

## 서울 거주 성인 남자의 대두식품 및 이소플라본 섭취와 각종 건강지표와의 관련성 분석\*

이민준\*\*§ · 손춘영\*\*\* · 김지향\*\*

연세대학교 식품영양과학연구소, \*\* 연세대학교 의과대학 세브란스병원 영양팀\*\*\*

### Relation between Health Examination Outcome and Intake of Soy Food and Isoflavone among Adult Male in Seoul\*

Lee, Min-June\*\*§ · Sohn, Chun-Young\*\*\* · Kim, Ji-Hyang\*\*

Research Institute of Food and Nutritional Sciences,\*\* Yonsei University, Seoul 120-749, Korea  
Dietetic Department Severance Hospitals,\*\*\* College of Yonsei University Medicine, Seoul 120-752, Korea

#### ABSTRACT

This study was conducted to analyze the effect of isoflavone intake on prevention of chronic disease in middle and old aged man. In this study we used FFQ (Food frequency questionnaire) and the isoflavone intake level of the subjects was 25.10 mg per day. We divided the subjects into three group -high, medium, low isoflavone intake level- and investigated the relation among isoflavone intake level and clinical/anthropometric characteristics. The intake of isoflavone was inversely related with the body fat in male subjects. And we also divided the subjects into 2 groups with normal and abnormal clinical/anthropometric risk factor. The isoflavone intake level of the abnormal group with high TG, high WHR and high body fat was lower than the normal group. The main food source of isoflavone was soybean curd, bean sprout, soybean paste, soybean and soy milk, and we also investigated the relation between frequency of soybean food and anthropometric and clinical variables. The frequencies of soybean curd, soybean paste, soybean broth, soy milk, bean sprouts, peanuts, soybean and dambuk as well as intake of isoflavone were inversely correlated with some anthropometric and clinical variables such as blood pressure, TG, BMI, % body fat, and waist-hip ratio, whereas positively correlated with HDL cholesterol, muscle mass and bone density. We suggest that high consumption of soy products and isoflavone is associated with decreased blood lipid and body fat in middle and old aged man and might be useful for prevention cardiovascular diseases. From this study, we obtained valuable basic information on recommended isoflavone intake level and guidelines for the prevention of some chronic diseases/health problems. (*Korean J Nutr* 2008; 41(3): 254~263)

**KEY WORDS** : soy food, isoflavone, food frequency questionnaire.

## 서 론

대두식품은 전통적으로 한국인의 식생활에서 동물성 단백질을 대체한 식물성 단백질원과 지방, 전통 발효식품의 소재 등으로 사용되고 있는 식품이지만 근래에 들어 영양

성분 뿐 아니라 다양한 생리활성물질들의 가능성이 밝혀지면서 주목받고 있다. 대두에 함유된 생리활성물질 중 최근 세계적으로 가장 주목받는 것은 이소플라본인데<sup>1,2)</sup> 이 물질은 인간을 포함한 포유동물에서 에스트로겐과 유사한 역할을 하는 phytoestrogen의 일종으로 식물성 에스트로겐으로 불리며 역학조사에서 서양인에 비해 대두를 많이 이용하는 한국인 및 동양인의 식생활이 전립선암이나 유방암 발생률을 낮춘다고 보고된 바 있다.<sup>3-5)</sup> 또한 전립선암, 유방암, 폐경기 증후군, 심혈관계 질환과 골다공증을 포함한 호르몬 의존성 질병을 예방할 수 있는 가능성이 꾸준히 제기되어 오고 있다.<sup>6,7)</sup> 대두에서 발견되는 이소플라본은 주로 genistein과 daidzein으로서 대두의 질병 예방효과에 많

접수일 : 2008년 2월 4일

채택일 : 2008년 3월 11일

\*This work was supported by grant No. R03-2001-000-00030-0 from the Basic Research Program of the Korea Science & Engineering Foundation.

§To whom correspondence should be addressed.

E-mail : minjlee@yonsei.ac.kr

은 역할을 담당하는 것으로 알려져 있으며 최근 대두 발효 식품 등에서 새로운 이소플라본을 발견해 내리는 시도가 있었다.<sup>8,9)</sup>

대두식품 및 이소플라본 섭취가 여성 건강과 관련된다는 연구들은 이미 꾸준히 이루어져 많은 결과들을 내고 있다. 대두 및 이소플라본 섭취는 여성의 갱년기 증상의 강도를 낮추고, 고콜레스테롤혈증을 보이는 여성의 심혈관계질환 위험도와 혈중 지질과산화물을 감소시키며 폐경기 이후 여성에게 보충 투여했을 때 혈청 내 지질패턴과 총항산화능에 영향을 미친다고 보고되고 있다.<sup>10,11)</sup> 또 골밀도 및 골대사에 관련해서는 대두 섭취가 폐경 후 골다공증 여성의 골밀도를 증가시키며 골용해를 낮추고, 두유의 보충 섭취는 저체중 여대생의 골밀도 증가와 요추 골밀도 및 골대사에 긍정적인 영향을 주는 것으로 보고되고 있다.<sup>12-15)</sup> 대부분의 연구가 여성에게 집중되어 있지만 최근의 연구에서 이소플라본 섭취가 성인 남성의 혈청 콜레스테롤과 음의 관계를 이룬다는 연구결과가 발표되었다.<sup>16)</sup> 특히 이소플라본 섭취와 관련해서 남성에게서 주목받는 분야는 전립선과의 연관성이다. 이소플라본은 전립선암의 발생 과정을 저해하는 것으로 알려져 있는데 국내 연구에서 daidzein이 미생물에 의해 대사된 대사산물인 equol이 전립선암을 예방하는데 중요한 역할을 한다는 결과가 보고되었다.<sup>17,18)</sup> 또한 전립선 비대증 및 전립선암 환자를 대상으로 이소플라본을 보충했을 때 혈청 콜레스테롤 수준이 유의적으로 감소하며 전립선 특이항원이 유의적이지는 않으나 낮아지는 경향을 보인다고 보고하였다.<sup>19)</sup> 이와 같이 이소플라본이 다양한 건강 징후에 긍정적인 영향을 미친다고 보고되고 있지만 많은 연구들이 이소플라본을 보충 투여했을 때의 효과에 집중되어 있고 비특이적 상황에서의 일상적인 식품을 통한 이소플라본 섭취와 건강 관련성에 대한 연구는 상대적으로 미비하다.

