

## 이소플라본 공급이 여대생의 혈중 성호르몬 상태와 월경전증후군에 미치는 영향

이소연<sup>1)</sup> · 배윤정<sup>1)§</sup> · 이승연<sup>2)</sup> · 최미경<sup>3)</sup> · 최선희<sup>4)</sup> · 승정자<sup>1)</sup>

숙명여자대학교 식품영양학과,<sup>1)</sup> 미시건주립대학교 식품영양학과,<sup>2)</sup> 청운대학교 식품영양학과,<sup>3)</sup> 한남대학교 식품영양학과<sup>4)</sup>

### The Effect of Soy Isoflavone on Sex Hormone Status and Premenstrual Syndrome in Female College Students

Lee, So-Yeon<sup>1)</sup> · Bae, Yun-Jung<sup>1)§</sup> · Lee, Seung-Yeon<sup>2)</sup>  
Choi, Mi-Kyeong<sup>3)</sup> · Choe, Sun-Hae<sup>4)</sup> · Sung, Chung-Ja<sup>1)</sup>

Department of Food and Nutrition,<sup>1)</sup> Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea  
Department of Food Science and Human Nutrition,<sup>2)</sup> Michigan State University, Michigan, USA  
Department of Human Nutrition and Food Science,<sup>3)</sup> Chungwoon University, Chungnam 350-701, Korea  
Department of Food and Nutrition,<sup>4)</sup> Hannam University, Daejeon 306-791, Korea

#### ABSTRACT

Many young women suffer from premenstrual syndrome (PMS). The purpose of this study was to examine the effect of isoflavone on serum sex hormone and PMS during the luteal phase of the menstrual cycle. We investigated the incidence of PMS in 116 Korean female college students. The incidence of PMS was 19.8%. Among them, 9 PMS and 13 control were given 90 mg isoflavone per day during 2 menstrual cycles. The changes in anthropometric measurements, dietary intakes, serum parameters including sex hormones, and PMS symptoms were observed. Isoflavone supplementation did not affect anthropometric measurements. However, SBP and DBP were significantly decreased in control. Dietary intakes were not changed after supplementation of isoflavones. Serum SHBG was lower in PMS group than in control and significantly decreased in control with isoflavone supplementation. PMS symptoms such as backache, sweet, salty, and fatty food craving, coffee/tea drinking, and anxiety were significantly lessened. Based on these results, isoflavone supplementation may benefit young women by reducing some of PMS. Further studies of soy isoflavones effect on sex hormone and PMS may help to prepare for PMS management. (*Korean J Nutrition* 38(3): 203~210, 2005)

KEY WORDS : isoflavone, sex hormone, premenstrual syndrome, female college students.

#### 서론

여성에 있어 월경은 임신과 분만의 기능을 수행하기 위한 필수요건이지만 아직까지 초경, 배란 등의 메커니즘은 확실하게 밝혀져 있지 않은 상태이며<sup>1)</sup> 이러한 가운데 일부 여성은 월경전증후군이나 생리통 등의 고통을 겪고 있다.

1931년 Frank는 월경 전 긴장을 보고하였으며, 그 후 Dalton에 의해 처음 사용된 월경전증후군 (premenstrual syndrome; PMS)은 월경시작 7~14일 전에 발생하여 월

경시작과 함께 월경 중에 사라지는 주기적으로 발생하는 신체적·정신적 증상을 말한다.<sup>2-6)</sup> 미국과 영국에서는 가임기 여성 중 1/3이 월경전증후군을 호소하고 있으며,<sup>4,7)</sup> 그 중 10% 정도는 일상생활에 지장을 받을 정도로 그 증세가 심하다고 한다.<sup>7)</sup> 우리나라도 월경전증후군의 발현율이 연구자에 따라 다소 차이가 있지만 22.9~48.6%로 높게 보고되고 있어 이에 대한 대책마련이 필요한 실정이다.<sup>8-11)</sup>

