

설문조사를 통한 식이섭취 유형과 동맥경화 위험인자에 관한 연구

양정례 · 전진호* · 이숙희** · 송영옥** · 송영선***†

경성대학교 식품공학과
*인제대학교 의과대학 예방의학교실
**부산대학교 식품영양학과
***인제대학교 식품영양학과

A Study on Dietary Intake Pattern and Risk Factors of Atherosclerosis in Korean Healthy Adults by Dietary Survey

Jeong-Lye Yang, Jin-Ho Chun*, Sook-Hee Lee**, Yeong-Ok Song** and Young-Sun Song***†

Dept. of Food Science and Technology, Kyungsoong University, Pusan 608-736, Korea

**Dept. of Preventive Medicine, College of Medicine, Inje University, Pusan 633-165, Korea*

***Dept. of Food Science and Nutrition, Pusan National University, Pusan 609-735, Korea*

****Dept. of Food Science and Nutrition, Inje University, Kimhae 621-749, Korea*

Abstract

This study was conducted to investigate correlation between soybean and their products consumption and risk factors for atherosclerosis in the healthy Korean adults. Health behaviors such as smoking, exercise, alcohol consumption and dietary patterns and nutrient intakes of 193 healthy adult subjects aged from 26 to 69 were assessed by using interview and semiquantitative food frequency questionnaire. The BMI, blood pressure and biochemical parameters of blood were examined as well as preferences for taste and family history of disease. Data were expressed as quartile according to soybean and their products consumption. The average daily soybean and their product consumption for 1st, 2nd, 3rd, and 4th percentile group were 36, 78, 112, and 182 g, respectively. The more consumption of soybean and their products, the more intake of energy, protein, lipid, fiber, Ca, cholesterol as well as frequency of exercise, smoking and drinking. Serum TG, total cholesterol and LDL-cholesterol and AI as risk factors of atherosclerosis were positively correlated with smoking and drinking ($p < 0.05$). Especially, serum TG was positively correlated with hypertension and BMI ($p < 0.01$). But, no correlation between exercise, salty taste, meat preference, soybean products consumption and atherosclerosis risk factors was found, which means that life styles such as smoking and drinking rather than dietary habits might influence atherosclerosis in healthy adults. In conclusion, present soy products consumption should be increased by way of developing new generation soy products in order to exert anti-atherosclerotic effect by soybean in human.

Key words: atherosclerosis, soybean, dietary risk factor, healthy adult, dietary intake survey

서 론

최근 우리나라는 생활양식과 식습관의 많은 변화로 인해 질병발생 유형과 사망원인이 크게 변화하고 있다. 1970년대 이후부터 과거의 감염 위주의 질병에서 선진국형의 만성퇴행성질환 유형으로 이행되고 있으며, 사망원인으로서 신생물과 순환기계 질환이 수위를 차지하고 있다(1). 이 중에서도 동맥경화증, 심근경색 및 뇌졸중과 같은 심순환계 질환에 의한 사망률은 의학의 발달에도 불구하고 지속적으로 증가되고 있으며(2), 그 위험인자로는 유전적 요인이외에 고지혈증, 고혈압, 흡연, 비만 그리고 당뇨 등이 알려져 있으며 다른

만성질환에 비하여 특히 식이의 영향을 많이 받는다고 보고되고 있다(3-8).

따라서 동맥경화의 위험인자를 제거하거나 약화시키는 식이인자에 대한 관심과 연구가 활발하게 되었다. 그 중에서도 대두단백질의 혈중 콜레스테롤 저하효과(9-11), 콩으로부터 분리된 펩티드의 혈압저하효과(12) 및 된장으로부터 혈압 상승을 억제하는 물질인 ACE 저해제(angiotensin converting enzyme inhibitor)의 분리(13) 등이 보고되고 있다. 또한, 동맥경화의 원인이 되는 혈중 LDL의 산화를 예방하는 phenols과 flavonoids 화합물이 콩에 많이 함유되어 있다고 알려져 있다(14). 이처럼 콩에는 비영양성분으로 생리적 활성을 갖

† Corresponding author. E-mail: fdsnsong@ijnc.inje.ac.kr
Phone: 82-55-320-3235, Fax: 82-55-321-0691

는 기능성 인자들이 많이 존재하고 있으며 최근 된장, 청국장과 같은 발효 콩제품에서 혈전용해효소의 존재가 확인되고 있다(15-21).

한편, 본 연구팀은 본태성 고혈압 환자에 단백질 급원으로서는 카제인, 찹콩, 청국장을 급여하여 사육하였을 때 콩 및 청국장 식이가 가령에 따른 혈압상승 억제, 혈장의 혈전용해능 증가, HDL-콜레스테롤 농도 상승, 혈중 콜레스테롤 및 LDL-콜레스테롤 농도 저하, 간에서의 총지질 및 중성지질 농도 감소, 분변으로의 지질 배설 증가를 확인하여 콩 및 콩제품의 섭취가 동맥경화예방을 위한 medical foods로 사용될 가능성을 보고한 바 있다(22). 이러한 연구결과를 토대로 사람에게 있어서도 콩 및 콩제품 섭취가 지질대사에 관여하여 동맥경화를 예방 또는 치료할 수 있는 효과가 있는가에 대한 임상연구를 하기 위한 선행 연구로 콩제품의 섭취수준이 혈중 지질 농도에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다. 본 연구는 종합병원에 건강검진을 위해 방문한 건강한 성인을 위주로 직접 면접으로 식품섭취량 및 생활습관을 조사하였고, 혈중 지질 및 생화학적 분석을 통하여 콩제품 섭취수준과 혈중 지질 농도 및 생활습관과의 상관성을 분석하였다.

