

# 콩 이소플라본 식품 섭취와 월경 전후기 증상에 대한 조사연구

김혜원<sup>1)</sup> · 길진모<sup>2)</sup>

## 서론

### 연구의 필요성

우리나라 가임기 여성의 월경 주기와 관련된 증상 또는 불편감(이하 월경 전후기 증상으로 지칭) 발생률은 20-95%까지 보고되어 있고(Hur, 1985), 외국에서도 여성의 70-90%가 경험하는(Pitt, 1988) 실제적인 여성 건강 문제이다. 월경 전후기 증상은 난소호르몬과 신경전달물질 간의 복합적 상호작용의 결과로 발생된다(Mortola, 1998). 월경 전후기 증상 발생에 관련된 호르몬 불균형 현상과 식이요인을 보면 월경 전 증상이 있는 사람은 없는 사람보다 상대적으로 에스트로젠 수준이 낮았고(Lee, 1989), 월경 전 증상은 황체기의 높은 에스트로젠 수준과 관계있다고 알려져 있다(Wang, Seippel, Purdy, & Backstrom, 1996). 또한 월경 전 증상이 있는 여성들에서 식사섭취가 부적절하거나 비타민과 미네랄 결핍 등이 관찰되었다(Bussell, 1998, Kim, 2004a).

최근 식물성 에스트로젠, 그중에서도 특히 이소플라본(isoflavones)이 많이 함유된 콩 음식의 이점은 월경 관련 증상 또는 폐경 증상을 포함하는 여성 건강 전반에 걸쳐 영향을 주는데(Jefferson, 2003), 섭취된 이소플라본이 여성의 내분비 상태를 조절하고 난소의 주기성에 영향을 미친다고 알려져 있다(Kenneth, Setchell, & Cassidy, 1999). 이소플라본은 에스트로젠과 유사한 구조를 가지고 있어 경쟁적으로 에스트로젠 수용체와 결합함으로써 에스트로젠 또는 항 에스트로젠 작용을 하는 물질이다(Hudson, 2001).

전국 표본 조사에서 나타난 우리나라 국민의 평균 이소플라본 섭취량은 14.88mg/day로 이소플라본의 주요 공급원은 두부, 콩, 된장, 콩나물 등이었는데, 반면 일본의 평균섭취량은 27.80mg/day, 주요 공급은 두부, 나뭇잎, 일본 된장국에 기인하고 있다(Kim & Kwon, 2001). 현재 콩 이소플라본에 의하여 건강상의 유의한 효과를 얻기 위한 적정 섭취 수준 및 유해 수준, 그리고 이를 바탕으로 한 식사로 부터의 권장 섭취 수준을 설정하기 위한 자료는 매우 미비하다(Lee, Lee, Yoon, & Kwon, 2000). 또한 장기적으로 이소플라본 보조제 투여가 가능한 지, 또는 적절한 치료적 효과 수준의 논의 필요성도 지적되고 있는 실정이다(Jefferson, 2003).

이소플라본은 폐경 전 여성의 호르몬 조절에 영향을 주므로써 호르몬 불균형 등에 의해 나타나는 월경 전후기 증상에 영향을 미칠 것으로 예상된다(Lee et al., 2005). 최근의 이소플라본과 월경 전후기 증상의 관련성에 대하여 Kim, Kwon, Kim과 Reame(2006)은 미주 한인여성을 대상으로 한 연구에서 콩 이소플라본 섭취가 많을수록 월경주기에서 월경동안의 자율신경 반응, 행동적 반응에서 증상이 적었다고 보고하였으며, Lee 등(2005)은 월경전 증후군 대상자에게 매일 90mg의 이소플라본 보조제를 약 2달 동안 준 결과 실험군에서 이소플라본 투여 후 SHBG가 감소하였고, 월경 전 증상으로 요통 감소, 자율신경 반응 감소, 자극적 음식선호가 줄고 불안이 감소하였음을 보고하였다.

그 외의 이소플라본이 생식현상 및 월경주기에 미치는 다양한 영향은 다음과 같다. Baker, Leitman과 Jaffe(2000)는 콩이 풍부한 식사가 성 호르몬 결합 글로블린(sex hormon

주요어 : 월경전 증후군, 월경장애, 이소플라본, 콩

1) 관동대학교 간호학과 교수, 2) 호남대학교 조리과학과 조교수

투고일: 2007년 1월 4일 심사완료일: 2007년 2월 23일

binding globulin; SHBG)을 증가시키고 황체화호르몬(LH)을 낮추므로써 순환 활성 호르몬 농도를 낮추었음을 보고하였으나, Cassidy, Bingham과 Setchell(1994)은 60g의 콩 단백질을 매일 섭취하게 한 결과 난포주기가 증가하여 난포성장 호르몬(FSH), 황체화호르몬(LH)을 억압한 것으로 보았지만 월경 내 SHBG의 변화를 제시하지는 못하였다. 한편 가임기 여성을 대상으로 매일 두유를 36온스(약 200mg의 이소플라본)를 먹도록 한 연구결과 31-81%에서 순환 에스트로겐 수치 감소가 관찰되었고(Lu, Anderson, Geady, & Nagayami, 1996), 이소플라본 보조제를 준 결과 60%에서 월경주기가 길어졌으나 20%에서는 짧아졌고, 월경 전 주기를 통한 호르몬 분석에서 17 beta-에스트리올은 감소하였으며 SHBG는 10% 이상 증가하였다(Watanabe, Terashima, Sato, Arai, & Eboshida, 2000).

이상의 문헌을 요약하면 이소플라본은 에스트로겐 수용체와 연관되는 기능 뿐 아니라 뇌하수체-성선 축에 영향을 주는 물질로서, 여성의 월경주기에서 나타나는 증상에 영향을 주는 것으로 요약되나 관련 연구가 부족하여 이소플라본의 월경전후기 증상에 대한 경험적 지지 또한 빈약하다.

기존 이소플라본의 월경 관련 연구에서 나타난 문제로는 특정 지역 또는 특정 연령 단계의 일부 여성만을 대상으로 한 점이며, 이소플라본 보조제 섭취의 단기적 효과만을 제시하여 콩 음식을 통한 자연적이면서도 장기적인 이소플라본 섭취의 결과를 잘 드러내지 못한 점이다. Jefferson(2003)은 식물성 에스트로겐의 섭취는 자연적 형태, 즉 콩 음식과 같은 형태로 섭취하는 것이 가장 효과적인 방법임을 강조하여, 결과적으로 건강하고 균형적인 식사가 월경 관련 증상 감소에 도움이 된다고 주장하였다.

