

한국인 체질량지수와 식이섭취, 혈청지질 및 동맥경화 위험인자와의 연관성 오년간의 연구조사(1995~1999)

김진옥* · 위효정

삼성서울병원 건강의학센터 임상영양연구실

The Association of Body Mass Index with Dietary Intake, Serum Lipid Levels, Lipoprotein(a) and PAI-1 in Middle Class Korean Adults from 1995 to 1999

Rim, Jean Chinock Kim,* Hio Jung Wee

Clinical Nutrition and Research, Health Promotion Center, Samsung Medical Center, Seoul, Korea

ABSTRACT

This investigation studied the relationship between Body Mass Index(BMI) and dietary intake, levels of serum lipid, lipoprotein(a) and plasminogen activator inhibitor-1(PAI-1) of 28,449 Korean adults(16,937 men, 11,542 women) from 1995 to 1999. The dietary assessment was conducted using 24-hour dietary records and food frequency questionnaires. During this five year study, the BMI normal-weight group, as a percentage of the annual test population, decreased from 68.0% to 60.2%, while the BMI overweight and obese groups collectively increased from 25.0% to 29.7%. The levels of serum total cholesterol(TC), LDL-cholesterol(LDL-C), Triacylglycerol(TG) and PAI-1 increased as the values of BMI increased, while the levels of HDL-cholesterol(HDL-C) and lipoprotein(a)(men only) appeared to decrease as values of BMI increased. The levels of daily energy intake also increased as values of BMI increased in both men and women. The obese group had significantly higher levels of carbohydrate, protein, fat(men only), alcohol(men only), and cholesterol intake than those of the normal-weight, underweight, and overweight groups. In men, BMI positively correlated with the levels of macronutrients and cholesterol intake($p < 0.001$), % energy of protein, fat, and alcohol intake($p < 0.001$), and the levels of serum TC, LDL-C, TG and PAI-1($p < 0.001$), while BMI negatively correlated with % energy of carbohydrate intake, and the levels of Lp(a) and HDL-C($p < 0.001$). In women, BMI negatively correlated with the level of cholesterol($p < 0.01$), fat($p < 0.001$), alcohol intake($p < 0.05$), % energy of fat($p < 0.001$), % energy of alcohol intake and level of and HDL-C($p < 0.001$). Subjects who had serum TC, LDL-C, HDL-C, and TG levels greater than the standard reference values(TC > 240 mg/dl, LDL-C > 130 mg/dl, HDL-C > 35 , TG > 200 mg/dl) exhibited a higher intake of the three macronutrients, iron, calcium, meat, milk and fatty foods than those subjects who had serum lipid concentrations less-than-or-equal-to the standard reference values. Overall, there was positive correlation between the high risk factors of vascular disease variables, dietary intake, and BMI. Prevalence of hypertension and high blood sugar were increased as BMI increased, but the prevalence of hypertension is decreased as the year goes by. These findings showed that dietary intake, level of serum lipids and other vascular disease risk factors increased as BMI increased. Therefore, middle or upper class Korean adults who have high BMI should improve their eating habits. This would involve reducing alcohol, animal fat, high carbohydrate foods, and overall food intake, and balancing daily dietary intake in order to lower vascular disease risk factors, including obesity. (*Korean J Community Nutrition* 6(1) : 51~68, 2001)

KEY WORDS : body mass index(BMI) · dietary intake · serum lipids · lipoprotein · PAI-1.

채택일 : 2001년 2월 20일

*Corresponding author : Rim, Jean Chinock Kim, Clinical Nutrition & Research in Health Promotion Center of Samsung Medical Center, 50 Ilwon-Dong, Kangnam-Ku, Seoul 135-710, Korea

Tel : 02) 3410-3842, Fax : 02) 3410-0054 E-mail : jrim@smc.samsung.co.kr

서 론

중년 이후에 발생하는 성인질환 및 만성 퇴행성질환의 발병은 연령과 식이요인과 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있으며, 이로부터 관상동맥, 뇌동맥 질환과 같은 만성 퇴행성 질환과 관련하여 실험 연구(De Whalley 등 1990; Hertog 등 1996; Hostmark 등 1982; Kay 등 1980) 뿐만 아니라, 식생활습관, 식품섭취, 영양소에 이르기까지 역학적으로도 많은 연구가 지속되고 있다(Arai 등 2000; Hopkins & Williams 1981).

특히 식이와 연관되는 관상동맥 질환의 위험 인자로서 혈중 총콜레스테롤(Total Cholesterol; TC), 저밀도지단백질 콜레스테롤(LDL-Cholesterol; LDL-C), 고밀도지단백질 콜레스테롤(HDL-Cholesterol; HDL-C), 중성지방질(Triacylglycerol; TG) 농도와와의 관계에 대한 연구가 여러 면으로 계속되고 있으며(Cleeman & Lenfant 1998; Grundy & Denke 1990; Hodgson 등 1996; Knekt 등 1996; Miller & Miller 1975) 개별의 영양소와 질환과의 관계 및 질환위험인자에 관한 연구(Fraser 등 1992), 식품섭취유형에 따른 여러 영양소의 상호작용과 질병위험도와와의 관계를 보는 연구(Nicklas 등 1989; Randall 등 1990) 등이 활발히 진행되고 있다. Lipoprotein(a)(Lp(a)) 또한 동맥경화, 심근경색증의 위험인자 중 하나로 오랫동안 쓰여져 왔다. 혈액 Lp(a)농도는 체질량지수(Body Mass Index; BMI), 연령, 알코올, 지방, 혈액 피브리노겐(fibrinogen), plasminogen activator inhibitor-1(PAI-1) 등의 영향을 받는 것으로 보고 되었으며(Nago 등 1995), 혈청 Lp(a) 농도는 신체 지방 분포를 보여주는데 HDL-C 또는 apo-A1 보다 더 좋은 지표가 된다고 보고되었다(Lecerf 등 1996). 혈청 Lp(a) 농도가 비만 및 인슐린의 작용과 운동과의 관계에서 조정될 수 있을 것이라는(Duell 1994) 보고도 있으며, 특히 비만인에게 발생하는 동맥경화, 심근경색증의 경우에는 단독 위험인자로 알려지기도 했다(Donatelli 등 1992). Akanji 등(1999)은 Lp(a)와 BMI, TC, LDL-C와의 유의적인 상관관계를 보였고, Lp(a)의 유의적인 결정 인자는 BMI와 LDL-C라고 보고 하였다. 여러 연구자들에 의해 동맥경화와 심근경색의 또 다른 위험인자로 쓰여지고 있는 PAI-1은 혈액응고를 방지하는 성분을 방해는 인자로서 혈액응고를 조장하는 결과를 낳는다. 비만인에서 PAI-1의 농도가 높은 것으로 보고 되었으며(Eriksson 등 1998; Park 등 1994; Sundell 등 1989; Vague 등 1989) PAI-1의 농도는 BMI와 유의적인 관계가 있

고, PAI-1의 작용은 BMI, 인슐린, 중성지방질과 양의 관계가 있다고 보고(Vague 등 1987) 되었으므로 혈청 PAI-1 농도와 비만은 개별적으로 뿐만 아니라, 함께 동맥경화와 심근경색의 위험인자로 작용함을 볼 수 있다. 이와 같은 이유로 이번 연구에서는 한국인 중상층의 과체중, 비만이 계속 증가하고있는 현실에서, 동맥경화와 심근경색의 위험인자로 lipoprotein profile뿐만 아니라 Lp(a)와 PAI-1도 선택하여 BMI와의 관련성을 보고자 한다.

근래 한국인의 식생활이 변화함에 따라 영양과다, 지방질과다 섭취로 인해 비만의 유병율과 고지혈증 환자가 꾸준히 증가하고 있다. 국민영양조사에 의하면 과체중의 기준인 체질량지수(BMI) > 25 kg/m²의 20세 이상 성인 인구는 1991년에 17.1%(보건복지부 1993), 1992년은 19.6%(보건복지부 1994), 1995년에는 20.5%(보건복지부 1997)로 해마다 점차 증가되고 있음을 알 수 있다. 또한 고지혈증과 밀접한 관련이 있는 뇌혈관 질환, 순환기계 질환(보건복지부 1999; 통계청 1998)이 전체 사망 원인 중 수위를 차지하고 있다고 보고되어 있다. Yagalla 등(1996)에 의하면 고탄수화물 식이(총열량의 약 52% 이상)는 혈액 중성지방질의 농도를 증가 시키며 HDL-Cholesterol 농도를 저하시키고, 고포화지방산의 섭취는 LDL-Cholesterol 농도를 상승시키며, 고탄수화물 식이와 고포화지방산의 섭취는 죽종형성성(atherogenic) 지질형상을 야기한다고 보고되어 있다. 한국 중상층의 성인은 서구 사람들과는 달리 식이 지방질 평균 섭취량이 총열량의 19~20%이며, 탄수화물 평균 섭취량이 총열량의 59~61% 이상 이라고 보고 되었고(Rim-Kim 등 1998a, 1998b), 이들 중 비만과 과체중인은 정상인 보다 혈청 TG가 높았으며, HDL-C는 정상인 보다 낮았다고 보고 되었다(Rim-Kim 등 1998a, 1998b). 또한 한국 중상층 성인의 체질량지수(BMI)는 32.6%의 남성이 > 25 kg/m²이고, 20.3%의 여성이 > 25 kg/m²(Rim-Kim 등 1998b)로 국민영양조사에서 보다 높은 수준을 보였다. 고지혈증과 더불어 관상동맥 또는 뇌혈관 질환에 위험 인자인 비만은 동맥경화에 간접적인 영향을 미치고, 고혈압, 당뇨와 밀접한 관계가 있으므로 이로 인해 사망률을 상승시킨다고 알려져 있다(Sjostrom 1992). 한국 중상층 성인의 특징인 고지혈증과 비만은 한국 현대사회의 식이 문화와 생활양식의 변화에 기인한 고지혈증과 비만인구의 증가 경향을 잘 반영한다. 따라서 이들을 대상으로 영양섭취 상태의 파악과 혈중지질과의 연관성 및 체질량 지수와의 관계를 알아보는 것은 만성 질병의 원인 규명과 향후 질병의 예측, 치료 및 예방을 위한 연구에 도움이 될 것으로 보여진다.

본 연구는 지난 5년간 삼성서울병원에서 건강 검진을 받

은 성인 87,288명 중 영양조사 및 식품영양소 분석과 생화학검사와 신체계측을 받은 수진자들 중에서 28,449명을 연구대상으로 쓰고자 한다. BMI에 따라 연구대상을 4그룹으로 구분하여 식품 영양소, 에너지, 콜레스테롤, 및 알코올 섭취가 BMI에 미치는 영향, 또한 BMI가 혈청 지질과 콜레스테롤, Lp(a), PAI-1의 농도 변화에 미치는 영향을 보며, 오년간 혈청 지질 농도의 참고치 범위 이상 또는 이하일 때 식품과 영양소 섭취량의 차이를 비교하고자 한다. 그리고 동맥경화에 관여하는 위험인자의 다른 지표로써 지난 5년간 발생했던 대상자들의 고혈당 및 고혈압 유병율의 연간 차이를 보고자 한다. 이에 본 연구는 오년동안 수집된 비교적 큰 모집단의 조사결과를 토대로 한국인의 체질량지수와 식이섭취, 혈청지질 및 동맥경화 위험인자와의 연관성을 종합 분석함으로써, 만성 질환의 예방을 위한 연구의 기초 자료를 제공하는데 그 목적을 둔다.

조사대상 및 방법

1. 대 상

1995년 1월부터 1999년 12월까지 5년 동안 삼성서울병원 건강의학센터에 내원한 수진자 87,288명(남자 49,397명, 여자 37,891명)중 영양조사 및 식품영양소 분석을 받고, 생화학검사와 신체계측을 측정한 결과를 종합해서 영양상태를 판정할 수 있는 사람들 중에서 28,449명을 연구대상으로 하였다. 1일 평균 식품 영양소 섭취량의 분석을 받은 사람 가운데 남자 16,937명(16~88세)과 여자 11,542명(17~86세)이 대상이 되었다.

2. 방 법

1) 신체계측 및 혈압 검사

대상자는 신장과 체중, 체질량 지수(Body Mass Index; BMI) 및 체지방율을 동시에 측정할 수 있도록 전산 프로그래밍한 Bioelectric Impedance Analyzer(BIA; TBI-202 TANITA)로 측정하여 각각의 데이터를 수집하였다. 체질량지수(BMI)의 참고치(Modified classifications of the BMI by Health Analysis Canada 1988)에 의하여 연구 남·여 대상자를 각각 네 군으로 나누었으며, BMI: $\leq 20 \text{ kg/m}^2$ 를 저체중, BMI: $20.1 \sim 25.0 \text{ kg/m}^2$ 를 정상체중, BMI: $25.1 \sim 30.0 \text{ kg/m}^2$ 를 과체중, BMI $> 30 \text{ kg/m}^2$ 를 비만으로 분류하였다.

혈압은 오전 7~9시 사이에 잠시동안 안정시킨 후 Automatic blood pressure meter(CRITICARE system Inc. 500NIBP/SP02)로 수축기 혈압과 이완기 혈압을 측

정 하였다. 고혈압의 진단기준은 경도(mild) 수축기(140~159 mmHg), 경도 이완기(90~99 mmHg), 중등도(moderate) 수축기(160~179 mmHg), 중등도 이완기(100~109 mmHg), 고도이상 수축기(severe, very severe) (180~210 mmHg), 이완기(110~120 mmHg)이다(미국 Joint National Committee 1993).

