 분량을 파악하였다. 대상자들의 분량에 대한 기억을 정확하게 하기 위하여 식품모형(대한영양사회)과 실물크기의 사진(佐藤和子 1990)을 사용하여 정확성을 기했고 혼식의 비율을 대상자들이 쉽게 알 수 있도록 조리한 상태의 잠곡밥을 제시하였으며 주말의 특식을 피하기 위해 화요일-토요일 사이에 실시하였다.

각 연도별 식사섭취의 결과는 식품영양가표(한국영양학회 1995)를 database로 한 영양평가 시스템(서울대학교 1997)을 이용하여 개인별 1일 영양소 섭취량을 계산하였다. 식품성분표에 영양가가 제시되어 있지 않은 것들은 대체식품을 사용하여 분석하였고 국, 차(분말차) 등은 국물(또는 물의 양)을 뺀 고형질량으로 산출하여 대상자별 1일 영양소 섭취량을 구하였다. 식품군은 식품영양가표(한국영양학회 1995)의 18가지 식품군으로 분류하여 섭취량을 계산하였다.

5. 통계처리

본 조사자료의 통계처리는 SPSS(Statistical Package for the Social Science)를 이용하여 분석하였다. 조사대상자의 일반적 특성은 Chi-Square를 이용하였고 각 변수간, 연도별 차이는 Student t-test, ANOVA로 유의성을 검증하였고 유의적인 경우 Duncan's multiple comparison test를 하였다. 요인간의 상관관계는 Pearson 상관계수(coefficient of correlation)로 구하였고, 건강지표에 관련이 있는 요인분석에는 stepwise multiple regression test를 시행하였다.

결과 및 고찰

1. 일반적 상황

본 연구의 대상자는 총 110명으로 평균 연령은 follow-up 2에서 61.4세였으며, 연령별 남성은 40대가 2명(1.8%), 50대가 13명(11.8%), 60대가 20명(18.2%), 70세 이상이 8명(7.3%), 여성은 각각 9명(8.2%), 18명(16.4%), 30명(27.3%), 10명(9.1%)이었다(Table 1).

Table 2에서와 같이 학력은 고졸이 34.5%로 가장 많았고, 월수입은 5년 전과 비교하여 불 때 50만원 이하의 저소득층이 30.0%에서 12.7%로, 200만원 이상의 고소득층도 20.0%에서 2.7%로 감소하였고 반면에 50~100만원과 100~200만원층이 각각 22.7%에서 48.2%로, 27.3%에서 36.4%로 증가하였다(p<0.001). 고소득층의 감소현상은 이들의 연령증가에 따른 정년 등 경제활동에서의 은퇴가 원인으로 작용한 듯 하며 이는 '95 국민영양조사(1997)의 전

Table 1. Distribution of the study subjects N(%)

Age	Male	Female	Total
40-49	2(1.8)	9(8.2)	11(10.0)
50-59	13(11.8)	18(16.4)	31(28.2)
60-69	20(18.2)	30(27.3)	50(45.4)
70-	8(7.3)	10(9.1)	18(16.4)
Total	43(39.1)	67(60.9)	110(100.0)

Table 2. General characteristics of the study subjects N(%)

	Baseline ('94)	Follow-up 1 ('97)	Follow-up 2 ('99)	χ ² -value
Education level				
Illiterate	6(5.5)	5(4.5)	4(3.6)	1.902
Elementary school	14(12.7)	15(13.6)	13(11.8)	
Middle school	13(11.8)	11(10.0)	15(13.6)	
High school	38(34.5)	41(37.3)	38(34.5)	
University	31(28.2)	29(26.4)	29(26.4)	
Over university	8(7.3)	9(8.2)	11(10.0)	
Family income per month(10,000 won)				
Below 50	33(30.0)	20(18.2)	14(12.7)	47.939*** ¹⁾
50-100	25(22.7)	20(18.2)	53(48.2)	
100-200	30(27.3)	45(40.9)	40(36.4)	
Over 200	22(20.0)	25(22.7)	3(2.7)	
Type of family				
Over 3 generations	23(20.9)	17(15.5)	26(23.6)	22.549**
Nuclear family	58(52.7)	59(53.6)	44(40.0)	
Couple only	17(15.5)	30(27.3)	36(32.7)	
Alone	7(6.4)	4(3.6)	4(3.6)	
Etc.	5(4.5)	0(0.0)	0(0.0)	

¹⁾ Significantly different by χ²-test
p<0.01, *p<0.001

국 가구중 100만원 미만 35.2%, 100만원 이상 64.1%보다 낮은 수준이었다.

가족형태는 3세대 이상 23.6%, 핵가족 40.0%, 부부만 32.7%, 단신세대 3.6%로서 5년 전에 비해 핵가족이 줄어 들고 부부만 사는 경우가 증가하였다($p < 0.001$).

2. 신체계측

신장의 평균치는 '94년에 남·여 각각 165.6, 155.0cm, '97년에는 각각 165.4, 154.8cm, '99년에는 각각 164.6, 153.9cm로 남·여간의 차이($p < 0.001$)가 있었다(Table 3). 연령대별로 신장을 비교한 횡단연구에서 연령증가에 따라 키가 작아지는 경향을 보고한 결과들이 많이 있으며(손숙미 등 1996; 현태선·김기남 1997; 손숙미·이윤나 1999), 이를 종단적으로 관찰한 본 조사에서는 5년 동안에 약 1cm 감소하는 결과를 볼 수 있었다. 체중은 남성이 평균 64.2kg, 여성은 평균 57.5kg으로 남·여간 차이를 보였으며($p < 0.001$), 이들로 부터 계산한 BMI는 남성이 평균 23.5, 여성이 24.1이었다.

피부두겹두께는 피하지방 저장량의 크기를 추정해주며, 피하지방의 크기는 총 체지방량을 추정해준다. 각 연도별로 피부두겹두께는 여성의 경우 '94년보다 '97, '99년에 유의

적 증가를 보였으며($p < 0.001$) 남·여간의 차이도 크게 나타나서($p < 0.001$), BMI의 경우 남·여간 차이가 없었던 것과 비교가 되었다. 체지방율도 역시 남성이 평균 20.7%인 것에 비해 여성은 29.8%로 높아서($p < 0.001$) 남성과 여성의 체구성성분의 차이를 볼 수 있었다. 노화에 따른 이러한 신체변화 중 영양상태와 관련된 중요한 건강측면은 신체구성성분의 변화로서 BMI 및 체지방량(fat-free mass, FFM)의 감소(Forbes 1976)와 체지방(fat mass)량의 증가(Durnin & Womersley 1974; Noppa 등 1979)이다.

수축기 혈압은 3차의 평균이 남·여 각각 124.6, 123.3 mmHg으로 연도별, 성별 차이를 보이지 않았으며, 이완기 혈압은 남·여 각각 81.5, 81.1mmHg로 성별의 차이는 없었으나 여성에서 '97년의 이완기혈압이 84.9mmHg로 '94, '99년보다 높았다($p < 0.01$).