이에 우리나라 가임기 여성들을 대상으로 한 콩 식품을 통한 이소플라본 섭취와 월경전후기 증상과의 관련성을 확인하여 월경전후기 증상의 영양교육과 식이상담에서의 콩 이소플라본 식사의 과학적 근거를 제시하고자 본 연구를 시도하였다. 본 연구결과는 추후 식사로부터 섭취해야 할 이소플라본의 권장량 설정에도 유용한 자료로 제공될 수 있을 것이다.

## 연구의 목적

우리나라의 가임기 여성들을 대상으로 이소플라본이 많이 함유된 콩 관련 식품의 평소 섭취수준을 살피고 월경주기에 걸쳐 경험하는 월경 전후기 증상을 조사하여 그들의 관계를 파악하고자 한다.

## 용어의 정의

### ● 월경 전후기 증상

월경주기의 월경 전기(월경시작 일주일 전부터 월경 직전까지), 월경기(월경시작부터 월경 끝날 때 까지) 및 월경후기(월경기간 끝난 후부터 일주일 동안) 각각에서 통증, 행동변화, 정서변화, 자율신경 반응, 수분축적, 및 주의집중력 영역에 걸쳐 경험하는 신체, 심리사회적 증상을 일컫는데, 본 연구에서는 Moos(1968)의 월경증상척도를 이용하여 측정 점수가 많을수록 월경전후기 증상이 많다고 해석한다.

### ● 콩 이소플라본 식품 섭취

우리나라 사람들이 빈번히 섭취하는 콩 관련 식품군 중에서 이소플라본을 다량 함유하고 있는 17 종류의 섭취 정도를 묻는 것으로 Lee 등(2000)이 개발한 식품섭취 빈도 조사지를 이용하여 산출된 일일 이소플라본 섭취량을 의미한다.

## 연구 방법

### 연구 설계

본 연구는 가임여성의 콩 이소플라본 식품섭취와 월경전후기 증상 간의 관련성을 탐색, 조사하는 횡단적 서술적 연구이다.

### 연구 대상

연구 대상자 선정은 임의 표집에 의해 이루어졌고 서울, 수도권 및 지방 도시에 거주하는 여성으로 총 245명이었다. 연구대상자의 기준은 현재 임신이나 수유를 하지 않는 월경을 하는 가임기 여성으로 정하였으며, 현재 특정 식이요법을 하거나 현재 의학적 진단을 받은 여성은 제외하였다.

### 자료수집 과정 및 절차

자료 수집은 서울, 경기, 강원, 대전, 및 전남 광주에 거주하는 여성들을 대상으로 직접 가정 방문하여 개별적 또는 집단적으로 진행되었다. 자료수집 전에 연구자 또는 연구보조원이 연구목적과 방법을 설명하였으며, 연구 참여에 동의하고, 대상자 선정기준에 부합한 여성을 대상으로 자료 수집을 하였다. 자료수집 방법은 설문지를 이용한 자가보고 형태로 직접 설문지를 작성하게 한 후 즉시 회수하였다. 자료 수집은 2005년 12월 1일부터 2006년 9월 30일까지 진행되었다.

### 측정 및 연구 도구

- 인구학적, 산과적, 건강행위 특성 : 여성건강에 관한 기초적인 관련 자료를 확보하기 위하여 연령, 체중, 키, 초경연령,

월경주기/기간/월경량/규칙성, 결혼 유무, 출산력, 유산경험, 피임약 복용실태, 및 흡연/음주/운동/커피섭취 실태를 질문하였다.

- 월경 전후기 증상 측정 : 37문항으로 구성된 Moos(1968)의 월경 증상 척도(Menstrual Distress Questionnaire; MDQ)를 이용하였다. 이 도구는 월경 관련 증상의 발현과 심각성 정도를 측정하는데 잘 알려진 적합한 도구로 우리나라 여성(Hong, Park, Kim, & Kim, 1998), 미주 한인여성(Kim, 2004b)을 대상으로 도구의 신뢰도, 타당도를 인정받았다. 이 도구는 총 37문항의 6개의 하위 영역, 즉 통증 6문항, 행동 변화 5문항, 자율신경계 반응 5문항, 주의 집중력 8문항, 부정적 정서 8문항, 수분축적 4문항으로 구성되며, 전혀 증상이 없다 0점에서 증상이 매우 심하다 5점까지의 6점 척도로 되어있다. 현재까지 보고된 도구의 내적 일관성은 신뢰도 계수 Cronbach's alpha = .96 ~ .98(Hong et al., 1998; Kim, 2004b), 본 연구에서 Cronbach's alpha = .95였다.

- 콩 이소플라본 식품 섭취 측정 : 대상자의 식품 속에서 섭취하는 이소플라본 수준은 Lee 등(2000)이 개발한 식품섭취 빈도조사지(Food Frequency Questionnaire; FFQ)를 이용하여 산출하였다. 조사내용은 17개의 콩 관련 식품의 섭취 수준의 빈도와 양을 질문하는데 각 식품에 대하여 전혀 안 먹음, 1회/월, 2-3회/월, 1회/주, 2회/주, 3-4회/주, 5-6회/주, 1회/일, 2회/일의 9가지로 분류하여 섭취 빈도를 조사하였고, 섭취량은 조금, 보통, 많음의 3가지로 분류하여 응답하도록 하였다. 섭취량의 정도는 보통섭취를 1, 적게 0.5, 많이 1.5로 가중치를 적용한 후 각 식품 당 1회/1인 이소플라본 함유량을 모두 곱하여 값을 구하였다.

각 식품군이 함유하고 있는 이소플라본 함량은 다음의 공식을 적용하였다.

$I = F \times Q \times N$  (I; 이소플라본 섭취량 F; 하루 섭취 빈도, Q; 섭취량, N; 식품의 이소플라본 함량). 식품 섭취 빈도 조사지로부터 각 식품의 1회 섭취 분량과 섭취 빈도로부터 1일 식품의 평균 이소플라본 섭취량을 산출하고 여기에 각 식품 내 이소플라본 함량을 곱하여 평균 이소플라본 섭취량을 계산하였다.

이 식품섭취 조사지는 우리나라 여성(Lee, 2001), 미주 한인여성(Kim et al., 2006)을 대상으로 한 조사연구에 적용되어 식품을 이용한 이소플라본 섭취 수준을 측정하는데 적합한 것으로 확인되었다.