2) 식이분석

24시간 식사섭취 기록 방법과 365일 사계절의 161개 식품 섭취 빈도를 전산화한 OMR 문진에 준하여 조사 입력하여 식품의 1일 평균 섭취량과 1일 평균 영양소, 콜레스테롤 및 알코올 섭취량을 분석하였고 3대영양소와 알코올의 열량섭취분포비율을 분석하였다. 이 분석은 식품영양소 data base에 의해서 했으며 이것은 한국인 영양권장량(5개정 1989; 6개정 1995), 한국식품성분표(보건복지부 식품의약품안전본부 1996), 농촌진흥청 식품성분표(5개정 1996)을 기초로 하여 작성된 것이다. 식품 영양소 섭취량의 변수와 열량섭취분포비율은 남자, 여자별로 BMI의 네 군에 준하여 분석하였다.

3) 혈액생화학적 검사

혈액채취는 14시간 금식한 대상자의 정맥혈액을 채취하였고 혈청을 분리한 후 Automatic chemical analyzer(Hitachi-747)를 이용하여 혈청 총콜레스테롤(cholesterol oxidase-peroxidase COD-POD 검사법), 고밀도 지단백질(HDL)-콜레스테롤(Phosphotungstic acid-MgCl₂ 침전법), 중성지방질(glycerol phosphate oxidase-peroxidase-GPO-POD 검사법), 혈당(glucose oxidase-peroxidase(GOD-PAP) 검사법)을 분석 하였다. 저밀도 지단백질(LDL)-콜레스테롤은 Friedwald 방법으로 계산하였다. Lipoprotein(a)(Lp(a))는 Kinetic nephelometry 방법으로 단백질 시스템 Kit로 측정하였다. Plasminogen activator inhibitor-1(PAI-1)은 Enzyme-Linked Immunosorbent assay(ELISA)로 하였다. 혈청지질, 콜레스테롤, Lp(a), PAI-1의 농도를 남자, 여자별로 BMI의 네 군에 준하여 분석하였다.

4) 통계처리

전산으로 분석된 식품 영양소의 자료와 혈액 생화학 검사 결과, 신체계측에서 측정한 모든 결과는 Strategic Application System(SAS 6.12) 통계 프로그램을 이용하여 평균과 표준편차를 구했다. General Linear Model procedure를 사용하여 BMI에 따른 네 군의 영양소, 알코올, 콜레스테롤 섭취, 3대 영양소, 알코올의 열량 분포비율, 혈청 지

질, 콜레스테롤, Lp(a) 및 PAI-1농도 등, 변수에 대한 유의성 검정을 F value(p < 0.05)에 준해 측정했으며, Scheffe's multiple range test로 각 군간의 평균 비교를 해보았다. Student t-test는 혈청지질 및 콜레스테롤별로 정상참고치 이상-정상참고치 이하(예 : TC ≤ 240, > 240 mg/ml)간에 각각의 식품 섭취량, 영양소 섭취량을 비교하는데 사용했다. 영양소, 혈청 지질, 콜레스테롤, Lp(a) 및 PAI-1 변수와 BMI와의 상관관계(correlation coefficient)를 Pearson's product-moment로 측정하여(p < 0.05, p < 0.01, p < 0.001) 이에 대한 유의성 검정을 하였다.

결과 및 고찰

1. 신체측정, 연령 및 혈압

1) 연령 및 신장, 체중, BMI, 체지방율

연구 대상자들의 평균 연령은 남자 48.5 ± 9.3세이고, 여

자는 47.2 ± 9.5세였다. 남자의 평균 신장은 170 ± 5.5 cm이고, 여자는 157.7 ± 5.0 cm이었으며, 남·여 대상자의 연령군이 젊을수록 평균신장은 높았다. 이는 20대 여대생의 신장이 161.29 ± 5.82 cm(최미경 2000)였던 보고와 같은 추세이며, 40대 이후의 남자, 여자의 신장은 각각 165 cm, 155 cm(김인숙·서은아 2000)로 보고된 것과 비교할 때 본 연구에서 조사된 것 보다 낮았다. 대상자 남자의 평균 체중은 69.4 ± 8.7 kg이고, 여자는 56.7 ± 7.5 kg로 한국인 영양 권장량 제6차 개정(1995)에서 제정한 한국인 체위 기준치(30~49세 평균체중 남 : 67 kg, 여 : 55 kg)와 비교할 때 남자, 여자 각각 4~3%가 더 무거웠다. 대상자 남자의 BMI평균은 23.9 ± 2.6 kg/m²이고 여자는 22.8 ± 3.0 kg/m²이었으므로 남자, 여자의 BMI 평균치는 정상체중(20.1~25.0 kg/m²)의 범위에 속했으며, 1995년 국민영양조사 결과보고서(보건복지부 1997)에 의하면 전국조사결과(남자 23.3 kg/m², 여자 23.5 kg/m²)와 비슷한 수준이었다. 체지방율은 여자의 경우 평균 29.4 ± 5.9%로써 남자보

Table 1. Age and anthropometric characteristics of men and women over the five year period(1995 - 1999)

Variables	Men(n = 16937)		Women(n = 11542)	
	Mean ± SD	Range	Mean ± SD	Range
Age(yr)	48.5 ± 9.3 ¹⁾	16 - 88	47.2 ± 9.5	17 - 86
Height(cm)	170.0 ± 5.5	140.4 - 195.3	157.7 ± 5.0	137.5 - 176.8
Weight(kg)	69.4 ± 8.7	37.9 - 136.6	56.7 ± 7.5	29.5 - 103.9
Body mass index(kg/m ²)	23.9 ± 2.6	14.8 - 42.4	22.8 ± 3.0	13.4 - 38.4
Percent of body fat(%)	22.9 ± 4.8	7.4 - 52.8	29.4 ± 5.9	7.1 - 60.5

¹⁾Mean ± Standard Deviation

Table 2. Distribution of men and women in the four BMI reference groups over the five year period(1995 - 1999)

BMI(kg/m ²)		Underweight	Normal	Overweight	Obesity	Total
		≤ 20	20.1 - 25.0	25.1 - 30.0	> 30	
1995	Men	103 (6.01%) ¹⁾	1116 (65.11%)	482 (28.12%)	13 (0.76%)	1714 (59.39%)
	Women	183 (15.61%)	761 (64.93%)	202 (17.24%)	26 (2.22%)	1172 (40.61%)
	Total	286 (9.90%)	1877 (65.00%)	684 (23.70%)	39 (1.30%)	2886 (100.00%)
1996	Men	127 (6.05%)	1356 (64.63%)	591 (28.17%)	24 (1.14%)	2098 (61.83%)
	Women	202 (15.60%)	837 (64.63%)	237 (18.30%)	19 (1.47%)	1295 (38.17%)
	Total	329 (9.70%)	2193 (64.60%)	828 (24.40%)	43 (1.30%)	3393 (100.00%)
1997	Men	138 (6.54%)	1311 (62.13%)	627 (29.72%)	34 (1.61%)	2110 (60.77%)
	Women	209 (15.35%)	880 (64.61%)	255 (18.72%)	18 (1.32%)	1362 (39.23%)
	Total	347 (10.00%)	2191 (63.10%)	882 (25.40%)	52 (1.50%)	3472 (100.00%)
1998	Men	86 (6.43%)	786 (58.74%)	446 (33.33%)	20 (1.49%)	1338 (60.79%)
	Women	130 (15.06%)	544 (63.04%)	171 (19.81%)	18 (2.09%)	863 (39.21%)
	Total	216 (9.80%)	1330 (60.40%)	617 (28.00%)	38 (1.70%)	2201 (100.00%)
1999	Men	577 (5.96%)	5714 (59.05%)	3238 (33.46%)	148 (1.53%)	9677 (58.55%)
	Women	1088 (15.88%)	4239 (61.88%)	1390 (20.29%)	133 (1.94%)	6850 (41.45%)
	Total	1665 (10.10%)	9953 (60.20%)	4628 (28.00%)	281 (1.70%)	16527 (100.00%)
Total(95 - 99)	Men	1031 (6.09%)	10283 (60.71%)	5384 (31.79%)	239 (1.41%)	16937 (59.47%)
	Women	1812 (15.70%)	7261 (62.91%)	2255 (19.54%)	214 (1.85%)	11542 (40.53%)

¹⁾N(%)

다 6%가량 높았다(Table 1).

2) 체질량지수(BMI)

체질량지수를 기준으로 분류한 대상자의 분포도는 Table 2에 제시하였다. 1995년도 총 2,886명(남자 1,714명, 여자 1,172명)의 남자, 여자 BMI $\leq 20 \text{ kg/m}^2$ 는 각각 6.0%, 15.6%, BMI : $20.1 \sim 25 \text{ kg/m}^2$ 가 65.1%, 64.9%, BMI : $25.1 \sim 30.0 \text{ kg/m}^2$ 는 28.1%, 17.2%, BMI $> 30 \text{ kg/m}^2$ 가 0.8%, 2.2% 이었다. 1996년도 총 3,393명(남자 2,098명, 여자 1,295명)의 정상 BMI를 가진 남자, 여자 각각 64.6%, 64.6%, 과체중군이 28.2%, 18.3%로 1995년과 같은 추세를 보였고, 1997년에는 총 3,472명(남자 2,110명, 여자 1,362명) 이었는데 정상 BMI를 가진 남자, 여자 각각 62.1%, 64.6%이고, 과체중군과 비만군이 전년에 비해 약간의 증가를 보였다. 1998년은 총 2,201명(남자 1,338명, 여자 863명)이며 정상 BMI를 가진 남자, 여자 각각 58.7%, 63.0%로 전년에 비해 감소했으며, 과체중군은 1997년에 비해 평균 2.7%가량 증가했다. 1999년은 총 16,527 명이며(여자 6,850명, 남자 9,677명). 정상BMI를 가진 남자, 여자는 각각 59.0%, 61.9%, 과체중도 전년과 같았다. 1999년의 정상체중군을 1995년에 비교하면 4.8%가 감소한 반면, 과체중군이 4.3%, 비만군이 0.3% 증가 했다. 1995년 국민영양조사 결과보고서(보건복지부 1997)에 의하면 남자의 20.5%가 과체중군과 비만군이라고 보고되었으나 같은 해에 본 조사 대상자 중 남자의 과체중군과 비만군은 25.1%로 더 높게 나왔다. 5년의 총 대상자를 BMI로 분류했을 때 저체중의 남자는 6.1%, 정상체중군 61%, 비만군 1.4%로, 여자는 남자보다 정상체중군이 2%, 비만군이 0.5% 더 높았다. 여자의 과체중군은 19.5%로 남자 32%에 비해 낮으며, 여자 저체중군은 15.7%로 남자 6.1%에 비해 월등히 낮았다. 이번 연구조사에서 한국인 중상층은 과체중군과 비만군의 지속적인 증가를 보여주고 있으므로 이는 앞으로 관상 동맥 질환 위험도를 높이는데 기여할 것으로 보인다.

3) 혈 압

5년 동안 조사된 고혈압 유병율은 Fig. 1과 같다. 1997년의 남자 $123.5 \pm 15.7 \text{ mmHg}$, 여자 $121.0 \pm 16.8 \text{ mmHg}$ 으로, 1998년 남자 $122.1 \pm 15.7 \text{ mmHg}$, 여자 $121.2 \pm 17.9 \text{ mmHg}$, 1999년의 수축기 혈압의 평균은 남자 $123.0 \pm 15.6 \text{ mmHg}$, 여자 $119 \pm 17.4 \text{ mmHg}$ 와 큰 차이가 없었다. 수축기 혈압 140 mHg 이상인 남자, 여자 각각 1995년의 24.5%, 23.5%로, 1996년의 17.2%, 14.5%, 1997년의 14.0%, 12.3%, 1998년의 13.0%, 15.1%, 1999년 13.0%, 12.9%에서 보듯이 남자의 경우 점점 낮아지고 있다. 이완기 혈압의 평균

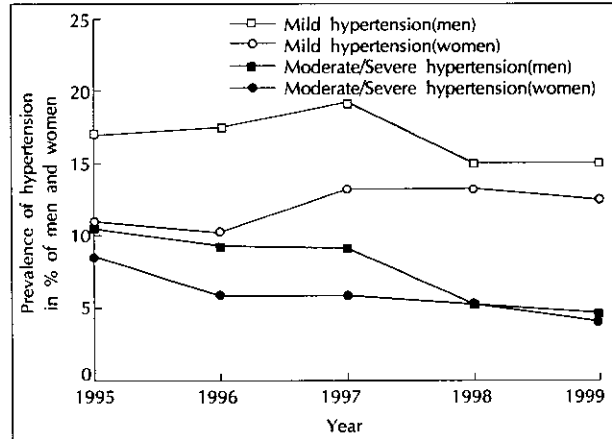


Fig. 1. Prevalence of hypertension subjects diagnosed as mild or moderate/severe hypertension in each year from 1995 to 1999.