최근 우리나라에서 식이섭취 조사를 통한 이소플라본 섭취수준에 관한 연구들이 이루어지고 있으나 전 인구집단을 상대로 한 포괄적인 조사가 아니라 일부 연령층과 일부 지역을 대상으로 실시되는 수준이며 그나마 대부분의 연구들은 중년 여성을 대상으로 집중되어 있어 중년 남성에 대한 조사는 제한적인 실정이다.<sup>20-22)</sup> 또 조사자에 따른 식이섭취 조사방법이 각기 달라 조사방법에 따른 섭취량의 차이가 있을 수 있으며 각 인구집단 간의 이소플라본 섭취수준 차이와 같은 집단 내에서의 종적 추이의 관찰이 현재로서는 어려운 실정이다. 이상에서 살펴본 바와 같이, 이소플라본의 긍정적 효과가 연구되어지고 관심이 높아지고 있으나 이소플라본 섭취수준을 평가하기 위한 도구가 미비하고 대

두식품 및 이소플라본 섭취와 건강 관련성을 규명하기 위한 영양생태학적, 영양역학적 연구는 제대로 이루어지고 있지 않은 실정이다.

본 연구는 이소플라본 연구에서 상대적으로 소외되고 있는 중년 남성을 대상으로 보충 투여가 아닌 식이조사를 통한 일상적인 이소플라본 섭취를 조사하고 건강 관련 지표 간의 연관성을 분석하였다. 본 연구를 통해 얻은 결과는 만성질환 예방 및 건강증진을 위한 대두식품 및 이소플라본의 적정 섭취수준 설정을 위한 기초자료를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

## 연구방법

### 조사대상

조사대상은 건강검진을 목적으로 서울에 위치한 건강증진센터에 내원한 212명의 35세 이상의 성인 남자를 대상으로 하였다.

### 식생활 면접조사

숙련된 면접자가 평소의 식생활 및 대두식품/음식섭취빈도를 조사하였다. 평소의 식생활을 통한 영양소 섭취수준을 평가하기 위해서 Moon 등이 개발한 간이식사조사법<sup>23)</sup>을 이용하였다. 간이식사조사법은 주요 식품별 섭취빈도와 양 또는 조리상태 등을 조사하고 각 문항에 일정 점수를 부여하여 전반적인 영양소 섭취의 평소의 개략적 수준을 추산하는 방법이다. 조사대상자의 대두식품/음식섭취빈도 조사는 일상적인 식생활을 통한 대두식품/이소플라본의 섭취수준을 측정하기 위해 개발되어<sup>24)</sup> 전국 조사에서 이용된 식품섭취빈도조사지를 이용하였다.<sup>25)</sup> 이 조사도구는 이소플라본의 14가지 급원식품/음식으로 구성되었으며 평균 섭취빈도와 3가지 수준으로 정해진 1회 섭취분량에 답하도록 구성하였고 각 식품의 평균 섭취빈도는 '거의 먹지 않음/월 1회/월 2~3회/주 1회/주 2회/주 3~4회/주 5~6회/매일 1회/매일 2회/매일 3회 이상'의 10개 범주로 나누었으며 일회 섭취량은 1인 1회 분량을 참고하여 그 양을 기준으로 보통 섭취량과 보통 섭취량 이상과 이하의 범주로 구분하여 제시되었다.

### 신체계측

아침 공복 시 신장과 체중을 측정하고, 이를 이용하여 체질량지수; BMI = 체중 (kg)/신장 (m<sup>2</sup>)를 구하여 비만도의 지표로 삼았다. 체질량지수에 의한 체중의 분류 및 건강위험도 판정은 한국비만학회에서 제시한 분류기준을 이용하였다. 조사대상자의 체성분 및 체지방량은 INBODY 4.0

(Biospace, Korea)으로 측정하였다.

### 혈압 및 골밀도 측정

혈압은 아침에 채혈하기 전 안정된 상태를 유지시킨 후 수은혈압계로 수축기 혈압과 이완기 혈압을 측정하였다.

골밀도는 조사 대상자중 골밀도 측정을 원하는 30명만 측정하였다. 이중에너지 방사선 골밀도 측정기 (Dual energy X-ray absorptiometry; DEXA, Hologic, USA)를 이용하여 체중이 실리는 부위인 요추와 대퇴경부의 골밀도를 측정하였다.

### 혈액채취 및 혈액분석

약 12시간 공복 후 정맥에서 혈액을 채취하였다. 혈액의 생화학적 성분검사는 자동생화학분석기 (automatic clinical chemistry analyzer)와 자동혈구계수분석기 (Coulter counter)를 이용하여 측정하였으며, 전립선특이항원 (Prostate specific antigen; PSA)은 미국 DPC사의 immulite 2000를 이용하여 chemiluminescent method로 측정하였다.

### 통계분석

자료의 통계분석은 SPSS 통계분석프로그램을 이용하였다. 모든 자료에 대해 평균, 표준편차, 빈도 등의 기술통계량을 구하였다. 조사대상자의 이소플라본 섭취수준에 따라 체질량지수 (BMI), 체지방, 혈압, 골밀도, 혈중지질패턴, 혈당 및 당화혈색소, 전립선특이항원의 차이를 분산분석을 이용하여 분석하였다. 이소플라본 섭취수준은 조사대상자의 이소플라본 섭취분포와 기존의 연구결과<sup>5,25)</sup>를 토대로 연구자가 임의로 적게, 보통, 많이 섭취하는 세 개의 집단으로 분류하였다. 즉, 조사대상자의 식이조사 결과 이소플라본 섭취수준은 최저 0 mg에서 최고 86.61 mg으로 평균 25.10 mg 수준이었으며, 조사대상자들의 섭취수준 분

**Table 1.** General/Anthropometric characteristics of subjects

Variable	Mean ± SD (n = 212)
Age (y)	49.0 ± 7.8
Height (cm)	169.1 ± 5.7
Weight (kg)	71.2 ± 9.9
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>1)</sup>	25.2 ± 3.0
WHR <sup>2)</sup>	0.90 ± 0.04
Body fat (%)	21.8 ± 4.4
Systolic blood pressure (mmHg)	121 ± 16
Diastolic blood pressure (mmHg)	79 ± 12
BMD <sup>3)</sup> -Hip	0.003 ± 0.936
BMD <sup>3)</sup> -Spine	-0.610 ± 1.296

1) Body mass index = weight (kg)/height (m)<sup>2</sup>

2) Waist to hip ratio

3) Bone mineral density: T-score (n = 30)

포를 4분위로 나누어 최하위군 (12 mg) 및 최상위군 (33 mg)에 해당하는 수준 및 기존의 연구결과를 토대로 적게 섭취하는 집단 (15 mg 미만), 보통 수준으로 섭취하는 집단 (15~35 mg), 많이 섭취하는 집단 (35 mg 이상)의 세 집단으로 분류하여 각 집단 별로 상기된 만성질환 관련 지표들의 차이를 비교하였다. 또한 각 만성질환 관련 지표 별로 위험집단과 정상집단으로 분류하여 이들 집단 별 이소플라본 섭취수준의 차이를 분산분석을 이용하여 분석하였으며, 각 이소플라본 급원식품의 섭취빈도 및 이소플라본 섭취수준과 각 만성질환 관련 지표들 간의 상관성은 피어슨 상관분석을 이용하여 분석하였다. 모든 분석에서 유의수준  $p < 0.05$ 에서 통계적으로 유의하다고 보았다.

