

고혈압 환자와 정상인의 이소플라본 섭취와 혈중 지질상태 비교연구

최 미 경[†] · 전 예 숙

청운대학교 식품영양학과

A Comparative Study on Isoflavone Intakes and Blood Lipids between Hypertensive and Normotensive

Mi-Kyeong Choi,[†] Ye-Sook Jun

Department of Human Nutrition & Food Science, Chungwoon University, Chungnam, Korea

ABSTRACT

It has been suggested that isoflavones protect the cardiovascular system, in part by attenuating blood pressure. The purpose of the present research was to compare the isoflavone intake and blood lipids between hypertensive and normotensive and to examine dietary management for prevention of hypertension. Anthropometrical measurements, blood pressures, nutrients and isoflavone intakes using the 24-hour recall method, and serum lipids of 81 hypertensives and 77 normotensives were estimated. The average age, height, weight, and BMI were 58.2 years, 158.5 cm, 64.3 kg, and 25.6 kg/m² for the hypertensive and 58.0 years, 159.4 cm, 63.0 kg, and 24.8 kg/m² for the normotensive, respectively. Systolic and diastolic blood pressures of the hypertensive were significantly higher than those of the normotensive ($p < 0.001$, $p < 0.001$). The daily food intake of the hypertensive was significantly lower than that of the normotensive ($p < 0.01$). The daily energy intakes of hypertensive and normotensive were 1479.8 kcal and 1590.9 kcal and there was no significant difference between the two groups. Carbohydrate intake of the hypertensive was significantly higher than that of the normotensive ($p < 0.05$). However, daily intakes of plant protein, fiber, ash, calcium, sodium, potassium, and vitamin B₁ of the hypertensive were significantly lower than those of the normotensive ($p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.01$, $p < 0.01$, $p < 0.05$, $p < 0.05$, $p < 0.05$). The daily intakes of daidzein, genistein, isoflavone of the hypertensive were significantly lower than those of the normotensive ($p < 0.05$, $p < 0.05$, $p < 0.05$). However, isoflavone intakes per 1000 kcal showed no significant difference between the two groups. Serum lipids of the hypertensive and normotensive were 189.6 mg/dL and 187.2 mg/dL for total cholesterol, 157.3 mg/dL and 161.9 mg/dL for triglyceride, 42.9 mg/dL and 43.5 mg/dL for HDL-cholesterol, 115.2 mg/dL and 111.4 mg/dL for LDL-cholesterol, and 3.5 and 3.4 for atherogenic index. In the total subjects, there was a significantly negative correlation between systolic blood pressure and genistein intake ($p < 0.05$). Based on these results, we concluded that the daily intakes of food, energy, and isoflavones of hypertensives were lower than normotensives. Therefore, it should be emphasized that proper dietary management considering these dietary factors for prevention of hypertension. (*Korean J Community Nutrition* 11(2) : 271~278, 2006)

KEY WORDS : hypertensive · normotensive · isoflavone intake · serum lipids

서 론

고혈압은 만성퇴행성 질환인 심혈관계질환의 주요 원인

접수일 : 2006년 1월 25일

채택일 : 2006년 4월 4일

[†]Corresponding author: Mi-Kyeong Choi, Department of Human Nutrition & Food Science, Chungwoon University, San 25 Hongseung, Chungnam 350-701, Korea

Tel: (041) 630-3240, Fax: (041) 630-3240

E-mail: mkchoi@chungwoon.ac.kr

으로 과거에는 140/90 mmHg 이상인 경우를 고혈압으로 분류하였다. 그러나 2003년 미국 국립보건원 고혈압 합동 위원회의 7차 보고서에서는 고혈압 전단계(prehypertension)라는 새로운 개념을 도입하여 고혈압을 진단하고 관리하는 기준을 과거에 비해 엄격히 하였으며(JNC 2003), 우리나라도 이를 받아들여 고혈압 기준이 새롭게 개정되었다(고혈압진료지침제정위원회 2004).

수축기 혈압 120~139 mmHg, 이완기혈압 80~89 mmHg로 분류되는 고혈압 전단계(prehypertension)의 혈압을 가

진 사람은 향후 고혈압으로 진행할 위험성이 매우 높은 경우로 꾸준한 생활요법이 뒷받침된다면 고혈압을 예방할 수 있으며, 고혈압이 진행된 사람도 약물요법과 더불어 생활요법을 실시하면 더 좋은 치료효과와 더불어 합병증도 예방할 수 있음을 의미한다. 이와 같이 고혈압 진단 및 관리 기준이 엄격해지면서 고혈압 예방을 위한 보다 구체적인 다양한 관리방안을 제시하는 연구가 필요한 실정이다.