재료 및 방법

조사대상자

인제대학교 의과대학 부속 부산 백병원에서 1998년도 3월부터 4월 사이에 건강검진을 위해 방문한 성인 500명을 1차 선정하여 신체검사를 실시하였고, 이 중에서 질병이 없고, 직접 면담에 의한 조사결과 본 실험에 영향을 미친다고 판단되는 약물이나 건강보조식품을 섭취하고 있지 않으며, 가족력이 없는 26~69세 사이의 남녀 193명의 임상자료 및 식이조사 자료를 본 실험의 분석자료로 사용하였다.

설문지 개발 및 구성

일반사항 : 체중, 신장, 혈압에 관한 내용을 포함하는 일반사항, 질병력, 가족력, 약과 영양제 복용유무 등을 포함하는 건강사항, 활동량 및 운동에 관한 사항, 흡연 및 음주에 관한 사항, 짠 음식에 관한 선호도, 채식, 육식, 생선류에 관한 선호도를 묻는 사항 등이 포함되었다.

반정량적 식품섭취빈도조사지 개발 : 본 연구에 포함되지 않는 부산지역에 거주하는 중년 남성 50명을 대상으로 섭취빈도가 높은 식품과 1회 섭취분량을 예비조사하였다. 또한 현재 국내에서 쓰이고 있는 식품섭취빈도조사지(23), 24시간 회상법에 의해 작성된 한국인 상용음식들(24,25) 중에서 실제로 가장 자주 섭취하며 콩제품을 비롯하여 혈중지질 농도에 영향을 줄 수 있는 영양소가 함유되어 있는 26가지 식품목록을 선정하였다. 섭취빈도는 지나간 1년 동안에 섭취한 빈도를 8단계(① 매일 2회 이상, ② 매일 1회, ③ 주 4~6회, ④ 주 2~3회, ⑤ 주 1회, ⑥ 월 2~3회, ⑦ 월 1회, ⑧ 거의 안 먹음)로 나누어 표시하였다. 1회 섭취분량은 양적으로 표

준화 할 수 있는 것(예: 밥공기, 일인분, 한 컵 등)은 그대로 사용하고 나머지는 섭취분량의 정확한 측정을 위해 1회 섭취분량의 보통에 해당하는 식품사진이나 모형을 제시하였다. 개발된 식품섭취빈도조사지로 본 연구에 포함되지 않은 성인 30명을 대상으로 예비조사를 실시하여, 조사방법의 문제점(대상자의 이해도, 조사시간 등)이 나타난 부분을 수정하여 실제 조사에 사용하였다.

식이섭취조사 : 위의 과정을 통해 개발된 반정량적 식품섭취빈도 조사지를 이용하여 식이섭취조사를 실시하였다. 식이섭취 조사자는 3명으로 구성되었으며, 사전에 반정량적 식품섭취빈도 조사지에 의한 식이섭취조사에 대해 교육을 받았다. 조사에는 실물 크기의 식품 사진을 이용하였으며, 모든 자료는 조사자와 대상자간의 직접 면담에 의해 수집되었다.

식품과 일반 영양소의 섭취량

식품 섭취량은 섭취빈도지에 의해 조사된 일일 1회 섭취를 factor 1로 잡고 각각의 빈도수에 식품분량을 곱한 값으로 나타내었다. 영양소 섭취량은 식품분석표를 근거로 하여 한국영양학회 부설 영양정보센터에서 제작한 CAN-Pro를 이용하여 산출하였다.

혈액의 생화학적 분석

혈중 중성지질, 총콜레스테롤, LDL 및 HDL-콜레스테롤 수준은 12시간 공복 후 채취한 혈액으로부터 혈장을 분리하고, 효소법(26)에 의한 혈액 자동 분석기(Dimension, Du Pont, USA)를 이용한 검진센터의 분석 결과를 이용하였다. Thyroxine과 triiodothyronine(T₃)은 radioisotope(I¹²⁵)을 이용하여 γ -counter로 분석하였다.

통계분석

SPSS/pc+ package를 사용하여 각 측정치는 평균±표준편차로 나타냈으며, 콩 섭취수준에 따른 각 요인간의 유의성은 ANOVA-test를 하였고, 상관관계는 Pearson's 상관계수로 분석하였다.

결과 및 고찰

조사 대상자의 콩제품 섭취수준 및 일반사항

조사 대상자들이 하루에 섭취하는 콩제품 수준은 2.0 g에서 261.1 g으로 섭취량에 큰 차이가 있었다. 대상자들이 선호하는 콩제품으로는 콩나물(49.8 g), 두부(38.1 g), 밥밀콩(8.6 g), 된장(4.8 g), 청국장(1.0 g)의 순으로 많이 섭취하고 있었는데, 이 중 콩나물과 두부는 우리나라 사람의 평균 섭취량인 19.29 g, 24.16 g과 비교하였을 때 높게 나타난 결과였다(24).