3. 생화학적 분석

조사 대상자들의 혈액분석결과는 Table 4와 같다. 헤모글로빈 농도가 남성은 '94년에 15.3g/dl에서 14.9, 14.3g/dl으로($p < 0.01$), 여성은 14.1g/dl에서 12.9, 12.3g/dl으로 감소하는 변화를 보였고 각 연도마다 모두 여성의 헤모글로빈 농

Table 3. Physical measurement of the study subjects Mean \pm SD

		Baseline('94)	Follow-up 1('97)	Follow-up 2('99)	Total	F-value
Height(cm)	M ¹⁾	165.6 \pm 3.8	165.4 \pm 3.9	164.6 \pm 4.1	165.2 \pm 3.9	0.779
	F	155.0 \pm 5.3	154.8 \pm 5.5	153.9 \pm 5.2	154.6 \pm 5.4	0.827
	t-value	11.353*** ²⁾	10.988***	11.961***		
Weight(kg)	M	65.0 \pm 8.0	63.8 \pm 8.3	64.0 \pm 8.4	64.2 \pm 8.2	0.251
	F	57.9 \pm 7.3	57.1 \pm 7.3	57.7 \pm 7.1	57.5 \pm 7.2	0.249
	t-value	4.665***	4.320***	4.117***		
BMI(kg/m ²)	M	23.7 \pm 2.7	23.3 \pm 2.8	23.6 \pm 2.7	23.5 \pm 2.7	0.233
	F	24.1 \pm 2.6	23.8 \pm 2.7	24.3 \pm 2.6	24.1 \pm 2.7	0.609
	t-value	-0.798	-0.970	-1.416		
Skinfold thickness(mm)	M	11.9 \pm 5.5	14.7 \pm 6.9	14.6 \pm 5.2	13.9 \pm 6.0	2.482
	F	20.4 \pm 6.1 ^{a3)}	26.4 \pm 5.9 ^b	24.7 \pm 4.5 ^b	24.3 \pm 5.9	15.769***
	t-value	-6.317***	-9.161***	-10.510***		
Body fat(%)	M	19.6 \pm 3.4	21.4 \pm 4.9	20.6 \pm 3.8	20.7 \pm 4.2	1.722
	F	28.9 \pm 2.1	29.6 \pm 3.5 ^{ab}	30.7 \pm 3.2 ^b	29.8 \pm 3.2	4.618
	t-value	-14.298***	-9.479***	-14.283***		
SBP(mmHg)	M	123.5 \pm 23.7	124.3 \pm 17.8	126.0 \pm 18.5	124.6 \pm 20.0	0.175
	F	120.2 \pm 20.7 ^a	127.6 \pm 19.1 ^b	122.1 \pm 19.3 ^{ab}	123.3 \pm 19.9	2.483
	t-value	0.747	-0.907	1.074		
DBP(mmHg)	M	79.4 \pm 14.5	82.1 \pm 10.6	83.0 \pm 12.1	81.5 \pm 12.5	0.980
	F	78.3 \pm 13.4 ^a	84.9 \pm 10.9 ^b	80.0 \pm 11.7 ^a	81.1 \pm 12.3	5.483**
	t-value	0.399	-1.352	1.299		

1) M : Males, F : Females

2) Physical measurements are significantly different between the two sex groups by t-test

** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

3) Means with different letters are significantly different at $\alpha = 0.05$ by Duncan's multiple range test

** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Table 4. Biochemical characteristics of the study subjects

		Baseline('94)	Follow-up 1('97)	Follow-up 2('99)	Total	F-value
Hemoglobin(g/dl)	M ¹⁾	15.3± 1.4 ^{b2)}	14.9± 1.2 ^b	14.3± 1.4 ^a	14.9± 1.4	6.679**
	F	14.1± 1.7 ^b	12.9± 1.3 ^{ab}	12.3± 1.5 ^a	13.7± 1.1	2.731
	Total	14.5± 1.6 ^c	13.7± 1.6 ^b	13.1± 1.8 ^a	14.2± 1.9	3.544*
	t-value	-0.342	8.320*** ³⁾	7.126***		
Blood glucose(mg/dl)	M	89.9± 30.9	92.7± 25.6	92.8± 23.3	91.8± 26.6	0.164
	F	87.0± 27.8	93.4± 36.3	90.4± 29.3	90.3± 31.3	0.716
	Total	88.1± 28.9	93.1± 32.4	91.3± 27.0	90.9± 29.5	0.819
	t-value	0.502	-0.135	0.485		
Total cholesterol(mg/dl)	M	188.9± 35.3	189.6± 41.5	199.7± 41.4	192.7± 39.5	1.018
	F	201.8± 44.4 ^a	209.8± 36.5 ^{ab}	220.9± 43.5 ^b	210.8± 42.1	3.585*
	Total	196.7± 41.4 ^a	201.9± 39.6 ^{ab}	212.6± 43.8 ^b	203.8± 42.0	4.189*
	t-value	-1.682	-2.614*	-2.567*		
HDL-cholesterol(mg/dl)	M	44.1± 14.2	45.4± 12.3	47.5± 10.1	45.7± 12.3	0.811
	F	46.6± 12.0	50.1± 11.9	50.8± 11.4	49.2± 11.8	2.387
	Total	45.7± 12.9	48.2± 12.2	49.5± 11.0	47.8± 12.1	2.910
	t-value	-0.959	-1.956	-1.596		
LDL-cholesterol(mg/dl)	M	111.5± 35.3	117.0± 35.3	111.1± 32.5	113.3± 34.2	0.387
	F	127.1± 39.7	131.5± 29.8	128.0± 37.5	128.9± 35.8	0.274
	Total	121.0± 38.7	125.8± 32.7	121.5± 36.4	122.8± 35.9	0.597
	t-value	-2.146*	-2.220*	-2.491*		
Triglyceride(mg/dl)	M	166.1± 137.1	136.5± 77.0	142.2± 93.5	148.3± 105.6	0.949
	F	140.1± 66.3	141.2± 88.5	149.9± 79.1	143.7± 78.2	0.312
	Total	150.3± 100.3	139.4± 83.8	146.9± 84.7	145.5± 89.8	0.421
	t-value	1.331	-0.296	-0.445		

1) M : Males, F : Females

2) Means with different letters are significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's multiple range test* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

3) Biochemical characteristics are significantly different between the two sex groups by t-test

* $p<0.05$, *** $p<0.001$

도가 남성보다 낮아서('97, '99년은 $p<0.001$) 성별에 따른 차이를 나타냈다. WHO의 빈혈판정 기준치인 남성 13g/dl, 여성 12g/dl를 적용했을 때, '99년에는 남성의 경우 빈혈인 사람이 7.0%, 여성은 29.9%로 증가하여 연령증가에 따라 철분 영양상태가 불량해지는 것을 볼 수 있었으나 '95년도 국민영양조사 결과(1997)에서 성인남자의 31.3%, 여자는 34.3%가 빈혈로 나타난 결과보다는 양호한 상태였다.

혈중 glucose농도는 연도별로 유의적인 변화의 경향을 보이지 않았으며 3차의 평균이 남성은 91.8, 여성은 90.3 mg/dl로 성별에 따른 차이도 없었다.

혈청 총 콜레스테롤 수치는 남·여 모두 연령증가에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였고 각 연도별로 모두 남성보다 여성의 혈청 콜레스테롤 수치가 높은 것으로 나타났다('97, '99년은 $p<0.05$). 손숙미·이윤나(1999)는 부천시 여자노인의 혈청 콜레스테롤 수치가 222.0mg/dl, 남자노인은 201.4mg/dl로 여자노인의 수치가 더 높다고 하여 본

조사의 결과와 같았으나 그 평균치는 220mg/dl가 넘어 본 조사보다 높았고, 청주지역 남·여 노인은 163.9, 185.8 mg/dl(현태선·김기남 1997), 서울 저소득층 남·여 노인은 159.7, 182.4mg/dl(구재욱 등 1996)로 역시 여성이 남성보다 높았으나 그 수치는 본 조사보다 낮았다. 연령이 증가할수록 낮은 혈청 콜레스테롤을 보인다는 보고(강남이 1993)와 나이가 많은 군이 오히려 수치가 높다는 보고(현태선·김기남 1997; 손숙미·이윤나 1999)들이 상반되고 있으나 본 조사에서는 5년 동안의 연령증가에 따라 혈청 콜레스테롤 수치가 196.7mg/dl에서 212.6mg/dl로 증가하는 결과를 보여($p<0.05$) 앞으로 이들의 변화추이에 관심을 가져볼 만 하다.