## 결 과

### 연구대상자의 건강 특성

본 연구에 참여한 연구대상자의 연령 및 인체계측 지수 등의 특성을 Table 1에 제시하였다. 총 212명의 남자 대상자의 자료를 분석에 이용하였으며 이들의 평균 연령은 49.0세였다. BMI, 수축기 혈압, 체지방율이 비만학회에서 제시한 정상 기준을 약간 상회하는 특성을 보였으나 허리-엉덩이둘레 비율은 정상 수준을 보였다.

Table 2에는 연구대상자들의 혈액의 각종 생화학 지표들을 제시하였다. 연구대상자들의 헤모글로빈, 헤마토크리트, MCH (Mean cell hemoglobin) 등은 모두 정상 범위 내 속하는 수치를 보였으며 혈중 칼슘과 인의 농도도 정상

**Table 2.** Blood and plasma biochemical characteristics of subjects

Variable	Mean ± SD (n = 212)
Hemoglobin (g/dL)	15.5 ± 0.9
Hematocrit (%)	44.9 ± 4.1
MCH (pg) <sup>1)</sup>	30.8 ± 1.6
Ca (mg/dL)	9.5 ± 0.5
P (mg/dL)	3.5 ± 0.6
ALP (IU/L) <sup>2)</sup>	68.9 ± 19.5
Glucose (mg/dL)	98.6 ± 23.9
HbA <sub>1c</sub> (%) <sup>3)</sup>	6.28 ± 1.30
Total cholesterol (mg/dL)	191.7 ± 31.0
HDL-cholesterol (mg/dL)	48.8 ± 12.0
LDL-cholesterol (mg/dL)	114.9 ± 32.5
Triglyceride (mg/dL)	176.2 ± 118.2
PSA (ng/mL) <sup>4)</sup>	1.33 ± 1.70

1) MCH: Mean cell hemoglobin

2) ALP: Alkaline phosphatase

3) HbA<sub>1c</sub>: Glycosylated hemoglobin

4) PSA: Prostate specific antigen

범위 안에 있었다. 본 검사를 실시한 건강증진센터에서 제시한 정상 혈당 함량은 110 mg/dL 이하였는데 조사대상자들의 평균치는 정상범위에 속했다. 이 밖에도 당화혈색소 (HbA1C)와 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤도 정상범위 내에 속했다. 단 LDL-콜레스테롤과 중성지방은 건강증진센터 기준인 85 mg/dL과 166 mg/dL을 벗어나는 수준이었다. 전립선암의 biomarker인 혈청 PSA 농도의 평균 수치는 1.33 ng/mL이었으며, 8명을 제외한 95% 이상의 대상자가 정상 수치인 4.0 ng/mL 미만에 속하는 것으로 나타났다.

**조사대상자의 영양소 섭취수준**

조사대상자의 식사섭취상태를 간이조사법<sup>23)</sup>을 이용하여 분석하였다. 조사대상자의 평균 영양소 섭취수준은 한국인 권장섭취기준에 근접하여, 본 연구에 참여한 연구대상자의 식사를 통한 영양소 섭취 상태는 양호한 것으로 사료되었

다 (Table 3). 한국영양학회에서 발표한 2005년 한국인 영양섭취기준으로 평가했을 때 단백질, 칼슘, 인, 철분, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C 등의 모든 영양소가 섭취기준을 상회하였다.<sup>26)</sup> 다만 에너지 섭취량이 1,967 kcal로 30세 이상 남자 섭취기준인 2,400 kcal를 밑도는 수준을 보였다.

**조사대상자의 이소플라본 섭취수준 및 섭취 식품**

본 연구에서는 식품섭취빈도조사자를 통해 14가지 이소플라본 급원식품과 음식에 대한 섭취빈도를 조사하였다 (Table 4). 조사대상자의 36.5%가 매일 콩을 밥밑콩 혹은 반찬의 형태로 섭취하는 것으로 나타나 가장 섭취빈도가 높은 대두식품인 것으로 나타났다. 조사대상자의 약 70% 이상이 주 1회 이상 섭취하는 것으로 나타난 대두식품은 두부, 콩나물, 콩, 된장, 짬뽕 순으로 나타났다. 반면 두유, 미소, 유부, 팔, 콩국, 비지의 경우 59.8~74.6%의 조사대상자가 거의 섭취하지 않는다고 응답하였다.

본 연구대상자의 이소플라본 섭취수준을 분석한 결과 평균 섭취수준은 25.10 mg, 표준편차는 1.26 mg으로 나타났다. 50%의 사람이 섭취하는 수준인 중간 값은 20.77 mg으로 나타났다. 본 조사에서 이소플라본의 섭취분포를 살펴보면, 조사대상자의 1/4은 하루 이소플라본의 섭취 수준이 12 mg 이하 수준이었으며, 전혀 섭취하지 않는 사람도 있었고, 10%의 조사대상자는 하루 50 mg 수준 이상의 이소플라본을 식사로부터 섭취하고 최대 86.61 mg을 섭취하고 있는 대상자도 있었다 (Table 5).