### 자료 분석 방법

자료 분석은 SPSS 컴퓨터 프로그램(version 12.00; Chicago, IL, USA)을 사용하여 다음의 방법으로 분석하였다. 이소플라

본 섭취군에 따른 월경 전후기 증상의 차이를 확인하기 위해서는 분산분석과 Bonferroni 차이 검증을 실시하였고, 대상자의 이소플라본 섭취기간 인구학적, 산과적 특성의 차이는 분산분석으로 확인하였다.

분석시 유의수준은  $P < .05$  로 정하였다.

### 연구의 제한점

본 연구에서는 콩을 제외한 음식이나 식품을 통한 이소플라본 섭취정도는 측정할 수 없었으며, 대상자가 콩 식품섭취 수준과 월경전후기 증상을 자가 보고할 때 주관성을 배제할 수 없었다.

## 연구 결과

### 대상자의 인구학적, 산과적, 건강행위 특성

가입여성의 연령은 최저 19세에서 최고 49세까지로 평균  $32.34 \pm 7.61$ 세, 평균체중은  $54.17 \pm 6.17$ kg, 초경연령은 평균  $13.40 \pm 1.43$ 세, 월경주기는 평균  $31.12 \pm 5.79$ 일, 월경기간은 평균  $5.03 \pm 1.43$ 일간 지속하였다. 월경량과 규칙성에 있어서는 보통이라고 답한 경우가 59.6%, 매 주기 2-3일간 차이가 있다고 답한 경우가 44.5%였다. 결혼 상태는 기혼이 64.5%, 출산력은 경험이 없는 경우에서부터 최대 5번까지로 평균출산 횟수는  $1.08 \pm 1.02$ 회, 유산력은 자연, 인공유산 각각 경험 없음에서 최대 5회, 4회까지로 평균 유산횟수는 각각  $.13 \pm .44$ 회,  $.24 \pm .58$ 회였다. 경구피임약은 83.3%가 현재 복용 중이었으며, 흡연을 하는 경우는 3.6%, 음주정도는 일주일에 한번정도가 43.7%정도, 운동은 전혀 안하는 경우가 50.2%, 커피 복용은 평균  $1.90 \pm 1.18$ 컵/day을 마시는 것으로 나타났다<Table 1>.

### 대상자의 콩 이소플라본 식품 섭취 빈도 및 콩 이소플라본 섭취 수준

대상자의 17개 식품섭취의 빈도를 분석해 보면, 하루 두 번 이상 섭취하는 것은 콩밥 17.60%, 두부된장찌개 2.40%, 두부된장국 1.60%의 순서로 확인되었고, 하루 한번정도 섭취로는 콩밥 8.6%, 두부된장국 4.5%, 두유 2.40%로 나타났다. 반면 나머지 식품들은 자주 섭취하는 빈도수가 적었다<Table 2>.

다음은 이들 각 식품들의 일일 평균 이소플라본 섭취 수준(량)을 계산한 결과이다. 콩밥  $6.88 \pm 11.07$ mg, 콩나물 비빔밥  $2.00 \pm 2.51$ mg, 콩나물 밥  $1.24 \pm 2.97$ mg, 두부된장국  $4.86 \pm 6.10$ mg, 두부된장찌개  $3.59 \pm 4.35$ mg, 청국장  $1.87 \pm 5.16$ mg, 찜장  $.68 \pm .99$ mg, 콩비지  $.31 \pm .64$ mg, 찌두부  $2.03 \pm 2.57$ mg, 두부튀김  $2.17 \pm$

<Table 1> Demographic, obstetrics and health behavioral characteristics of the subject (N=245)

Characteristics	Frequency	Valid percent	Mean ±SD	Min	Max
Age (year)	245	100.0	32.34±7.61	19.0	49.0
Height (cm)	245	100.0	160.05±4.36	150.0	172.0
Weight (kg)	240		54.17±6.57	38.0	80.0
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	240		21.15±2.38	15.8	29.0
Menarche (year)	163	66.5	13.40±1.43	10.0	18.0
Men.cycle (day)	153	62.4	31.12±5.79	20.0	60.0
Men.duration (day)	240	98.0	5.03±1.43	2.0	0.0
Men. amount	244	99.6			
Small	58	23.7			
Moderate	146	59.6			
Heavy	40	16.3			
Men. regularity	244	99.6			
Almost same	88	35.9			
2-3days variation	109	44.5			
1-2wks variation	30	12.3			
More than 2wks	17	6.9			
Marriage	242	98.8			
Yes	158	64.5			
No	84	34.3			
Parity	245	100.0	1.08±1.02	0.0	5.0
Abortion	245	100.0	.35± .73	0.0	4.0
Spontaneous	236	96.3	.13± .44	0.0	5.0
Artificial	245	100.0	.24± .58	0.0	4.0
Oral pill	233	95.1			
Never	2	.8			
Present taking	204	83.3			
Only past	27	11.0			
Smoking	244	99.6			
No	235	96.0			
Yes	9	3.6			
Alcohol drinking	235	95.9			
Not at all	102	41.6			
Once a week	107	43.7			
2-3/wks	22	9.0			
Almost everyday	4	1.6			
Exercise	243	99.2			
Not at all	123	50.2			
Once a week	46	18.8			
2-3/wk	49	20.0			
Almost everyday	25	10.2			
Coffee (cup/day)	242	98.8	1.90±1.18	0.0	6.0

<Table 2> Frequency of consumed soy isoflavone rich foods among the subject (N=245)