고혈압은 그 자체가 하나의 질병이면서 심장질환이나 뇌혈관 질환의 주요 원인으로 작용하기 때문에 고혈압의 치료에 있어 약물요법도 중요하지만 식습관이나 운동의 변화도 중요한 역할을 한다는 것이 여러 연구(Arroll & Beaglehole 1992; Reusser & McCarron 1994)를 통해 밝혀졌다. 그중 혈압강하 효과를 갖는 식품성분들은 일상적으로 쉽게 섭취할 수 있으므로 고혈압의 예방 차원에서 이를 적극 활용하는 것은 매우 의미가 있다고 하겠다. 최근 에스트로젠과 유사한 구조와 활성을 갖는 식물성 에스트로젠(phytoestrogen)인 이소플라본이 혈압 강하효과를 갖는다는 연구들이 진행되고 있다. In vitro와 in vivo를 통하여 제니스테인이 혈관세포와 혈압에 미치는 영향을 살펴본 연구에 의하면 in vitro 실험에서 제니스테인의 혈관세포 확장기능이 관찰되었으며 난소절제 생쥐를 이용한 in vivo 실험에서는 제니스테인이 동맥압을 감소시켰다고 보고되었다(Li 등 2004). 또한 고지혈증 환자를 대상으로 한 임상연구에서 하루 73 mg의 이소플라본을 함유한 식사를 한 달간 공급했을 때 유제품을 이용한 대조군에 비해 남자 환자에 있어 수축기 혈압이 유의하게 감소하였다고 한다(Jenkins 등 2002). 이소플라본을 함유한 우유의 공급도 우유를 공급한 군에 비하여 수축기 혈압이 유의적으로 감소되어 이소플라본의 혈압강하 효과가 일부에서 입증되고 있다(Rivas 등 2002).

이와 관련된 국내 연구로서 고혈압 환자에 있어 대두 가수분해물의 혈압 강하효과(Yu 등 1996)나 찐 콩과 청국장 분말의 혈압 개선효과를 살펴본 연구(Yang 등 2003)가 있을 뿐 우리나라 사람들을 대상으로 이소플라본 섭취와 혈압의 관계를 살펴본 연구는 매우 드문 실정이다. 최근 Choi 등(2005)은 354명의 성인남녀에 있어 이소플라본 섭취와 수축기 혈압과의 유의한 부의 상관성을 관찰하였으나, 이는 정상인을 대상으로 한 횡단적 단면조사연구(cross-sectional study)로서 이와 같은 관련성을 구체적으로 설명하기 위해서는 고혈압 환자의 식사를 직접 살펴보는 보다 체계적인 연구가 필요하다.

이에 본 연구에서는 고혈압 환자와 정상인의 이소플라본

섭취와 혈중지질 상태를 비교함으로써 혈압과 이소플라본 섭취와의 관계를 살펴보고 고혈압의 예방을 위한 식사관리 방안을 모색해보고자 고혈압 환자 81명과 정상 혈압자 77명을 대상으로 신체계측과 혈압 측정, 식사섭취조사, 혈액채취를 실시한 후 이소플라본류인 다이드제인과 제니스테인 섭취량과 혈청 지질을 분석하여 비교하였다.

조사대상 및 방법

1. 조사대상

본 연구는 수원시 장안구에 거주하고 있는 지역주민 중 연구의 목적과 내용 및 진행과정을 충분히 설명한 후 조사에 참여할 것에 동의한 고혈압환자와 정상인을 대상으로 하였다. 과거병력과 약제복용 여부에 따라 고혈압 이외에 오랜 기간 다른 질병을 앓았거나 현재 다른 질병이 있는 대상자는 대상에서 제외하였다. 또한 고혈압 치료를 위해 식사조정의 가능성을 배제하기 위하여 현재 입원치료, 주기적인 통원치료 및 약물치료 등 적극적으로 고혈압 치료를 받고 있는 자도 대상에서 제외하였다. 고혈압 환자는 남자 41명, 여자 40명의 총 81명이었으며, 대조군은 환자군의 연령과 성별 분포를 고려하여 남자 38명, 여자 39명을 대상으로 하였다.

2. 신체계측 및 식사섭취조사

연구대상자의 신장과 체중은 신발을 벗고 가벼운 옷을 입은 상태에서 자동 신장·체중계(JENIX, Korea)로 2회 측정 후 평균값을 취하였다. 식사섭취조사는 조사 전날 아침 기상부터 취침할 때까지 1일 동안 아침, 점심, 저녁식사와 간식을 포함하여 섭취한 모든 음식의 종류와 그에 따른 각각의 식품재료의 종류와 분량을 조사하였다. 식사에 대한 조사를 표준화하기 위하여 미리 준비한 모형과 사진을 제시하여 조사대상자가 섭취한 음식의 양을 정확하게 기억할 수 있도록 하였다. 조사된 식사섭취조사 결과는 CAN-Pro 2.0 (한국영양학회)을 이용하여 섭취한 식품가짓수와 음식가짓수, 식품군별 섭취량 및 영양소 섭취량을 분석하였다. 이소플라본 섭취량은 주요 이소플라본인 제니스테인 다이드제인을 분석한 국내외 자료(Franke 등 1999; Lee 등 2000; Liggins 등 2000; de Kleijn 등 2001)를 근거로 산출하였다.

3. 혈압 측정 및 혈액채취와 분석

식사섭취조사가 끝난 후 공복상태에서 편안하게 앉은 자세로 10분 이상 휴식을 취한 후 표준수은주 혈압계를 사

용하여 수축기 및 이완기 혈압을 측정하였으며 높은 수치를 나타낸 대상자는 안정과 심호흡을 한 후 다시 측정하여 낮은 수치를 기록하였다. 그 후 정맥혈 20 mL을 취하고 3,000 rpm에서 15분간 원심분리하여 혈청을 얻은 후 총 콜레스테롤, 중성지질, HDL-콜레스테롤 함량을 생화학분석기(Fuji dry-chem auto-5, Fuji Photo Film Co, Japan)를 이용하여 분석하였으며, LDL-콜레스테롤 함량은 Friedewald 공식(총 콜레스테롤 - HDL-콜레스테롤 - 중성지질/5)에 의거하여 산출하였다(Friedewald 등 1972).