은 1996년의 남자 $82.4 \pm 11.5 \text{ mmHg}$, 여자 $77.1 \pm 11.9 \text{ mmHg}$ 으로, 1997년의 남자 $83.4 \pm 10.9 \text{ mmHg}$, 여자 $78.5 \pm 11.5 \text{ mmHg}$, 1998년 남자 $80.31 \pm 10.7 \text{ mmHg}$, 여자 $76.0 \pm 11.7 \text{ mmHg}$, 1999년의 남자 $77.5 \pm 11.4 \text{ mmHg}$, 여자 $72.6 \pm 11.8 \text{ mmHg}$ 와 비교해 볼 때 남자, 여자 모두 감소 추세였다. 이완기 혈압 90 mmHg이상의 고혈압인은 1996년의 남자 24.4%, 여자 14.4%로, 1997년의 25.4%, 15.4%, 1998년의 16.9%, 12.1%, 1999년 14.4%, 9.1%에 비해 감소하였으며, 특히 남자에서 감소의 폭이 컸다. Fig. 1에서 보였듯이 평균 정도 고혈압인은 1995년의 남자 17.0%, 여자 11.2%로, 1996년의 17.3%, 10.3%, 1997년의 19.0%, 13.0%, 1998년의 15.3%, 12.8%, 1999년 15.2%, 12.3%로, 남자의 경우 1997년만 예외로 높았으나 점점 낮아지고 있었다. 여자의 경우는 약간의 증가 추세를 보였다. 평균 중도이상 고혈압인은 1995년의 남자 10.6%, 여자 8.1%, 1996년의 9.1%, 6.1%, 1997년의 8.9%, 6.0%, 1998년의 5.4%, 5.5%, 1999년 4.7%, 3.7%로 해마다 점차 감소하였으며, 특히 남자에서 감소의 폭이 더 컸다. 본 연구에서 1999년 대상자의 혈압은 남 : 120/76, 여 : 119/73 mmHg으로 같은 해에 조사된 김인숙 등(2000)의 결과(남 : 126/83, 여 : 122/80 mmHg)와 비교하면 좀 낮은 추세를 보였다. 이인열(1998)에 의하면 남성의 TC와 HDL-C의 수준은 이완기 혈압과 높은 관련성을 보이는 것으로 보고 되어 있으며, 혈압이 높은 군이 낮은 군보다 TC 수준이 유의적으로 높았다고 보고 되어있다. 성인의 경우 비만군은 정상체중군 보다 고혈압 발병율이 6배 높다고 보고했으며(McCarron & Reusser 1996), 최미자(1998)에 의하면 여성 조사 대상자가 BMI $> 25 \text{ kg/m}^2$ 인자는 BMI $< 25 \text{ kg/m}^2$ 에 비해 TC, LDL-C, TG와 수축기 및

이완기 혈압이 높게 나왔다고 보고했다. 본 조사에서는 혈청 지질 농도의 참고치 범위가상으로 TC, LDL-C, HDL-C, TG의 농도가 높은 여자는 BMI가 증가함에 따라 혈청 지질 농도도 상승하는 것을 보였다(Table 5). 이것은 비만과 과체중군의 혈청 TC, LDL-C, TG의 농도가 유의적으로 높게 나온 것으로 여러 연구결과와 비교할 때 비만인의 혈청 지질 농도와 혈압이 정상인 보다 높게 나타나는(최미자 1998) 것으로 보아 본 조사 결과가 고혈압 유병율과의 밀접한 관계를 가지고 있다는 것을 관찰할 수 있다. 따라서 고혈압은 관상 동맥 질환 위험 인자 중에 하나로 볼 수 있다.

2. 체질량 지수(BMI)별 영양소, 알코올, 콜레스테롤의 평균 섭취상태

지난 5년(1995~1999)간, 총 대상자 중 비만 남자의 총 열량(2558.7 ± 771.5 kcal), 탄수화물(319.0 ± 91.9 g), 단백질(96.9 ± 33.1 g), 지방(52.5 ± 25.0 g), 알코올(27.8 ± 33.4 g), 콜레스테롤(305.0 ± 158.7 mg)의 평균 섭취량은 과체중, 정상, 저체중 남자 보다 유의적(α = 0.05)으로 높았고, 과체중, 정상, 저체중 간에도 각각 유의적 차이를 보였다(Table 3). 여자의 경우, 비만여자의 총열량(2076.0 ± 611.4 kcal), 탄수화물(327.0 ± 99.4 g) 평균 섭취가 과체중, 정상, 저체중 여자보다 유의적(α = 0.05)으로 높았다. 조사대상자의 1일 평균 총열량 섭취를 국민건강·영양조사(보건복지부 1999) 결과와 비교했을 때 남자의 평균 섭취량은 2214.1 kcal, 여자의 평균 섭취량은 1768.0 kcal로 본 조사의 남자 정상 체중군(2202.8kcal) 보다 약간 높았으며, 여자 정상 체중군(1915.1kcal) 보다는 낮았다. 여자의 단백질 평균 섭취는 비만(85.8 ± 31.5 g)군, 과체중(80.9 ± 30.0 g)군이 저체중(77.28 ± 28.5 g)군보다 유의적(α = 0.05)으로 높았고, 지방과 콜레스테롤의 평균 섭취는 저체중군 여자가 정상체중군, 과체중군 보다 유의적(α = 0.05)으로 높게 나왔다(Table 3). 본 조사의 남자 정상 체중군의 단백질 섭취량(91.1 g)과 지방 섭취량(47.8 g)을 국민건강·영양조사(보건복지부 1999)와 비교했을 때 남자의 평균 단백질 섭취량(83.4 g), 지방 섭취량(47.2 g)보다 높았고, 탄수화물은 본 조사의 섭취량(311.0 g)이 국민건강·영양조사 탄수화물 섭취량(352.7 g) 보다 낮았다. 본 조사의 여자 정상 체중군의 단백질 섭취량(79.1 g)과 지방 섭취량(43.7 g)을 국민건강·영양조사(보건복지부 1999) 결과와 비교했을 때 여자 평균 단백질 섭취량(65.5 g)과 지방 섭취량은(36.1 g) 보다 높았고, 탄수화물 섭취량은 본 조사의 296.6 g가 국민건강·영양조사의 탄수화물 섭취량(297.8 g) 보다 낮았다. 즉 남자, 여자의 3대영양소의 1일 평균 섭

Table 3. Mean intake of energy, macronutrients, alcohol and cholesterol by men and women in the four BMI reference groups over the five year period(1995 - 1999)

Nutrient intake/day	Men(n = 16937)				Women(n = 11542)			
	Underweight (n = 1031)	Normal (n = 10283)	Overweight (n = 5384)	Obesity (n = 239)	Underweight (n = 1812)	Normal (n = 7261)	Overweight (n = 2255)	Obesity (n = 214)
Energy(kcal)	2088.1 ± 586.6 ^{ab}	2202.8 ± 591.5 ^c	2330.1 ± 665.7 ^b	2558.7 ± 771.5 ^a	1900.8 ± 612.5 ^b	1915.1 ± 568.1 ^b	1945.8 ± 595.5 ^b	2076.0 ± 611.4 ^a
Carbohydrate(g)	303.5 ± 83.2 ^c	311.0 ± 83.1 ^c	319.0 ± 91.9 ^b	337.4 ± 104.9 ^a	289.9 ± 91.7 ^d	296.6 ± 88.3 ^c	304.8 ± 91.9 ^b	327.0 ± 99.4 ^a
Protein(g)	84.6 ± 29.5 ^a	91.1 ± 29.6 ^c	96.9 ± 33.1 ^b	107.3 ± 37.0 ^a	77.2 ± 28.5 ^b	79.1 ± 27.9 ^{ab}	80.9 ± 30.0 ^a	85.8 ± 31.5 ^a
Fat(g)	46.0 ± 21.3 ^c	47.8 ± 21.8 ^c	52.5 ± 25.0 ^b	64.2 ± 31.9 ^a	45.6 ± 22.0 ^a	43.7 ± 20.3 ^b	42.8 ± 21.9 ^b	44.9 ± 22.4 ^{ab}
Alcohol(g)	17.4 ± 25.8 ^c	23.4 ± 29.8 ^b	27.8 ± 33.4 ^a	29.0 ± 36.5 ^a	3.2 ± 9.8	2.7 ± 8.6	2.6 ± 8.8	2.9 ± 8.2
Cholesterol(mg)	230.6 ± 151.2 ^c	239.1 ± 147.9 ^c	261.3 ± 158.7 ^b	305.0 ± 178.3 ^a	220.6 ± 139.1 ^a	209.5 ± 138.7 ^b	204.3 ± 139.4 ^a	215.6 ± 130.7 ^{ab}

^{ab}Values within the same row with different superscripts are significantly different at α = 0.05 by Scheffe's multiple range test in men and women.

^aMean ± SD

취량을 본 조사와 국민건강·영양조사(보건복지부 1999) 결과와 비교 하면, 본 연구결과가 단백질과 지방 섭취량은 높게 나왔고, 탄수화물 섭취량은 낮게 나왔다. 남자의 경우, 총 5년 동안의 결과에서 3대영양소와 콜레스테롤, 알코올 섭취량은 BMI가 높아짐에 따라 섭취량이 증가했다. 이것은 본 연구실에서 각각 다른 년도의 대상자인 1996년, 1997년에 조사한 결과(Rim-Kim 등 1998a, 1998b)와 같은 추세를 보였으며, 여자의 경우는 총 5년 동안의 결과에서 3대영양소의 섭취량이 BMI가 높아짐에 따라 섭취량이 증가함을 보였는데 1997년에 조사한 결과(Rim-Kim 등 1998b)와 같은 추세를 보였다.

3. 체질량지수(BMI)별 3대 영양소 및 알코올의 열량섭취 비율

BMI 정상체중군의 남자의 탄수화물 : 단백질 : 지방 : 알코올 비율은 57 : 17 : 19 : 7로 분석되었고, 여자의 비율은 62 : 17 : 20 : 1이었다. 정상체중군의 남자와 여자의 탄수화물과 지방섭취 비율은 한국인 영양권장량(제6차 개정 1995)에서 제안하고 있는 범위 내에 있었다. 단, 남자와 여자의 단백질 비율은 10~15%범위를 초과했고 지방 섭취는 서구에 비해 낮았다. 김인숙과 서은아(2000)의 보고에서 3대영양소 열량섭취 비율(67.3% : 15.0% : 14.9%)의 탄수화물 열량섭취 비율은 한국영양학회 제안권내보다 높았고 다른 연구에서도 같은 경향을 볼 수 있었다(이주연 등 1996; 한경희 등 1998)로 조사되었으나 본 조사에서는 탄수화물의 열량섭취가 60% 내외였고, 단백질과 지방은 오히려 다른 조사결과보다 높은 20% 내외로 조사되었다. 남자, 여자의 단백질과 지방의 열량 섭취 비율은 BMI가 증가함에 따라 높아졌으며 특히 남자, 여자의 단백질 열량섭취 비율은 저체중군과 비만군 사이에서 유의적으로 증가하였다. 남자의 지방 열량 섭취 비율은 비만군 남자(22.1 ± 7.5%)가 과체중, 정상, 저체중군 남자 보다 유의적(α = 0.05)으로

높았으나, 여자의 경우 지방의 열량 섭취 비율은 저체중군 여자(21.1 ± 5.8%)가 정상, 과체중, 비만군 여자보다 유의적(α = 0.05)으로 높았다(Table 4). 이것은 Rim-Kim 등 (1998b)의 결과와 유사하다. 여자의 단백질의 열량 섭취 비율은 저체중군 여자가 과체중 및 비만, 정상체중군 여자보다 유의적으로 낮았고, 정상군, 과체중군과 비만군 사이에는 유의적인 차이가 없었다(Table 4). 탄수화물 열량섭취 비율은 남자의 경우 BMI증가함에 따라 유의적으로 감소되는 것을 보였고 여자인 경우 BMI증가함에 따라 유의적으로 증가 되는 것을 보였다. 남자의 탄수화물 열량 섭취 비율은 저체중군(59.0 ± 9.4%)이 정상, 과체중, 비만군보다 유의적(α = 0.05)으로 높았으며 이는 Ortega 등(1995)의 결과와 일치한다. 또한 알코올 열량 섭취 비율은 과체중군 남자(7.7 ± 8.6%)가 정상, 저체중군 남자보다 유의적(α = 0.05)으로 높은 결과를 보임으로써 Miller 등(1994)의 결과와 유사하다. 남자와는 달리 여자의 탄수화물 열량 섭취 비율은 비만(63.3 ± 8.6%)군과 과체중군이 정상, 저체중군 보다 유의적(α = 0.05)으로 높았고, 비만군과 과체중군 간에는 유의적 차이가 없었다.

4. 체질량 지수(BMI)에 따른 혈청 중성지방질 및 콜레스테롤, Lp(a), PAI-1 농도

혈청 총콜레스테롤(TC), HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방질(TG), Lp(a), PAI-1의 농도는 BMI에 따른 네 군별로 분석되었다(Table 5). 혈청지질의 모든 변수가 참고치 권내에 있었으며, 정상치를 유지하고 있었다. 단 남자 비만의 중성지방질은 참고치 보다 높았다.

1) 중콜레스테롤(TC)

남자 대상자들의 혈청 TC농도는 비만군(211.5 ± 39.3 mg/dl)이나 또는 과체중군(205.6 ± 34.1 mg/dl)이 정상체중군의 혈청 TC(199.7 ± 33.9 mg/dl)와 저체중군의 혈청 TC(182.6 ± 32.1 mg/dl)보다 유의적(α = 0.05)으로

Table 4. Percent energy intake of macronutrients and alcohol by men and women in the four BMI reference groups over the five year period(1995 - 1999)

Nutrient intake/day	Men(n = 16937)				Women(n = 11542)			
	Underweight (n = 1031)	Normal (n = 10283)	Overweight (n = 5384)	Obesity (n = 239)	Underweight (n = 1812)	Normal (n = 7261)	Overweight (n = 2255)	Obesity (n = 214)
Carbohydrate(%)	59.0 ± 9.4 ^{1a}	57.3 ± 9.6 ^b	55.7 ± 9.9 ^c	53.6 ± 10.0 ^d	61.5 ± 7.8 ^e	62.4 ± 7.8 ^b	63.2 ± 8.2 ^a	63.3 ± 8.6 ^a
Protein(%)	16.2 ± 3.3 ^b	16.6 ± 3.5 ^a	16.7 ± 3.8 ^a	17.0 ± 3.9 ^a	16.3 ± 3.1 ^b	16.5 ± 3.1 ^a	16.6 ± 3.3 ^a	16.5 ± 3.5 ^a
Fat(%)	19.4 ± 5.6 ^{bc}	19.2 ± 5.7 ^c	19.9 ± 5.9 ^b	22.1 ± 7.5 ^a	21.1 ± 5.8 ^a	20.2 ± 5.7 ^b	19.3 ± 6.0 ^c	19.2 ± 6.0 ^c
Alcohol(%)	5.4 ± 7.6 ^c	6.8 ± 8.2 ^b	7.7 ± 8.6 ^a	7.3 ± 8.5 ^{ab}	1.1 ± 3.2	0.9 ± 2.8	0.9 ± 2.8	0.9 ± 2.4

^{abc}Values within the same row with different superscripts are significantly different at α = 0.05 by Scheffe's multiple range test in men and women.