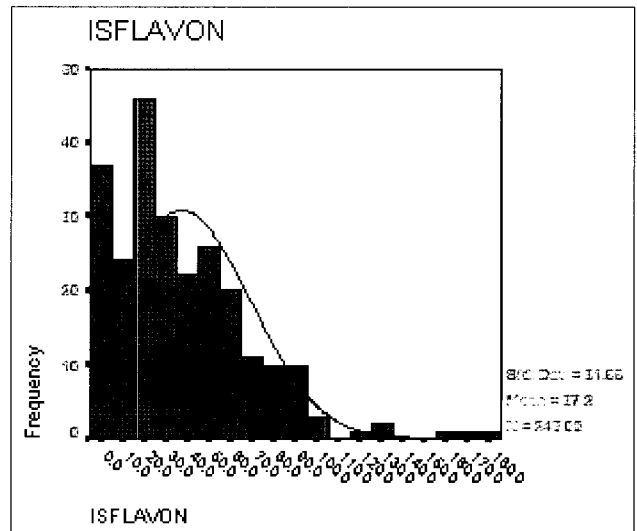
	Twice a day f(%)	Once a day f(%)	5,6 /wk f(%)	3,4 /wk f(%)	Twice /wk f(%)	Once /wk f(%)	2,3 /month f(%)	Once /wk f(%)	Not at all f(%)
Rice with soybean	43 (17.60)	21 (8.60)	12 (4.90)	15 (6.10)	23 (9.40)	13 (5.30)	28 (11.40)	29 (11.80)	61 (24.9)
Cooked rice + assorted soybean sprout	1 (0.40)	2 (0.80)	2 (0.80)	6 (2.40)	19 (7.80)	44 (18.00)	64 (26.10)	71 (29.00)	36 (14.70)
Rice with seasoned soybean sprout	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.40)	4 (1.60)	8 (3.30)	13 (5.30)	19 (7.80)	103 (42.00)	97 (39.60)
Soy paste soup with tofu	4 (1.60)	11 (4.50)	16 (6.50)	30 (12.20)	56 (22.90)	52 (21.20)	37 (15.10)	19 (7.80)	20 (8.20)

<Table 2> Frequency of consumed soy isoflavone rich foods among the subject(continued) (N=245)

	Twice a day f(%)	Once a day f(%)	5,6 /wk f(%)	3,4 /wk f(%)	Twice /wk f(%)	Once /wk f(%)	2,3 /month f(%)	Once /wk f(%)	Not at all f(%)
Soybean paste stew	6 (2.40)	5 (2.00)	15 (6.10)	35 (14.30)	60 (24.50)	59 (24.10)	32 (13.10)	18 (7.30)	15 (6.10)
Natto(dambuk) stew	1 (0.40)	1 (0.40)	3 (1.20)	11 (4.50)	12 (4.90)	26 (10.60)	33 (13.50)	76 (31.00)	82 (33.50)
Ssamjang	1 (0.40)	3 (1.20)	3 (1.20)	11 (4.50)	20 (8.20)	45 (18.40)	66 (26.90)	59 (24.10)	37 (15.10)
Uncurdled tofu stew	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.40)	2 (0.80)	7 (2.90)	9 (3.70)	19 (7.80)	78 (31.80)	129 (52.70)
Steamed tofu	2 (0.80)	3 (1.20)	9 (3.70)	23 (9.40)	32 (13.10)	48 (19.60)	61 (24.90)	40 (16.30)	27 (11.00)
Pan fried tofu	3 (1.20)	1 (0.40)	2 (0.80)	14 (5.70)	23 (9.40)	45 (18.40)	42 (17.10)	63 (25.70)	52 (21.20)
Braised fried soybean	0 (0.00)	5 (2.00)	2 (0.80)	4 (1.60)	10 (4.10)	14 (5.70)	30 (12.20)	58 (23.70)	122 (49.80)
Seasoned soybean sprouts	3 (1.20)	1 (0.40)	3 (1.20)	20 (8.20)	35 (14.30)	54 (22.00)	57 (23.30)	44 (18.00)	28 (11.40)
Soup with soybean sprout	0 (0.00)	2 (0.80)	3 (1.20)	7 (2.90)	39 (15.90)	46 (18.80)	60 (24.50)	56 (22.90)	32 (13.10)
Soft tofu stew	1 (0.40)	1 (0.40)	0 (0.00)	4 (1.60)	14 (5.70)	27 (11.00)	59 (24.10)	90 (36.70)	49 (20.00)
Miso	0 (0.00)	1 (0.40)	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (1.20)	3 (1.20)	6 (2.40)	16 (6.50)	216 (88.20)
Nuddle with soybean soup	0 (0.00)	1 (0.40)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (0.80)	2 (0.80)	7 (2.90)	59 (24.10)	174 (71.00)
Soy milk	2 (0.80)	6 (2.40)	5 (2.00)	5 (2.00)	11 (4.50)	13 (5.30)	22 (9.00)	43 (17.60)	138 (56.30)

3.78mg, 콩 조림 1.46±3.50mg, 콩나물 무침 4.41±5.96mg, 콩나물 국 1.44±1.72mg, 순두부찌개 1.92±2.54mg, 일본 된장국 3.82±1.8mg, 콩국수 .58±1.79mg 및 두유 1.73±4.57mg으로 나타났다. 즉 본 연구에서 이소플라본 함량을 가장 많이 섭취한 음식으로는 콩밥, 두부된장국, 콩나물 무침, 두부 된장찌개, 두부튀김, 찐 두부의 순서로 확인되었다.

전체 17개 콩 식품에 대한 이소플라본의 평균 섭취수준을 보면 평균 섭취량(표준편차)은 37.21±31.66mg/day, 중앙값은 29.98mg/day, 범위는 0.0mg/day~177.38mg/day로 나타났고, 정규분포를 하지 않아 양의 왜도(positively skewed curve)를 보였다(Figure 1>). 따라서 월경 전후기 증상과 콩 이소플라본 섭취와의 선형적인 관련성을 확인할 수 없으므로 대상자의 콩 이소플라본 식품섭취수준을 사분위 범위(interquartile range; IQR)를 이용한 백분위수(percentile) 분포에 따라 세군으로 분류하였다. 즉 연구대상자를 이소플라본 섭취량에 따라 소량 섭취군 81명(0-19.87mg/day) 중간 섭취군 80명(19.88-46.74 mg/day) 다량 섭취군 84명(46.75mg-177.38mg/day)으로 분류하였다.