4. 통계분석

본 연구를 통해 얻어진 모든 결과는 SAS program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였으며, 고혈압환자와 대조군의 차이는 Student's t-test로 유의성을 검정하였다.

결 과

1. 일반사항

고혈압군과 대조군의 일반사항에 대한 결과는 Table 1

Table 1. General characteristics between the hypertensive and normotensive

Variables	Hypertensive			Normotensive			Significance ⁵⁾
	Men (n = 41)	Women (n = 40)	Total (n = 81)	Men (n = 38)	Women (n = 39)	Total (n = 77)	
Age (yrs)	58.1 ± 3.8 ¹⁾	58.3 ± 11.5	58.2 ± 12.6	57.3 ± 4.8	58.8 ± 3.3	58.0 ± 4.1	N.S. ⁶⁾
Height (cm)	164.6 ± 6.9	152.2 ± 5.2	158.5 ± 8.7	166.1 ± 6.0	152.7 ± 5.3	159.4 ± 8.8	N.S.
Weight (kg)	69.4 ± 9.3	59.1 ± 7.6	64.3 ± 9.9	66.9 ± 8.7	59.2 ± 8.9	63.0 ± 9.5	N.S.
BMI (kg/m ²) ²⁾	25.6 ± 3.3	25.5 ± 2.6	25.6 ± 2.9	24.2 ± 2.9	25.4 ± 3.6	24.8 ± 3.3	N.S.
SBP (mmHg) ³⁾	149.4 ± 9.6	152.8 ± 13.0	151.1 ± 11.5	119.3 ± 14.4	115.1 ± 12.8	117.2 ± 13.7	p < 0.001
DBP (mmHg) ⁴⁾	84.3 ± 10.6	87.3 ± 10.1	85.8 ± 10.4	73.9 ± 7.7	70.6 ± 10.0	72.2 ± 9.0	p < 0.001

1) Mean ± SD

2) Body mass index: weight (kg)/height (m²)

3) Systolic blood pressure

4) Diastolic blood pressure

5) Significant difference between hypertensive and control by t-test

6) Not significant

Table 2. Food consumption from each food group between the hypertensive and normotensive

Food groups	Hypertensive (n = 81)	Normotensive (n = 77)	Significance ²⁾
	g/day		
Cereals	259.0 ± 97.7 ¹⁾	260.7 ± 98.5	N.S. ³⁾
Potatoes and starches	30.5 ± 71.1	41.4 ± 96.2	N.S.
Sugars and sweeteners	3.7 ± 5.1	8.6 ± 12.5	p < 0.01
Legumes	30.5 ± 46.0	44.5 ± 59.4	N.S.
Nuts and seeds	4.1 ± 13.2	2.0 ± 7.3	N.S.
Vegetables	262.6 ± 167.8	315.2 ± 176.8	N.S.
Mushrooms	5.3 ± 13.1	4.7 ± 3.3	N.S.
Fruits	84.5 ± 187.5	156.1 ± 373.4	N.S.
Meats	62.9 ± 74.8	53.5 ± 85.1	N.S.
Eggs	8.6 ± 16.4	8.8 ± 23.1	N.S.
Fishes and clams	63.9 ± 102.9	64.9 ± 99.3	N.S.
Seaweeds	3.3 ± 9.9	4.3 ± 9.9	N.S.
Milks	41.9 ± 119.7	54.1 ± 119.5	N.S.
Oil and fats	4.9 ± 6.1	5.5 ± 9.3	N.S.
Beverages	100.2 ± 195.7	151.9 ± 260.5	N.S.
Seasonings	22.6 ± 16.9	32.2 ± 25.7	p < 0.01
Total intake	990.4 ± 439.3	1205.5 ± 553.6	p < 0.01
No. of foods	41.8 ± 20.1	47.5 ± 20.3	N.S.
No. of dishes	11.9 ± 4.2	13.0 ± 4.7	N.S.