대상자들의 콩제품 섭취량을 4분위법으로 나눈 뒤 각 분위에 해당하는 콩제품 섭취량과 나이, 흡연, 음주 그리고 운동 정도를 비교한 결과를 Table 1에 나타내었다. 1분위, 2분위, 3분위, 그리고 4분위군의 평균 콩제품 섭취량은 각각 35.97, 78.10, 111.98, 그리고 182.44 g/day으로 나타났으며 연령대

Table 1. General informations of Korean adults in Pusan with respect to daily soy products consumption

	Quartile of soy products intake (g/day)			
	1st (n=48,35.97±16.52)	2nd (n=48,78.10±8.19)	3rd (n=49,111.98±14.18)	4th (n=48,182.44±34.53)
Age (yrs)	44.73±9.86 ^{1)ns2)}	45.90±8.76	43.96±8.42	44.69±7.17
Smoke (pieces/day)	6.56±8.45	7.08±9.04	6.94±9.0	7.50±8.93
Alcohol ³⁾ (g/week)	63.98±75.53	60.97±73.29	81.13±100.31	74.41±93.38
Exercise ⁴⁾ (%)	3.94±8.10	5.09±13.93	8.61±15.09	9.49±17.15

¹⁾Mean±SD

²⁾Not significant at p<0.05 level

³⁾Alcohol intake = (intake×alcohol content×0.8)÷100

⁴⁾Exercise (%) = (physical activity frequency (0,1,2,3)×physical activity degree (1,2,3)×100)÷9

를 살펴본 결과 20대와 60대에서 비교적 콩제품을 적게 섭취하고 있었다(Table 2). 본 연구 대상자의 특성 중 하나로는 콩제품 섭취량이 많아질수록 흡연, 음주 및 운동량이 많아 모든 생활에 적극적인 것으로 나타났으며, 4분위군의 평균 콩제품 섭취량 182.44 g은 우리나라 평균 콩제품 섭취량의 약 3배 정도였다(24).

또한 콩제품 섭취 수준에 따른 흡연과 비흡연자의 분포, 알콜섭취 수준 및 가족력의 분포를 살펴본 결과는 Table 3, 4와 같다. 3분위의 사람들에서 만성질환 가족력이 가장 낮았고, 2분위에서 가족력이 가장 높았으며 그 내용은 고혈압이

주를 이루고 그 다음으로 암이 많았다. 4분위에서는 다른 분위보다 고혈압의 가족력이 적게 나타난 것이 특징이었다.

콩제품 섭취수준에 따른 조사대상자의 신체계측치 및 혈중 지질농도의 변화

콩제품 섭취량에 따라 4분위로 나눈 군간의 수축기와 이완기 혈압, 비만도(BMI), 중성지질, 총콜레스테롤, LDL 및 HDL-cholesterol, thyroxine, T₃, 그리고 동맥경화지수를 Table 5에 나타내었다. 콩제품 섭취량에 따른 혈압 차이는 없었고 평균 혈압은 수축기 혈압과 확장기 혈압이 각각 116 mmHg,

Table 2. Age distributions with respect to the soy products consumption

Age (yrs)	Quartile of soy products intake (g/day)			
	1st (35.97±16.52)	2nd (78.10±8.19)	3rd (111.98±14.18)	4th (182.44±34.53)
20~29 (n= 3)	6.3	2.1	2.0	0
30~39 (n= 9)	25.0	22.9	34.7	18.8
40~49 (n=68)	39.6	43.8	40.8	62.5
50~59 (n=81)	20.8	22.9	18.4	14.6
60~69 (n=32)	8.3	8.3	4.1	4.2
Total	100	100	100	100

Table 3. Smoking and alcohol habits with respect to the soy products consumption

(%)

		Quartile of soy products intake (g/day)			
		1st (35.97±16.52)	2nd (78.10±8.19)	3rd (111.98±14.18)	4th (182.44±34.53)
Smoking	Smoker	39.6	39.6	38.8	43.8
	Non-smoker	60.4	60.4	61.2	56.3
Alcohol (g/week)	0	37.5	43.8	49.0	50.0
	1.0~10.0	22.9	12.6	10.1	8.4
	11.0~37.5	39.6	43.8	40.8	41.7

Table 4. Family history with respect to the soy products consumption

(%)

Family history	Quartile of soy products intake (g/day)			
	1st (35.97±16.52)	2nd (78.10±8.19)	3rd (111.98±14.18)	4th (182.44±34.53)
Not exist	72.9	62.5	77.6	66.7
Hypertension	8.3	18.8	8.2	2.1
Diabetes	6.3	8.3	2.0	6.3
Cerebral stroke	2.1	2.1	4.1	8.3
Heart diseases	4.2	—	2.0	4.2
Liver diseases	4.2	—	2.0	10.4
Cancer	2.1	8.3	4.1	2.1
Total	100	100	100	100

Table 5. Physical and biochemical parameters with respect to daily soy products consumption of Korean male adults

	Quartile of soy products intake (g/day)			
	1st (35.97 ± 16.52)	2nd (78.10 ± 8.19)	3rd (111.98 ± 14.18)	4th (182.44 ± 34.53)
SBP ¹⁾ (mmHg)	114.8 ± 16.8	120.6 ± 19.1	112.0 ± 19.6	117.1 ± 19.4
DBP ²⁾ (mmHg)	75.4 ± 11.3	77.9 ± 9.0	79.6 ± 14.4	75.6 ± 11.8
TG ³⁾ (mg/dL)	109.3 ± 66.9 ⁶⁾	161.5 ± 111.2 ^{b)}	128.7 ± 83.1 ^{ab)}	127.5 ± 88.3 ^{ab)}
Total-C (mg/dL)	185.6 ± 39.5	196.6 ± 43.3	201.7 ± 39.3	190.5 ± 34.8
LDL-C (mg/dL)	120.4 ± 43.7	135.2 ± 52.6	136.3 ± 40.4	127.8 ± 39.5
HDL-C (mg/dL)	65.1 ± 15.5	61.4 ± 20.7	65.5 ± 18.8	62.7 ± 21.3
Thyroxine (µg/dL)	8.2 ± 1.9	8.6 ± 1.6	8.7 ± 1.5	8.6 ± 1.8
T ₃ ⁴⁾ (µg/dL)	1.8 ± 1.2	1.9 ± 1.5	1.6 ± 1.0	1.5 ± 0.8
AI ⁵⁾	2.0 ± 1.1	2.8 ± 1.9	2.3 ± 1.2	2.4 ± 1.2

¹⁾SBP : Systolic blood pressure, ²⁾DBP : Diastolic blood pressure, ³⁾TG : Triglyceride, ⁴⁾T₃ : Triiodothyronine, ⁵⁾AI : Atherogenic index
⁶⁾Data in rows were significantly different by one way ANOVA followed scheffe's post hoc test at the p < 0.05 level.