총 이소플라본의 섭취수준과 각 급원식품에서의 이소플라본 섭취수준을 분석한 결과 Table 6에 나타난 바와 같이, 본 조사에서 가장 많은 이소플라본을 섭취하는 주된

**Table 3.** Mean daily intakes of energy and nutrients

Variable	Mean ± SD (n = 212)
Energy (kcal)	1947 ± 235
Protein (g)	82 ± 14
Fat (g)	44 ± 7
Carbohydrate (g)	307 ± 46
Ca (mg)	713 ± 120
P (mg)	1188 ± 196
Iron (mg)	19.4 ± 3.4
Vitamin A (IU)	4947 ± 977
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	1.22 ± 0.19
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	1.81 ± 1.08
Niacin (mg)	20.69 ± 3.55
Vitamin C (mg)	153 ± 34

**Table 4.** Frequencies of source foods of isoflavone intake

	Never or less than 1/month	1/month	2-3 /month	1 /week	2 /week	3-4 /week	5-6 /week	1/day	2/day	3/day
Soybean curd	3.7	4.8	6.3	36.5	26.5	15.9	2.6	3.2	0.0	0.5
Uncurdled soybean curd	37.0	36.0	11.6	13.2	1.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Soybean curd residue	57.7	29.1	7.4	4.2	1.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Fried soybean curd	66.1	20.6	6.3	5.8	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Bean sprouts	6.3	7.4	12.7	40.7	22.2	9.0	0.0	1.6	0.0	0.0
Soybean paste	1.1	2.6	5.3	26.5	24.9	27.5	4.2	7.9	0.0	0.0
Dambuk	43.4	31.7	7.4	10.6	3.2	1.6	0.0	2.1	0.0	0.0
Miso	68.8	19.6	3.7	5.8	0.5	1.1	0.0	0.5	0.0	0.0
Seasoned soybean paste	6.3	14.3	11.1	37.0	18.5	8.5	1.1	3.2	0.0	0.0
Soybean	15.9	5.3	6.9	14.3	10.1	7.9	3.2	33.3	2.1	1.1
Soy milk	74.6	9.0	1.6	4.2	0.5	2.1	0.5	6.9	0.5	0.0
Soybean broth	59.8	28.0	2.6	4.8	0.5	1.6	0.5	2.1	0.0	0.0
Red bean	61.4	21.2	1.6	5.8	3.7	3.2	1.6	1.6	0.0	0.0
Peanut	41.3	28.0	10.1	9.0	4.8	3.2	0	2.6	0.0	0.0

급원식품은 8.53 mg을 차지하는 대두로 나타났으며 된장, 두유, 두부 등이 이소플라본을 공급하는 중요한 대두식품으로 조사되었다. 한편, 콩과 땅콩을 통한 이소플라본 섭취는 극히 미미한 것으로 나타났다.

### 이소플라본 섭취와 만성질환의 위험도와의 관련성

Table 7에서는 조사대상자를 이소플라본 섭취수준에 따라 세 그룹 (low, middle, high)으로 분류하여 각종 만성질환과 관련된 건강지표들의 차이를 분석하였다. 연구대상자들의 low/middle/high group의 이소플라본 평균 섭취수준은 각각 9.13, 23.88, 51.70 mg이었고, 이들의 에너지 섭취에는 차이가 없었다. 연령과 이소플라본 섭취수준은 유의적으로 상관관계를 보여 연령이 많을수록 이소플라본의 섭취가 높은 것으로 나타났다. 이소플라본 섭취수준과 유의적인 관련성을 보여주는 변수는 체지방율로, 이소플라본

을 많이 섭취하는 사람들의 체지방율이 낮은 것으로 나타났다. 또한 그룹별 통계적 유의성은 없었으나, 이소플라본 섭취수준이 높은 사람들의 BMI가 낮고 HDL-콜레스테롤 수준이 높으며, 중성지방의 수준은 낮은 경향을 보여주었으며, 골밀도 수치도 다소 높은 것으로 나타났다. 한편, PSA 측정치는 세 그룹 모두 정상치인 4.0 ng/mL 미만을 보이는 것으로 나타났으며 섭취수준에 따른 유의적인 차이는 보여주지 않았다.

Table 8에서 조사대상자의 건강특성 중에서 심혈관질환 · 당뇨병 · 골다공증과 같은 각종 만성질환과 관련된 위험요인-혈압, 혈당, 혈중지질, 골밀도, 체지방률, 허리-엉덩이둘레, 체지방률-을 갖고 있는 집단과 정상집단으로 분류하여 집단별 이소플라본의 평균 섭취수준을 비교하여 제시하였다. 혈중 중성지방 수준이 높은 집단, 복부비만을 나타내는 허리-엉덩이둘레 비 (WHR)가 큰 집단, 체지방률이 높은 집단의 경우 정상집단에 비해 이소플라본 섭취수준이 유의적으로 낮은 것으로 나타났다. 한편, 집단 간의 차이를 연령 변수를 보정하여 분석한 결과에서도 마찬가지로 고중성지방혈증과 비만한 집단에서 이소플라본의 섭취가 유의적으로 낮은 것으로 나타났다.

**Table 5.** Daily intake level of isoflavone (mg/day)

Mean ± SD	25.10 ± 17.31
Minimum	0.00
5 percentile	5.10
10 percentile	7.28
25 percentile	12.07
50 percentile	20.77
75 percentile	33.11
90 percentile	49.44
95 percentile	63.01
Maximum	86.61

**Table 6.** Estimated dietary isoflavone intake from various food sources (mg/day)

	Mean ± SD (n = 189)
Daidzein	10.84 ± 7.22
Genistein	14.30 ± 10.13
Isoflavone	25.15 ± 17.31
Soybean curd	2.25 ± 2.43
Uncurdled soybean curd	0.33 ± 0.45
Soybean curd residue	0.68 ± 1.41
Fried soybean curd	0.35 ± 0.77
Bean sprouts	1.69 ± 1.47
Soybean paste	6.17 ± 4.64
Dambuk	0.79 ± 1.83
Miso	0.24 ± 0.78
Seasoned soybean paste	0.19 ± 0.19
Soybean	8.53 ± 8.88
Soy milk	2.61 ± 7.38
Soybean broth	1.31 ± 4.11
Red bean	0.004 ± 0.001
Peanut	0.002 ± 0.006

### 대두식품과 각종 만성질환 관련 지표와의 상관성

본 연구에서 각종 만성질환 관련 지표와 이소플라본 섭취수준 및 각 급원식품의 섭취빈도 간에 상관성을 분석하여 Table 9에 제시하였다. 본 연구에서는 이소플라본의 섭취수준 뿐 아니라 일상적인 식생활을 통한 각종 대두식품의 섭취빈도 역시 의미가 있다고 사료되어 섭취빈도와 상관성을 분석하였다. 연구대상자의 연령이 증가할수록 콩나물, 된장, 콩, 두유를 자주 섭취하여 이소플라본 섭취수준이 높아지는 것으로 나타났다. 두부와 된장의 섭취를 자주할수록 혈압이 낮았으며, 콩국 섭취빈도가 높을수록 HDL-콜레스테롤 수준이 높았고, 중성지방은 두유 섭취빈도와 총 이소플라본 섭취량과 유의적인 음의 상관관계를 보였다. 각종 대두식품의 섭취빈도와 LDL-콜레스테롤 수준, 전립선암의 biomarker인 혈청 PSA는 유의적인 상관관계를 나타내지 않았다. 콩나물과 땅콩을 자주 섭취할수록 골밀도가 높아졌으며, 콩의 섭취빈도가 높고 이소플라본 섭취수준이 높을수록 BMI가 작아지는 것으로 나타났다. 근육량은 두유와 콩국의 섭취빈도 및 이소플라본 섭취수준과 양의 상관관계를 보였고, 체지방율은 된장, 청국장, 콩의 섭취빈도와 이소플라본 섭취수준과 음의 상관관계를, 복부비만을 나타내는 WHR은 된장의 섭취빈도와 음의 상관관계를 나타냈다. 본 연구결과에서 총 이소플라본 섭취