1) Mean ± SD

2) Significant difference between hypertensive and control by t-test

3) Not significant

Table 3. Daily nutrient intakes between the hypertensive and normotensive

Variables	Hypertensive (n = 81)	Normotensive (n = 77)	Significance ²⁾
Energy (kcal)	1479.8 ± 495.6 ¹⁾	1590.9 ± 587.1	N.S. ³⁾
Protein (g)	60.7 ± 27.7	62.3 ± 31.8	N.S.
Plant protein (g)	31.5 ± 12.1	36.1 ± 14.6	P < 0.05
Animal protein (g)	29.2 ± 24.5	26.2 ± 25.9	N.S.
Fat (g)	30.3 ± 21.0	30.8 ± 24.3	N.S.
Plant oil (g)	12.3 ± 8.7	14.4 ± 12.3	N.S.
Animal fat (g)	18.0 ± 17.2	16.4 ± 16.2	N.S.
Cholesterol (mg)	160.1 ± 129.3	162.6 ± 167.1	N.S.
Carbohydrate (g)	229.0 ± 77.4	159.6 ± 164.4	p < 0.05
Fiber (g)	5.4 ± 2.8	6.6 ± 2.9	p < 0.01
Ash (g)	14.8 ± 6.2	18.0 ± 8.6	p < 0.01
Ca (mg)	360.4 ± 190.0	454.0 ± 236.5	p < 0.01
Plant Ca (mg)	236.5 ± 126.0	280.4 ± 134.5	p < 0.05
Animal Ca (mg)	123.9 ± 142.5	173.6 ± 171.1	p < 0.05
P (mg)	792.0 ± 334.5	884.4 ± 406.5	N.S.
Ca/P	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.2	N.S.
Fe (mg)	11.4 ± 4.8	13.0 ± 6.4	N.S.
Plant Fe (mg)	8.7 ± 3.7	9.9 ± 4.4	N.S.
Animal Fe (mg)	2.7 ± 2.2	3.1 ± 4.0	N.S.
Na (mg)	3407.3 ± 1552.2	3994.9 ± 2025.3	p < 0.05
K (mg)	2195.8 ± 1018.8	2582.8 ± 1126.8	p < 0.05
Zn (mg)	7.5 ± 2.9	8.1 ± 3.3	N.S.
Vitamin A (μg RE)	559.4 ± 458.2	615.6 ± 505.4	N.S.
Vitamin B ₁ (mg)	0.8 ± 0.4	1.0 ± 0.5	p < 0.05
Vitamin B ₂ (mg)	0.8 ± 0.4	0.9 ± 0.5	N.S.
Vitamin B ₆ (mg)	1.6 ± 0.7	1.8 ± 0.8	N.S.
Niacin (mg)	13.4 ± 6.5	14.9 ± 8.1	N.S.
Vitamin C (mg)	68.8 ± 47.9	79.1 ± 50.9	N.S.
Folate (μg)	222.1 ± 120.8	256.0 ± 162.3	N.S.
Vitamin E (mg)	6.9 ± 6.5	8.0 ± 9.8	N.S.

1) Mean ± SD

2) Significant difference between hypertensive and control by t-test

3) Not significant

과 같다. 고혈압군의 평균 연령, 신장, 체중, 체질량지수는 각각 58.2세, 158.5 cm, 64.3 kg, 25.6 kg/m²이었으며, 대조군은 각각 58.0세, 159.4 cm, 63.0 kg, 24.8 kg/m²이었다. 고혈압군의 평균 수축기/이완기 혈압은 151.1/85.8 mmHg로 대조군의 117.2/72.2 mmHg보다 유의하게 높았다(p < 0.001, p < 0.001).

2. 식품 및 영양소 섭취량

고혈압군과 대조군의 식품 및 영양소 섭취량에 대한 결과는 Table 2, 3과 같다. 고혈압군의 1일 총 식품 섭취량은 990.4 g으로 대조군의 1,205.5 g보다 유의하게 낮았으며 (p < 0.01) 당류와 조미료 섭취량도 고혈압군이 대조군보다 유의하게 낮았다(p < 0.001, p < 0.001). 그 밖의 식품군 섭취량과 1일 섭취 식품과 음식의 가짓수는 두 군간 유의한 차이가 없었다. 고혈압군의 1일 총 에너지 섭취량은 1,479.8

kcal로 대조군의 1,590.9 kcal와 유의한 차이가 없었다. 그러나 고혈압군의 탄수화물 섭취량은 229.0 g으로 대조군의 159.6 g보다 유의하게 높은 반면(p < 0.05), 식물성 단백질, 섬유소, 조회분, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 비타민 B₁ 섭취량은 고혈압군이 대조군보다 유의하게 낮았다(p < 0.05, p < 0.01, p < 0.01, p < 0.01, p < 0.05, p < 0.05, p < 0.05).

3. 이소플라본 섭취량

고혈압군과 대조군의 이소플라본 섭취량에 대한 결과는 Table 4와 같다. 다이드제인과 제니스테인 그리고 이들의 합으로 산출되는 이소플라본 섭취량은 고혈압군이 각각 5.3 mg, 6.5 mg, 11.8 mg으로 대조군의 10.0 mg, 12.5 mg, 22.4 mg보다 유의하게 낮았다(p < 0.05, p < 0.05, p < 0.05). 그러나 섭취 에너지 1,000 kcal 당 이소플라본 섭취량은 두 군간에 유의한 차이가 없었다.

Table 4. Daily isoflavone intakes between the hypertensive and normotensive

Variables	Hypertensive (n = 81)		Normotensive (n = 77)		Significance ³⁾	
	mg	mg /1,000 kcal	mg	mg /1,000 kcal	mg	mg /1,000 kcal
Daidzein	5.3 ± 8.9 ¹⁾	3.9 ± 7.3	10.0 ± 18.4	6.1 ± 9.0	p < 0.05	N.S. ⁴⁾
Genistein	6.5 ± 10.9	4.7 ± 9.0	12.5 ± 22.7	7.6 ± 11.1	p < 0.05	N.S.
Isoflavone ²⁾	11.8 ± 19.7	8.7 ± 16.3	22.4 ± 41.1	13.7 ± 20.1	p < 0.05	N.S.