<Figure 1> Distribution of Isoflavone intake level from soy foods

대상자의 월경 전후기 증상 수준

본 연구대상자들의 월경 전후기 증상 수준을 보면 최대 185점 만점에 월경전기, 월경기, 월경후기 각각의 평균점수는

<Table 3> Levels of perimenstrual symptoms (total) and its subcategories in three phases of menstrual cycle (N=245)

Subcategories of PMS	Mean ±SD	Min	Max	Item	Range
Premenstrual symptoms scores	41.25±26.28	0.0	152.0	37	0-185
Pain	8.72± 7.18	0.0	29.0	6	0- 30
Behavioral	6.25± 6.27	0.0	25.0	5	0- 25
Emotional	9.56± 9.60	0.0	39.0	8	0- 40
Autonomic	4.47± 5.40	0.0	21.0	6	0- 30
Water retention	5.93± 4.77	0.0	18.0	4	0- 20
Concentration	6.33± 7.65	0.0	39.0	8	0- 40
Menstrual symptoms scores	46.79±37.33	0.0	179.0	37	0-185
Pain	11.03± 7.25	0.0	30.0	6	0- 30
Behavioral	8.22± 6.73	0.0	25.0	5	0- 25
Emotional	10.10± 9.60	0.0	40.0	8	0- 40
Autonomic	5.40± 5.62	0.0	28.0	6	0- 30
Water retention	5.09± 4.80	0.0	20.0	4	0- 20
Concentration	6.95± 8.00	0.0	36.0	8	0- 40
Postmenstrual symptoms scores	17.07±24.38	0.0	116.0	37	0-185
Pain	3.65± 5.34	0.0	20.0	6	0- 30
Behavioral	2.79± 4.14	0.0	22.0	5	0- 25
Emotional	3.64± 5.99	0.0	26.0	8	0- 40
Autonomic	1.88± 3.21	0.0	16.0	6	0- 30
Water retention	1.80± 2.99	0.0	17.0	4	0- 20
Concentration	3.30± 5.11	0.0	29.0	8	0- 40

<Table 4> Differences of perimenstrual symptoms(total, subcategorical) according to isoflavone intake groups using ANOVA and post Bonferroni test (N=245)

Sub categories of PMS	Group1(n=81) mean ± SD	Group2(n=80) mean ± SD	Group3(n=84) mean ± SD	F (p)	Bonferroni mean difference(p)
Premenstrual symptoms scores	45.46±38.60	34.81±32.22	43.32±37.20	1.96(.144)	
Pain	9.49± 7.68	7.98± 6.70	8.69± 7.12	.90(.407)	
Behavioral	7.07± 6.61	4.88± 5.55	6.75± 6.44	2.93(.055)	
Emotional	10.68±10.59	8.08± 8.79	9.88± 9.24	1.56(.212)	
Autonomic	5.27± 5.71	3.35± 4.82	4.75± 5.51	2.77(.065)	
Water retention	5.63± 4.92	5.81± 4.10	6.35± 5.22	.50(.607)	
Concentration	7.31± 8.38	4.73± 6.75	6.90± 7.57	2.69(.070)	
Menstrual symptoms scores	49.60±39.20	38.71±32.13	51.77±39.21	2.90(.057)	
Pain	11.25± 7.97	10.06± 6.38	11.75± 7.29	1.16(.314)	
Behavioral	9.01± 6.89	6.55± 6.20	9.05± 6.84	3.74(.025)*	G1-G2; 2.46(.020)*
Emotional	10.93± 9.95	8.25± 8.43	11.06±10.15	2.23(.110)	
Autonomic	5.77± 5.83	4.48± 5.27	5.92± 5.62	1.62(.200)	
Water retention	5.05± 5.06	4.53± 3.92	5.68± 5.25	1.19(.305)	
Concentration	7.60± 8.34	4.85± 6.44	8.32± 8.65	4.38(.014)*	G1-G2; 2.76(.028)* G2-G3; -3.47(.005)**
Postmenstrual symptoms scores	20.58±25.83	10.90±18.84	19.56±26.66	3.93(.021)*	G1-G2; 9.68(.034)*
Pain	4.49± 5.76	2.43± 4.43	4.00± 5.58	3.36(.037)*	G1-G2; 2.07(.014)*
Behavioral	3.41± 4.35	1.78± 3.26	3.17± 4.53	3.73(.025)*	G1-G2; 1.63(.012)* G2-G3; -1.40(.031)*
Emotional	4.41± 6.09	2.29± 4.94	4.19± 6.61	3.12(.046)*	G1-G2; 2.12(.024)* G2-G3; -1.90(.041)*
Autonomic	2.31± 3.73	1.10± 2.17	2.21± 3.40	3.60(.029)*	G1-G2; 1.21(.017)* G2-G3; -1.11(.026)*
Water retention	2.04± 3.32	1.39± 2.52	1.98± 3.06	1.16(.314)	
Concentration	3.93± 5.30	1.93± 3.54	4.01± 5.92	4.45(.013)*	G1-G2; 2.00(.012)* G2-G3; -2.09(.009)**

\* P<.05 \*\*P<.01 group 1; small isoflavone intake group 2; moderate isoflavone intake group 3; large isoflavone intake

41.25±26.38점, 46.79±37.33점, 17.07±24.38점으로 나타났다. 6개 하위 영역에 대한 점수를 문항평균으로 계산해 보았을 때 가장 불편감이 높았던 영역을 보면 월경전기는 통증과 부정적 정서 영역, 월경기는 통증, 행동변화, 및 부정적 정서 영역, 월경 후기는 통증과 행동변화 영역의 순으로 나타났다 <Table 3>.

### 콩 이소플라본 식품섭취 수준과 월경 전후기 증상 간의 관련성

콩 이소플라본 섭취 수준 별 월경 전후기 증상에 차이가 있는지를 확인하고자 분산분석을 실시한 결과, 전체 증상 점수에 있어서 식품섭취에 따른 월경전기, 월경기의 차이는 나타나지 않았지만, 월경후기 증상 점수는  $F=3.93(.021)$ 로 유의하였다. 식품섭취에 따른 하위 영역 별 월경전후기 증상의 차이를 확인한 결과, 월경기의 행동변화( $F=3.74, p=.025$ ), 주의집중력( $F=4.38, p=.014$ ), 월경후기의 통증( $F=3.93, p=.021$ ), 행동변화( $F=3.73, p=.025$ ), 부정적 정서( $F=3.12, p=.046$ ), 자율신경반응( $F=3.60, p=.029$ ), 및 주의 집중력( $F=4.45, p=.013$ )에서 유의한 차이를 나타내었다.

이소플라본 섭취정도에 따른 월경 전후기 증상점수의 차이를 Bonferroni 평균 차이 검정으로 분석한 결과 이소플라본을 중간정도 섭취한 군이 소량, 또는 다량 섭취한 군보다 월경기의 하위 영역 중 행동변화와 주의집중력에서, 월경 후기의 전체 증상 점수, 그리고 하위 영역의 통증, 행동변화, 부정적 정서, 자율신경반응 및 주의집중력에 있어서 증상 점수가 상대적으로 적었다 <Table 4>.