HDL-cholesterol은 연도별로 남자는 각각 44.1, 45.4, 47.5mg/dl, 여자는 46.6, 50.1, 50.8mg/dl로서 연령증가에 따라 증가의 경향을 보였으나 유의성은 없었고 3차의 평균은 남·여 각각 45.7, 49.2mg/dl로 여자가 연도별로 모

두 높았지만 역시 유의성은 없었다.

LDL-cholesterol은 3차의 평균이 남자는 113.3mg/dl, 여자는 128.9mg/dl였고 각 연도마다 모두 여자의 수치가 높아 성별에 따른 차이를 보였다.

Triglyceride는 남·여 모두 연도별로 유의적인 증가, 감소의 경향을 보이지 않았고 성별에 따른 차이도 없었으며, 3차의 평균이 남자는 148.3mg/dl, 여자는 143.7mg/dl였다.

4. 영양소별 섭취량

에너지는 '94, '97, '99년도에 각각 1,758, 1,591, 1,688 kcal를 섭취하여 시간의 흐름에 따라 감소 후 증가의 현상을 보였으나 유의성은 없었다(Table 5). 3차례 조사의 평균은 1,679kcal로 이는 '95 국민영양조사(보건복지부 1997)의 전국 1인 1일당 1,839kcal, 성인 1인 1일당 2,215kcal, 중소도시 성인 1인 1일당 2,224kcal보다 적고, 농촌지역(김기량 등 1998; 이십열 등 1998)이나 노인층(이정원 등 1998)의 영양소 섭취보다는 많아서 에너지 섭취량에 지역별, 연령별 차이가 있음을 볼 수 있다.

단백질 섭취량은 평균 64.3g이며 이는 '95년도 국민영양 조사의 중소도시 성인의 단백질 섭취량인 89.7g의 71.3% 이었고, 지방은 평균 29.6g을 섭취하여 '95년 국민영양 조사의 중소도시 성인의 지방 섭취량인 47.1g의 62.8% 수준이었다.

탄수화물의 섭취량은 각각 296.2, 257.1, 281.8g으로 섭취량이 유의적으로 '97년에는 감소하였다가 '99년에 증가하였으며(p<0.01) 3차의 평균섭취량은 278.4g이었다. 이는 '95년 국민영양 조사의 중소도시 성인의 탄수화물 섭취량인 353.2g의 78.8% 수준으로 전반적인 열량섭취 및 열량영양

소들의 섭취가 국민영양조사보다 낮은 것으로 나타났다.

우리나라 식생활에 있어서 칼슘은 가장 결핍되기 쉬운 영양소 중의 하나로 본 조사의 섭취량은 연도별로 각각 547.5, 475.9, 508.4mg이었다. 우리나라 식생활에 있어서 국민영양 조사가 실시된 '69년도 이후로 '79년의 699mg을 제외하고는 지금까지 성인의 1일 평균섭취량이 600mg을 초과한 적이 없어 1일 섭취 권장량을 충족시키지 못하고 있으며 본 조사에서도 역시 칼슘의 권장량이 1일 700mg인 점에 비추어 볼 때 많이 부족하였다. 많은 식품에 함유되어 있어서 섭취부족을 염려할 필요가 없는 영양소인 인은 각각 922.2, 929.8, 935.5mg을 섭취하여 3차의 평균이 929.2mg이었다. 칼슘과 인의 섭취비율을 1:1로 하는 것이 흡수 및 이용에 바람직하다고 하였으나 본 조사에서는 인의 섭취가 권장량인 700mg보다 많아서 칼슘과 인의 비율이 평균 1:1.8 정도였다.

철분 섭취량은 각각 13.4, 12.7, 14.7mg으로 3차의 평균이 13.6mg이었으며 1995년도 국민영양조사에서는 성인 1인 1일당 철분섭취량이 19.1mg이었다. 포타슘의 정확한 필요량은 아직 결정되어 있지 않으나 성인의 경우 1일 최소 필요량인 2,000mg과 비교하였을 때 각각 2,245mg, 2,410mg, 2,941mg을 섭취하여 일상식사를 통해 충분히 섭취됨을 볼 수 있었다.

'95년도 국민영양 조사의 중소도시 성인의 섭취량과 비교하여 칼슘, 인, 비타민 A는 섭취량이 비슷하였고, 철분, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 니아신은 적었으며 비타민 C의 섭취는 많았다.

'94, '97, '99년의 섭취량의 변화추세를 볼 때 칼슘, 철분, 비타민 A, 비타민 C는 감소 후 증가하는 양상을 나타냈고

Table 5. Average daily nutrient intake of the study subjects Mean±SD

	Baseline('94)	Follow-up 1('97)	Follow-up 2('99)	Total	F-value
Energy(kcal)	1758.2 ± 569.3 ^{b1)}	1591.0 ± 531.7 ^a	1688.9 ± 508.5 ^{ab}	1679.4 ± 539.8	2.693
Protein(g)	65.8 ± 30.7	62.1 ± 29.2	64.9 ± 33.6	64.3 ± 31.1	0.415
Fat(g)	29.7 ± 20.6	29.9 ± 20.7	29.2 ± 16.8	29.6 ± 19.4	0.032
Carbohydrate(g)	296.2 ± 95.3 ^b	257.1 ± 90.6 ^a	281.8 ± 84.7 ^b	278.4 ± 91.5	5.275**
Calcium(mg)	547.5 ± 285.4	475.9 ± 265.3	508.4 ± 309.0	510.6 ± 287.8	1.716
Phosphorous(mg)	922.2 ± 377.0	929.8 ± 393.9	935.5 ± 477.0	929.2 ± 417.0	0.028
Iron(mg)	13.4 ± 14.3	12.7 ± 5.4	14.7 ± 14.7	13.6 ± 12.2	0.776
Potassium(mg)	2245.3 ± 944.2 ^a	2410.7 ± 1074.3 ^a	2941.1 ± 1436.0 ^b	2532.4 ± 1203.8	10.613***
Vit A(RE)	518.2 ± 529.3	377.8 ± 501.5	492.5 ± 695.7	462.9 ± 583.3	1.817
Vit B ₁ (mg)	1.06± 0.60	1.15± 0.55	1.20± 0.57	1.13± 0.57	1.816
Vit B ₂ (mg)	0.99± 0.44	0.99± 0.44	1.11± 1.05	1.03± 0.71	1.114
Niacin(mg)	16.9 ± 8.7	16.2 ± 8.8	14.8 ± 7.0	16.0 ± 8.3	1.840
Vit C(mg)	127.6 ± 78.4 ^b	94.9 ± 52.7 ^a	112.8 ± 72.8 ^{ab}	111.8 ± 70.0	6.218**

1) Means with different letters are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test

p<0.01, *p<0.001

그 중 비타민 C는 그 변화가 유의적이었으며($p < 0.01$), 인, 칼륨($p < 0.001$), 비타민 B₁, 비타민 B₂는 점차 섭취량이 증가한 반면에 니아신은 감소하였다.

탄수화물, 단백질, 지방의 에너지비율은 '94년에 68.7% : 14.5% : 13.4%, '97년은 65.5% : 15.5% : 16.2%, '99년은 67.5% : 15.0% : 15.2%로서 3차의 평균은 67.3% : 15.0% : 14.9%이었다(Fig. 1). 이는 한국영양학회가 제안하고 있는 65% : 15% : 20%과 비교할 때 탄수화물의 섭취 비율은 높고 지방의 섭취비율은 낮은 것이며, 지방의 에너지비율은 '94년에 비해 '97년에 유의적으로 증가하였다가 '99년에 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$).