- 1) Mean ± SD
- 2) Daidzein + genistein
- 3) Significant difference between hypertensive and control by t-test
- 4) Not significant

Table 5. Serum lipid profile between the hypertensive and normotensive

Variables	Hypertensive (n = 81)	Normotensive (n = 77)	Significance ³⁾
Total cholesterol (mg/dL)	189.6 ± 41.1 ¹⁾	187.2 ± 33.6	N.S. ⁴⁾
Triglyceride (mg/dL)	157.3 ± 86.9	161.9 ± 83.1	N.S.
HDL-cholesterol (mg/dL)	42.9 ± 9.3	43.5 ± 10.8	N.S.
LDL-cholesterol (mg/dL)	115.2 ± 34.4	111.4 ± 27.8	N.S.
AI ²⁾	3.5 ± 0.8	3.4 ± 0.9	N.S.

- 1) Mean ± SD
- 2) Atherogenic index: (total cholesterol - HDL-cholesterol) / HDL-cholesterol
- 3) Significant difference between hypertensive and control by t-test
- 4) Not significant

Table 6. Partial correlation between blood pressure and isoflavone intakes of the subjects after adjusted age and energy intake (n = 158)

Variables	Systolic blood pressure	Diastolic blood pressure
Daidzein	-0.1535	-0.0308
Genistein	-0.1578*	-0.0338
Isoflavone	-0.1560	-0.0325

*: p < 0.05: significance by partial correlation test

4. 혈중 지질패턴

고혈압군과 대조군의 혈중 지질패턴에 대한 결과는 Table 5와 같다. 고혈압군의 혈청 총 콜레스테롤은 189.6 mg/dL, 중성지질은 157.3 mg/dL, HDL-콜레스테롤은 42.9 mg/dL, LDL-콜레스테롤은 115.2 mg/dL, 동맥경화지수는 3.5이었으며, 대조군은 각각 187.2 mg/dL, 161.9 mg/dL, 43.5 mg/dL, 111.4 mg/dL, 3.4로 두 군간 유의한 차이가 없었다.

4. 혈압과 이소플라본 섭취량과의 상관관계

전체대상자의 혈압과 이소플라본 섭취량과의 상관관계에 대한 결과는 Table 6과 같다. 본 연구대상자의 연령 범위가 20~77세로 넓고 고혈압군과 정상군간에 식품 및 에너지 섭취량에 차이를 보이기 때문에 연령과 에너지 섭취량을 보정한 부분상관관계를 실시했을 때 수축기 혈압은 체니스테인 섭취량과 유의한 부의 상관관계를 보였다(p < 0.05).

고 찰

본 연구에서 고혈압군과 대조군은 연령, 성별, 기본 체위

를 유사하게 하여 선별되었기 때문에 혈압을 제외한 일반 사항은 두 군간 비교 시 유의한 차이가 없었다. 국민건강·영양조사(Ministry of Health and Welfare 2002)에 의하면 본 연구대상자의 평균 연령이 속해있는 55~59세의 평균 신장, 체중, 체질량지수는 남자의 경우 166.9 cm, 66.5 kg, 23.8 kg/m²이었으며, 여자의 경우에는 154.2 cm, 59.0 kg, 24.7 kg/m²이었다. 본 연구대상자들의 평균 체위는 이와 비슷하였으며, 남자 고혈압군의 경우 약간 차이가 있어 신장(164.6 cm)은 낮고 체중(69.4 kg)은 높았다. 고혈압은 심장과 혈관계 질환의 위험인자이며 혈압의 적절한 조절이 장기적인 예후를 개선시키는 것으로 알려져 있다. 이러한 혈압조절을 위해 3~4년 간격으로 고혈압 치료지침서가 발표되고 있는데, 최근 미국(JNC 2003)과 유럽(Guidelines Committee 2003)에서 발표된 기준은 기존의 WHO(Guidelines Sub-Committee 1999) 기준보다 강화되었다. 특히 수축기 혈압 120~139 mmHg, 이완기혈압 80~89 mmHg를 정상이 아닌 전고혈압(prehypertension)으로 설정하여 이 단계부터 생활습관 교정을 강조하였다. 이러한 조기 고혈압에 대한 관리는 Framingham 연구결과(Kannel 2000)에서 심혈관 질환의 위험은 115/75 mmHg 이상부터 증가하기 시작하여 혈압이 20/10 mmHg 증가시마다 위험도는 배가되며, 55세까지 정상 혈압 인구 중 90%에서는 이후 고혈압이 발생할 위험도를 나타낸다는 연구결과를 반영한 것이다. 본 연구에서도 이와 같은 배경에 근거하여 고혈압 예방을 위한 식사관리 방안을 모색해보고자 하였다. 이미 식사요법을 실시하거나 약을 복

용하고 있는 경우에는 고혈압 환자의 특성이 나타나지 않기 때문에 약물 치료를 받고 있거나 합병증을 가지고 있는 심각한 고혈압 환자는 배제하고 고혈압 환자이면서 일상적인 생활을 유지하고 있는 환자군을 선별하였다. 이에 따라 고혈압군의 평균 혈압인 151.1/85.8 mmHg로 평가했을 때 고혈압 정도가 심하지 않은 제 1기 고혈압 수준이었다.