77 mmHg로 모두 정상 혈압 범위인 80~120 mmHg(27) 사이에 있었으며 이는 Hwang 등(28)이 보고한 20세 이상 성인 남녀의 평균치와 유사한 결과였다. 비만도는 각 분위의 평균이 23정도(27) 정상범주에 있었다.

본 조사 대상자들의 혈중 중성지질 농도는 평균 132 mg/dL로, 국내의 다른 보고서에 나타난 1999년 성인 남녀 평균치 198 mg/dL(28)와 1998년 Lee와 Lee(29)의 보고치 143 mg/dL보다 낮았으나 1983년 정상성인에 대한 보고치(30)와 60대 이상 농촌지역 노인의 평균 혈청중성지질 농도인 122.3 mg/dL과 유사한 수준이었다. 국외의 혈청중성지질에 관한 보고들 중 Cai 등(31)이 보고한 1982년 40대 이상 건강한 중국인 대상자들의 중성지질 농도 104 mg/dL보다 높았으나 1985년 건강한 일본인 대상자들의 중성지질농도와는 유사한 수준이었다. 따라서 본 조사 대상자들의 평균 혈중 중성지질 농도는 정상수준이었으며, 콩제품 섭취량이 많은 3, 4분위군이 2분위군에 비해 유의적으로 낮았다. 한편, 1분위군이 낮게 나타난 것은 모든 영양소 섭취가 적었던 것에 기인하는 것으로 풀이된다. 평균 혈중 콜레스테롤 농도는 193.6 mg/dL로 각 분위군 모두 정상치인 ≤200 mg/dL 수준(27)이었다. 이는 Hwang 등(28)이 건강한 성인 남녀에서 조사한 216 mg/dL보다 낮게 나타났으나, 중년 남성을 대상으로 한 다른 보고(40)치보다 10 mg/dL 정도 높은 수치였다. 한편, LDL 및 HDL-콜레스테롤 농도는 각각 ≥150 mg/dL와 ≤35 mg/dL이면 동맥경화증을 일으킬 수 있는 위험수준으로 간주되고 있으나(27,41,42), 본 조사 대상자의 평균 LDL-콜레스테롤 농도는 정상수준인 130 mg/dL 정도였으며 이는 Lee 등(40)과 Lee와 Lee의 보고(29)치보다는 높았으며 유의적이지는 않으나 콩제품 섭취량이 많은 4분위군에서 다소 낮게 나타났다. 평균 HDL-콜레스테롤 농도는 63.67 mg/dL로 정상에 비해 높은 수준이었으며(27) 콩제품 섭취량에 따른 유의적인 차이는 없었다. 동맥경화와 밀접한 관련이 있는 고지혈증은 혈장 콜레스테롤이나 중성지방이 증가된 상태이며, 혈장 중성지방 농도의 증가는 HDL-콜레스테롤의 농도를 낮추고, 키로미크론 잔유물(chylomicron remnant)의 함량을 높여 주는 등의 기작을 통

해 고콜레스테롤혈증 못지 않게 동맥경화의 위험인자이며 예측인자라는 사실이 잘 나타나고 있다(32-34). 특히 한국인과 같이 고당질 식사를 주로 해왔던 민족의 경우 고콜레스테롤혈증 뿐만 아니라 고중성지방혈증도 중요하게 다루어야 함을 많은 학자들(35-39)이 지적한 바 있다. 이에 본 조사의 결과는 콩제품의 충분한 섭취가 혈중 중성지질 농도를 낮추는데 기인할 것으로 사료된다.

한편, 콩제품 섭취수준에 따른 기초대사 항진효과를 보기 위해 측정된 갑상선 호르몬 농도는 각 분위간에 유의적인 차이가 없었다. Framingham 연구(43)에서는 동맥경화지수가 3.5 이하이면 동맥경화 발생으로부터 안전한 수준이라고 보고하고 있다. 따라서 본 연구 대상자의 평균 동맥경화지수는 2.37로 안전한 범위내에 있었다. 한편, 콩제품 섭취량이 가장 적은 1분위군에서 혈압, 혈중 지질농도(중성지질, 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤) 및 동맥경화지수는 낮고 HDL-콜레스테롤 농도는 높게 나타난 결과는 영양소 섭취량 분석 결과에서 볼 수 있듯이 열량 섭취량이 유의적으로 낮았던 때문으로 풀이된다.

콩제품 섭취량에 따른 조사대상자의 영양소 섭취량

콩제품 섭취량에 따라 4분위로 나눈 군간의 열량과 단백질, 지질, 섬유소, 칼슘 및 콜레스테롤 섭취량을 Table 6에 나타내었다. 콩제품 섭취량이 증가함에 따라 열량 섭취량이 증가하였으며, 특히 콩제품을 가장 적게 섭취하고 있는 1분위군에서는 열량 섭취량이 권장량의 50% 이하로 조사되었고 이에 따라 다른 영양소의 섭취도 가장 적은 것으로 나타났다. 본 조사 대상자들의 전체 평균 열량 섭취량은 한국인 영양권장량의 기준치인 남자 2,500 kcal와 여자 2,000 kcal에 미달되는 것으로 나타났다. 단백질 섭취량은 성인 남녀의 권장량이 각각 75 g, 60 g에 비해 모든 군에서 초과되었고, 지질섭취량은 성인 남성의 경우 1일 50~60 g을 권장하고 있으나 본 조사에서는 평균 지질 섭취량이 80 g으로 권장량의 30% 정도를 초과하였다. 콩제품 섭취량이 많은 4분위군에서의 단백질, 지질 섭취량은 권장량의 약 2배를 섭취하고 있었다. 이는 본