우리나라의 경우 지방섭취가 점차 증가되는 경향으로 일 부계층에서는 동물성지방 섭취증가로 고콜레스테롤혈증이 증가하고 있기는 하나 아직도 지방섭취는 총 열량의 20%를 넘지 못하고 있으며 특히 노인들의 지방섭취량은 총 열량의 15% 내외로 대체로 부족한 것으로 보고되며(손숙미 등 1996 ; 한경희 등 1998) 본 조사에서도 역시 증가의 경향을 보였지만 15% 정도로 부족하게 섭취하는 경향이였다.

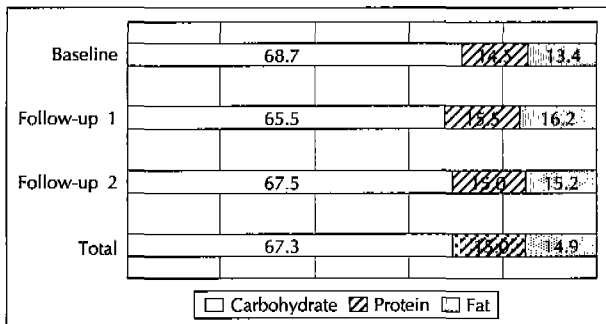


Fig. 1. Yearly change in energy contribution profile of carbohydrate, protein, and fat.

개인의 1일 영양섭취량을 연령, 성별에 따라 Baseline은 한국인 영양권장량 5차 개정(한국영양학회 1989)과, Follow-up 1과 Follow-up 2는 6차개정(1995)과 비교하여 그 비율을 산출하였다(Table 6).

'94년에는 인, 철분, 니아신, 비타민 C를 권장량보다 많이 섭취하였고, '97년에는 이에 비타민 B₁이 추가되었으며 '99년에는 단백질이 추가되어 권장량 이상 섭취하였다. 에너지는 각 연도별로 모두 권장량보다 적게 섭취하였으며 칼슘과 비타민 A, 비타민 B₂의 섭취량도 권장량의 71.7%, 64.9%, 81.5%로 부족하였다. 이러한 결과는 '95년도 국민 영양조사의 중소도시 결과보다 부족의 정도가 더 심한 것이며 권장량 이상 섭취한 영양소 중 단백질, 철분, 비타민 B₁도 중소도시 결과보다 낮게 섭취하였고 인, 니아신, 비타민 C는 높았다. 전국 평균에서도 칼슘과 비타민 A의 섭취가 가장 부족하였고 본 조사에서도 역시 같은 경향으로 이들 영양소의 섭취부족이 가장 두드러졌으며 서울과 근교지역의 성인을 조사한 연구(이혜양 · 김숙희 1994)에서도 에너지와 비타민 A가 권장량에 부족하다고 하였다. 노인들의 영양상태를 조사한 다른 연구에서도 대부분의 경우 노인들의 영양섭취 상태가 권장량에 많이 미치지 못하는 것으로 나타나는데(강명희 1994 ; 고양숙 1993 ; 오세영 1994 ; 이정희 1990 ; 조영숙 · 임현숙 1986) 본 조사의 대상자들의 연령층이 중 · 장년에서 노년층까지이므로 이들의 결과와 비슷하다고 생각된다. 비타민 B₁의 경우는 연도별로 섭취량이 계속 증가하여($p < 0.05$) 권장량 이상 섭취하였고 비타민 B₂도 역시 섭취량은 증가하였으나 그 양이 권장량에 미치지 못하였으며 유의성은 없었다. 비타민 C는 '97년의 섭취가 유의적($p < 0.05$)으로 낮았으나 그 값은 권장량의 172%로 해마다 섭취량이 권장량의 거의 2배에 가까웠다.

Table 6. Nutrition intake of subjects as percentage of Korean RDA¹⁾

	Baseline('94)	Follow-up 1('97)	Follow-up 2('99)	Total	Mean ± SD(%RDA)
Energy	81.9 ± 26.5	76.7 ± 22.9	84.0 ± 25.0	80.9 ± 24.9	2.552
Protein	98.6 ± 45.0	94.3 ± 40.4	100.3 ± 53.7	97.8 ± 46.6	0.482
Calcium	74.6 ± 42.2	68.0 ± 37.9	72.6 ± 44.1	71.7 ± 41.5	0.745
Phosphorus	128.7 ± 55.1	132.8 ± 56.3	133.6 ± 68.1	131.7 ± 59.9	0.217
Iron	103.4 ± 116.5	101.2 ± 44.2	119.5 ± 123.3	108.0 ± 101.2	1.073
Vit A	70.5 ± 74.2	54.0 ± 71.6	70.4 ± 99.4	64.9 ± 82.8	1.452
Vit B ₁	97.0 ± 59.2 ²⁾	108.2 ± 50.8 ^{ab}	115.9 ± 56.6 ^b	107.0 ± 56.0	3.192*
Vit B ₂	76.3 ± 33.7	78.2 ± 33.3	90.1 ± 87.6	81.5 ± 57.6	1.844
Niacin	117.4 ± 62.0	116.3 ± 60.3	109.2 ± 51.8	114.3 ± 58.1	0.650
Vit C	214.3 ± 144.6 ^b	172.5 ± 95.9 ^a	205.1 ± 132.4 ^{ab}	197.3 ± 126.9	3.333*

1) RDA : Recommended dietary allowance

2) Means with different letters are significantly different at $\alpha = 0.05$ by Duncan's multiple range test

* $p < 0.05$

Table 7. Comparison of food intake for each food group

Food groups	Baseline('94)	Follow-up 1('97)	Follow-up 2('99)	Total	Mean±SD(g/day)	F-value
Cereals	331.3±160.0 ^{b1)}	271.3±104.9 ^a	307.3±121.2 ^b	303.3±132.7		5.871**
Potatoes	20.4± 87.2 ^a	65.0±110.9 ^b	44.1± 76.9 ^{ab}	43.2± 94.3		6.359**
Sugar	5.7± 10.1	4.0± 5.4	4.6± 6.7	4.8± 7.6		1.334
Legumes	22.4± 48.9	19.6± 44.7	32.7± 69.1	24.9± 55.4		1.700
Seeds & Nuts	5.9± 18.3	5.2± 21.5	4.2± 25.2	5.1± 21.8		0.173
Vegetables	261.9±136.9	255.0±146.8	286.9±211.5	267.9±168.4		1.090
Fungi	4.1± 10.4	3.6± 10.1	1.8± 7.3	3.2± 9.4		1.859
Fruits	225.1±213.8 ^a	239.8±263.5 ^a	552.5±565.5 ^b	339.2±408.6		25.947***
Seaweed	5.1± 11.7	5.5± 19.4	2.5± 13.0	4.4± 15.1		1.336
Beverages	19.4± 57.4 ^a	27.2± 74.6 ^{ab}	47.1±130.3 ^b	31.2± 93.2		2.600
Seasonings	13.0± 11.5 ¹	16.1± 11.1 ^a	20.2± 15.9 ^b	16.4± 13.3		8.491***
Processed	9.3± 35.8	3.1± 28.6	2.4± 15.0	4.9± 27.9		2.085
Oil(Plants)	2.8± 4.1 ^a	3.3± 4.2 ^a	4.9± 6.9 ^b	3.1± 4.2		5.001**
Others	0.0± 0.0 ^a	0.9± 3.7 ^b	0.4± 2.2 ^{ab}	0.4± 2.5		3.311*
Sub(Plant)	926.5±347.3 ^a	919.7±368.0 ^a	1311.2±669.2 ^b	1052.5±516.5		23.540***
Meat	49.5± 78.6	67.0±101.9	63.4±108.6	59.9± 97.2		0.998
Egg	11.6± 21.7	16.6± 31.0	11.2± 26.9	13.1± 26.8		1.396
Fish & Shells	60.2± 69.2	48.4± 68.5	46.4± 53.4	51.7± 64.2		1.490
Milk	44.2± 95.1 ^a	82.5±128.9 ^b	57.1±112.5 ^{ab}	61.3±113.8		3.271*
Oil(Animal)	0.2± 1.3	0.0± 0.0	0.0± 0.0	0.1± 0.9		0.730
Sub(Animal)	165.8±143.6 ^a	214.6±179.3 ^b	178.2±147.7 ^{ab}	186.2±158.6		2.847
Total	1092.2±418.5 ^a	1134.3±404.9 ^a	1489.4±713.5 ^b	1238.6±559.3		18.522***