### 이소플라본 식품섭취에 따른 인구 산과적 특성의 차이

이소플라본 섭취군간 인구 산과적 특성에 유의한 차이를 보인 특성은 초경연령( $F=3.12, p=.047$ ) 뿐으로, 소량 섭취군 13.58±1.59세, 중간 섭취군 13.05±1.21세, 다량 섭취군 13.69±1.42세로 나타났다. 그 외 연령, 신장, 체중, 신체질량지수, 월경주기, 월경기간, 출산력, 피임력은 이소플라본 섭취군간 차이가 없었다.

## 논 의

본 연구에서 중간정도의 섭취군이 적거나 많이 섭취한 군보다 월경기와 월경후기에 증상이 적게 나타난 결과는 이소플라본 섭취 수준 19.88-40.74mg/day 정도가 월경기와 월경후기 증상에 효과적인 가능성을 제시하고 있다. 그러나 아직까지 콩 이소플라본 식품 섭취의 적정량은 제시되어 있지 않고

월경 관련 증상에 대한 선행 연구가 부족하여 본 연구결과에서 제시된 중간정도 섭취량이 바람직하다고 결론을 내리기는 어렵다. 본 연구결과는 Kim 등(2006)의 연구에서 콩 이소플라본 섭취량이 많을수록 월경 관련 증상이 적게 나타난 결과와 다르다. 본 연구에서 우리나라 가임기 여성들의 콩 이소플라본 식품 섭취수준은 37.21mg/day으로 미국 내 한인여성 20.29mg/day(Kim et al., 2006), 우리나라 중년여성 24.41mg/day(Lee et al., 2000), 및 일본 여성 26.9mg/day(Nagata, Hirokawa Shimizu, & Shimizu, 2004)보다도 높게 나타난 수치이다. 따라서 Kim 등(2006)의 연구결과와 다른 것에 대해 미국내 한인 여성과 우리나라 가임여성간의 환경적 문화적 특성에 의한 식습관 차이에 기인한다고 볼 수 있다. 즉, 상대적으로 본 연구대상자들 보다 이소플라본 섭취가 적었던 미국내 거주하는 한인여성에서 월경전후기 증상에 대한 이소플라본의 영향력이 더 크게 작용하였거나 또는 비교적 높은 이소플라본을 섭취했던 본 연구 대상자들에서 월경 전후기 증상에 미치는 이소플라본의 설명력은 미약한 것이 아닌지 의심된다. 결론적으로 여성들의 불편 증상은 실제 월경전기와 월경기에 주로 문제가 되므로 월경전기 증상에 콩 이소플라본 섭취가 유의하지 않았던 본 결과는 월경전 증상에 대한 다른 식습관 변수나 제 3의 영향력이 더 크게 작용할 가능성을 암시한다.

한편, 생물학적으로 이소플라본은 합성 tamoxifen과 같은 항에스트로젠 작용과(Miller, 1990) 에스트로젠 작용(Cassidy et al., 1994)을 지니고 있다. 임상실험 결과 이소플라본은 에스트로젠 수준이 높은 폐경 전 여성에서는 에스트로젠 수준을 낮추고(Lu et al., 1996), 에스트로젠 수준이 낮은 폐경 후 여성에서는 에스트로젠 수준을 높였다는 보고(Petrakis et al., 1996)에 기초해 볼 때, 콩 이소플라본 섭취는 단기간의 보조제 투여가 아닌 장기적인 흡수작용의 결과이므로 소량, 또는 다량 섭취라 하더라도 흡수 또는 방출되는 등의 조절작용으로 인해 결과적으로 난소주기와 월경주기에는 유의한 영향을 주지 않았을 가능성도 생각할 수 있다. 즉, 이소플라본의 단기간 보조제 투여와 식사를 통한 장기간 섭취의 결과가 난소주기와 월경증상에 어떻게 다른 영향을 미치는지를 추후 연구를 통해 확인될 필요가 있다.

본 연구에서 이소플라본 중간정도 섭취군에서 적게 또는 많이 섭취한 군보다 상대적으로 초경연령이 빠른 것으로 나타난 결과도 추후 연구를 통해 산과적 특성과 이소플라본 섭취와의 관련성을 재확인 할 필요가 있다. 월경 주기와 일일 이소플라본 섭취량과의 관련성을 보면, 본 연구에서는 31.1일/37.21mg로 Kim 등(2006)의 29.6일/20.29mg, 일본여성의 29.4일/26.9mg(Nagata et al., 2004)에 비하여 월경주기도 길었고 이소플라본 섭취도 많은 것으로 나타나 Watanabe 등(2000)이 보고한 이소플라본 보조제가 월경 주기를 증가시킨다는 관련

성을 어느 정도는 지지하고 있지만 본 연구에서는 이소플라본을 보조제 투여가 아닌 식품을 통한 섭취였다는 점, 월경주기와 이소플라본 섭취 간의 관련성이 나타나지 않은 점을 주목할 때, 역시 추후 연구를 통해 식품섭취와 인위적인 보조제 투여에 의한 차이가 있는지를 확인 할 필요가 있다.

본 연구에서 이소플라본 섭취수준 범위는 0-177.38mg/day로서 Kim 등(2006)의 3.12-60.32mg/day, Lee 등(2000)의 0-144.3mg/day 보다 개인 간 섭취 수준의 차이가 크므로 표본의 다양성을 보여주고 있다. 콩 이소플라본 섭취의 건강상 잇점에 대하여 제기되는 중요한 논쟁은 바로 이소플라본의 적정 섭취수준에 대한 논란이다. Lee 등(2000)에 의하면 현재까지 식품섭취를 통한 이소플라본의 과잉섭취는 질병 및 건강상태에 문제가 없을 것으로 보았지만 연구를 통한 다양한 인구집단을 포함한 역학조사 및 임상실험 통한 이소플라본 섭취 수준의 제시가 필요하다고 하였다. 따라서 본 연구결과는 향후 이소플라본의 적정수준이나 건강상태에 관한 데이터베이스 구축에 유용한 자료로서 활용할 가치가 있다.

한편, Moos(1968)의 MDQ를 이용한 월경 전후기 증상 점수는 Hong, Kim과 Ahn(2005)의 월경기 47.52점에 비하여 낮게 나타났고, Kim 등(2006)의 월경전기 34.95점, 월경기 35.19점, 월경후기 9.49점 보다는 다소 높은 수준이다. Hallbreich(2005)는 일상생활에서의 비 특이적인 개선방안들, 운동, 자가 간호, 균형 잡힌 영양이 월경 전후기 증상 완화에 효과적이라고 주장하였으나, 추가분석 결과 월경 전후기 증상에 운동이나 흡연, 음주 등의 건강행위 관련 변수들은 유의성을 보이지 않았으므로 후속연구에서 이들 변수들의 측정을 보다 민감할 수 있도록 세분화하여 재확인할 필요가 있다.