혈압 상승에 영향을 미치는 원인은 혈관벽의 저항 증가와 혈액의 점도 증가로 알려져 있으며(Mujais 등 1982), 이러한 원인에는 유전적 요인과 다양한 환경요인들이 관여한다. 환경요인으로는 생활환경, 식생활습관, 흡연, 과음, 비만, 스트레스, 운동부족 등이 원인이 될 수 있다. 식생활 요인으로는 총열량, 나트륨, 알코올 등의 과잉섭취가 혈압을 증가시키며(Chiang 등 1969; Arkwright 등 1982; Moore 1989), 칼륨, 칼슘, 마그네슘, 인, 식이섬유소 등은 오히려 고혈압의 위험을 감소시키는 것으로 보고되고 있다(Kruck 등 1984; Iso 등 1991; Reusser & McCarron 1994). 본 연구에서 고혈압군의 총 식품 섭취량은 대조군보다 유의하게 낮았으나 에너지 섭취량은 유의한 차이가 없었고 당질 섭취량이 유의하게 높았다. 에너지 섭취량은 국민건강·영양조사(Ministry of Health and Welfare 2002)에서 보고된 전국 평균 1975.8 kcal와 비교할 때 고혈압군과 정상군 모두 낮았는데, 이는 본 연구대상자들의 연령 범위가 20~77세로 넓었으며 특히 60세 이상 노인층이 70명이나 포함되어 있었기 때문에 나타난 결과로 생각된다. 선행연구(Moore 1989; Reusser & McCarron 1994)에서 지적된 바와 같이 본 연구의 고혈압군도 에너지밀도가 높은 식품을 더 많이 섭취하고 채소, 과일군의 섭취는 낮아 식이섬유소, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 비타민 B₁과 같은 영양소의 섭취가 낮은 식사패턴을 보인 것으로 생각되며, 이를 고려한 식사지도가 요구된다. 고혈압을 포함한 다양한 생활습관병은 비만에 의해 유병 위험도가 높아진다는 것은 이미 잘 알려진 사실이며(WHO 1998), 비만과 관련하여 열량의 과잉섭취가 혈압을 증가시키는 것으로 설명되고 있다. 그러나 본 연구에서는 고혈압군과 정상군의 신장, 체중을 비슷하게 선별하였기 때문에 비만 요인이 배제되어 두 군간 열량 섭취에 차이가 없었던 것으로 보여진다. 유사한 체형 내에서는 오히려 고혈압군의 식사 섭취가 부실하여 그에 따라 고혈압의 위험을 감소시키는 것으로 보고된 칼슘이나 칼륨과 같은 영양소 섭취가 낮아질 수 있기 때문에 이와 같은 영양소의 섭취를 강화하기 위한 영양지도가 요구된다.

최근에는 보다 적극적으로 고혈압을 예방관리하기 위하여 항고혈압의 생리활성을 갖는 비영양성분에 대한 관심과

연구가 크게 증가하고 있는데, 이중 하나가 식물성 에스트로젠(phytoestrogen)인 이소플라본이다. 그러나 이소플라본 보충의 효능과 안전성은 문제가 되고 있기 때문에(Sacks 등 2006) 이에 대한 연구는 콩 제품을 중심으로 이루어지고 있다. Nevala 등(2000)은 고혈압 쥐에 있어 대두 함유식은 고혈압의 발달을 늦추는 것으로 보고하였고, Rivas 등(2002)은 고혈압 환자를 대상으로 하루에 2번씩 두유나 우유를 공급했을 때 우유 섭취군의 혈압이 1.4~3.5 mmHg 감소한 반면, 두유 섭취군은 15.9~18.4 mmHg 감소하여 두유가 혈압 강하에 효과적이라고 하였다. 또한 두유에 함유된 이소플라본과 혈압 저하의 관계를 소변 중 이소플라본 함량으로 측정했을 때 소변 중 이소플라본 농도가 증가할수록 혈압이 낮아지는 것을 확인하였다. 본 연구에서 일상적인 식사섭취를 통한 이소플라본 섭취량은 고혈압군이 11.8 mg으로 정상군의 22.4 mg보다 유의하게 낮았다. 이와 같은 결과를 식품군 섭취 결과와 연결시켜볼 때 콩류 섭취량의 경우 고혈압군이 정상군보다 낮았지만 유의한 차이가 없었던 반면, 조미료류 섭취량은 고혈압군이 유의하게 낮아 고혈압군의 간장, 된장, 고추장과 같은 콩 발효식품의 낮은 섭취가 이소플라본 섭취를 낮추는데 크게 기여한 것으로 보여진다. 한편 섭취 에너지 1,000 kcal 당 이소플라본 섭취량이 두 군간에 유의한 차이가 없었기 때문에 고혈압군의 낮은 이소플라본 섭취는 낮은 에너지 섭취에 근거한 것임을 알 수 있었으며, 혈압과 이소플라본 섭취와의 상관관계 분석에서 특히 제니스테인 섭취량이 수축기 혈압과 유의한 부의 상관을 보였다. 우리나라에서도 고혈압으로 인한 심혈관질환의 예방적 차원에서 고혈압의 진단기준이 강화되어 그에 따라 정상혈압을 유지하기 위한 실천방안이 더욱 필요한 시점에서 정상인과 고혈압 환자의 적절한 영양관리가 강조되어야 할 것으로 생각되며, 이소플라본 섭취량 및 종류와 혈압과의 관계를 직접적으로 설명할 수 있는 체계적이고 지속적인 연구가 요구된다.