**Table 7.** Mean values of clinical/anthropometric variables by isoflavone intake in male subjects

Variable	Low (< 15 mg) n = 63	Middle (15-35 mg) n = 84	High (>= 35 mg) n = 42	Prob. <sup>1)</sup>
Age (y)	47.9 ± 6.79 <sup>2)</sup>	49.1 ± 6.92	51.4 ± 7.10	0.036*
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>3)</sup>	25.86 ± 2.99	24.93 ± 3.03	24.58 ± 2.62	0.058
Systolic blood pressure (mmHg)	124 ± 15.53	121 ± 16.93	122 ± 17.94	0.598
Diastolic blood pressure (mmHg)	81 ± 11.22	80 ± 12.10	78 ± 11.03	0.538
Body fat (%)	22.98 ± 4.32	21.15 ± 4.47	21.24 ± 3.86	0.026*
WHR <sup>4)</sup>	0.91 ± 0.01	0.89 ± 0.01	0.89 ± 0.01	0.197
Hemoglobin (g/dL)	15.6 ± 0.85	15.4 ± 0.98	15.5 ± 0.88	0.481
Hematocrit (%)	45.3 ± 2.96	44.9 ± 3.05	45.4 ± 2.71	0.591
MCH (pg) <sup>5)</sup>	30.7 ± 1.56	30.8 ± 1.79	30.8 ± 1.28	0.864
Ca (mg/dL)	9.5 ± 0.48	9.5 ± 0.47	9.6 ± 0.46	0.875
P (mg/dL)	3.4 ± 0.43	3.5 ± 0.42	3.7 ± 1.14	0.109
ALP (IU/L) <sup>6)</sup>	69.9 ± 18.52	67.2 ± 19.16	68.5 ± 20.00	0.691
Glucose (mg/dL)	97.4 ± 18.71	96.4 ± 17.90	97.2 ± 17.10	0.941
HbA <sub>1c</sub> (%) <sup>7)</sup>	6.3 ± 1.16	5.9 ± 0.82	6.3 ± 1.17	0.498
Total cholesterol (mg/dL)	193.6 ± 26.50	189.1 ± 32.09	195.9 ± 32.77	0.451
HDL-cholesterol (mg/dL)	47.3 ± 12.54	48.6 ± 12.39	51.1 ± 10.47	0.292
LDL-cholesterol (mg/dL)	119.0 ± 36.96	110.8 ± 30.30	122.0 ± 29.41	0.126
Triglyceride (mg/dL)	186.5 ± 116.07	181.0 ± 120.80	143.8 ± 77.32	0.123
BMD <sup>8)</sup> -Hip (T-score)	-0.13 ± 1.05	-0.06 ± 0.89	0.3 ± 0.98	0.700
BMD <sup>8)</sup> -Spine (T-score)	-0.97 ± 1.19	-0.42 ± 1.27	-0.64 ± 1.75	0.604
PSA (ng/mL) <sup>9)</sup>	1.14 ± 1.36	1.29 ± 0.89	1.74 ± 3.06	0.229
Energy intake (kcal)	1964 ± 267.79	1937 ± 221.05	1950 ± 237.30	0.793
Isoflavone intake (mg)	9.13 ± 3.68	23.88 ± 5.94	51.70 ± 12.74	0.000***

1) Results of ANOVA, \*: p<0.05, \*\*\*: p<0.001

2) Mean ± SD

3) BMI: Body mass index

4) WHR: Waist to hip ratio

5) MCH: Mean cell hemoglobin

6) ALP: Alkaline phosphatase

7) HbA<sub>1c</sub>: Glycosylated hemoglobin

8) BMD: Bone mineral density (Low group: n = 10, Middle group: n = 15, High group: n = 5)

9) PSA: Prostate specific antigen

량이 높을수록 중성지방, BMI, 지방량과는 음의 상관관계를, 근육량과는 양의 상관관계를 나타내어 이소플라본 섭취수준과 몇 가지 대두식품의 섭취빈도는 비만, 고지혈증, 혈압 등과 유의적인 관계를 보인다고 생각된다.

## 고 찰

본 연구는 서울 지역의 성인 남자를 대상으로 일상식에서의 이소플라본 섭취수준과 만성질환과 관련된 각종 건강 지표와의 관련성을 분석하였다. 이번 조사에서 성인 남자의 이소플라본 섭취수준은 하루 평균 25.10 mg으로 조사되었다. 이소플라본을 함유한 대두식품은 개인별 선호도가 심하여 전혀 섭취하지 않는 사람과 극단적으로 많이 섭취하는 사람이 있는 등 섭취량의 편차가 매우 크다. 따라서 Lee 등은 어떤 집단의 이소플라본 섭취수준을 평가할 때는 평균값보다 중간값이 더 의미있다고 제시하였는데<sup>27)</sup> 본

연구에서의 중간값은 20.77 mg이었다. 이 값은 Lee 등이 2007년 우리나라 성인을 대상으로 하여 조사한 평균값 23.1 mg, 중간값 16.9 mg 보다 다소 높은 수준으로, Lee와 Kim은 2007년 연구에서 1차 산업에 종사하고 대가족 형태로 살아가는 30대가 가장 높은 수준을 보인다고 보고한 바 있는데<sup>25)</sup> 본 연구의 대상자는 서울 시내 건강증진센터를 이용하는 평균 연령 49세의 성인 남자이므로 이전 연구에서 이소플라본 섭취가 높은 집단과는 거리가 있었다. 이것은 대두 섭취에 대한 사회적 인식이 확대되고 조사대상자가 자발적 의사에 의해 건강검진에 참여한 사람들이므로 건강에 관심이 높아 식사 섭취에 영향을 미쳤기 때문인 것으로 보인다. 이소플라본 섭취수준 조사는 사용된 식이 섭취조사법에 따라라도 달라짐을 알 수 있는데 Choi 등은 24시간 회상법을 이용하여 20.0 mg, 22.4 mg을 보고하였고<sup>16,28)</sup> Park 등은 대전 지역의 성인 남자를 대상으로 반정량적 식품섭취빈도조사방법을 이용해 39.03 mg까지 보고