Table 6. Nutrients intakes with respect to daily soy product consumption by Korean male adults

	Quartile of soy products intake (g/day)			
	1st (35.97±16.52)	2nd (78.10±8.19)	3rd (111.98±14.18)	4th (182.44±34.53)
Energy (Kcal/day)	1038.1±375.8 ^{al}	1213.0±396.5 ^a	1271.1±380.7 ^a	1564.9±507.3 ^b
Protein (g/day)	83.9±31.5 ^a	109.1±42.2 ^b	110.0±35.3 ^b	133.5±44.6 ^c
Lipid (g/day)	61.9±27.3 ^a	75.3±27.0 ^{ab}	82.7±26.2 ^b	100.5±35.2 ^b
Fiber (g/day)	6.1±4.2 ^a	8.8±6.2 ^{ab}	7.6±4.1 ^a	10.9±6.8 ^b
Ca (mg/day)	603.6±244.7 ^a	739.0±24.2 ^{ab}	833.5±298.5 ^a	992.1±314.1 ^b
Cholesterol (mg/day)	366.2±184.2 ^a	419.2±150.2 ^a	459.3±173.1 ^a	573.4±212.5 ^b

¹⁾Data in rows were significantly different by one way ANOVA followed Scheffe's post hoc test at the p<0.05 level.

연구에서 실시한 식품섭취빈도법과 선정된 26가지 식품이 혈중 지질농도에 영향을 미칠 것으로 판단되는 식품을 중심으로 하여 전체 열량 섭취량은 과소평가되고 단백질, 지질 섭취는 초과한 원인이라 사료된다. 콩제품 섭취량이 많을수록 식이섬유와 칼슘의 섭취량이 유의적으로 증가하였다. 우리나라 사람의 하루 평균 식이섬유 섭취량이 7.1 g(24)인데 비해 본 조사 대상자의 평균 섭취량은 8.3 g으로 다소 높게 나타났다. 또한 칼슘 섭취량의 경우 중년남성을 대상으로 한 다른 조사(44)에서의 462 mg과 고혈압 환자를 대상으로 한 조사(45)의 570 mg보다 높게 나타났으며, 한국인 영양 권장량 700 mg/day에 비해서도 1분위군을 제외한 모든 군에서 높게 나타났다.

식이성 콜레스테롤 섭취량은 성인 1일 300 mg 정도를 권장(46)하고 있으나, 본 조사 결과 평균 콜레스테롤 섭취량이 455 mg 정도로 권장량의 50%를 초과하였으며 앞서 평균 지질 섭취량이 권장량의 30% 정도를 초과했던 결과에 미루어 볼 때 육류 섭취 증가에 따른 포화지방산 및 식이성 콜레스테롤 섭취량이 증가했기 때문으로 생각되었다.

비만도, 생활습관 및 음식의 기호도와 생화학적 분석치간의 상관관계

비만도, 흡연, 음주 및 운동유무에 따른 혈중 지질 농도간의 상관관계를 Table 7에 나타내었다. 비만도는 혈압, 혈중

중성지질, 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 그리고 동맥경화지수와 양의 상관관계를 보였으며, HDL-콜레스테롤과 감상선 호르몬과는 음의 상관관계를 보였다. 이 중 비만도와 이완기 혈압, 중성지질, 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 그리고 동맥경화지수와는 유의적인 양의 상관관계를 보였으며(p<0.01), 비만도와 HDL-콜레스테롤과는 유의적인 음의 상관관계를 보였다(p<0.05).

흡연은 혈압, 혈중 중성지방, LDL-콜레스테롤, thyroxine, 그리고 동맥경화지수와 양의 상관관계를 보였으며, 흡연과 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤 및 T₃와는 음의 상관관계를 보였다. 이 중 흡연과 수축기 혈압(p<0.05), 중성지질 및 동맥경화지수와는 유의적인 양의 상관관계를 보였으며(p<0.01), 흡연과 HDL-콜레스테롤(p<0.01), T₃(p<0.05)와는 유의적인 음의 상관관계를 보였다. Kim 등(47)과 Choi 등(48)은 흡연자가 비흡연자에 비해 혈중 콜레스테롤 농도가 유의하게 높았으며, 하루 20개피 이상 피우는 과흡연자가 20개피 미만을 피우는 흡연자보다 혈중 콜레스테롤 농도가 유의하게 높았다고 보고하여 본 조사결과와는 차이가 있었다.

음주는 혈압, 혈중 중성지질, 그리고 동맥경화지수와 양의 상관관계를 보였으며, 이 중 혈중 중성지질과는 유의적인 양의 상관관계를 보였다(p<0.01). 음주빈도가 높을수록 혈중

Table 7. Correlation coefficient between physical, biochemical parameters and life styles in Korean male adult