1) Means with different letters are significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's multiple range test

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

5. 식품군별 섭취량

Table 7에서와 같이 1일의 평균 식품 총섭취량이 곡류는 '97년에 유의적으로 감소하였고($p<0.01$) 감자류는 '97년의 섭취량이 가장 많았다($p<0.01$). 종실류와 버섯류의 섭취량이 점차 감소하는 추세였으나 유의성은 없었고, 채소류의 섭취량이 거의 일정한 반면에 과일류는 '99년에 섭취량이 급격한 증가를 보였다($p<0.001$). 음료, 조미료($p<0.001$), 식물성 유지의 섭취가 계속 증가하였고 반면에 가공식품의 섭취는 감소하는 추세였다. 이들을 합산한 식물성식품량은 각각 926, 919, 1,311g으로 '99년의 섭취량이 유의적으로 많았는데($p<0.001$) 이는 과일류 섭취의 증가가 원인이다. 동물성식품량은 각각 165, 214, 178g으로 증가 후 감소하였고 1일 총 식품량은 연도별로 각각 1,092, 1,134, 1,489g으로 '99년의 섭취량이 가장 많았다($p<0.001$).

식품섭취량을 중소도시 평균과 비교하면(보건복지부 1997) 감자류, 당류, 종실류, 버섯류, 과일류, 음료의 섭취량은 국민영양조사 중소도시보다 많았으며 곡류, 채소류, 우유류는 비슷하였고 두류, 해조류, 조미료류 및 육류, 난류, 어패류는 적어서 동물성 식품의 섭취가 적은 경향이였다.

총 섭취량에 대한 식품군별 섭취비율을 Table 8에 나타

내었다. 곡류($p<0.001$)의 섭취비율이 32.2%에서 26.3, 24.0%로, 당류($p<0.05$)는 0.6%에서 0.4, 0.3%로, 채소류($p<0.05$)는 24.9%에서 23.8, 20.6%로 감소한 반면에 과일류($p<0.001$)는 18.6%에서 18.7, 31.4%로 섭취가 증가하였다. 동물성 식품 중에서는 어패류의 섭취가 5.4%에서 4.4, 3.2%로 감소($p<0.01$)하였고 우유류는 각 연도별로 3.4, 7.4, 4.1%로 '97년도에 섭취가 유의적으로 많았다($p<0.01$). 우리나라의 경우 총 식품섭취량에서 동물성 식품이 차지하는 비율은 점차 증가하는 추세를 보여 '95년의 국민영양조사(보건복지부 1997)에서는 20.9%를 동물성 식품으로 섭취하였으나 본 조사에서는 식물성 식품이 차지하는 비율이 85.1%, 동물성 식품은 14.9%로서 동물성 식품의 비중이 낮은 편이었다. 총 섭취량의 10% 이상을 차지하는 식품군은 각 연도별로 모두 곡류, 채소류, 과일류로서 3차의 평균치는 곡류가 27.5%, 채소류 23.1%, 과일류 22.9%였다.

6. 영양소 및 식품섭취와 건강상태의 상관관계

순환기계질환은 현재 사망원인의 1위를 차지하며 특히 중·노년층에서는 그 심각성이 더해지는데 당뇨, 고혈압,

고지혈증, 비만은 심혈관계질환의 위험을 증가시키는 요인으로 알려져 있으므로 본 조사에서는 이들 질병과 관련된 생화학적 지표들과 영양소 및 식품섭취상태와의 상호관련

을 각 연도별로 살펴보았다(Table 9-1, 2, 3).

Table 9-1은 Baseline의 상관관계 분포이다.

Blood glucose는 에너지, 탄수화물, 칼슘, 철분, Vit B₁,

Table 8. Comparison of food intake from each food group as percentage of total food intake

%

Food groups	Baseline('94)	Follow-up 1('97)	Follow-up 2('99)	Total	F-value
Cereals	32.2±12.8 ^{b1)}	26.3±11.9 ^a	24.0±11.8 ^a	27.5±12.6	13.425***
Potatoes	1.8± 7.3 ^a	5.7± 9.0 ^b	3.2± 5.8 ^a	3.6± 7.6	7.528**
Sugar	0.6± 1.0 ^b	0.4± 0.6 ^{ab}	0.3± 0.5 ^a	0.4± 0.7	3.842*
Legumes	1.9± 3.7	1.7± 3.4	2.3± 4.0	2.0± 3.7	0.803
Seeds & Nuts	0.6± 1.8	0.5± 2.8	0.2± 1.4	0.5± 2.1	0.983
Vegetables	24.9±11.4 ^b	23.8±12.1 ^{ab}	20.6±11.8 ^a	23.1±11.8	3.928*
Fungi	0.4± 0.9	0.3± 0.9	0.1± 0.5	0.3± 0.8	2.612
Fruits	18.6±14.4 ^a	18.7±17.2 ^a	31.4±20.6 ^b	22.9±18.5	19.247***
Seaweed	0.5± 1.5	0.6± 1.9	0.2± 0.8	0.4± 1.5	2.688
Beverages	1.6± 4.6	2.1± 5.4	2.9± 7.9	2.2± 6.2	1.417
Seasonings	1.2± 1.1	1.5± 1.2	1.6± 1.4	1.5± 1.2	2.780
Processed	0.9± 3.6	0.2± 1.5	0.3± 1.9	0.5± 2.5	2.921
Oil(Plants)	0.3± 0.4	0.3± 0.4	0.4± 0.6	0.3± 0.5	1.313
Others	0.0± 0.0	0.0± 0.0	0.0± 0.0	0.0± 0.0	2.673
Sub(Plant)	85.6±10.1 ^b	81.9±12.7 ^a	87.7± 9.0 ^b	85.1±10.9	8.334***
Meat	4.4± 6.2	6.1± 8.8	4.1± 6.2	4.9± 7.2	2.475
Egg	1.1± 2.5	1.6± 2.9	0.9± 2.0	1.2± 2.5	2.325
Fish & Shells	5.4± 5.7 ^b	4.4± 5.6 ^{ab}	3.2± 3.4 ^a	4.3± 5.1	5.217**
Milk	3.4± 7.4 ^a	7.4±12.9 ^b	4.1± 7.9 ^a	5.0± 9.9	5.337**
Oil(Animal)	0.0± 0.0	0.0± 0.0	0.0± 0.0	0.0± 0.0	1.703
Sub(Animal)	14.4±10.1 ^a	18.1±12.7 ^b	12.3± 9.0 ^a	14.9±10.9	8.334***

1) Means with different letters are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test

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

Table 9-1. Correlation coefficients of blood glucose, DBP, SBP, TC and BMI with dietary intake of the subjects(Baseline)

Variables	Blood glucose	DBP	SBP	Total cholesterol	BMI
Age	0.037	0.191*	0.255**	0.073	-0.078
Energy	0.208*	-0.009	0.031	0.154	-0.087
Fat	0.061	0.036	0.072	0.260**	-0.046
Carbohydrate	0.242*	-0.048	-0.003	0.040	-0.132
Calcium	0.283**	0.072	0.031	0.163	0.068
Iron	0.261**	0.189*	0.229*	0.004	0.269**
Vit B ₁	0.281**	-0.044	0.032	0.042	-0.044
Vit B ₂	-0.305**	-0.020	-0.018	0.108	0.083
Niacin	0.136	0.051	0.028	-0.021	0.212*
Legumes	-0.252**	0.106	0.018	0.125	0.100
Vegetables	0.025	0.088	0.025	-0.022	-0.191*
Eggs	-0.007	0.087	0.019	0.112	-0.212*
Milk	-0.031	-0.059	-0.082	0.216*	-0.055
Animal foods	0.024	-0.029	-0.058	0.188*	0.019
DBP	-0.027	1.000	0.882***	0.171	0.208
SBP	-0.017	0.882***	1.000	0.159	0.170
Triglyceride	0.291**	0.064	0.005	0.252**	0.223

1) Significantly correlated by Pearson's correlation coefficient

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

triglyceride가 양의 상관관계를, Vit B₂와 두류섭취는 음의 상관을 보였다. DBP와 SBP는 연령증가에 따라 높아졌으며 철분과 양의 상관이었으며, total cholesterol은 지방, 우유, 동물성식품의 섭취, triglyceride와 관련이 있었다. BMI는 철분과 양의 관계를, 채소류와 난류섭취는 음의 관계를 나타냈다.