**Table 8.** Isoflavone intake level according to clinical/anthropometric risk factors related to the chronic disease in male subjects

Risk factor		Isoflavone intake level		
		No (%)	Mean $\pm$ SD	Prob. <sup>1)</sup>
Systolic blood pressure (mmHg)	< 135	148 (78.3)	25.0 $\pm$ 17.16	0.838
	$\geq$ 135	41 (21.7)	25.6 $\pm$ 8.06	
Diastolic blood pressure (mmHg)	< 85	128 (62.7)	25.6 $\pm$ 17.48	0.581
	$\geq$ 85	61 (32.3)	24.1 $\pm$ 17.06	
Glucose (mg/dL)	70–110	165 (88.2)	24.8 $\pm$ 17.01	0.484
	$\geq$ 110	22 (11.8)	27.6 $\pm$ 20.41	
HbA <sub>1c</sub> <sup>2)</sup> (%)	4.5–6.5	138 (73.0)	25.0 $\pm$ 17.56	0.799
	$\geq$ 6.5	51 (27.0)	25.7 $\pm$ 16.79	
Total-cholesterol (mg/dL)	100–220	157 (83.5)	25.3 $\pm$ 16.97	0.740
	$\geq$ 220	31 (16.5)	24.2 $\pm$ 19.45	
Triglyceride (mg/dL)	44–166	112 (60.9)	27.9 $\pm$ 18.65	0.013*
	$\geq$ 166	72 (39.1)	21.3 $\pm$ 14.74	
BMD <sup>3)</sup> -Hip (T-score)	$\geq$ -1.0	25 (83.3)	22.8 $\pm$ 13.02	0.839
	< -1.0	5 (16.7)	21.5 $\pm$ 11.78	
BMD <sup>3)</sup> -Spine (T-score)	$\geq$ -1.0	19 (63.3)	22.6 $\pm$ 11.21	0.988
	< -1.0	11 (36.7)	22.6 $\pm$ 15.39	
BMI <sup>4)</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	< 25	95 (50.3)	27.2 $\pm$ 17.78	0.094
	$\geq$ 25	94 (49.7)	23.0 $\pm$ 16.65	
WHR <sup>5)</sup>	< 0.95	172 (91.0)	26.1 $\pm$ 17.45	0.020*
	$\geq$ 0.95	17 (9.0)	15.9 $\pm$ 12.89	
Body fat (%)	< 21	80 (42.3)	28.1 $\pm$ 17.62	0.047*
	$\geq$ 21	109 (57.7)	23.0 $\pm$ 16.84	

1) Results of ANOVA, \*: p &lt; 0.05

4) BMI: Body mass index

2) HbA<sub>1c</sub>: Glycosylated hemoglobin

5) WHR: Waist to hip ratio

3) BMD: Bone mineral density

**Table 9.** Correlation between clinical/anthropometric variables and frequency of food source/isoflavone intake in male subjects

Variable	Soybean curd	Bean sprout	Soybean paste	Dambuk	Soybean	Soy milk	Soybean broth	Peanut	Isoflavone
Age		0.17 <sup>1)</sup> *	0.20 <sup>**</sup>		0.17*	0.14*			0.26 <sup>**</sup>
Systolic blood pressure	-0.14*		-0.20 <sup>**</sup>						
Diastolic blood pressure	-0.16*								
Glucose									
HbA <sub>1c</sub> <sup>2)</sup>									
Total cholesterol									
HDL-cholesterol							0.17*		
LDL-cholesterol									
Triglyceride									
PSA <sup>3)</sup>									
BMD <sup>4)</sup> -Hip		0.51 <sup>**</sup>						0.34*	
BMD <sup>4)</sup> -Spine		0.55 <sup>**</sup>							
BMI <sup>5)</sup>						-0.23 <sup>**</sup>			-0.17*
Muscle mass							0.22 <sup>**</sup>	0.42 <sup>**</sup>	0.19 <sup>**</sup>
Fat mass	-0.15*		-0.22 <sup>**</sup>	-0.15*	-0.19 <sup>**</sup>				-0.20 <sup>**</sup>
Body fat %			0.23 <sup>**</sup>	-0.15*	-0.19 <sup>**</sup>				-0.18*
WHR <sup>6)</sup>	-0.15*		-0.15*						

1) Pearson correlation coefficient

2) HbA<sub>1c</sub>: Glycosylated hemoglobin

5) BMI: Body mass index

\*: p &lt; 0.05, \*\*: p &lt; 0.01

3) PSA: Prostate specific antigen

6) WHR: Waist to hip ratio

blank: Not significant

4) BMD: Bone mineral density

한 바가 있어<sup>22)</sup> 지역적 편차를 감안하더라도 조사방법에 따라 섭취수준에 차이가 남을 알 수 있다. 따라서 식이섭취량의 동적 상태나 변화 추이 등을 관찰하기 위해서는 통일된 식이섭취조사방법을 이용하거나 각 조사방법 간의 상관성을 명확히 제시하는 것이 필요하다고 사료된다. 2004년 Lee 등이 같은 조사방법을 이용하여 청소년을 대상으로 하여 실시된 섭취량 조사에서는 남녀 평균 28.1 mg이 보고되었는데<sup>27)</sup> 청소년이 성인보다 많은 섭취량을 보인 것은 청소년이 성인보다 식사량이 많고 학교급식을 통하여 대두식품을 꾸준히 섭취하기 때문인 것으로 보인다.