¹⁾Mean ± SD

Table 5. Serum lipids, lipoprotein(a), and PAI-1 levels of men and women in the four BMI reference groups over the five year period(1995 - 1999)

Nutrient intake/day	Men(n = 16937)				Women(n = 11542)			
	Underweight (n = 1031)	Normal (n = 10283)	Overweight (n = 5384)	Obesity (n = 239)	Underweight (n = 1812)	Normal (n = 7261)	Overweight (n = 2255)	Obesity (n = 214)
Total cholesterol (mg/dl)	182.6 ± 32.1 ^{1c}	199.7 ± 33.9 ^b	205.6 ± 34.1 ^a	211.5 ± 39.3 ^a	180.8 ± 33.0 ^d	196.1 ± 36.0 ^c	207.0 ± 37.4 ^b	214.6 ± 44.6 ^a
HDL-cholesterol (mg/dl)	56.2 ± 13.7 ^a	49.4 ± 11.8 ^b	45.9 ± 10.4 ^c	45.3 ± 10.4 ^c	63.2 ± 14.2 ^a	57.5 ± 13.6 ^b	52.8 ± 12.2 ^c	52.1 ± 11.7 ^c
LDL-cholesterol (mg/dl)	105.7 ± 29.9 ^c	120.7 ± 31.0 ^b	124.2 ± 32.2 ^a	127.0 ± 35.4 ^a	102.2 ± 28.8 ^c	117.6 ± 31.8 ^b	127.5 ± 33.6 ^a	133.5 ± 40.1 ^a
Triacylglycerol (mg/dl)	106.0 ± 55.1 ^d	150.6 ± 86.1 ^c	181.4 ± 101.5 ^b	200.2 ± 116.6 ^a	79.3 ± 38.6 ^c	107.4 ± 67.3 ^b	135.8 ± 77.6 ^a	146.9 ± 70.9 ^a
Lipoprotein(a) (mg/dl)	22.0 ± 20.6 ^a	20.6 ± 20.2 ^a	17.5 ± 18.2 ^b	15.6 ± 17.3 ^b	20.8 ± 19.9 ^a	21.6 ± 20.9 ^a	22.0 ± 20.7 ^a	24.8 ± 27.5 ^a
PAI-1 (ng/ml)	16.4 ± 13.1 ^d	26.0 ± 19.1 ^c	34.7 ± 22.8 ^b	51.8 ± 30.0 ^a	15.2 ± 11.9 ^e	22.3 ± 17.1 ^b	33.5 ± 22.6 ^a	39.7 ± 22.2 ^a

^{a-d,e}Values within the same row with different superscripts are significantly different at $\alpha = 0.05$ by Scheffe's multiple range test in men and women.

¹Mean ± SD

높은 것으로 나타났다. 남자의 비만군과 과체중 사이에서는 유의적 차이가 없었으나 정상체중군과 저체중군 사이에는 혈청 TC농도의 유의적($\alpha = 0.05$)인 차이가 있었다. 여자의 경우, 비만군 여자의 혈청 TC 농도(214.6 ± 44.6 mg/dl)는 과체중군(207.0 ± 37.4 mg/dl), 정상체중군(196 ± 36 mg/dl) 또는 저체중군(180.8 ± 33.0 mg/dl)을 가진 여자보다 혈중 TC 농도가 유의적으로($\alpha = 0.05$) 높았다. 최미자(1998)의 조사에서 여성 혈청 TC의 BMI > 25 kg/m² 농도가 212.4 ± 37.6 mg/dl였고 본 조사의 비만 여자와 유사했으나, BMI < 25 kg/m²는 199.7 ± 49.0 mg/dl로 보였는데 본 조사보다 높게 나타났다. 본 조사에서 BMI가 증가함에 따라 혈청 TC의 농도가 증가됨을 보였다. 이것은 Yamamoto 등(1999)의 일본인 남자, 여자의 연구 결과와 같았고 이정선 등(1996)의 조사와도 유사했다. 또한 남자의 경우 BMI가 증가함에 따라 단백질과 지방의 섭취량이 증가되는 것을 보였고, 본 연구에서 이러한 영양소의 섭취가 높은 사람이 TC의 농도가 높았다는 것을 보여 주었다. 평균적으로 한국인은 아직 혈청 총콜레스테롤의 농도가 정상 참고치 권내에 있으나, 비만군에 해당하는 한국인은 남자, 여자 모두 210 mg/dl을 넘었으므로 이들에게는 예방을 경고하여 고콜레스테롤의 위험도 저하에 대한 노력을 해야 할 것으로 사료 된다. 연령이 증가함에 따라 여자가 남자보다 TC가 높다(구재옥 등 1996; 손숙미·이윤나 1999)는 결과가 많이 보고 되었으나, 본 조사 결과에서는 정상체중을 유지한 군에서 남자의 TC가 여자의 TC보다 높았고, 비만상태에서만 여자의 TC가 남자보다 높게 나왔다. 또한 본 연구실에서 1997년에 조사한 TC의 결과도 평균 연령 47세(남)~46세(여)의 정상 체중군에서는 남자(197.4 mg/dl)의 TC가 여자(190.8 mg/dl) 것 보다 높았다(Rim-Kim 등 1998b). 국민건강영양조사: 건강검진조사에서 발표된 남자, 여자의 혈청 TC 평균 농도(남 179.8 mg/dl, 여 187.9 mg/dl)는 본 조사의 남자, 여자의 TC(남 199.7 mg/dl, 여 187.9 mg/dl) 보다 낮았다(보건복지부 1999).

2) 혈중 고밀도지단백질-콜레스테롤(HDL-콜레스테롤)

과체중군 또는 비만군 남자의 HDL-콜레스테롤 혈청 농도는 저체중군 남자의 HDL-콜레스테롤 농도(56.2 ± 13.7 mg/dl)보다 유의적($\alpha = 0.05$)으로 낮았으며, 정상체중군의 HDL-콜레스테롤 농도도 저체중군의 HDL-콜레스테롤 농도보다 유의적($\alpha = 0.05$)으로 낮았다. 비만 남자의 경우에만 HDL-콜레스테롤 농도가 참고치(남자: 35~50, 여자: 45~65 mg/dl)보다 높았으며 나머지 세 군은 모두 참고치 범위 내에 속했다. 여자의 경우에도 남자와 마찬가지로

정상체중군과 과체중군 또는 비만 여자의 혈청 HDL-콜레스테롤 농도는 저체중군 여자의 HDL-콜레스테롤 농도 (63.2 ± 14.2 mg/dl) 보다 유의적($\alpha = 0.05$)으로 낮았다. 과체중군과 비만군간에는 HDL-콜레스테롤의 유의적인 차이가 없었으나, 두 군 모두 정상체중군을 가진 여자의 혈청 HDL-콜레스테롤과는 유의적($\alpha = 0.05$) 차이가 있었다. 여자의 HDL-콜레스테롤 농도는 BMI 네 군이 모두 참고치 범위에 속했다. 최미자(1998)의 조사에서 여성 혈청 HDL-콜레스테롤의 BMI > 25 kg/m² 농도가 45.9 ± 9.5 mg/dl였고, BMI < 25 kg/m²는 48.4 ± 11.6 mg/dl로 보였는데 본 조사보다 낮게 나타났다. 남자, 여자의 혈청 HDL-C의 농도는 BMI가 증가함에 따라 감소하였는데 추세가 다른 조사(이정선 등 1996; Woo & Lam 1990)들과 유사했다. 정상체중군의 남자(49.4 mg/dl)와 여자(57.5 mg/dl)의 HDL-콜레스테롤은 김인숙과 서은아(2000)의 결과와 비교했을 때 더 높았고 최미경(2000)의 결과보다는 낮았다. 국민건강영양조사: 건강검진조사에서 발표된 남자의 HDL-C 농도($47.67 \sim 52.73$ mg/dl; 평균치 49.45 mg/dl)와 비교할 때 본 조사값과 근사했으며, 여자의 HDL-C($48.53 \sim 53.73$ mg/dl; 평균치 51.54 mg/dl)농도는 본 조사보다 낮았다(보건복지부 1999).

3) 혈청 저밀도지단백질-콜레스테롤(LDL-콜레스테롤)

남자, 여자의 BMI가 증가함에 따라 혈청 LDL-콜레스테롤 농도가 증가하였다. 남자대상자 중 비만군의 혈청 LDL-콜레스테롤 농도(127.0 ± 35.4 mg/dl)가 정상체중군 및 저체중군 혈청 LDL-콜레스테롤 농도 보다 유의적($\alpha = 0.05$)으로 높았으나 과체중군(124.2 ± 32.2 mg/dl)과는 유의적($\alpha = 0.05$) 차이가 없었다. 여자의 경우도 같은 경향이었으며 비만인의 혈청 LDL-콜레스테롤 농도(133.5 ± 40.1 mg/dl)가 정상체중군 및 저체중군(102.2 ± 28.8 mg/dl) 혈청 LDL-콜레스테롤 농도 보다 유의적($\alpha = 0.05$)으로 높았으나 과체중군(127.5 ± 33.6 mg/dl)과는 유의적($\alpha = 0.05$) 차이가 없었다. 최미자(1998)의 조사에서 여성 혈청 LDL-콜레스테롤의 BMI > 25 kg/m² 농도가 132.9 ± 31.3 mg/dl로 본 조사의 비만 여자와 유사했고, BMI < 25 kg/m²는 126.2 ± 42.0 mg/dl로 본 조사보다 높게 나타났다. 비만군 여자의 혈청 LDL-콜레스테롤 농도는 비만군 남자 보다 높은 것으로 나타났으며 정상체중군의 여자는 117.6 ± 30.8 mg/dl로 정상체중군 남자 120.7 ± 31.0 mg/dl에 비해 낮은 것으로 나왔으므로 김인숙과 서은아(2000)와는 그 반대의 조사결과를 보였다. BMI가 증가함에 따라 혈청 LDL-C의 농도가 상승하는 것을 보였는데 이정선 등(1996)

의 조사와 유사했다.

4) 혈청 중성지방질(Triacylglycerol : TG)

남자, 여자의 BMI가 증가함에 따라 혈청 중성지방질 농도가 증가하였다. 비만군 남자의 혈청 중성지방질 농도(200.2 ± 116.6 mg/dl)는 정상체중 및 저체중군, 과체중군의 중성지방 농도 보다 유의적($\alpha = 0.05$)으로 높았다. 비만군 여자의 혈청 중성지방질의 농도(146.9 ± 70.9 mg/dl)는 참고치($50 \sim 200$ mg/dl)의 정상권내에 들어있으나, 저체중군(79.3 ± 38.6 mg/dl), 정상체중군 여자의 혈청 중성지방질 농도와 비교할 때 유의적($\alpha = 0.05$)으로 높았다. 최미자(1998)의 조사에서 여성 혈청 중성지방질의 BMI > 25 kg/m² 농도가 167.4 ± 76.6 mg/dl였고, BMI < 25 kg/m²는 125.4 ± 58.6 mg/dl로 보였는데 본 조사보다 월등히 높게 나타났다. 이정선 등(1996)의 조사에 의하면 BMI가 증가함에 따라 혈청 중성지방질의 농도가 상승하는 것을 보였는데 본 조사와 유사했다. 남자 정상체중군의 혈청 중성지방질 농도(150.6 ± 86.1 mg/dl)는 여자 정상체중군 혈청 중성지방질 농도(107.4 ± 67.3 mg/dl)에 비해 남자가 상승세를 보였으며, 다른 조사와도 유사했다(김인숙 · 서은아 2000; Rim-Kim 등 1998b). 정상체중을 가진 사람도 음주량이 증가할수록 혈청 TG가 증가하는 것으로 보고 되었으며(김명희 등 1994), 비만인이 알코올을 섭취했을 때 정상체중을 가진 사람보다 TG와 VLDL-TG가 증가 된 것이 보고 되었다(Crouse & Grundy 1984). 남자의 혈청 지질 농도가 여자보다 높았다. 이것은 이정선 등(1996)의 결과 와도 유사 했다. 여러 연구자에 의하면 저지방, 고탄수화물 식이는 혈청 TG의 농도를 상승시키며 HDL-C를 감소시키는 것으로 보고되어 있다(Kasim 등 1993; Grundy 1986). 본 조사에서도 여자 비만군은 다른 군 보다 비교적 탄수화물 섭취가 높고 지방섭취가 낮았으며 HDL-C 농도가 낮게 나타났다. 이와 같이 BMI가 증가함에 따라 혈액 TC, LDL-C, TG의 농도가 증가되었다는 것과 HDL-C가 감소되었다는 것은 Thelle 등(1983)의 결과 와도 일치하였다.