Follow-up 1에서의 상관관계는 Table 9-2와 같다.

Blood glucose는 감자류 섭취, triglyceride와, DBP는 당류섭취, SBP, total cholesterol, BMI, triglyceride와, SBP는 연령, DBP, BMI, triglyceride와 양의 상관이었다. Total cholesterol은 종실류섭취, DBP, triglyceride가 관련이 있었고, BMI는 SBP, DBP가 양의 상관관계를 보였다.

Follow-up 2에서는(Table 9-3) Blood glucose가 tri-

glyceride와 관계가 있었고 DBP는 칼슘, 인, Vit B₁, Vit B₂, Vit C, 당류, 채소류, 동물성식품 섭취, SBP와 양의 상관, SBP는 칼슘, Vit C, 당류, 동물성식품 섭취, DBP가 양의 상관관계를, 난류섭취는 음의 상관관계였다. Total cholesterol은 유류섭취, triglyceride와 관련이 있었고, BMI는 어패류, 동물성식품 섭취와 양의 상관관계를 보였다.

이들을 종합해보면 연령은 혈압과 관련이 있으며 에너지와 탄수화물 섭취는 혈중 glucose와, 지방의 섭취는 total cholesterol과 상관관계가 있음을 볼 수 있었다.

영양소 섭취에서 칼슘, 철분, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 C는 혈중 glucose 또는 혈압과 관련이 있었고, 식품별 섭취에서는 감자류와 두류의 섭취가 혈중 glucose와, 당류와 동물성 식품의 섭취는 혈압과 관련되었으며, 종실류, 유류, 동물성식품의 섭취는 total cholesterol과 관련되었다.

Table 9-2. Correlation coefficients of blood glucose, DBP, SBP, TC and BMI with dietary intake of the subjects(Follow-up 1)

Variables	Blood glucose	DBP	SBP	Total cholesterol	BMI
Age	0.120	0.050	0.208*	0.088	-0.122
Potatoes	0.386***	-0.081	-0.092	0.053	0.035
Sugars	-0.170	0.247**	0.217	0.182	0.000
Seeds	0.149	-0.055	-0.007	0.225*	0.034
Milk	-0.007	-0.035	0.045	0.198*	0.102
DBP	0.007	1.000	0.800***	0.246**	0.197*
SBP	0.014	0.800***	1.000	0.186	0.318**
Total cholesterol	0.144	0.246**	0.186	1.000	0.035
BMI	0.000	0.197*	0.318**	0.035	1.000
Triglyceride	0.265**	0.388***	0.301**	0.364***	0.112

1) Significantly correlated by Pearson's correlation coefficient

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

Table 9-3. Correlation coefficients of blood glucose, DBP, SBP, TC and BMI with dietary intake of the subjects(Follow-up 2)

Variables	Blood glucose	DBP	SBP	Total cholesterol	BMI
Calcium	-0.036	0.238*	0.190*	0.009	0.092
Phosphorous	-0.006	0.222*	0.148	-0.078	0.095
Potassium	0.054	0.142	0.159	0.004	0.085
Vit B ₁	0.068	0.193*	0.088	-0.037	-0.042
Vit B ₂	-0.083	0.210*	0.145	-0.011	0.079
Vit C	0.059	0.370***	0.279**	-0.106	-0.095
Sugars	-0.053	0.246**	0.226*	-0.034	-0.007
Vegetables	0.095	0.243*	0.187	0.008	-0.121
Eggs	-0.097	0.151	-0.207*	-0.069	0.071
Fish	0.141	0.173	0.085	-0.064	0.202*
Milk	-0.066	0.124	0.092	0.259**	0.141
Animal foods	0.012	0.221*	0.197*	0.138	0.221*
DBP	-0.017	1.000	0.914***	0.040	0.141
SBP	0.012	0.914***	1.000	0.041	0.125
Triglyceride	0.346**	0.129	0.061	0.385**	0.182

1) Significantly correlated by Pearson's correlation coefficient

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

철분, 니아신, 어패류, 동물성식품의 섭취가 BMI와 양의 상관관계인 것에 반해서 채소류와 난류의 섭취는 음의 상관관계를 보였다.

건강지표 상호간의 관계에서는 혈압과 비만, 혈압과 total cholesterol이 상호 관련이 있었고, triglyceride가 혈중 glucose와 혈압, total cholesterol과 양의 상관관계를 보여 triglyceride가 혈당, 혈압, 고지혈증에 영향을 미친다고 볼 수 있으며 이에 대한 연구가 필요하다.

7. 건강상태에 영향을 미치는 요인분석

각각의 건강지표에 대하여 가장 영향력있는 요인을 알아보기 위하여 혈중 glucose, DBP, SBP, total cholesterol, BMI를 각각 종속변수로 두고 영양소 및 식품섭취를 독립변수로 하여 단계별 회귀분석을 실시하였으며 그 결과는 Table 10과 같다.

Baseline에서 혈중 glucose는 Vit B₂, 동물성식품, 두류의 섭취가 설명변수로 작용하였고 설명력은 17.9%였다 (Table에서 수치는 미제시). DBP는 SBP, 두류, Vit B₁,

Table 10. Estimated coefficient of blood glucose, DBP, SBP, total cholesterol and BMI (by stepwise multiple regression) for the subjects

Dependent variables	Independent variables		
	Baseline('94)	Follow-up 1('97)	Follow-up 2('99)
Blood glucose	Vit B ₂ Animal food Legumes	Potatoes Triglyceride	Triglyceride Fishes
DBP	SBP Legumes Vit B ₁ Vegetables	SBP Triglyceride	SBP Vit C Fishes Triglyceride Blood glucose
SBP	DBP	DBP Age BMI	DBP Age
Total cholesterol	Fat Seaweeds Vit B ₁ Sugars	Triglyceride Milk Seeds Vit B ₂ Eggs	Triglyceride Milk Phosphorous
BMI	Iron Eggs Carbohydrate Triglyceride	SBP Age	Animal Foods

채소류 섭취가 설명요인으로 79.7%의 설명력을 보였으며 SBP는 DBP가 설명요인이었다. Total cholesterol은 지방, 종실류, Vit B₁, 당류의 섭취가 16.4%의 설명력을 가졌고 BMI에 대해서는 철분, 난류, 탄수화물, triglyceride가 요인으로 설명력은 18.1%였다.

Follow-up 1에서는 혈중 glucose에 대해 감자류, triglyceride가 설명요인이었으며 17.8%의 설명력을 보였고, DBP에서는 SBP, triglyceride가, SBP에서는 DBP, 연령, BMI가 설명요인이었다. Total cholesterol은 triglyceride, 유류, 종실류, 비타민 B₂, 난류가 요인으로 28.1%를 설명하였고, BMI는 SBP, 연령이 요인으로 작용하여 12.2%의 설명력을 보였다.