이소플라본 섭취수준과 유의적 상관관계를 보이는 건강지표는 체지방율로 섭취량이 높을수록 체지방율이 낮은 것으로 나타났다. 또 통계적 유의성은 없으나 이소플라본 섭취수준이 높은 사람은 복부비만을 시사하는 WHR이 낮고 HDL-cholesterol 수준이 높으며 중성지방이 낮은 수치를 보였다. 조사대상자를 만성질환과 관련된 혈압, 혈당, 혈중 지질, 골밀도, 체지방률, WHR, 체지방 등이 정상인 집단과 비정상인 집단으로 나누고 이소플라본 섭취수준을 비교하였을 때 혈중 중성지방, WHR, 체지방 등은 연령 변수를 통제한 후에도 이소플라본 섭취수준과 유의적인 관련성을 보여주었다. 즉, 심혈관질환의 위험요인인 고지혈증과 비만이 이소플라본 섭취수준과 관련이 있음을 시사하는 것으로 생각된다. 이전의 연구들에서도 대두식품 섭취 및 이소플라본의 보충 투여가 혈청 내 지질 패턴을 개선시킨다는 결과는 많은데 Choi 등은 이소플라본 섭취가 성인 남자의 혈청 콜레스테롤과 음의 상관관계를 보인다고 보고하였으며<sup>16)</sup> 중년 및 폐경 이후 여자를 대상으로 한 많은 연구에서 긍정적인 효과가 보고되고 있다.<sup>10,11,16)</sup> 이러한 것으로 보아 대두식품 및 이소플라본 섭취는 비만 및 고지혈증의 예방 가능성을 보여 주며 추후 연구가 필요한 분야라고 생각된다.

본 연구에서 섭취 조사 항목에 포함한 대두식품은 대두, 된장, 콩나물, 두유, 두부, 청국장, 팥, 땅콩 등이었는데, 대두와 된장, 두유, 두부의 순으로 섭취량이 많은 것으로 조사되었다. Lee 등이 2000년 중년여성,<sup>29)</sup> 2004년 청소년,<sup>27)</sup> 2007년 남녀 성인<sup>25)</sup>을 대상으로 한 조사에서 가장 섭취빈도가 높은 대두식품은 된장찌개, 두부, 콩나물, 두유 등이라고 보고하였는데 이것으로 보아 연구마다 순위의 차이는 조금씩 있으나 우리나라 사람이 이소플라본 섭취의 주된 급원으로 선택하는 대두식품은 연령과 성별에 크게 영향 받지 않는 것으로 생각된다. 대두식품에 관한 기호도가 극단적인 것을 고려하면 앞으로 많은 사람들에게 기호도가 높은 다양한 대두 가공식품의 개발도 필요할 것으로

사료된다.

각각의 대두식품이 만성질환 관련 요소에 미치는 영향은 개별적인 결과를 보여주었으나 총 이소플라본은 중성지방, BMI, 근육량, 체지방 등과 유의적 관련성을 가지는 것으로 나타났다. 따라서 대두식품 및 이소플라본 섭취와 비만과 심혈관계 질환의 예방 가능성에 관심을 가지고 개별적 식품과 만성질환과의 상관관계도 추후 연구가 필요한 분야라고 생각된다.

본 연구는 횡단적 연구이므로 각종 만성질환을 나타내는 건강지표들과 대두식품과 이소플라본의 섭취 간에 분명한 인과관계를 밝힐 수는 없었다. 그러나 이소플라본 연구에서 거의 다루어지지 않은 남자를 대상으로, 보충 투여가 아닌 일상적인 대두식품과 이소플라본의 섭취수준과 비만·고지혈증·고혈압·골조소증 등 현대 한국인의 건강문제의 관련성을 보여줌으로써 일상적인 식이섭취 수준으로도 건강 관련 지표에 영향을 줄 수 있음을 시사하고 있다. 앞으로 종단적 영양역학연구와 실험연구를 통해 대두식품 및 이소플라본 섭취와 만성질환 간의 인과관계를 규명하고, 건강한 사람들의 경우 예방 및 건강증진 차원에서, 질병이 있는 사람들의 경우 치료 차원에서, 대두식품과 이소플라본의 적정 섭취수준을 제시할 수 있는 연구가 다각도로 진행되어야 할 것이다.

## 요 약

본 연구에서 이소플라본의 섭취가 만성질환의 예방에 미치는 영향을 검토하기 위해 조사대상자를 이소플라본 섭취수준에 따라 세 그룹(적게, 보통, 많이)으로 분류하여 각종 만성질환과 관련된 건강지표들의 차이를 분석하였으며, 연구결과를 요약하면 다음과 같다

1) 연구 대상자인 성인 남성들의 평균 연령은 49세였고 헤모글로빈, 헤미토크리트, MCH 및 혈중 칼슘과 인의 평균 농도는 정상범위 내에 있었으며 혈당과 당화혈색소, 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 혈청 PSA 농도도 모두 정상범위에 들어있었다. 그러나 LDL-콜레스테롤과 중성지방은 기준을 약간 상회하는 수준이었다.

2) 조사대상자의 식이섭취상태를 간조사법을 이용하여 분석한 결과 평균 에너지 섭취량은 1,967 kcal로 권장량에 미치지 못하였으나 그 밖의 단백질, 칼슘, 인, 철분, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C 등은 섭취기준을 상회하였다.

3) 조사대상자들의 하루 평균 이소플라본 섭취수준은 25.10 mg이었다. 이소플라본의 섭취분포를 살펴보면, 조



사대상자의 1/4은 하루 이소플라본의 섭취수준이 12 mg 이하 수준이었으며, 중간 값은 20.77 mg이었고, 10%의 조사대상자는 하루 50 mg 수준 이상의 이소플라본을 식 사로부터 섭취하는 것으로 나타났다.

4) 이소플라본 섭취수준과 유의적인 관련성을 보여준 변수는 체지방율로, 이소플라본을 많이 섭취하는 사람들의 체지방율이 낮은 것으로 나타났다. 또한 그룹별 통계적 유의성은 없었으나, 이소플라본 섭취수준이 높은 사람들의 BMI와 허리-엉덩이 둘레의 비 (WHR), 중성지방의 수준이 더 낮은 경향을 보여주었으며, HDL-콜레스테롤 수준이 높고, 골밀도 수치도 다소 높은 것으로 나타났다.

5) 고혈압·당뇨·고지혈증·골조소증·비만 등 건강문제를 갖고 있는 집단과 정상 집단으로 분류하여 집단 별 이소플라본의 평균 섭취수준을 비교한 결과, 혈중 중성지방 수준이 높은 집단, 복부비만을 나타내는 집단, 체지방률이 높은 집단의 경우 정상 집단에 비해 이소플라본 섭취수준이 유의적으로 낮았다.

6) 각종 만성질환 관련 지수와 이소플라본 섭취수준 및 각 급원식품의 섭취빈도 간의 상관성을 분석한 결과, 두부와 된장의 섭취빈도는 혈압과 음의 상관관계를, 콩국은 HDL-콜레스테롤과 양의 상관관계, 두유 및 이소플라본의 섭취수준은 혈청 중성지방과 음의 상관관계, 콩나물과 땅콩의 섭취빈도는 골밀도와 양의 상관관계를 보인 것으로 나타났다.