연구 방법론상의 제한점으로 후향적 보고가 대상자들로 하여금 실제 경험보다 더 많게 보고한다는 선행 연구 결과(Kim, 2004b)에 비추어 볼 때 대상자들이 월경 전후기 증상 보고를 과대평가하였을 가능성이 존재한다. 반면 콩 식품만을 통한 이소플라본의 섭취량 계산은 타당한 것으로 알려져 있다. Kim과 Kwon(2001)에 의하면 콩이 아닌 다른 식품을 통한 이소플라본 함량을 계산하는 것, 예를 들면 고기, 계란, 스낵 등의 가공식품 등에 의한 이소플라본 섭취는 거의 없다고 알려져 있기 때문에 이들 식품으로부터 이소플라본 섭취를 과소평가할 가능성은 거의 없다. 따라서 추후 연구에서 식이 일지와 월경 증상 일지를 전향적으로 작성하도록 하는 것, 또한 컴퓨터를 이용하여 직접 자료를 작성하도록 하여 분석처리하거나 소변이나 혈청표본의 이소플라본 섭취 수준 같은 생리적 측정을 포함한 객관적 평가를 병행하는 것이 바람직할 것이다.

결론적으로 본 연구에서 콩 이소플라본 식품섭취 수준은 가임기 여성의 월경기와 월경 후기의 제 증상에 유의한 차이

를 나타내었는데, 궁극적으로는 식품섭취를 통한 이소플라본 섭취의 적정량은 얼마인지, 여성의 월경 전후기 증상에 효과적인 섭취량은 어느 정도 인지에 대한 의문을 제기하였다. 그러나 아직까지 가임기 여성을 대상으로 한 여성건강과 콩 이소플라본 섭취와의 관련성 연구가 부족하므로 보다 많은 연구가 시행되어 그 결과가 축적되어 비교 해석되어야 한다. 본 연구의 의의는 여성건강, 특히 월경 전후기 증상에 대한 콩 이소플라본 섭취의 중요성을 제기하여 그 관련성 확인한 것으로 향후 건강 관련 이소플라본의 데이터 베이스 구축에 도움이 될 것이다.

## 결론 및 제언

본 연구는 콩 이소플라본 식품섭취와 월경 전후기 증상간의 관련성을 탐색하고자 시도된 서술적 조사연구이다. 연구도구는 콩 이소플라본 섭취빈도 조사지(FHQ), Moos의 월경 증상 척도(MDQ)를 이용하여 245명의 가임기 여성을 대상으로 자료를 수집하였다.

주요 연구결과는 다음과 같다. 대상자의 나이는 19-49세까지로 평균연령은 32.3세, 기혼여성이 64.5%였고, 17개 콩 이소플라본 식품 중에서 빈도를 측정하였을 때 자주 먹는 음식으로는 콩밥, 두부된장찌개, 두부 된장국 순이었으며 음식으로부터 이소플라본 함량을 많이 섭취하는 것으로는 콩밥, 두부된장국, 콩나물 무침, 두부 된장찌개 등의 순서로 나타났다. 17개 음식에 의한 평균 이소플라본 섭취 수준은  $37.21 \pm 31.66$  mg(0-177.4mg)/day로 확인되었고 이소플라본 섭취정도에 따라 소량(0-19.87mg/day), 중간정도(19.88-46.74mg/day), 다량 섭취군(46.75-177.38mg/day)으로 나누어 월경 전후기 증상에 차이가 있는지를 분산분석으로 확인하였다. 그 결과 전체 증상점수에 있어서는 월경 후기( $F=3.93$ ,  $p=.021$ )에서 집단 간 차이를 보였고, 증상의 하위 영역에 있어서는 월경기의 행동변화( $F=3.74$ ,  $p=.025$ ), 주의집중력( $F=4.38$ ,  $p=.014$ ), 월경후기의 통증( $F=3.93$ ,  $p=.021$ ), 행동변화( $F=3.73$ ,  $p=0.25$ ), 부정적 정서( $F=3.12$ ,  $p=.046$ ), 자율신경 반응( $F=3.60$ ,  $p=.029$ )과 주의 집중력( $F=4.45$ ,  $p=.013$ )에서 유의한 차이를 나타내었다. Bonferroni 검정으로 섭취 군간 월경 전후기 증상을 비교한 결과, 이소플라본을 중간정도로 섭취한 군이 적거나 많이 섭취한 군에 비하여 월경기의 행동변화와 주의집중력에서, 월경후기의 전체 증상 점수, 통증, 행동변화, 부정적 정서, 자율신경반응, 및 주의집중력에서 상대적으로 증상점수가 적었다.

결론적으로, 본 연구는 콩 식품섭취를 통한 이소플라본의 장기적인 체내 흡수 효과가 여성의 생식주기와 월경 건강에 영향을 주는지를 탐색하여 그 가능성을 확인하는 계기가 되었고, 월경전후기 증상의 영양교육과 관리, 및 연구에 있어서



이소플라본 적용 가능성을 제시하였다. 본 연구에 의하여 콩 이소플라본 섭취가 가임기 여성의 월경기와 월경후기의 제증상에 긍정적 영향을 줄 수 있다는 점이 확인되었으므로 여성건강에 대한 영양관리의 중요성을 부각시킨 의의가 있다.

제언으로, 여성 건강에 미치는 효과에 대하여 콩 이소플라본 보조제 투여와 식품섭취를 통한 자연적 섭취의 차이가 있는지를 가임기 여성, 폐경이후 여성 모두를 대상으로 한 연구가 필요하고, 생리적 측정과 전향적인 자료수집에 의한 반복 연구가 요구된다.