5) 혈청 지단백질(Lipoprotein(a) : Lp(a))

본 조사의 결과는 BMI가 증가함에 따라 남자의 Lp(a)는 감소되고 여자의 Lp(a)는 증가하였다. 동맥경화와 심근경색증의 위험 인자인 Lp(a)의 참고치는 $0 \sim 25$ mg/dl이다. 저체중인 남자의 혈청 Lp(a) 농도는(22.0 ± 20.6 mg/dl)으로 비만 남자의 혈청 Lp(a)(15.6 ± 17.3 mg/dl) 보다 유의적($\alpha = 0.05$)으로 높으며, 정상체중 남자와는 유의적 차이가 없었다. Nago 등(1995)의 연구결과도 본 조사와 같

은 경향을 보였는데 과체중 이상인 남자의 Lp(a) 농도가 저체중 또는 정상의 남자보다 낮았다는 것이다. 비만군 여자는 혈청 Lp(a) 농도(24.8 ± 27.5 mg/dl)가 저체중군 보다 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 여자 비만은 참고치 정상권내에 들어가 있으나 여자 비만은 정상체중을 가진 사람 보다 동맥경화, 심근경색증 위험요인을 높일 것으로 우려된다. Yamamoto 등(1999)에 의하면 여자의 혈청 TC의 농도가 220 mg/dl일때 Lp(a)의 농도는 50 mg/dl 이상으로 상승한다고 했다. 이전 본 연구실의 조사(Rim-Kim 등 1998b)에서는 남자, 여자의 경향이 같았으며 BMI가 증가함에 따라 Lp(a)가 감소하는 경향이였으나 이번 조사에서는 여자의 경우 BMI가 증가함에 따라 Lp(a)도 증가함으로써 반대의 현상을 보였기 때문에 지속적인 조사가 필요한 것으로 사료된다. 혈청 Lp(a) 농도는 음주, BMI, 연령, 지방섭취, fibrinogen 및 factor VII 등과 같은 여러 인자들의 영향을 받는 것으로 알려져 있다(Nago 등 1995). Duell 등(1994)은 비만과, 인슐린 작용, 운동과의 상호작용에 대한 혈청 Lp(a)의 농도 조절의 가능성을 제시하였다. 한편 BMI와 혈청 Lp(a)농도는 서로 관계가 없는 것으로 보여주었던 Yamamoto 등(1999)은 40세 이후의 갱년기 여성에서 혈청 Lp(a)의 증가를 보여주었고, 혈청 Lp(a) 농도의 증가에 따라 TC의 상승도 보여주었다. 또한 여자(18~30세)는 Lp(a)농도가 LDL-C와 양의 상관관계를 가지고 있다는 연구조사도 있었다(Aasvee 등 1999).

6) 혈청 Plasminogen Activator Inhibitor-1(PAI-1)

혈청 PAI-1는 혈액응고 방지 성분을 방해하는 인자로서 혈액응고를 조장하는 결과가 되어 동맥경화와 심근경색의 위험인자로 작용하는 것으로서 혈청 PAI-1의 참고치는 남자 0~43 ng/dl, 여자 1~12 ng/dl이다. 남자 비만군의 혈청 PAI-1(51.8 ± 30.0 ng/dl)는 과체중, 정상체중, 저체중군을 가진 남자보다 혈청 PAI-1의 농도가 유의적($\alpha = 0.05$)으로 높았다. 비만군 남자의 혈청 PAI-1(51.8 ± 30.0 ng/dl)는 정상치(4~43 ng/ml) 보다 높았다. 남자, 여자의 BMI가 낮은 저체중군에서 체중이 증가함에 따라 혈청 PAI-1은 유의적으로 증가하는 것을 보였다. 여자 비만군의 혈청 PAI-1 농도(39.7 ± 22.2 ng/ml)는 정상, 저체중군 보다 유의적($\alpha = 0.05$)으로 높았고 참고치(1~12 ng/ml) 보다 3배 이상 높았다. 또한 비만군의 여자가 과체중군 보다 혈청 PAI-1농도가 높았으나 유의적 차이는 없었다. 여자의 BMI가 증가함에 따라 혈청 PAI-1농도도 증가했는데 저체중군 여자의 혈청 PAI-1 농도가 15.2 ± 11.9 ng/ml로 참고치(1~12 ng/ml) 보다 높은 수치를 보였다. Mavri 등

(1999)은 혈장 PAI-1의 농도의 변화는 BMI의 증가 또는 감소와 관계가 있고 체지방과 인슐린의 영향을 받으며, BMI는 PAI-1 농도의 결정 인자라고 하였다. 젊은 비만인의 인슐린 및 혈액 PAI-1가 BMI와 양의 상호관계에 있으며 비만인에서 심혈관 질환의 위험인자가 상승한다는 연구도 있었다(Valle 등 2000). 비만과 혈청 PAI-1의 관계는 여러 연구에서 볼 수 있었으며(Eriksson 등 1998; Ferguson 등 1998; Vague 등 1989), PAI-1는 BMI와 인슐린 및 TG와 양의 상호관계가 있는 것으로 알려져 있다(Juhan-Vague 등 1987). 그러므로 본 조사 결과도 비만군은 정상군 보다 동맥경화와 심근경색의 위험인자를 더 많이 가지고 있다고 보아야 한다. 혈청 PAI-1의 상승한 농도는 비만군에서 더 많이 보였는데, 비만과 혈청 PAI-1는 둘 다 위험인자 이다.

7) 영양소 섭취 및 혈청지질과 BMI와의 상관관계

Table 6에 명시된 바와 같이 BMI와 영양소 변수와의 상관관계는 남자 대상자의 경우 BMI와 총열량섭취($r = 0.139$; $p < 0.001$), 콜레스테롤($r = 0.092$; $p < 0.001$), 탄수화물($r = 0.067$; $p < 0.001$), 단백질($r = 0.134$; $p < 0.001$), 지방($r = 0.12$; $p < 0.001$), 알코올($r = 0.101$; $p < 0.001$) 섭취와는 유의적으로 양(+)의 상관관계를 보였다. 이러한 상관관계를 보인 변수들은 BMI가 증가함에 따라 그의 섭취량이 증가됨을 보였으며, 특히 동물성 단백질 섭취에 따

Table 6. Correlation coefficients between nutrient intakes and serum lipids with BMI

Variables	Men	Women
Nutrient variables		
Energy(kcal)	0.139***	0.044***
Cholesterol(mg)	0.092***	-0.029**
Carbohydrate(g)	0.063***	0.075***
Carbohydrate(%)	-0.120***	0.074***
Protein(g)	0.134***	0.054***
Protein(%)	0.036***	0.030**
Fat(g)	0.127***	-0.035***
Fat(%)	0.067***	-0.105***
Alcohol(g)	0.101***	-0.092*
Alcohol(%)	0.079***	-0.026**
Blood variables		
Total cholesterol	0.171***	0.240***
HDL cholesterol	-0.237***	-0.254***
LDL cholesterol	0.134***	0.257***
Tiracylglycerol	0.247***	0.285***
Lipoprotein(a)	-0.074***	0.033*
PAI-1	0.314***	0.365***

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

르는 동물성 지방은 LDL-콜레스테롤 상승을 가져올 수 있는 것으로 미루어 이러한 인자들은 관상동맥 및 뇌혈관 질환의 위험도를 상승시키는 것들이다. 여자의 경우는 BMI와 총열량섭취($r = 0.044$; $p < 0.001$), 탄수화물($r = 0.075$; $p < 0.001$), 단백질($r = 0.054$; $p < 0.001$)과는 유의적인 양의 상관관계를 보였으나 BMI와 콜레스테롤 섭취($r = -0.029$; $p < 0.01$), 지방섭취($r = -0.035$; $p < 0.001$), 알코올섭취($r = -0.092$; $p < 0.05$)와는 유의적인 음(-)의 상관관계를 보였다. 특히 고탄수화물 섭취는 BMI가 증가함에 따라 섭취량이 증가하였으나 지방섭취는 BMI가 증가함에 따라 섭취량이 감소되는 경향을 보였다. 저체중 대상자에 비해 여자 비만 대상자의 고탄수화물 섭취와 저지방질 섭취는 혈청 LDL-콜레스테롤 및 TG의 농도를 상승시키고, HDL-콜레스테롤 농도를 감소시키는(Grundy 1986; Kasim 등 1993)역할을 한 것으로 보여진다. 이런 역할들은 관상동맥 및 뇌혈관 질환의 위험도를 상승시키는 것들이다. BMI와 혈청지질 변수와의 상관관계는 남자의 경우 BMI와 혈청 콜레스테롤($r = 0.171$; $p < 0.001$), 혈청 LDL-콜레스테롤($r = 0.134$; $p < 0.001$), 혈청 중성지방질($r = 0.247$; $p < 0.001$), 혈청 PAI-1($r = 0.314$; $p < 0.001$)로 유의적 양(+의 상관관계를 보였다. 남자의 경우 혈청 HDL-C($r = -0.237$; $p < 0.001$)와 혈청 Lp(a)($r = -0.074$; $p < 0.001$)는 BMI와 유의적인 음의 상관관계를 가지고 있었다. Yamamoto 등(1999)에 의하면 남자, 여자와 상관 없이 BMI와 혈청 Lp(a)농도와는 상관관계가 없다고 보고했으나 본 조사와는 같은 결과가 아니다. 여자의 경우 BMI는 혈청 콜레스테롤($r = 0.240$; $p < 0.001$), 혈청 LDL-콜레스테롤($r = 0.257$; $p < 0.001$), 혈청 중성지방질($r = 0.285$; $p < 0.001$), 혈청 Lp(a)($r = -0.033$; $p < 0.05$), 혈청 PAI-1($r = 0.365$; $p < 0.001$)와 유의적 양(+의 상관관계를 보였지만 BMI와 HDL-C($r = -0.254$; $p < 0.001$)와는 유의적인 음(-)의 상관관계를 보였다. BMI가 증가할수록 남자, 여자의 혈청 TC, LDL-C, TG 및 PAI-1의 농도가 증가하는 것을 보였으며 BMI와 양의 상관관계를 가지고 있으므로 비만을 비롯하여 이러한 혈청 지방질 변수들이 동맥경화, 심근경색증, 관상동맥 및 뇌혈관 질환의 중요한 위험 인자들이며 이는 식품영양소섭취와 BMI와 밀접한 상관관계가 있다는 것을 지난 5년 동안의 큰 모집단 대상으로부터 조사된 결과로써 확인된 것으로 본다.

5. 연도별 고혈당

공복시 혈당의 평균을 연도별로 본다면, 1996년의 남자

93.4 ± 26.8 mg/dl, 여자 87.1 ± 19.5 mg/dl 보다는 1997년의 남자는 103.3 ± 25.8 mg/dl, 여자는 94.3 ± 19.4 mg/dl로 증가하였고, 1998년의 남자는 103.3 ± 24.9 mg/dl, 여자는 95.6 ± 20.7 mg/dl, 1999년의 남자는 101.8 ± 24.0 mg/dl, 여자는 94.3 ± 18.7 mg/dl로 거의 비슷함을 알 수 있었다. 공복시 혈당은 연령과 정비례 관계에 있으며 전반적으로 연령군에 있어서 남자가 여자보다 높은 평균을 보였다(삼성서울병원 '99건강의학 통계연보 제5호 2000). 남자, 여자의 연도별 고혈당 유병율(120 mg/dl)은 Fig. 2에 기재되었으며 남자가 여자보다 약 2배가 높았다. 국민건강영양조사 : 건강검진(보건복지부 1999) 보고에 의하면 성인 남자의 1998년도 혈당 > 120 mg/dl를 가진 사람이 여자보다 13.5%가 높은 것으로 나타났다. 본 조사에서도 1998년 혈당 > 120 mg/dl를 가진 남자가 여자보다 51.5% 높았던 것으로 보아 경향이 유사한 것으로 나타났다. 최미자(1998)의 조사에서 BMI > 25 kg/m²일 경우 여자 혈당 농도(94.3 ± 34.5 mg/dl)가 BMI < 25 kg/m²의 혈당 농도(85.8 ± 29.0 mg/dl)보다 높았으므로 BMI가 증가함에 따라 혈당 농도가 증가했다는 것을 보였다. 본 조사의 1998년 중상층 여성의 혈당(평균치 95.6 ± 20.7 mg/dl)이 최미자(1998) 조사에서 여자 BMI > 25 kg/m²의 혈당 보다 약간 높았고, 본 조사에서 여자인 경우 BMI가 증가함에 따라 열량과 탄수화물, 단백질 섭취량도 증가 했음을 보였다. 이 결과는 과체중군이나 비만군인 경우 혈청 혈당을 상승시킬 가능성이 있으며, 고열량, 고탄수화물, 단백질의 섭취 증가에 따르는 동물성 포화지방산의 섭취가 혈청 TG와 콜레스테롤 농도를 상승시키는데 밀접한 관계가 있다는 사실과 일치한다(Lee & Kim 1994; Lee 등 1997; Singer 등 1990). 남자의 경우 여자보다 고혈당 유병율이 더 높

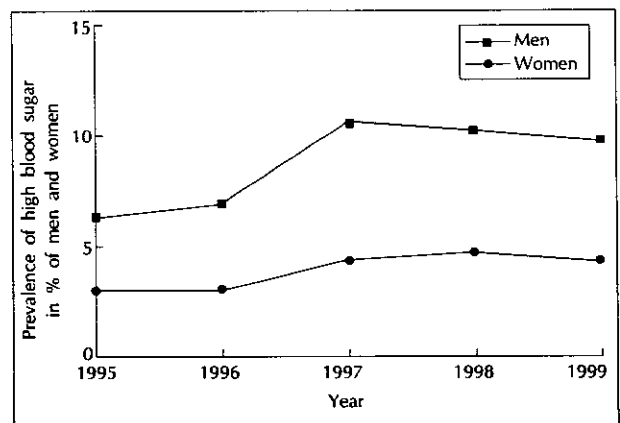


Fig. 2. Prevalence of high blood sugar(≥ 120 mg/dl) subjects in each year from 1995 to 1999.

은 조사 결과를 볼 때 고혈당으로 인한 남자의 관상동맥 위험인자가 여자보다 높다고 볼 수 있다. 본 조사 결과에서 영양소 섭취 그리고 BMI와의 관계를 볼 때 고혈당도 관상동맥 및 뇌혈관 질환의 중요한 위험 인자 중에 하나라고 볼 수 있다.

6. 오년간 혈청 지질 농도의 참고치 범위 이상 또는 이하일 때 식품 섭취량과 영양소 섭취량

1) 식품섭취상태와 혈청 지질의 농도

혈청 지질농도의 참고치 이하와 이상에서 조사된 식품섭취 분포는 남자, 여자에서 약간 다른 경향을 보여주었다. 특히 육류, 뼈째 먹는 생선, 유지류의 경우 남자, 여자의 섭취 분포가 반대로 나타났다(Table 7-1, 7-2). 그러나 혈청 HDL-콜레스테롤의 농도에 따른 식품섭취 분포는 남자, 여자 모두에서 비슷한 경향을 보여주었다. 식품섭취상태와 혈청 지질 농도의 남자의 결과는 Table 7-1에 여자의 결과는 Table 7-2에 실렸다.