	BMI	Smoking ⁶⁾	Alcohol ⁷⁾	Exercise ⁸⁾	Salt ⁹⁾	Meat ¹⁰⁾	Fish ¹¹⁾	FSF ¹²⁾	NSF ¹³⁾
BMI ¹⁾	1.00	0.07	-0.08	-0.01	-0.23	0.05	0.18*	-0.03	-0.01
SBP ²⁾ (mmHg)	0.13	0.15*	0.13	0.03	0.53	-0.07	-0.05	0.18*	0.02
DBP ³⁾ (mmHg)	0.27**	0.12	0.14	0.03	-0.12	-0.04	-0.02	0.17*	-0.01
TG (mg/dL)	0.21**	0.34**	0.24**	0.08	0.07	-0.04	0.02	0.21**	0.07
Total-C (mg/dL)	0.40**	-0.20	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06	0.15*	0.08	0.05
LDL-C (mg/dL)	0.43*	0.11	-0.01	-0.06	-0.06	-0.09	0.13	0.11	0.05
HDL-C (mg/dL)	-0.18*	-0.30**	-0.13	-0.01	0.03	0.07	-0.05	-0.10	-0.02
Thyroxine (µg/dL)	-0.34	0.24	0.08	-0.03	-0.08	-0.06	0.01	-0.01	0.06
T ₃ ⁴⁾ (µg/dL)	-0.22	-0.15*	-0.15*	-0.02	0.08	-0.07	-0.00	0.10	-0.13
AI ⁵⁾	0.34**	0.25**	0.14	-0.04	0.01	-0.11	0.11	0.11	0.04

¹⁾BMI: Body mass index (kg/m²), ²⁾SBP: Systolic blood pressure, ³⁾DBP: Diastolic blood pressure, ⁴⁾T₃: Triiodothyronine, ⁵⁾AI: Atherogenic index, ⁶⁾Smoking: A number of cigarettes smoked per day, ⁷⁾Alcohol: Amount of alcohol intake (g/day), ⁸⁾Exercise: Exercise (%) = {physical activity frequency (0,1,2,3) × physical activity degree (1,2,3) × 100} ÷ 9, ⁹⁾Salt: preference of salty taste (not salty: 1, moderate: 2, salty: 3), ¹⁰⁾Preference of meat products, ¹¹⁾Preference of fish products, ¹²⁾FSF: Fermented soy foods (Daily *doenjang* and *chongkukjang* consumption), ¹³⁾NSF: Nonfermented soy foods (Cooked soybean, soybean curd, and soybean sprout consumption)

콜레스테롤 농도는 높아진다는 보고(49)가 있으며, 혈중 콜레스테롤 농도가 높은 관상동맥질환 환자에서 알콜섭취량은 혈중 콜레스테롤과 유의적인 양의 상관관계가 있었다고 보고하였다. 적당량의 알코올은 HDL-cholesterol을 증가시켜 동맥경화를 예방하지만 반면 알코올 섭취량이 많을 때에는 도리어 동맥경화의 위험지수가 높아진다고 보고(29,48)되고 있다. 또한 Framingham study(43)에서 흡연과 음주가 동맥경화 위험인자로 판명된 것처럼 본 연구에서도 흡연과 음주가 동맥경화지수와 상관관계가 있었다. 운동정도는 본 조사 대상자의 혈압과 혈중 지질 농도에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

한편, 짠맛 선호도와 수축기 혈압은 높은 양의 상관관계를 보였고, 체질량 지수와는 음의 상관관계를 보였다. 육류를 선호하는 식습관은 혈중 지질함량과 혈압, 동맥경화지수와 유의적이지는 않으나 음의 상관관계를 보였다. 육류에 비해 어류를 선호하는 식습관은 비만도, 혈장 총콜레스테롤과 유의적인 양의 상관관계를 보였다($p < 0.05$). 그리고 콩제품 중에서도 된장, 청국장과 같은 발효 콩제품의 섭취는 혈중 중성지방($p < 0.01$), 수축기, 이완기 혈압($p < 0.05$)과 유의적인 양의 상관관계를 나타내었으나, 본 조사 대상자의 콩제품 섭취 수준은 혈압, 혈중 중성지질 농도, 동맥경화지수 등에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

이상의 결과로 미루어 볼 때 건강한 성인에서는 식습관 보다는 음주, 흡연과 같은 생활습관이 동맥경화성 위험요인에 큰 영향을 미치는 것으로 사료된다.

요 약

건강한 일반성인에서 콩제품의 섭취수준과 동맥경화 위험인자간의 상관성을 조사하였다. 조사대상자의 하루 콩제품 섭취수준은 2~261 g으로 이를 4분위로 나누었을 때 1분위, 2분위, 3분위 및 4분위에 해당하는 사람의 평균 콩제품 섭취량이 36 g, 78 g, 112 g, 그리고 182 g으로 나타났으며 대상자들이 선호하는 콩제품으로는 콩나물, 두부가 우세하였고 다음으로 밥밀콩, 된장, 청국장의 순이었다. 본 조사대상자의 특성 중 하나로 콩제품 섭취량이 많아질수록 열량, 단백질, 지질, 섬유소, 칼슘, 콜레스테롤 섭취량이 유의적으로 증가하였고, 운동, 음주 및 흡연량 역시 많아져 모든 생활에 적극적인 것으로 나타났다. 또한, 동맥경화 위험인자로서 혈중 중성지방, 총콜레스테롤 및 LDL-콜레스테롤, 동맥경화지수에 흡연 및 음주가 유의적인 양의 상관관계를 보였으며($p < 0.05$), 특히 중성지방은 고혈압, BMI와 매우 높은 상관관계를 보였다($p < 0.01$). 한편 운동정도, 짠맛·채식·육류·어류 선호도 그리고 콩제품 섭취와 동맥경화 위험인자간에는 유의적인 상관관계가 나타나지 않아 일반 성인의 동맥경화유발에는 식사습관보다는 음주, 흡연 같은 생활습관이 큰 영향을 미치는 것으로 사료되었다. 이상의 결과로 미루어 볼 때 콩제품의 함

동맥경화효과가 인체에서 나타나기 위해서는 현재의 콩 섭취수준보다 많은 양을 섭취해야 함을 알 수 있었으며 콩제품의 소비를 증진시키기 위해서는 저열 발효 콩제품과 콩버거, 콩아이스크림 등과 같은 신세대 콩제품의 개발이 수반되어야 할 것이다.