Follow up-2에서는 혈중 glucose에 triglyceride와 어패류 섭취가 요인으로 작용하여 설명력은 13.7%였고, DBP는 SBP, 비타민 C, 어패류, triglyceride, 혈중 glucose가 요인으로 작용하여 설명력은 86.3%였으며, SBP는 DBP와 연령이 84.4%를 설명하였다. Total cholesterol은 triglyceride, 유류, 인의 섭취가 설명요인으로 22.5%의 설명력이 있었으며 BMI는 동물성식품의 섭취가 요인으로 설명력은 4%였다.

전체적으로 볼 때 혈중 glucose에는 비타민 B₂, 감자류, triglyceride의 영향이 크고, DBP와 SBP에는 비타민 B₁, 비타민 C, 두류, 어패류 외에 triglyceride와 연령의 영향이 큰 것으로 볼 수 있었다. Total cholesterol에는 triglyceride의 영향이 가장 크고 그 외에 유류, 종실류, 지방의 섭취가 영향을 미쳤으며, BMI에는 철분, SBP, 동물성식품의 섭취와 연령이 영향을 미쳤다.

요약 및 결론

40세 이상의 남·녀 110명을 대상으로 하여 1, 2, 3차에 걸친 횡단조사 및 추적조사를 통해 이들의 영양소와 식품섭취실태를 파악하였고 이와 함께 신체계측 및 생화학적 분석을 병행하였다. 조사되어진 자료를 기초로하여 식생활과 건강상태의 변화양상을 관찰하였고 건강상태에 영향을 미치는 요인을 분석하였으며 그 결과는 다음과 같다.

본 조사대상자들의 평균연령은 follow up 2에서 61.4세였으며 5년간의 관찰결과 신장은 약 1cm 감소하는 변화를 볼 수 있었다. 체중은 남성이 평균 64.2kg이었고 여성은 57.5kg이었으며 이들로부터 계산한 BMI는 남성이 평균 23.5, 여성이 24.1이었다. 연령이 증가함에 따라 BMI는 큰 변화가 없었으나 피부두께두께는 남·여(p<0.001) 모두 증가하였고 체지방율도 증가하여 나이가 들수록 근육량이

줄고 체지방량이 증가한다고 할 수 있겠다.

연령이 증가하면서 헤모글로빈 농도가 감소하였고(남성은 $p < 0.01$), 남·여 모두 빈혈인 사람이 증가하여 연령증가에 따라 철분영양상태가 불량해졌다. 혈청 총 콜레스테롤 수치는 남·여 모두 연령증가에 따라 높아졌고 남성보다 여성이 더 높았으며('97, '99년은 $p < 0.05$) 5년 동안에 혈청 콜레스테롤 수치가 196.7mg/dl에서 212.6mg/dl로 증가하였으므로($p < 0.05$) 향후 지속적인 관찰을 통해 이들의 변화양상을 살펴본다면 매우 유용한 결과를 얻을 수 있으리라 생각한다.

조사 대상자들의 열량 및 열량영양소들의 섭취는 국민영양조사결과의 섭취량보다 낮았다. 가장 결핍되기 쉬운 영양소 중의 하나인 칼슘의 섭취가 510.6mg으로 권장량에 많이 부족하였고, 칼슘과 인의 섭취비율은 평균 1 : 1.8이었으며 철분 섭취량은 13.6mg이었다. 탄수화물의 에너지비율은 65%보다 높고 지방은 20%보다 낮아서 탄수화물에 치우치는 경향이었고 특히 노인들의 지방섭취량이 대체로 부족한 것으로 보고되는(손숙미 등 1996 ; 한경희 등 1998)결과와 비슷하였다.

에너지, 칼슘, 비타민 A, 비타민 B₂의 섭취량이 권장량에 부족하였고 그 중에서도 칼슘과 비타민 A가 가장 부족하여 전국 평균과 같은 경향을 보였다. 비타민 B₁의 경우는 연도별로 섭취량이 계속 증가하여($p < 0.05$) 권장량 이상 섭취하였고 비타민 C는 해마다 섭취량이 권장량의 거의 2배에 가까웠다.

곡류($p < 0.01$), 종실류, 버섯류의 섭취는 점차 감소하는 추세였고 채소류의 섭취량이 거의 일정한 반면에 과일류의 섭취는 급격한 증가를 보였다($p < 0.001$). 음료, 조미료($p < 0.001$), 식물성 유지의 섭취가 계속 증가하였고 반면에 가공식품의 섭취는 감소하는 추세였다.

총 섭취량에 대한 식품군별 섭취비율이 곡류($p < 0.001$), 당류($p < 0.05$), 채소류($p < 0.05$), 어패류($p < 0.01$)는 감소한 반면에 과일류($p < 0.001$)는 증가하였다. 우리나라의 경우 총 식품섭취량에서 동물성 식품이 차지하는 비율은 점차 증가하는 추세를 보여 '95년의 국민영양조사(보건복지부 1997)에서는 20.9%를 동물성 식품으로 섭취하였으나 본 조사에서는 식물성 식품이 차지하는 비율이 85.1%, 동물성 식품은 14.9%로서 동물성 식품의 비중이 낮은 편이었다.

심혈관계질환의 위험을 증가시키는 요인으로 알려져 있는 당뇨, 고혈압, 고지혈증, 비만의 생화학적 지표들과 영양소 및 식품섭취실태와의 상호관련을 살펴본 결과 연령은 혈압과 관련이 있으며 에너지와 탄수화물 섭취는 혈중 glucose와, 지방의 섭취는 total cholesterol과 상관관계가 있

음을 볼 수 있었다. 칼슘, 철분, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 C는 혈중 glucose 또는 혈압과 관련이 있었고, 식품별 섭취에서는 감자류와 두류의 섭취가 혈중 glucose와, 당류와 동물성 식품의 섭취는 혈압과 관련되었으며, 종실류, 유류, 동물성식품의 섭취는 total cholesterol과 관련되었다. 철분, 니아신, 어패류, 동물성식품의 섭취가 BMI와 양의 상관관계인 것에 반해서 채소류와 난류의 섭취는 음의 상관관계를 보였다. 건강지표 상호간의 관계에서는 혈압과 비만, 혈압과 total cholesterol이 상호 관련이 있었고, triglyceride가 혈중 glucose와 혈압, total cholesterol과 양의 상관관계를 보여 triglyceride가 혈당, 혈압, 고지혈증에 영향을 미친다고 볼 수 있으며 이에 대하여 보다 심도있는 연구가 필요하다.

각각의 건강지표에 대하여 가장 영향력있는 요인을 알아보기 위한 회귀분석에서는 혈중 glucose에는 비타민 B₂, 감자류, triglyceride의 영향이 크고, DBP와 SBP에는 비타민 B₁, 비타민 C, 두류, 어패류 외에 triglyceride와 연령의 영향이 큰 것으로 볼 수 있었다. Total cholesterol에는 triglyceride의 영향이 가장 크고 그 외에 유류, 종실류, 지방의 섭취가 영향을 미쳤으며, BMI에는 철분, SBP, 동물성식품의 섭취와 연령이 영향을 미쳤다.

본 연구는 영양소 및 식품섭취가 건강지표에 미치는 영향을 파악하기 위한 기초작업으로 기본조사와 2차례의 추적 조사를 통해 지속적인 관찰을 시도하였다. 이상의 결과들을 기초로 하여 추후 계속해서 이들 cohort에 대한 지속적인 종단연구가 계속된다면 식생활과 건강과의 관계를 규명할 수 있는 보다 유용한 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대한다.