혈청 총 콜레스테롤 농도가 > 240 mg/dl인 남자의 우유와 유제품($p < 0.001$) 및 유지류($p < 0.05$)의 섭취량은(우유와 유제품: 130.5 ± 147.9 g, 유지류: 10.7 ± 11.8 g) 혈청 총콜레스테롤 농도가 ≤ 240 mg/dl인 남자의 섭취량(우유와 유제품: 119.1 ± 138.9 g, 유지류: 10.1 ± 11.3 g) 보다 유의적으로 높았다. > 240 mg/dl인 남자의 육류의 섭취량(100.6 ± 97.8 g)은 ≤ 240 mg/dl인 남자의 육류의 섭취량(97.9 ± 94.0 g) 보다는 높았으나 유의적이 아니었다. 이인열 등(1998)의 조사 결과에서 정상성인 남자의 육류, 우유, 유지류의 섭취량(육류: 64.2 ± 82.2 g, 우유: 54.1 ± 4.2 g, 유지류: 0.2 ± 1.8 g)을 본 조사의 남자(≤ 240 mg/dl가 정상임)의 것과 비교하면 월등히 높게 나타났다. 혈청 LDL-콜레스테롤 농도가 > 130 mg/dl인 남자의 우유 및 유제품, 유지류, 술의 섭취량이 혈청 LDL-콜레스테롤 농도가 ≤ 130 mg/dl인 남자 보다 유의적($p < 0.001$)으로 높았고 육류와 계란도 높았으나 유의적은 아니었다. 혈청 HDL-콜레스테롤 농도가 > 35 mg/dl인 남자의 우유 및 유제품, 유지류, 술의 섭취는 혈청 HDL-콜레스테롤 농도가 ≤ 35 mg/dl인 남자 보다 유의적($p < 0.001$)으로 높았고, 육류, 뼈째 먹는 생선, 계란도 높았으나 유의적은 아니었다. 혈청 중성지방질의 농도가 > 200 mg/dl인 남자의 우유 및 유제품, 술의 섭취는 혈청 중성지방질의 농도 ≤ 200 mg/dl인 남자 보다 유의적으로 높았다($p < 0.001$)(Table 7-1). 여자인 경우, 혈청 총 콜레스테롤 농도가 > 240 mg/dl에서 육류($p < 0.001$), 뼈째 먹는 생선($p < 0.05$), 우유 및 유제품, 주류($p < 0.01$)의 섭취량이 혈청

총 콜레스테롤 농도가 ≤ 240 mg/dl인 여자 보다 유의적으로 높았고, 계란($p < 0.01$), 유지류($p < 0.001$)는 유의적으로 낮았다. 혈청 LDL-콜레스테롤 농도가 > 130 mg/dl인 여자의 육류($p < 0.001$), 계란($p < 0.01$), 유지류($p < 0.01$), 주류($p < 0.001$)의 섭취량이 혈청 혈청 LDL-콜레스테롤 농도가 ≤ 130 mg/dl인 여자 보다 유의적으로 낮았고, 뼈째 먹는 생선($p < 0.001$), 우유 및 유제품($p < 0.05$)은 유의적으로 높았다. 혈청 HDL-콜레스테롤 농도가 > 35 mg/dl인 여자의 육류($p < 0.05$), 우유($p < 0.05$), 술($p < 0.01$) 섭취는 혈청 HDL-콜레스테롤 농도가 ≤ 35 mg/dl인 여자보다 유의적으로 높았다. 혈청 중성지방질의 농도가 > 200 mg/dl인 여자의 육류($p < 0.05$), 유지류($p < 0.01$) 섭취는 혈청 중성지방질의 농도 ≤ 200 mg/dl인 여자보다 유의적으로 낮았고, 우유 및 유제품, 계란도 낮았으나 유의적은 아니었다(Table 7-2). 본 조사에서 혈청 지질 농도가 높았을 때 식품 섭취량이 낮거나 혹은 별 차이가 없었던 것은 남자인 경우, 뼈째 먹는 생선(TC, TG 농도가 높았을 때), 계란(TC, LDL-C 농도가 높았을 때), 우유 및 유제품(TG 농도가 높았을 때) 이었으며, 여자인 경우, 육류, 유지류(TC, LDL-C, HDL-C, TG 농도가 높았을 때), 계란(TC, LDL-C, TG 농도가 높았을 때), 술(LDL-C 농도가 높았을 때) 이었다. 유춘희 등(1999)의 조사에서, 고지혈증군 > 50세인 여자의 육류 섭취량이 정상군 보다 낮았고, ≤ 49 세 여자에서 계란, 생선, 유지류 섭취량이 정상군 보다 낮았다. 이것을 본 조사 결과의 여자 것과 비교하면, 혈청 지질 참고치 이상인 고지혈증군의 육류, 계란, 유지류 섭취량은 정상군 보다 낮았으나 뼈째 먹는 생선, 우유 및 유지류, 주류 섭취량이 정상군 보다 높았다(Table 7-2). 여자의 결과가 모두 일치하지 않는 것으로 보아 지속적인 연구가 필요하다. 본 남자, 여자의 식품섭취상태와 혈청 지질 농도의 일괄적인 결과는 혈청 지질 참고치 이상인 고지혈증군이 동물성 식품의 섭취가 높은 것으로 나타났으므로 관상동맥 위험인자의 상승의 가능성을 볼 수 있다.

2) 영양소 섭취상태와 혈청지질 농도

혈청 지질농도의 참고치 이하와 초과 군에서 조사된 영양소섭취 분포 또한 남자, 여자에서 약간 다른 경향을 보여주었다. 특히 총열량, 지방질, 콜레스테롤의 섭취는 남자, 여자의 섭취분포가 반대로 나타났다(Table 7-1, 7-2). 그러나 혈청 HDL-콜레스테롤의 농도에 따른 영양소섭취 분포는 남자, 여자 모두에서 비슷한 경향을 보여주었다.

혈청 총 콜레스테롤 농도가 > 240 mg/dl인 남자의 총열량 섭취는 혈청 총 콜레스테롤 농도가 ≤ 240 mg/dl인 남

Table 7-1. Difference in food and nutrient intakes and serum cholesterol and triacylglycerol of men over the five year period(1995-1999)

Variables	TC ¹⁾		LDL-C ²⁾		HDL-C ³⁾		TG ⁴⁾	
	≤ 240 (n = 14733)	> 240 (n = 2204)	≤ 130 (n = 10543)	> 130 (n = 6394)	≤ 35 (n = 1441)	> 35 (n = 15496)	≤ 200 (n = 13035)	> 200 (n = 3902)
Food intake								
Meat(g)	97.9 ± 94.0 ⁵⁾	100.6 ± 97.8	97.6 ± 93.2	99.3 ± 96.6	97.8 ± 106.2	98.3 ± 93.3	97.6 ± 93.5	100.3 ± 97.8
Fish with edible bone(g)	3.9 ± 8.1	3.8 ± 7.4	3.9 ± 8.2	3.9 ± 7.7	4.3 ± 8.8	3.9 ± 8.0	3.9 ± 8.1	3.8 ± 7.7
Egg(g)	14.1 ± 21.2	13.5 ± 20.7	14.2 ± 21.3	13.7 ± 21.0	13.2 ± 22.0	14.1 ± 21.1	13.9 ± 21.1	14.3 ± 21.3
Milk and dairy products(g)	119.1 ± 138.9	130.5 ± 147.9***	116.4 ± 138.5	127.6 ± 142.6***	104.2 ± 126.9	122.2 ± 141.2***	124.1 ± 142.5	109.0 ± 131.3***
Oil and fat(g)	10.1 ± 11.3	10.7 ± 11.8*	9.8 ± 11.4	10.6 ± 11.2***	11.9 ± 10.6	10.0 ± 11.4***	10.2 ± 10.0	11.7 ± 10.0
Alcoholic beverages(g)	162.0 ± 211.0	157.9 ± 197.6	170.0 ± 216.6	147.4 ± 195.9***	99.1 ± 170.3	167.3 ± 211.6***	155.5 ± 203.0	181.4 ± 228.1***
Nutrient intake								
Energy(kcal)	2240.7 ± 623.3	2245.1 ± 625.0	2250.0 ± 625.6	2226.9 ± 619.9*	2164.0 ± 573.8	2248.5 ± 627.5***	2225.3 ± 616.9	2294.6 ± 642.4***
Carbohydrate(g)	313.7 ± 86.3	311.9 ± 87.7	313.8 ± 86.3	312.9 ± 86.9	312.1 ± 83.2	313.6 ± 86.8	312.5 ± 86.1	316.5 ± 87.9*
Protein(g)	92.6 ± 31.1	93.7 ± 31.2	92.4 ± 30.8	93.5 ± 31.4*	93.9 ± 31.2	92.7 ± 31.1	92.5 ± 31.0	93.7 ± 31.3*
Fat(g)	49.3 ± 23.1	50.1 ± 23.4	49.4 ± 23.2	49.5 ± 23.0	47.1 ± 23.1	49.6 ± 23.1***	49.2 ± 23.0	50.2 ± 23.8*
Dietary fiber(g)	9.5 ± 6.3	9.8 ± 7.0	9.6 ± 6.4	9.6 ± 6.4	10.0 ± 6.1	9.5 ± 6.4*	9.6 ± 6.4	9.5 ± 6.4
Calcium(mg)	690.4 ± 309.4	697.9 ± 307.1	688.5 ± 309.4	696.2 ± 308.4	699.8 ± 299.0	690.6 ± 310.0	694.7 ± 312.3	680.2 ± 297.7**
Iron(mg)	16.8 ± 7.5	17.1 ± 8.7	16.7 ± 7.4	17.1 ± 8.0***	18.5 ± 8.7	16.7 ± 7.6***	16.8 ± 7.6	17.0 ± 8.0
Alcohol(g)	24.5 ± 31.1	24.5 ± 30.8	25.8 ± 31.8	22.3 ± 29.6***	16.5 ± 28.5	25.2 ± 31.2***	23.2 ± 29.8	28.8 ± 34.5***
Cholesterol(mg)	246.6 ± 152.9	246.2 ± 150.6	247.4 ± 152.9	245.1 ± 152.2	230.8 ± 156.9	248.0 ± 152.1***	245.5 ± 152.4	250.3 ± 153.2

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001 ; Values of cholesterol and TG are compared in each row within two columns by student's t-test.

¹⁾TC = Total Cholesterol

²⁾LDL-C = LDL-Cholesterol

³⁾HDL-C = HDL-Cholesterol

⁴⁾TG = Triacylglycerol

⁵⁾Mean ± SD

Table 7-2. Difference in food and nutrient intakes and serum cholesterol and triacylglycerol of women over the five year period(1995 - 1999)

Variables	C ¹⁾		LDL-C ²⁾		HDL-C ³⁾		TG ⁴⁾	
	≤ 240 (n = 10145)	> 240 (n = 1397)	≤ 130 (n = 7777)	> 130 (n = 3765)	≤ 35 (n = 343)	> 35 (n = 11199)	≤ 200 (n = 10641)	> 200 (n = 901)
Food intake								
Meat(g)	58.5 ± 63.1 ⁵⁾	50.7 ± 54.4***	59.2 ± 62.8	54.3 ± 60.8***	50.4 ± 63.1	57.8 ± 62.1*	58.0 ± 61.8	52.3 ± 66.0*
Fish with edible bone(g)	5.0 ± 8.6	5.5 ± 9.1*	4.8 ± 8.3	5.5 ± 9.3***	4.7 ± 8.2	5.1 ± 8.7	5.0 ± 8.6	5.3 ± 8.8
Egg(g)	13.3 ± 19.2	11.7 ± 18.1**	13.5 ± 19.4	12.4 ± 18.5**	12.0 ± 20.3	13.1 ± 19.1	13.2 ± 19.0	12.0 ± 20.2
Milk and dairy products(g)	158.9 ± 164.0	173.7 ± 172.9**	158.3 ± 162.5	165.8 ± 170.6*	140.3 ± 151.2	161.4 ± 165.6*	161.2 ± 165.5	154.5 ± 161.5
Oil and fat(g)	10.6 ± 9.9	9.6 ± 8.4***	10.7 ± 9.9	10.1 ± 9.3**	11.0 ± 8.3	10.5 ± 9.8	10.6 ± 9.7	9.6 ± 9.8**
Alcoholic beverages(g)	27.4 ± 21.1	86.4 ± 73.4**	29.1 ± 89.4	21.6 ± 74.5***	13.5 ± 77.0	27.0 ± 85.1**	26.6 ± 83.4	26.9 ± 101.6
Nutrient intake								
Energy(kcal)	1928.3 ± 586.6	1874.7 ± 545.0***	1931.5 ± 593.8	1902.0 ± 556.4**	1892.5 ± 442.7	1922.8 ± 585.7	1922.5 ± 586.2	1914.3 ± 530.3
Carbohydrate(g)	298.3 ± 90.5	293.2 ± 85.9*	298.0 ± 90.3	297.0 ± 88.2	303.9 ± 75.8	297.5 ± 90.3	297.3 ± 90.4	302.8 ± 83.9
Protein(g)	79.4 ± 28.7	78.0 ± 27.0	79.2 ± 28.9	79.4 ± 27.6	79.3 ± 23.3	79.3 ± 28.6	79.3 ± 28.5	79.1 ± 28.1
Fat(g)	44.2 ± 21.1	41.5 ± 19.9***	44.6 ± 21.4	42.2 ± 20.1***	38.9 ± 15.7	44.0 ± 21.1***	44.1 ± 21.1	40.8 ± 19.4***
Dietary fiber(g)	10.8 ± 7.7	10.7 ± 8.1	10.8 ± 7.7	10.9 ± 7.9	11.0 ± 6.2	10.8 ± 7.8	10.8 ± 7.7	10.7 ± 8.3
Calcium(mg)	719.2 ± 339.3	743.1 ± 348.1*	711.0 ± 336.8	745.1 ± 346.7***	733.4 ± 316.2	721.8 ± 341.2	720.5 ± 340.7	741.0 ± 336.8
Iron(mg)	15.3 ± 6.9	15.3 ± 6.7	15.1 ± 6.9	15.6 ± 7.0***	17.9 ± 7.1	15.2 ± 6.9***	15.3 ± 6.9	16.6 ± 6.7
Alcohol(g)	2.8 ± 8.9	2.3 ± 8.1*	3.0 ± 9.2	2.3 ± 7.9***	1.4 ± 7.3	2.8 ± 8.8***	2.8 ± 8.7	2.8 ± 10.0
Cholesterol(mg)	211.9 ± 139.6	199.4 ± 132.5**	213.4 ± 140.3	204.1 ± 135.5**	172.2 ± 127.6	211.5 ± 139.0***	211.7 ± 138.6	194.9 ± 140.6***

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001 ; Values of cholesterol and TG are compared in each row within two columns by student's t-test.