## References

- Baker, V. L., Leitman, D., & Jaffe, R. B. (2000). Selective estrogen receptor modulators in reproductive medicine and biology. *Obstet Gynecol Surv*, 55(Suppl), 21-47.
- Bussell, G. (1998). Premenstrual syndrome and diet. *J Nutr & Environm Med*, 8, 65-75.
- Cassidy, A., Bigham, S., & Setchell, K. D. R. (1994). Biological effects of a diet of soy protein rich in isoflavones on the menstrual cycle of premenopausal women. *Am J Clini Nutr*, 60, 330-340.
- Hallbreich, U. (2005). Algorithm for treatment of premenstrual syndromes (PMS): expert's recommendations and limitations. *Gynecol Endocrinol*, 20, 48-56.
- Hong, K. J., Park, Y. S., Kim, J. E., & Kim, H. W. (1998). Transcultural differences on perimenstrual discomforts, menstrual attitudes and sex role acceptance between Korean and American college students. *J Korean Acad Nurs*, 28(2), 233-243.
- Hong, K. J., Kim, H. W., & Ahn, H. Y. (2005). Menstrual discomforts and dietary habits in adolescents. *J Korean Acad Child Nurs*, 11(3), 330-339.
- Hudson, T. (2001). Soy and women's health. *Female Patient*, 26(12), 26-30.
- Hur, M. H. (1985). *Study on the premenstrual symptoms and related factors*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.
- Jefferson, A. (2003). Dietary phytoestrogens - A role in women's health. *Nutr Food Sci*, 33(1), 16-22.
- Kenneth, D. R., Setchell, K. D. R., & Cassidy, A. (1999). Dietary isoflavones: Biological effects and relevance to human health. *J Nutr*, 129, 758s-767s.
- Kim, H. W. (2004a). Pattern of perimenstrual symptoms and related dietary factors to premenstrual syndrome. *Korean J Women Health Nurs*, 10(2), 162-170.
- Kim, H. W. (2004b). Perimenstrual symptoms of Korean women living in the USA: Applicability of the WDHD(Women's daily health diary) on prospect report. *J Korean Acad Nurs*, 34(8), 1395-1401.
- Kim, H. W., Kwon, M. K., Kim, N. S., & Reame, N. E. (2006). Intake of dietary soy isoflavons in relation to perimenstrual symptoms of Korean women living in the USA. *Nurs Health Sci*, 8, 108-113.
- Kim, J. S., & Kwon, C. S. (2001). Estimated dietary isoflavone intake of Korean population based on national nutrition survey. *Nutr Res*, 21, 947-953.
- Lee, S. J. (1989). Evidence for a relative estrogen deficiency in patients with PMS. *J Reprod Fertil Abstract Series*, 4(35), 20.
- Lee, S. K., Lee, M. J., Yoon, S., & Kwon, D. J. (2000). Estimated isoflavone intake from soy products in Korean middle aged women. *J Korean Soc Food Sci*, 29(5), 948-956.
- Lee, S. K. (2001). *Study on the impact of isoflavone in hormonal profiles during the menstrual cycle and in the postmenopausal parameters in Korean women*. Unpublished doctoral dissertation, Yonsei University, Seoul.
- Lee, S. J., Bae, Y. J., Lee, S. Y., Choi, M. K., Choe, S. H., & Sung, C. J. (2005). The effects of soy isoflavone on sex hormone status and premenstrual syndrome in female college students. *Korean J Nutrition*, 38(3), 203-210.
- Lu, L. J., Anderson, K. E., Geady, J. J., & Nagayami, M. (1996). Effects of soya consumption for one month on steroid hormones in premenopausal women: Implications for breast cancer risk reduction. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 5, 63-70.
- Miller, W. R. (1990). Endocrine treatment for breast cancer. Biological rationale and current progress. *J Steroid Biochem*, 37, 467-480.
- Moos, R. H. (1968). The development of a menstrual distress questionnaire. *Psychosom Med*, 30, 853-876.
- Mortola, J. F. (1998). Premenstrual syndrome-pathophysiologic considerations. *New Eng J Med*, 338, 256-257.
- Nagata, C., Hirokawa, K., Shimizu, N., & Shimizu, H. (2004). Soy, fat, and other factors in relation to premenstrual symptoms in Japanese women. *BJOG: Int J Obstet & Gynecol*, 111, 594-599.
- Petrakis, N. L., Barnes, S., King, E. B., Lowenstein, J., Wiencke, J., Lee, M. M., Miike, R., Kirk, M., & Coward, L. (1996). Stimulatory influence of soy protein on breast secretion in pre- and postmenopausal women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 5(10), 785-794.
- Pitt, C. A. (1988). Premenstrual syndrome: Current assessment and management. *Nurs Forum*, 4, 127-133.
- Wang, M., Seippel, L., Purdy, R. H., & Backstrom, T. (1996). Relationship between symptom severity and steroid variation in women with premenstrual syndrome: Study on serum pregnenolone, pregnenolone sulfate, 5 $\alpha$ -pregnane-3, 20-dione and 3 $\alpha$ -hydroxy-5 $\alpha$ -pregnan-20-one. *J Clin Endocrinol Metal*, 81(3), 1076-1082.
- Watanabe, S., Terashima, K., Sato, Y., Arias, S., & Eboshida, A. (2000). Effects of isoflavone supplement on healthy women. *Biofactors*, 12, 233-241.

## A Study on Isoflavones Intake From Soy Foods and Perimenstrual Symptoms

Kim, Hae Won<sup>1)</sup> · Khil, Jin Mo<sup>2)</sup>

1) Department of Nursing, College of Medicine, Kwandong University

2) Department of Culinary Science, Honam University

**Purpose:** This study was conducted to explore the relationship between isoflavones intake from soy foods and perimenstrual symptoms among women. **Methods:** The research design was a cross sectional study. Subjects consisted of 245 women living in Korea, aged 19-49 years. The measurement tools were MDQ and FFQ. **Results:** Frequently consumed soy isoflavones foods were rice with soybeans, soybean paste stew, and soy paste with tofu. The amounts of soy isoflavones foods consumed in order from highest to lowest were rice with soybeans, soybean paste stew, seasoned soybean sprouts, and soy paste with tofu. Subjects were divided into three groups by isoflavones intake levels; the small intake group, moderate intake group, and large intake group. There were significant differences in some menstrual symptoms, and postmenstrual symptoms by isoflavones intake levels. In general, the moderate isoflavones intake group showed lower scores in some menstrual symptoms and postmenstrual periods compared to the small and large intake groups. **Conclusions:** These results suggest some positive health effects of isoflavones from soy foods on perimenstrual symptoms. More accurate, objective measurement needs to be applied and more investigation of soy isoflavones effects on many aspects of women's health need to be done in a future study.

**Key words :** Premenstrual syndrome, Menstruation disturbances, Isoflavones, Soy foods

• Address reprint requests to : Kim, Hae Won

Department of Nursing, College of Medicine, Kwandong University

522 Naegog-dong, Gangreung, Kangwondo 210-701, Korea

Tel: 82-33-649-7613 Fax: 82-33-649-7620 E-mail: hwkim@kd.ac.kr