7) 콩의 섭취빈도가 높고 이소플라본 섭취수준이 높을수록 BMI가 낮아지는 것으로 나타났으며 근육량은 두유와 콩국의 섭취빈도 및 이소플라본 섭취수준과 양의 상관관계를 보였고, 체지방율은 된장, 청국장, 콩의 섭취빈도와 이소플라본 섭취수준과 음의 상관관계를, 엉덩이-허리둘레 비율은 된장의 섭취빈도와 음의 상관관계를 나타냈다.

#### Literature cited

- 1) Martin PM, Horwitz KB, Ryan DS, McGuire WL. Phytoestrogen interaction with estrogen receptors in human breast cancer cells. *Epidemiology* 1978; 103: 1860-1867
- 2) Messina M, Messina V. Increasing use of soyfoods and their potential role in cancer prevention. *JADA* 1991; 91: 836-840
- 3) Lee MJ, Harrison GG. Changing dietary pattern among Korean immigrants in LA: Implication of Phytoestrogen Intake. Report of UC Pacific Rim Research Program: 1998
- 4) Harrison GG, Cho S. Changing global patterns and implications of soybean consumption. 8th Asian Congress of Nutrition. Seoul, Korea; 1999
- 5) Lee MJ, Yoon S, Lee SK, Kwon DJ. The health for Koreans and soy isoflavone. Symposium of Korea Soybean Society: 1999, Nov 13, Seoul, Korea; 1999
- 6) Sung MK. The biological activity of soybean saponins and its implications in colon carcinogenesis [dissertation], Toronto: University of Toronto; 1994
- 7) Adlercreutz H, Mazur W. Phyto-estrogens and western diseases. *Annals Medicine* 1997; 29: 95-120
- 8) Esaki H, Onozaki H, Morimitsu Y, Kawakishi S, Osawa T. Potent antioxidative isoflavones isolates from soybeans fermented with *Aspergillus saitoi*. *Bioscience Biotechnology and Biochemistry* 1998; 62(4): 740-746
- 9) Klaus K, Brar W. Formation of polyhydroxylated isoflavones from the isoflavones genestein and biochanin by bacteria isolated from tempe. *Phytochemistry* 1998; 47(6): 1045-1048
- 10) Lee JH, Kim EM, Chae JS, Jang YS, Lee JH, Lee G. The effect of isoflavone supplement on plasma lipid & antioxidant status in hypercholesterolemic postmenopausal women. *Korean J Nutr* 2003; 36(6): 603-612
- 11) Choi Y, Yoon S, Lee MJ, Lee SK, Lee BS. Dose response relationship of isoflavone supplementation on plasma lipid profiles and total antioxidant status in perimenopausal and postmenopausal women. *Korean J Nutr* 2001; 34(3): 322-329
- 12) Son KS. Effect of soybean intake on bone mineral density and bone turnover markers in postmenopausal women. *J of Korean Acad Nurs* 2006; 36(6): 933-941
- 13) Sung CJ, Kim SY, Kim MH, Kim EY. The effect of isoflavone supplementation by soy milk on bone mineral density in under weight college women. *Korean J Nutr* 2003; 36(5): 470-475
- 14) Lee DH, Sung CJ. Effect of soy isoflavone supplementation on bone metabolism marker and urinary mineral excretion in postmenopausal women. *Korean J Nutr* 2003; 36(5): 476-482
- 15) Baek SK, Sung CJ. A study of soy isoflavone supplementation effect on bone mineral density and bone metabolism markers in female college students with low bone mass. *Korean J Nutr* 2003; 36(2): 154-166
- 16) Choi MK, Kim MH, Sung CJ, Lee WY, Park JD. 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 Nutrition* 2005; 10(4): 493-500
- 17) Onozawa M, Fukuda K, Ohtani M, Akaza H, Sugimura T, Wakabayashi K. Effect of soybean isoflavones on cell growth and apoptosis of the human prostatic cancer cell in LNCaP. *Jpn J Clin Oncol* 1998; 28: 360-363
- 18) Kim WJ, Lee SC, Jang H, Song JM, Yoon JH, Lee SE, Rim JS, Hong SJ. Effect of soybean metabolites on prostate cancer. *Korean J Urol* 2003; 44(11): 1093-1097
- 19) Hong SJ, Kim JS, Lee MJ, Yoon S, Lee YM, Oh HY. The effect of isoflavone intake on serum biochemical profiles and antioxidant system in patients with prostatic diseases. *Korean J Urol* 2005; 46(4): 360-365
- 20) Kim JS, Kwon CS. Estimated dietary isoflavone intake of Korean population based on National Nutrition Survey. *Nutr Res* 2001; 21(7): 947-953
- 21) Lee MJ, Lee SK, Kim JY, Yoon S. A study on the dietary isoflavone intake and urinary isoflavone excretion in healthy adults. 2002 Symposium of The Korean Nutrition Society: 2001 Nov 15, Seoul: Korea; 2002

- 22) Park YK, Kim Y, Park E, Kim JS, Kang MH. Estimated flavonoids intake in Korean adults using semiquantitative food frequency questionnaire. *Korean J Nutr* 2002; 35(10): 1081-1088
- 23) Moon SJ, Lee KY, Kim SY. Application of convenient method for the study of nutritional status of middle aged Korean women - Evaluation of a "convenient method" for the estimation of dietary food consumption. *Yonsei Nonchong* 1980; 16: 203-218
- 24) Lee MJ, Lee SK, Kim JY, Yoon S. The development of a tool for estimation of usual dietary isoflavone intake for Koreans. 2003 Symposium of The Korean Nutrition Society: 2003 May 24, Seoul: Korea; 2003
- 25) Lee MJ, Kim JH. Estimated dietary isoflavone intake among Korean adults. *Nutrition Research and Practice* 2007; 1(3): 206-211
- 26) The Korean Nutrition Society. Dietary Reference Intakes for Koreans, Seoul: 2005
- 27) Lee MJ, Kim MJ, Min SH, Yoon S. A study on the attitude of soy food and estimated dietary isoflavone intake among Korean adolescents. *Korean J Community Nutrition* 2004; 9: 606-614
- 28) Choi MK, Jun YS. A comparative study on isoflavone intake and blood lipids between hypertensive and normotensive. *Korean J Community Nutrition* 2006; 11(2): 271-278
- 29) Lee SK, Lee MJ, Yoon S, Kwon DJ. Estimated isoflavone intake from soy products in Korean middle-aged women. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2000; 29(5): 948-956