■ 감사의 글

본 연구는 보건복지부 1998년도 보건의료기술 연구개발 사업 HMP-98-F-4-0015에 의해 지원되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고 문헌

강남이(1993) : 한국노인의 혈당수준에 따른 영양상태가 인지능력에 미치는 영향 연구. 이화여자대학교 대학원 박사학위 논문
 강명희(1994) : 한국노인의 영양상태. *한국영양학회지* 27(6) : 616-635
 고양숙(1993) : 제주지역 성인 여성들의 연령별 체지방율의 차이와 열량섭취 및 소비량에 관한 연구. *한국영양학회지* 26(4) : 390-404
 구재욱·박양자·김진규·이은하·윤혜영·손숙미(1996) : 도시 저소득층 노인들의 영양 및 건강상태조사와 급식이 노인들의 영양 및 건강상태의 개선에 미치는 영향-II. 생화학적 영양상태

- 및 건강상태. *지역사회영양학회지* 1(2) : 215-227
- 김기량 · 이상선 · 김미경 · 김 찬 · 최보을(1998) : 일부 농촌지역 50세 이상 여성의 영양소섭취 실태와 관련요인 연구. *지역사회영양학회지* 3(1) : 62-75
- 김미경 · 김호정(1993) : 한국인 지방간 환자의 병세변화에 따른 영양상태에 관한 Follow-up 연구. *한국영양학회지* 26(9) : 1049-1070
- 김인숙 · 서은아 · 유현희(1999) : 중 · 노년층에서 연령증가에 따른 영양소 및 식품섭취의 양적, 질적 변화에 대한 종단적연구. *대한지역사회영양학회지* 4(3) : 394-402
- 동아일보(1996) : 보건사회연구원 국민건강실태조사(동아일보 3월 9일)
- 보건복지부(1997) : '95 국민영양조사 결과보고서
- 서울대학교(1997) : 영양평가 시스템 ver. 2.0
- 손숙미 · 박양자 · 구재옥 · 모수미 · 윤혜영 · 송정자(1996) : 도시 저소득층 노인들의 영양 및 건강상태조사와 급식이 노인들의 영양 및 건강상태의 개선에 미치는 영향-1. 신체계측과 영양소 섭취량. *지역사회영양학회지* 1(1) : 79-88
- 손숙미 · 이윤나(1999) : 부천시 노인들의 영양상태 및 이에 영향을 미치는 인자에 관한 연구-1. 체격지수 및 생화학적 영양상태. *한국식품영양과학회지* 28(6) : 1391-1397
- 송건용(1994) : 노인보건을 위한 정책과제, 21세기 노인을 위한 복지 · 건강 · 의료 실패지업. 한국 노년 · 노인병 · 노화학 연합회
- 송요숙 · 정혜경 · 조미숙(1995) : 사회복지시설 여자노인의 영양 건강상태 I. 영양소 섭취량 및 생화학적 건강상태. *한국영양학회지* 28(11) : 1100-1116
- 심재은 · 류지영 · 백희영 · 신관수 · 이흥규 · 박용수(1997) : 반정량적 식품섭취 빈도법을 이용한 농촌 성인의 만성 퇴행성 질환에 영향을 미치는 식이요인 연구. *한국영양학회지* 19(1) : 42-57
- 오세영(1994) : 사회복지시설 어린이와 노인에 관한 영양학적 고찰. *한국영양학회지* 27(4) : 403-409
- 이심열(1997) : 24시간 회상법으로 조사한 한국농촌성인 식생활의 현황 및 질적 평가. 서울대학교 박사학위 논문
- 이정원 · 김경아 · 이미숙(1998) : 무료 점심급식을 이용하는 저소득층 노인의 영양소 섭취상태와 종류별 노인과의 비교. *지역사회영양학회지* 3(4) : 594-608
- 이정희(1990) : 거주지역 및 연령차이에 따른 노년기 여성의 활동량과 영양섭취실태. 계명대학교 석사학위 논문
- 이종연 · 김민선 · 이연숙 · 박양자(1994) : 경기도 농촌지역 여성노인의 건강 및 식생활 실태조사. *한국농촌생활과학회지* 5(2) : 135-144
- 이혜양 · 김숙희(1994) : 연령증가에 따른 한국 성인의 영양섭취 상태가 지방대사에 미치는 영향. *한국영양학회지* 27(1) : 23-45
- 조봉수 · 김도균 · 이수일 · 조병만 · 김영옥 · 고흥욱(1995) : 일부 도시 영세지역 노인들의 영양상태와 관련인자에 관한 연구. *예방의학회지* 28(1) : 59-72
- 조애저(1999) : 노인가구의 계층성과 정책방향. 보건복지포럼 29 : 6-16
- 조영숙 · 임현숙(1991) : 중소도시지역 노인의 식습관 및 건강상태에 관한 연구. *한국영양학회지* 20(4) : 346-353
- 최영선 · 박명희(1992) : 국내영양조사(1960-1990)에서 적용된 영양평가 방법의 내용 및 추이분석. *한국영양학회지* 25(2) : 187-199
- 최인현(1985) : 최근의 사망패턴에 관한 고찰. *한국인구학회지* 8
- 통계청(1986, 1990, 1997) : 사망원인 통계연보
- 통계청(1996) : 한국통계연감
- 한경희 · 박동연 · 김기남(1998) : 충북지역 노인들의 약물복용 및 영양상태-II. 도시와 농촌 노인들의 영양상태. *지역사회영양학회지* 3(2) : 228-244
- 한국영양학회(1989) : 한국인 영양권장량 제5차 개정
- 한국영양학회(1995) : 한국인 영양권장량 제6차 개정
- 현태선 · 김기남(1997) : 청주지역 노인의 영양실태조사-II. 신체계측, 생화학적 검사 및 건강상태 조사. *지역사회영양학회지* 2(4) : 568-577
- 佐藤和子(1990) : グラムの本 - 質物大の寫眞に學ぶ -. 大家製薬 株式会社 健康増進本部
- Durnin JVGA, Womersley J(1974) : Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness : measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr* 32 : 77-97
- Forbes GB(1976) : The adult decline in lean body mass. *Hum Biol* 48 : 161-173
- Johansen HL, EI(1988). Epidemiological studies in nutrition : Utility and limitations. *J Nutr* 118 : 137-139
- Monsen ER, Cheney CL(1988) : Research methods in nutrition and dietetics : Design, data analysis and presentation. *J Am Diet Assoc* 88(9) : 1047-1065
- Noppa H, Andersson M, Bengtsson C, Bruce A, Isaksson B(1979) : Body composition in middle-aged women with special reference to the correlation between body fat mass and anthropometric data. *Am J Clin Nutr* 32(7) : 1388-1395
- Shikany JM, Witte JS, Henning SM, Swendseid ME, Bird CL, Frankl HD, Lee ER, Haile RW(1997) : Plasma carotenoids and the prevalence of adenomatous polyps of the distal colon and rectum. *Am J Epidemiol* 145 : 552-557
- Slattery ML, Caan BJ, Potter JD, Berry TD, Coates A, Duncan D and Edwards SL(1997) : Dietary energy sources and colon cancer risk. *Am J Epidemiol* 145 : 199-210
- Verhoeven DTH, Assen N, Goldbohm RA, Donant E, Veer P, Sturmans F, Hermus RJJ and Brandt PA(1997) : Vitamins C and E, retinol, beta-carotene and dietary fibre in relation to breast cancer risk : a prospective cohort study. *Bri J Cancer* 75 : 149-155
- Willett WC(1990) : Nutritional Epidemiology, monographs in epidemiology and biostatistics. vol. 15. Oxford University Press, New York
- Ziegler RG, Mason TJ, Stemhagen A, Hoover R, Schoenberg JB, Gridley G, Virgo PW and Fraumeni JF(1986) : Carotenoid intake, vegetables and the risk of lung cancer among white men in New Jersey. *Am J Epidemiol* 123 : 1080-1093