감사의 글

이 연구는 한국과학재단 특정기초과제(97-04-02-06-01-3) 연구비 지원에 의한 것이며 본 연구의 수행에 도움을 준 한국과학재단과 인제대학교 부속백병원에 감사드립니다.

문 헌

1. The Bureau of Statistics (a) : Annual statistical report on the causes of death in 1995 (1997)
2. Lee, Y.G. : Cardiovascular disease, truly is that increased? *J. Korean Med. Association*, **35**, 734-737 (1992)
3. Brunner, D., Altmann, S., Loebel, K., Schwartz, S. and Levin, S. : Serum cholesterol and triglycerides in patients suffering from ischemic heart disease and in healthy subject. *Atherosclerosis*, **28**, 197-204 (1977)
4. Calson, L.A., Bottiger, L.E. and Ahfeldt, P.E. : Risk factors for myocardial infarction in the Stockholm Prospective Study-A 14-year follow up focussing on the role of plasma triglycerides and cholesterol. *Acta Med. Scand.*, **206**, 351-360 (1979)
5. Hubert, D.B., Feinleib, M., McNamara, P.M. and Catelli, W. P. : Obesity as an independent risk factor for cardiovascular diseases-A 26-year follow up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation*, **67**, 968-977 (1983)
6. Castelli, W.P., Garrison, R.J., Wilson, P.W., Abbott, R.D., Kalousdian, S. and Kannel, W.B. : Incidence of coronary heart disease and lipoprotein cholesterol levels. The Framingham Study. *JAMA*, **256**, 2835-2844 (1986)
7. Hauner, H., Stangl, D., Schmatz, C., Burger, K., Blomer, H. and Pfeiffer, E.F. : Body fat distribution in men with angiographically confirmed coronary artery disease. *Atherosclerosis*, **85**, 203-210 (1990)
8. Atherosclerosis study group : Optimal resources for primary prevention of atherosclerotic disease. *Circulation*, **70**, 157-205 (1984)
9. Kritchevsky, D. : Dietary protein, cholesterol and atherosclerosis: A review of the early history, *J. Nutr.*, **125**, 589s-593s (1995)
10. Terpstra, A.H.M., Tintelen, G. and West, C.E. : The hypocholesterolemic effects of dietary soy protein in rats. *J. Nutr.*, **112**, 810-817 (1982)
11. Carroll, K.K. and Kurowska, E.M. : Soy consumption on cholesterol reduction. Review of animal and human studies. 1st international symposium on the role of soy in preventing & treating chronic disease, Feb. 20-23, Mesa, Arizona (1994)
12. Yu, R.N., Park, S.A., Chung, D.K., Nam, H.S. and Shin, Z. I. : Effect of soybean hydrolysate on hypertension in spontaneously hypertensive rats. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **25**, 1031-1036 (1996)
13. Shin, Z.I., Ahn, C.W., Nam, H.S., Lee, H.J., Lee, H.J. and Moon, T.H. : Fractionation of angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitory peptides from soybean paste. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **27**, 230-234 (1995)