¹⁾TC = Total Cholesterol²⁾LDL-C = LDL-Cholesterol³⁾HDL-C = HDL-Cholesterol⁴⁾TG = Triacylglycerol⁵⁾Mean ± SD

자의 것과 차이가 없었다. 혈청 LDL-콜레스테롤 농도가 > 130 mg/dl인 남자의 총열량($p < 0.05$), 알코올($p < 0.01$)의 섭취량이 혈청 LDL-콜레스테롤 농도가 ≤ 130 mg/dl인 남자 보다 유의적으로 낮았고 단백질($p < 0.05$), 철분($p < 0.001$)의 섭취는 높았다. 혈청 HDL-콜레스테롤 농도가 > 35 mg/dl인 남자의 총열량($p < 0.001$), 지방질($p < 0.001$), 술($p < 0.001$), 콜레스테롤($p < 0.001$)의 섭취는 혈청 HDL-콜레스테롤 농도가 ≤ 35 mg/dl인 남자 보다 유의적($p < 0.001$)으로 높았고, 식이섬유소($p < 0.05$), 철분($p < 0.001$)의 섭취는 낮았다. 혈청 중성지방질의 농도가 > 200 mg/dl인 남자의 총열량($p < 0.001$), 탄수화물($p < 0.05$), 단백질($p < 0.05$), 지방질($p < 0.05$), 알코올($p < 0.001$) 섭취가 혈청 중성지방질의 농도 ≤ 200 mg/dl인 남자보다 유의적 높았고 칼슘의 섭취는($p < 0.01$) 유의적으로 낮았다(Table 7-1). 여자의 혈청 총 콜레스테롤 농도가 > 240 mg/dl인 경우 총열량($p < 0.001$), 탄수화물($p < 0.05$), 지방질($p < 0.001$), 알코올($p < 0.05$)의 섭취량이 혈청 총 콜레스테롤 농도가 ≤ 240 mg/dl인 여자 보다 낮았고, 칼슘($p < 0.05$) 섭취는 유의적으로 높았다. 혈청 LDL-콜레스테롤 농도가 > 130 mg/dl인 여자의 총열량($p < 0.01$), 지방질($p < 0.001$), 알코올($p < 0.001$), 콜레스테롤($p < 0.001$)의 섭취량이 혈청 LDL-콜레스테롤 농도가 ≤ 130 mg/dl인 여자 보다 유의적으로 낮았고, 칼슘($p < 0.001$), 철분($p < 0.001$)은 높았다. 혈청 HDL-콜레스테롤 농도가 > 35 mg/dl인 여자의 지방질($p < 0.001$), 알코올($p < 0.001$), 콜레스테롤($p < 0.001$) 섭취가 혈청 HDL-콜레스테롤 농도가 ≤ 35 mg/dl인 여자 보다 유의적($p < 0.001$)으로 높았고, 철분($p < 0.001$)은 낮았다. 혈청 중성지방질의 농도가 > 200 mg/dl인 여자의 지방질($p < 0.001$), 콜레스테롤($p < 0.001$)의 섭취가 혈청 중성지방질의 농도 ≤ 200 mg/dl인 여자보다 유의적으로 낮았다(Table 7-2). 본 조사에서 혈청 지질 농도가 참고 범위 이상 보다 높았을 때 영양소 섭취량이 낮았던가 별 차이가 없었던 것은 남자인 경우, 총열량(LDL-C 농도가 높았을 때), 탄수화물(TC, LDL-C 농도가 높았을 때), 단백질(HDL-C), 식이섬유소(HDL-C, TG 농도가 높았을 때), 칼슘(HDL-C, TG 농도가 높았을 때) 이었으며, 여자인 경우, 총열량, 지방질, 콜레스테롤(TC, LDL-C, TG 농도가 높았을 때), 탄수화물(TC, LDL-C, HDL-C 농도가 높았을 때), 단백질(TC, TG 농도가 높았을 때), 칼슘, 철분(HDL-C 농도가 높았을 때), 알코올(TC, LDL-C 농도가 높았을 때) 이었다. 유춘희 등(1999)의 조사에서, 고지혈증군 > 50세인 여자의 지방질 섭취량이 정상군 보다 낮

았고, ≤ 49 세 여자에서 총열량, 단백질, 지방질, 탄수화물, 칼슘, 콜레스테롤의 섭취량이 정상군 보다 낮았다. 본 조사의 여자인 경우와 유사한 추세였다. 혈청 중성지방질이 참고치 이상인 남자는 열량, 삼대영양소, 알코올, 콜레스테롤 섭취가 정상군 보다 높은 것으로 미루어 지방 단백질 뿐만 아니라 탄수화물의 섭취가 높은 것도 고지혈증을 상승시키며, LDL-C의 단백질(육류, 우유), 철분(육류) 섭취량이 높은 것도 동물성에서 오는 것으로 관상동맥 위험인자의 상승의 가능성을 볼 수 있다. 본 혈청 지질 농도와 영양소 섭취량의 비교에서 여자의 높은 탄수화물섭취와 낮은 지방 섭취는 고중성지방질 혈증을 상승시킨다.

요약 및 결론

본 연구는 오년동안 한국인의 체질량 지수와 식이섭취, 혈청지질 및 동맥경화 위험인자와의 연관성을 종합 분석하여 큰 모집단의 대상자에서 조사 연구한 결과를 통하여 확인시킴으로써 만성 질환을 예방하고, 연구자에게 기초자료를 제공하고자 하였다.

지난 5년 동안(1995~1999) 삼성서울병원에서 건강 검진을 받은 성인 87,288명 중 영양조사 및 식품영양소 분석을 받고, 생화학검사 및 신체계측을 측정한 결과를 종합해서 영양상태를 판정할 수 있는 사람들 중에서 28,449명(남자 16,937명, 여자 11,542명)을 연구대상으로 썼다. BMI에 따라 연구대상을 네 그룹으로 분류한 후 대상자들의 1일 평균 식품과 영양소 섭취량, 신체계측, 혈압측정 및 생화학 혈액검사에서 나온 혈청 지질과 PAI-1, Lp(a), 혈당 농도를 조사하였다. 식품 영양소 섭취가 BMI에 미치는 영향, BMI가 혈청 지질과 콜레스테롤, Lp(a), PAI-1의 농도 변화에 미치는 영향을 보았으며, 이들 변수와 체질량 지수와 상관관계를 보았다. 오년간 혈청 지질 농도의 참고치 범위 이상 또는 이하일 때 식품과 영양소 섭취량의 차이를 비교했다. 그리고 동맥경화에 관여하는 위험인자의 다른 지표로서 지난 5년간의 고혈당 및 고혈압 유병율을 보았다.

평균연령은 남자 49세, 여자 47세였으며, 5년간 평균남자의 BMI는 24 kg/m^2 , 여자 23 kg/m^2 였다. BMI로 구분한 결과, 남자 정상체중은 61%, 여자는 63%, 과체중은 남자 31.8%, 여자는 19.5%, 비만은 남자 1.4%, 여자 비만은 1.9%, 남자 저체중은 6.1%, 여자는 15.7%였다. 연도별 추이를 보면 BMI의 정상군은 1995년 65%에서 1999년 60%로 감소하였으며, 과체중 및 비만군은 1995년 25.0%에서 1999년 29.7%로 증가되었다.

BMI가 증가함에 따라 식품과 영양소의 섭취가 증가하였

다. 비만 남자, 여자는 총 열량섭취가 정상인에 비해 유의적으로 높았으며, 탄수화물 : 단백질 : 지방 : 알코올의 열량분포 비율은 남자의 경우 57 : 17 : 19 : 7이며, 여자는 62 : 17 : 20 : 1로 나타났다. 남자, 여자의 단백질 섭취가 권장 비율보다 2%가 높을 뿐 탄수화물과 지방질의 섭취는 권장 비율 범위 내에 속했다. 또한 비만군은 정상군 보다 식품영양소와 알코올 섭취(남자)가 유의적으로 높았고, 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방질도 유의적으로 높았다.

혈청지질 변수의 농도 또한 BMI가 증가함에 따라 증가하였다. BMI는 영양소 섭취량, 혈청지질과의 상관관계에서 남자의 경우, 탄수화물 열량 섭취비율, HDL-콜레스테롤, Lp(a)와 음의 상관관계($p < 0.001$)를 보였고, 여자의 경우 콜레스테롤 섭취, 지방질, 알코올 섭취, 혈청 HDL-C와 음의 상관관계를 보였으나 나머지 영양소와 혈청지질 변수들과는 남자, 여자 모두 양의 상관관계를 보였다.

5년간의 전체자료에서 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성지방질이 참고치 범위 이상인 경우 남자의 식품 섭취 분포를 보면, 우유와 유제품(TC, LDL-C, HDL-C, TG) 및 유지류(TC, LDL-C, HDL-C)의 섭취량은 참고치 이하 일 때 보다 유의적으로 높았다. 술의 섭취량이(LDL-C, HDL-C, TG) 유의적으로 높았다. 여자인 경우, 육류(TC, LDL-C, HDL-C), 뼈째먹는 생선, 우유 및 유제품(TC, LDL-C, HDL-C), 주류의 섭취량이(TC, HDL-C) 유의적으로 높았고, 계란, 유지류(TC, LDL-C)는 유의적으로 낮았다. 여자의 육류, 유지류(LDL-C, TG), 계란(TC, LDL-C) 주류의(LDL-C) 섭취량 농도가 유의적으로 낮았다. 여자인 경우, 육류, 유지류(TC, LDL-C, HDL-C, TG), 계란(TC, LDL-C, TG), 술(LDL-C)였다.

5년간의 전체자료에서 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성지방질이 참고치 범위 이상인 경우 총열량, 지방질, 콜레스테롤의 섭취는 남자, 여자의 섭취분포가 반대로 나타났다. 그러나 혈청 HDL-콜레스테롤의 농도에 따른 영양소섭취 분포는 남자, 여자 모두에서 비슷한 경향을 보여주었다.

본 조사에서 혈청 지질 농도가 참고치 범위 이상 일 때, 영양소 섭취는 남자인 경우 총열량(LDL-C, HDL-C, TG)이 참고치 이하 일 때 보다 유의적으로 높았으며, 탄수화물(TG) 및 단백질(LDL-C, TG)섭취도 유의적으로 높았으며, 식이섬유소(HDL-C) 및 칼슘섭취(TG)는 유의적으로 낮았다. 지방질섭취(HDL-C, TG)는 유의적으로 높았으며, 철분(LDL-C, TG), 알코올섭취(LDL-C)들은 유의적으로 낮았고, 알코올(TG) 섭취, 콜레스테롤(HDL-C)섭취가 유의적으로 높았다. 여자인 경우, 총열량, 지방질, 콜레

스테롤(TC, LDL-C, TG), 탄수화물(TC), 철분(HDL-C), 알코올(TC, LDL-C) 섭취가 유의적으로 낮았고 알코올섭취(HDL-C), 칼슘섭취(TC, LDL-C)는 유의적으로 높았다.

동맥경화 질환의 위험요인 중 하나인 고혈압과 고혈당의 유병율의 조사 결과, 경도 고혈압은 남자의 경우 1995년 17.0%에서 1999년 15.2%로, 여자 11.2%에서 12.3%로 약간 감소하였거나 큰 차이를 보이지 않았다. 중도 이상 고혈압의 경우 남자는 1995년 10.6%에서 1999년 8.1%로 여자는 1995년 4.7%에서 1999년 3.7%로 감소하는 추세를 보였다. 이번 조사에서는 1995년에 비해서 1999년의 BMI는 점차적으로 증가 했고, BMI가 높은 사람은 혈압이 높은 추세를 보였으므로 년도가 증가함에 따라 고혈압 유병율이 감소된 것은 앞으로 지속적인 연구가 필요한 것으로 사료된다. 고혈당(≥ 120 mg/dl)의 유병율은 남자의 경우 1995년 6.4%에서 1999년 9.9%로, 여자는 1995년 3.2%에서 1999년 4.4% 증가하여 이 기간동안 BMI의 증가와 같은 경향을 보임으로써 고혈당과 BMI는 서로 간접적인 관계가 있음을 시사하였다.