고혈압은 심각한 질환이며 그에 따라 예방관리가 강조되어야 하는 주된 이유는 다양한 대사적 이상소견을 복합적으로 초래하는 한 요인이기 때문인데, 이를 대사증후군이라 한다. 대사증후군은 당내인성장애, 이상지혈증, 복부비만, 고혈압 등 대사적 이상소견의 집합체로서 관상동맥질환의 발생과 밀접한 관계가 있다(Maki 2004). 따라서 고혈압 환자의 경우 이상지혈증을 보이는 경우가 많다는 것을 여러 연구에서 보고하고 있다(Ford 등 2002; Kim 2002). 그러나 본 연구에서는 고혈압군과 정상군간 혈중 지질 수준이 유의한 차이가 없었으며 평균 수준을 NCEP (Nation-

al Cholesterol Education Program)에서 마련한 기준치 (Expert Panel 2001)로 평가했을 때 두군 모두 정상범위에 있었다. 이는 고혈압군의 고혈압 수준이 높지 않고 체중이나 체질량지수가 정상군과 유사한 수준에 있었기 때문에 나타난 결과로 생각된다.

요약 및 결론

고혈압 환자와 정상인의 이소플라본 섭취와 혈중지질 상태를 비교함으로써 고혈압의 예방을 위한 식사관리 방안을 모색해보고자 고혈압 환자 81명과 정상 혈압자 77명을 대상으로 신체계측과 혈압 측정, 식사섭취조사, 혈액 채취를 실시한 후 이소플라본류인 다이드제인, 제니스테인 섭취량과 혈청 지질을 분석하여 두 군간 비교한 결과를 요약하면 다음과 같다.

고혈압군의 평균 연령, 신장, 체중, 체질량지수는 각각 58.2세, 158.5 cm, 64.3 kg, 25.6 kg/m²이었으며, 대조군은 각각 58.0세, 159.4 cm, 63.0 kg, 24.8 kg/m²이었다. 고혈압군의 평균 혈압은 151.1/85.8 mmHg로 대조군의 117.2/72.2 mmHg보다 유의하게 높았다(p < 0.001, p < 0.001). 고혈압군의 1일 총 식품 섭취량은 990.4 g으로 대조군의 1205.5 g보다 유의하게 낮았다(p < 0.01). 고혈압군의 1일 총 에너지 섭취량은 1479.8 kcal로 대조군의 1590.9 kcal와 유의한 차이가 없었으나 탄수화물 섭취량은 고혈압군이 229.0 g으로 대조군의 159.6 g보다 유의하게 높은 반면(p < 0.05), 식물성 단백질, 섬유소, 조희분, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 비타민 B₁ 섭취량은 고혈압군이 대조군보다 유의하게 낮았다(p < 0.05, p < 0.01, p < 0.01, p < 0.01, p < 0.05, p < 0.05, p < 0.05). 다이드제인과 제니스테인 그리고 이들의 합으로 산출되는 이소플라본 섭취량은 고혈압군이 각각 5.3 mg, 6.5 mg, 11.8 mg으로 대조군의 10.0 mg, 12.5 mg, 22.4 mg보다 유의하게 낮았다(p < 0.05, p < 0.05, p < 0.05). 그러나 섭취 에너지 1,000 kcal 당 이소플라본 섭취량은 두 군간에 유의한 차이가 없었다. 고혈압군의 혈청 총 콜레스테롤은 189.6 mg/dL, 중성지질은 157.3 mg/dL, HDL-콜레스테롤은 42.9 mg/dL, LDL-콜레스테롤은 115.2 mg/dL, 동맥경화지수는 3.5이었으며, 대조군은 각각 187.2 mg/dL, 161.9 mg/dL, 43.5 mg/dL, 111.4 mg/dL, 3.4로 두 군간 유의한 차이가 없었다. 전체 대상자의 연령과 에너지 섭취량을 보정한 혈압과 이소플라본 섭취량과의 부분상관관계에서 제니스테인 섭취량과 수축기혈압 간에 유의한 부의 상관관계를 보였다(p < 0.05).

이상의 결과를 종합할 때 1기 정도의 고혈압 환자는 유사한 체형의 정상 혈압자보다 식품, 에너지 및 그에 따라 이소플라본 섭취가 낮은 것으로 나타났다. 고혈압의 진단 기준이 강화되어 정상혈압을 유지하기 위한 노력이 요구되는 시점에서 이와 같은 식이요인과 혈압과의 관계를 설명할 수 있는 체계적인 연구와 함께 이를 고려한 적극적인 식사관리가 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