14. Hayes, R.E., Bookwalter, G.N. and Bagley, E.B. : Antioxidant activity of soybean flour and derivatives-A review. *J. Food Sci.*, **6**, 1527-1538 (1997)
15. Kim, S.H. : New trends of studying on potential activities of *doenjang*-fibrinolytic activity. *Korea Soybean Digest*, **15**, 8-15 (1998)
16. Kim, Y.T., Kim, W.K. and Oh, H.I. : Screening and identification of the fibrinolytic bacterial strain from *chungkookjang*. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **23**, 1-5 (1995)
17. Kim, W.K., Choi, K.H., Kim, Y.T., Park, H.H., Choi, J.Y., Lee, Y.S., Oh, H.I., Kwon, I.B. and Lee, S.Y. : Purification and characterization of a fibrinolytic enzyme produced from *Bacillus* sp. strain CK 11-4 screened from *chungkookjang*. *Appl. Environ. Microbiol.*, **62**, 2482-2488 (1996)
18. Lee, S.K., Heo, S., Bae, D.H. and Choi, K.H. : Medium optimization for fibrinolytic enzyme production by *Bacillus subtilis* KCK-7 isolated from Korean traditional *chungkookjang*. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **26**, 226-231 (1998)
19. Lee, S.K., Heo, S. and Joo, H.K. : Isolation and identification of fibrinolytic bacteria from Korean traditional *chungkookjang*. *Kor. Agr. Chem. Soc.*, **41**, 27-35 (1998)
20. Yoo, C.K., Seo, W.S., Lee, C.S. and Kang, S.M. : Purification and characterization of fibrinolytic enzyme excreted by *Bacillus subtilis* K-54 isolated *chunggukjang*. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **26**, 507-514 (1998)
21. Kil, J.O., Kim, G.N. and Park, I.S. : Production and characterization of fibrinolytic enzyme : Optimal condition for production of the enzyme from *Bacillus* sp. KP-6408 isolated from *chungkookjang*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **27**, 51-56 (1998)
22. Yang, J.L. : Anti-atherogenic effect of *chongkukjang*. *Ph.D. Dissertation*, Pusan National University (2000)
23. Paik, H.Y., Ryu, J.Y., Choi, J.S., Ahn, Y.J., Moon, H.K., Park, Y.S., Lee, H.K. and Kim, Y.I. : Development and validation of food frequency questionnaire for dietary assessment of Korean adults in rural area. *Korean J. Nutr.*, **28**, 914-922 (1995)
24. 백희영, 문현경, 최영선, 안윤옥, 이홍규, 이승옥 : 한국인의 식생활과 질병(연구 방법론 및 자료집). 서울대학교 출판부 (1997)
25. Ryu, J.Y. : Development and validation of food frequency questionnaire for dietary assessment of Korean adults in rural area. *M.S. Thesis*, Seoul National University (1993)
26. Yao, T., Sato, M., Kobayashi, Y. and Wasa, T. : Amperometric assays of total and free cholesterol in serum by the combined use of immobilized cholesterol esterases and cholesterol oxidant reactors and peroxidase electrode in a flow injection system. *Anal. Biochem.*, **149**, 387-399 (1985)
27. The Expert Panel : Report of the national cholesterol education program expert panel on detection, evaluation and treatment of high cholesterolin adults. *Arch. Intern. Med.*, **148**, 36-47 (1988)
28. Hwang, K.H., Noh, Y.H. and Heo, Y.R. : A study on hyperlipidemia in Koreans-specially related to hematological characteristics and risk factors of hypercholesterolemia. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **28**, 710-721 (1999)
29. Lee, I.Y. and Lee, L.H. : Influence of cardiovascular risk factors on serum lipid levels and fatty acids composition in middle-aged men. *Korean Nutr. Soc.*, **31**, 315-323 (1998)
30. 송옥평, 김기홍 : 고혈압증환자에 있어서의 혈청지질에 관한 연구; HDL-cholesterol과 apolipoprotein A-1을 중심으로. *한양의대학술지*, **3**, 117-137 (1983)
31. Cai, H.J., Li, Z.X. and Yang, S.M. : Serum high density lipoprotein cholesterol levels in Chinese healthy subjects and patients with certain disease. *Atherosclerosis*, **43**, 197-207 (1982)
32. Grundy, S.M. and Denky, M.A. : Dietary influences on serum lipids and lipoproteins. *J. Lipid Res.*, **31**, 1149-1172 (1990)
33. Ebenbichler, C.F., Kichmair, R., Eagger, C. and Patch, J.R. : Postprandial state and atherosclerosis. *Current Opinion in Lipidology*, **6**, 286-290 (1995)
34. Goldberg, I.J. : Lipoprotein lipase and lipolysis: Central roles in lipoprotein metabolism and atherogenesis. *J. Lipid Res.*, **37**, 693-707 (1996)
35. Park, Y.H., Rhee, C.S. and Lee, Y.C. : Distribution patterns of serum lipids by age and the relation of serum lipids to degree of obesity and blood pressure in Korean adults. *Korean J. Lipidology*, **3**, 165-179 (1993)
36. Lee, Y.C., Shin, H.A., Lee, K.Y., Park, Y.H. and Rhee, J.S. : A study on concentration of serum lipids and food & daily habit of healthy Korean adults-Emphasis on serum triglycerides. *Korean J. Lipidology*, **2**, 41-51 (1992)
37. Seon, Y.S. : A study of hyperlipidemia in Koreans (I). *J. Korean Med. Association*, **18**, 345-354 (1975)
38. Yang, J.M., Lee, J.I., Kim, S.J., Song, B.S., Lee, D.H., Park, S.C. and Seon, I.S. : A study of pattern by the type of hyperlipidemia on the all disease in Koreans. *J. Korean Med. Association*, **23**, 151-159 (1980)
39. Lee, Y.C. and Kim, S.Y. : Hypertriglyceridemia and nutrition. *Korean J. Lipidology*, **7**, 151-159 (1997)
40. Lee, J.S., Lee, M.H., Kwon, T.B. and Ju, J.S. : A study on the concentration of serum lipids and its related factors of persons over 40 years old in Whachon area, Kang-Won do. *Korean Nutr. Soc.*, **29**, 1035-1041 (1996)
41. Shin, H.A. : The study for serum lipid level in Korean healthy elderly men for about serum triglyceride. *M.S. Thesis*, Yonsei University, Seoul, Korea (1991)
42. Lee, Y.J., Shin, H.A., Lee, G.Y., Park, Y.H. and Lee, J.S. : The study between serum lipid, body mass index, blood pressure, and food habits, and life style on Korean healthy elderly men for about serum triglyceride. *The Korean J. Lipid*, **2**, 41-47 (1992)
43. Kannel, W.B., Cupples, L.A., Ramaswami, R., Stokes, III J., Kroger, B.E. and Higgins, M. : Regional obesity and risk of cardiovascular disease: The Framingham study. *J. Clin. Epidemiol.*, **44**, 183-195 (1991)
44. Lee, S.H. and Kim, W.Y. : Relationship of habitual alcohol consumption to the nutritional status in middle aged men. *Korean J. Nutr.*, **24**, 58-65 (1991)
45. Jung, I.K. and Lee, L.H. : Relationships between dietary lipids patterns and major risk factors of cardiovascular disease in hypertensive patients. *J. Asian Reg. Asso. Home Ec.*, **3**, 28-35 (1996)
46. The Korean Nutrition Society : *Recommended dietary allowances for Koreans*. 6th revision (1995)
47. Kim, S.Y., Lee, Y.C. and Cho, S.Y. : Nutrients and individual fatty acids intake patterns in coronary artery disease patients with different degrees of stenosis. *Korean J. Nutr.*, **30**, 976-986 (1997)
48. Choi, Y.S., Lee, O.J., Choi, S.H., Park, W.H., Im, J.G. and Kwon, S.J. : Serum lipid and lipoperoxide levels and their related factors in middle-aged men in Taegu. *Korean J. Nutr.*, **28**, 771-781 (1995)
49. Kwon, M.J., Chun, J.H., Song, Y.S. and Song, Y.O. : Daily *kimchi* consumption and its hypolipidemic effect in middle-aged men. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **28**, 1144-1150 (1999)

(2000년 10월 21일 접수)