본 연구는 한국인의 체질량지수와 식이섭취, 혈청지질 및 동맥경화 위험인자와의 연관성을 보고자 큰 모집단의 대상자를 가지고 같은 방법으로 분석한 결과 지난 5년 동안 한국인 중상층의 체질량지수가 꾸준히 증가해 왔으며, BMI가 상승된 군은 식품영양소 섭취 및 혈청 지질 농도가 증가(동시에 HDL-C는 감소)하였고, 여러 동맥경화 위험인자와 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 따라서 한국인 중상층의 남자, 여자는 식사 섭취량을 감소시키고, 동물성 지방(우유 유제품, 유지류, 육류) 특히 남자의 경우 알코올 섭취를, 여자 비만군은 고탄수화물 섭취를 감소시키는 방향으로 식사 생활 개선이 요구된다. 이러한 식이섭취 감소와 균형식 실천이 필요하며 체중조절을 포함해서 혈청 지질농도 조절이 가능하다면 동맥경화, 심근경색증, 관상동맥 및 뇌혈관 질환의 위험인자 상승추세를 어느 정도 저하시킬 수 있는 것으로 사려되며, 유병율도 감소시킬 것으로 본다. 본 결과가 만성 질환을 예방하는데 도움이 되고 더 많은 연구를 위해 연구자에게 기초자료로 사용될 수 있기를 바란다.

참고 문헌

- 구재욱 · 박양자 · 김진규 · 이은하 · 손숙미(1996) : 도시 저소득층 노인들의 영양 및 건강상태 조사와 급식이 노인들의 영양 및 건강상태 개선에 미치는 영향 II. 생화학적 영양상태 및 건강상태. *지역사회영양학회지* 1(2) : 215-227
- 김명희 · 최미경(1994) : 정상인과 만성 알코올 중독자의 혈청지질수

- 준에 대한 비교연구. *한국영양학회지* 27(1) : 53-58
- 김인숙 · 서은아(2000) : 장기간 관찰에 의한 식생활과 혈청 총 콜레스테롤, 혈압, 체질량지수 및 혈당과의 관련성 연구. *대한지역사회영양학회지* 5(2) : 172-184
- 보건복지부(1993) : '91 국민 영양조사 결과보고서, pp.175
- 보건복지부(1994) : '92 국민 영양조사 결과보고서, pp.61
- 보건복지부(1997) : '95 국민 영양조사 결과보고서, pp.213-215
- 보건복지부(1999) : '98 국민건강 영양조사(영양조사 부문), pp.213-218
- 보건복지부(1999) : 보건복지통계연보 45 : 48-51
- 삼성서울병원(2000) : '99 건강과학통계연보 제5호, pp.A-20
- 손숙미 · 박양자 · 구재옥 · 모수미 · 윤혜영 · 승정자(1996) : 도시 저소득층 노인들의 영양 및 건강상태 조사와 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
- 유춘희 · 김희선 · 박미연(1999) : 농촌지역 성인 여성들의 혈청지질 수준에 영향을 미치는 요인분석연구. *한국영양학회지* 32(8) : 927-934
- 이인열 · 이일하(1998) : 중년남성의 혈중 지질농도 및 지방산 조성에 미치는 요인 분석. *한국영양학회지* 31(3) : 315-323
- 이정신 · 이명현 · 권태봉 · 주진순(1996) : 강원도 화천지역에 거주하는 40대 이상 주민의 혈청지질 농도 및 이와 관련된 요인 분석. *한국영양학회지* 29(9) : 1035-1041
- 이주연 · 최미경 · 승정자(1996) : 일부 농촌 성인 남, 여의 아연, 구리, 철분의 섭취량, 혈액수준, 뇨중 배설량과 혈청지질과의 관계. *한국영양학회지* 29(10) : 1112-1120
- 최미경(2000) : 정상 성인의 혈중 미량 무기질과 지질과의 관련성에 관한 연구. *대한지역사회영양학회지* 5(2) : 289-296
- 최미자(1998) : 대구지역 성인여성의 영양섭취 상태와 혈청지질에 관한 연구. *한국영양학회지* 31(4) : 777-786
- 통계청(1998) : 지표로 보는 통계, 10 : 194-195
- 한경희 · 박동연 · 김기남(1998) : 충북지역 노인들의 약물복용 및 영양상태 2. 도시와 농촌 노인들의 영양상태. *지역사회영양학회지* 3(2) : 228-244
- Aasvee K, Jauhiainen M, Kurinen E, Jordania R, Sundvall J, Ehnholm C(1999) : Lipoprotein(a), apolipoprotein A-I and B serum levels in young families from Tallinn, Estonia. Relationship with other cardiovascular risk factors and nationality. *Scand J Clin Lab Invest* 59(3) : 179-189
- Akanji AO, al-Shayji IA, Kumar P(1999) : Metabolic and anthropometric determinants of Serum Lp(a) concentrations and Apo(a) polymorphism in a healthy Arab population. *Int J Obes Relat Metab Disord* 23(8) : 855-862
- Arai Y, Uehara U, Sato Y, Kimira M, Eboshida A, Adlercreutz H, Watanabe S(2000) : Comparison of isoflavones among dietary intake, plasma concentration and urinary excretion for accurate estimation of phytoestrogen intake. *J Epidemiol* 10(2) : 127-135
- Cleeman JI, Lenfant C(1998) : The National Cholesterol Education Program : progress and prospects. *JAMA* 280(24) : 2099-2104
- Crouse JR, Grundy SM(1984) : Effects of alcohol on plasma lipoproteins and cholesterol and triglyceride metabolism in man. *J Lipid Res* 25(5) : 486-496
- De Whalley CV, Rankin SM, Hoult JR, Jessup W, Leake DS(1990) : Flavonoids inhibit the oxidative modification of low density lipoproteins by macrophages. *Biochem Pharmacol* 39(11) : 1743-1750
- Declercq PJ, Alessi MC, Verstreken M, Kruithof EK, Juhan-Vague I, Collen D(1988) : Measurement of plasminogen activator inhibitor 1 in biologic fluids with a murine monoclonal antibody-based enzyme-linked immunosorbent assay. *Blood* 71(1) : 220-225
- Donatelli M, Verga S, Vaccaro M, Russo V, Bucalo ML, Scarpinato A(1992) Serum lipoprotein Lp(a) in obesity. *Diabetes Res* 20(4) : 127-131
- Duell PB, Hagemenas F, Connor WE(1994) : The relationship between serum lipoprotein(a) and insulinemia in healthy non-diabetic adult men. *Diabetes Care* 17(10) : 1135-1140
- Eriksson P, Reynisdottir S, Lonnqvist F, Stemme V, Hamsten A, Arner P(1998) : Adipose tissue secretion of plasminogen activator inhibitor-1 in non-obese and obese individuals. *Diabetologia* 41(1) : 65-71
- Ferguson MA, Gutin B, Owens S, Litaker M, Tracy RP, Allison J(1998) : Fat distribution and hemostatic measures in obese children. *Am J Clin Nutr* 67(6) : 1136-1140
- Fraser GE, Sabate J, Beeson WL, Strahan TM(1992) : A possible protective effect of nut consumption on risk of coronary heart disease. The Adventist Health Study. *Arch Intern Med* 152(7) : 1416-1424
- Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS(1972) : Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18(6) : 499-502
- Grundy SM, Denke MA(1990) : Dietary influences on serum lipids and lipoproteins. *J Lipid Res* 31(7) : 1149-1172
- Health and Welfare Canada, Health Analysis Canada(1988) : Modified classifications for the BMI in Principles of Nutritional Assessment, 1990 Oxford University Press, ed Rosalind S. Gibson pp.181
- Hertog MG, Feskens EJ, Hollman PC, Katan MB, Kromhout D(1993) : Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease : the Zutphen Elderly Study. *Lancet* 342(8878) : 1007-1011
- Hodgson JM, Croft KD, Puddey IB, Mori TA, Beilin LJ(1996) : Soybean isoflavones and their metabolic products inhibit in vitro lipoprotein oxidation in serum. *J Nutr Biochem* 7 : 664-669
- Hopkins PN, Williams RR(1981) : A survey of 246 suggested coronary risk factors. *Atherosclerosis* 40(1) : 1-52
- Hostmark AT, Spydevold O, Lystad E, Eukertseb E(1982) : Plasma lipoproteins in rat fed starch, sucrose, glucose or fructose. *Nutr Fep Ins* 25 : 161-167
- Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure(1993) : *Arch Intern Med* 153(2) : 154-183
- Juhan-Vague I, Vague P, Alessi MC, Badier C, Valadier J, Aillaud

- MF, Atlan C(1987) : Relationships between plasma insulin tri-glyceride, body mass index, and plasminogen activator inhibitor 1. *Diabete Metab* 13(3 pt 2) : 331-336
- Kasim SE, Martino S, Kim PN, Khilnani S, Boomer A, Depper J, Reading BA, Heilbrun LK(1993) : Dietary and anthropometric determinants of plasma lipoproteins during a long-term low-fat diet in healthy women. *Am J Clin Nutr* 57(2) : 146-153
- Kay RM, Sabry ZI, Csima A(1980) : Multivariate analysis of diet and serum lipids in normal men. *Am J Clin Nutr* 33(12) : 2566-2572
- Knekt P, Jarvinen R, Reunanen A, Maatela J(1996) : Flavonoid intake and coronary mortality in Finland : a cohort study. *Br Med J* 312(7029) : 478-481
- Lecerf JM, Masson A, Fruchart JC, Bard JM(1996) : Serum Lp AI lipoprotein particles and other antiatherogenic lipid parameters in normolipidaemic obese subjects. *Diabetes Metab* 22(5) : 331-340
- Lee HY, Kim SH(1994) : Effects of nutritional status of Korean Adults on lipid metabolism with age. *Kor J Nutr* 27(1) : 23-45
- Lee SM, Ahn HS, Lee LH(1997) : Effects of high carbohydrate intake on the obesity index, blood pressure, and blood lipid levels in patients with cardiovascular disease. *Kor J Nutr* 30(4) : 451-587
- Mavri A, Stegnar M, Krebs M, Sentocnik JT, Geiger M, Binder BR (1999) : Impact of adipose tissue on plasma plasminogen activator inhibitor-1 in dieting obese women. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 19(6) : 1582-1587
- McCarron DA, Reusser ME(1996) : Body weight and blood pressure regulation. *Am J Clin Nutr* 63(3 suppl) : 423s-425s
- Miller GJ, Miller NE(1975) : Plasma-high-density-lipoprotein concentration and the development of ischaemic heart disease. *Lancet* 1(7897) : 16-19
- Miller WC, Niederpruem MG, Wallace JP, Lindeman AK(1994) : Dietary fat, sugar, and fiber predict body fat content. *J Am Diet Assoc* 94(6) : 612-615
- Nago N, Kayaba K, Hiraoka J, Matsuo H, Goto T, Kario K, Tsutsumi A, Nakamura Y, Igarashi M(1995) : Lipoprotein(a) levels in the Japanese population : influence of age and sex, and relation to atherosclerotic risk factors. The Jichi Medical School Cohort Study. *Am J Epidemiol* 141(9) : 815-821
- Nicklas TA, Webber LS, Thompson B, Berenson GS(1989) : A multivariate model for assessing eating patterns and their relationship to cardiovascular risk factors : the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr* 49(6) : 1320-1327
- Ortega RM, Requejo AM, Andres P, Lopez-Sobaler AM, Redondo R, Gonzalez-Fernandez M(1995) : Relationship between diet composition and body mass index in a group of Spanish adolescents. *Brit J Nutr* 74(6) : 765-773
- Park YS, Park S, Kim SY, Lee HK, Koh CS, Min HK, Kim JQ(1994) : The effect of obesity on fibrinolytic activity and plasma lipoprotein(a) levels in patients with diabetes mellitus in Korea. *Diabetes Res Clin Pract* 24(1) : 25-31
- Randall E, Marshall JR, Graham S, Brasure J(1990) : Patterns in food use and their associations with nutrient intakes. *Am J Clin Nutr* 52(4) : 739-745
- Rim-Kim JC, Kang SA, Wee HJ(1998a) : The association of percent body fat with dietary intake, plasma lipids, lipoprotein(a), and PAI-1 in middle aged Korean adults. *Korean J Comm Nutr* 3(5) : 695-706
- Rim-Kim JC, Kang SA, Wee HJ(1998b) : The relationship of body mass index to dietary intake and blood lipid levels in Korean adults. *Nutritional Sciences* 2(1) : 70-76
- Singer P, Wirth M, Berger I(1990) : A possible contribution of decrease in free fatty acids to low serum triglyceride levels after diets supplemented with n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids. *Atherosclerosis* 83(2-3) : 167-175
- Sjostrom LV(1992) : Morbidity of severely obese subjects. *Am J Clin Nutr* 55(2 Suppl) : 508s-515s
- Sundell IB, Nilsson TK, Hallmans G, Hellsten G, Dahlen GH(1989) : Interrelationships between plasma levels of plasminogen activator inhibitor, tissue plasminogen activator, lipoprotein(a), and established cardiovascular risk factors in a north Swedish population. *Atherosclerosis* 80(1) : 9-16
- Thelle DS, Shaper AG, Whitehead TP, Bullock DG, Ashby D, Patel I(1983) : Blood lipids in middle aged British men. *Br Heart J* 49(3) : 205-213
- Vague P, Juhan-Vague I, Chabert V, Alessi MC, Atlan C(1989) Fat distribution and plasminogen activator inhibitor activity in nondiabetic obese women. *Metabolism* 38(9) : 913-915
- Valle M, Gascon F, Martos R, Ruz FJ, Bermudo F, Rios R, Canete R (2000) : Infantile obesity : a situation of atherothrombotic risk? *Metabolism* 49(5) : 672-675
- Woo J, Lam CW(1990) : Serum lipid profile in an elderly Chinese population. *Arteriosclerosis* 10(60) : 1097-1101
- Yagalla MV, Hoerr SL, Song WO, Enas E, Garg A(1996) : Relationship of diet, abdominal obesity, and physical activity to plasma lipoprotein levels in Asian Indian physicians residing in the United States. *J Am Diet Assoc* 96(3) : 257-261
- Yamamoto A, Horibe H, Mabuchi H, Kita T, Matsuzawa Y, Saito Y, Nakaya N, Fujioka T, Tenba H, Kawaguchi A, Nakamura H, Goto Y(1999) : Analysis of serum lipid levels in Japanese men and women according to body mass index. Increase in risk of atherosclerosis in postmenopausal women. *Atherosclerosis* 143(1) : 55-72