- Arkwright PD, Beilin LJ, Rouse I, Armstrong BK, Vandongen R (1982): Effects of alcohol use and other aspects of lifecycle on blood pressure levels and prevalence of hypertension in a working population. *Circulation* 66: 60-66
- Arroll B, Beaglehole R (1992): Does physical activity lower blood pressure: a critical review of the clinical trials. *J Clin Epidemiol* 45: 439-447
- Chiang BN, Perlman LV, Epstein FH (1969): Overweight and hypertension. A review. *Circulation* 39: 403-421
- Choi MK, Kim MH, Sung CJ, Lee WY, Park JD (2005): A study on relation among habitual isoflavone intake, blood pressure, and serum lipid parameters in Korean men and women over 20 years old. *Korean J Community Nutr* 10(4): 493-500
- de Kleijn MJ, van der Schouw YT, Wilson PW, Adlercreutz H, Mazur W, Grobbee DE, Jacques PF (2001): Intake of dietary phytoestrogens is low in postmenopausal women in the United States: the Framingham study (1-4). *J Nutr* 131(6): 1826-1832
- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (2001): Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adults treatment III). *JAMA* 285: 2486-2497
- Ford ES, Giles WH, Dietz WH (2002): Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 287: 356-359
- Franke AA, Hankin JH, Yu MC, Maskarinec G, Low SH, Custer LJ (1999): Isoflavone levels in soy foods consumed by multiethnic populations in Singapore and Hawaii. *J Agric Food Chem* 47(3): 977-986
- Friedewald WY, Levy RI, Fredrickson DS (1972): Estimation of concentration of low-density lipoprotein cholesterol on plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18: 499-502
- Guidelines Committee (2003): European Society of Hypertension- European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertension* 21: 1011-1053
- Guidelines Sub-Committee (1999): World Health Organization- International Society of Hypertension guidelines for the management of hypertension. *J Hypertension* 17:151-183
- Iso H, Terao A, Kitamura A, Sato S, Naito Y, Kiyama M, Tanigaki M, Iida M, Konishi M, Shimamoto T, Komachi Y (1991): Calcium intake and blood pressure in seven Japanese populations. *Am J Epidemiol* 133(8): 776-783

- Jenkins DJ, Kendall CW, Jackson CJ, Connelly PW, Parker T, Faulkner D, Vidgen E, Cunnane SC, Leiter LA, Josse RG (2002): Effects of high- and low-isoflavone soyfoods on blood lipids, oxidized LDL, homocysteine, and blood pressure in hyperlipidemic men and women. *Am J Clin Nutr* 76(2): 365-372
- Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (2003): The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *JAMA* 289: 2560-2572
- Kannel WB (2000): Incidence and epidemiology of heart failure. *Heart Fail Rev* 5(2): 167-173
- Kim BS (2002): Prevalence of metabolic syndrome for Koreans-Among the clients of comprehensive medical examination center in one university hospital. *Kor J Diabetes Assoc* 26(5): 431-442
- Kruck F, Glanzer K, Sarger M, Overlack A (1984): Effects of potassium on blood pressure regulation. *J Cardiovasc Pharmacol* 6S: 224-229
- Lee SK, Yoon S, Lee MJ, Kwon DJ (2000): Estimated isoflavone intake from soy products in Korean middle-aged women. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29(5): 948-956
- Li HF, Wang LD, Qu SY (2004): Phytoestrogen genistein decreases contractile response of aortic artery in vitro and arterial blood pressure in vivo. *Acta Pharmacol Sin* 25(3): 313-318
- Liggins J, Bluck LJ, Runswick S, Atkinson C, Coward WA, Bingham SA (2000): Daidzein and genistein content of fruits and nuts. *J Nutr Biochem* 11(6): 326-331
- Maki KC (2004): Dietary factors in the prevention of diabetes mellitus and coronary artery disease associated with the metabolic syndrome. *Am J Cardiol* 93: 12C-17C
- Ministry of Health and Welfare (2002): Report on 2001 national health and nutrition survey. Ministry of Health and Welfare, Seoul
- Moore TJ (1989): The role of dietary electrolyte in hypertension. *Am J Coll Nutr* 8S: 68-80
- Mujais SK, Tarazi RC, Dustan HP, Fouad FM, Bravo EL (1982): Hypertension in obese patients: hemodynamics & volume studies. *Hypertension* 4(1): 84-92
- Nevala R, Vaskonen T, Vehniainen J, Korpela R, Vapaatalo H (2000): Soy based diet attenuates the development of hypertension when compared to casein based diet in spontaneously hypertensive rat. *Life Sci* 66(2): 115-124
- Rivas M, Garay RP, Escanero JF, Cia P Jr, Cia P, Alda JO (2002): Soy milk lowers blood pressure in men and women with mild to moderate essential hypertension. *J Nutr* 132(7): 1900-1902
- Reusser ME, McCarron DA (1994): Micronutrient effects on blood regulation. *Nutr Rev* 52(11): 367-375
- Sacks FM, Lichtenstein A, Van Horn L, Harris W, Kris-Etherton P, Winston M (2006): Soy protein, isoflavones, and cardiovascular health. An American heart association science advisory for professionals from the nutrition committee. *Circulation* 117: 1-11
- World Health Organization (1998): Obesity. Preventing and managing the global epidemic. WHO, Geneva
- Yang JL, Lee SH, Song YS (2003): Improving effect of powders of cooked soybean and Chongkukjang on blood pressure and lipid metabolism in spontaneously hypertensive rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32(6): 899-905
- Yu R, Park SA, Chung DK, Nam HS, Shin ZI (1996): Effect of soybean hydrolysate on hypertension in spontaneously hypertensive rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 25(6): 1031-1036
- 고혈압진료지침제정위원회(2004): 고혈압치료의 진단기준 및 치료목표. 대한고혈압학회, 서울