월경전증후군의 발생요인으로는 스트레스, 성격특성, 월경에 대한 태도 등의 심리적 요인과 호르몬의 불균형, 염분축적 등의 생리적 요인, 영양 불균형의 식이요인 등이 보고되고 있다. 특히 호르몬 불균형에 대한 연구가 많이 이루어지고 있는데,<sup>4,12-15)</sup> 월경전증후군의 일종인 월경전 긴장이 있는 사람은 대조군에 비해 상대적으로 에스트로겐이 낮았

접수일 : 2005년 3월 14일

채택일 : 2005년 4월 6일

§To whom correspondence should be addressed.

다고 하며,<sup>15)</sup> Wang 등<sup>16)</sup>은 월경전증후군이 황체기의 높은 에스트로겐 수준과 관련이 있다고 보고하였다.

대두에 존재하는 이소플라본은 여성호르몬인 에스트로겐과 유사한 구조를 가지고 있어 경쟁적으로 에스트로겐 수용체와 결합함으로써 에스트로겐 또는 항에스트로겐의 작용을 하는 생리활성물질이다.<sup>17)</sup> 이소플라본을 투여한 임상 실험에서 이소플라본은 에스트로겐 수준이 높은 폐경 전 여성에게는 에스트로겐 수준을 낮추주고<sup>18,19)</sup> 에스트로겐 수준이 낮은 폐경후 여성에게는 에스트로겐 수준을 높여주었다는 보고가 있다.<sup>20)</sup> 따라서 호르몬 질환과 관계가 있는 갱년기 증상, 골다공증, 유방암, 전립선암 등 다양한 만성질환에 대한 이소플라본의 치료효과를 살펴보는 연구가 활발히 이루어지고 있다.<sup>21)</sup> 이상의 연구들을 종합할 때 이소플라본은 폐경 전 여성의 적절한 호르몬 조절에 영향을 줌으로써 호르몬 불균형 등에 의해 나타나는 월경전증후군에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 생각되지만 이에 대한 연구는 매우 부족한 실정이다.

외국의 경우 월경전증후군 치료에 대한 다양한 연구가 진행되고 있다. 월경전증후군 증상이 경도인 여성에 있어 스트레스 관리, 운동관리, 식사 및 영양관리와 이와 같은 방법을 종합한 자기 건강 교육프로그램 등의 치료방법이 좋은 효과를 나타내었다는 보고가 있다.<sup>22-26)</sup> 그러나 우리나라의 경우에는 월경전증후군에 대한 증상조사가 주를 이루고 있으며,<sup>9,11,27)</sup> 월경전증후군의 대응방안에 대한 연구는 스트레스 관리, 운동관리, 교육 등의 연구<sup>28,29)</sup>가 부분적으로 이루어지고 있어 이에 대한 연구가 매우 미약한 실정이다. 월경전증후군은 생활습관, 호르몬, 영양소 섭취상태 등과 밀접한 관계가 있기 때문에 이들 요인을 다각도로 살펴보고 치료방안을 제시할 수 있는 실제적인 연구가 필요하다고 생각한다.

따라서 본 연구에서는 이소플라본 공급이 젊은 여성의 월경전증후군과 호르몬에 미치는 영향을 알아봄으로써 대두를 중심으로 한 식사섭취를 통한 월경전증후군의 예방 및 식사관리 방안을 모색해보고자 하였다. 이에 월경전증후군의 증상 및 불편감이 심하다고 보고된 여대생을 대상으로 월경전증후군에 대한 증상조사를 통하여 월경전증후

군의 실태를 파악하고 월경전증후군 (PMS)군과 대조군으로 분류하여 2 월경주기 동안 매일 90 mg의 이소플라본을 공급한 후 공급전후의 영양소 섭취상태, 혈중 호르몬 및 월경증후군 증상의 변화를 비교·분석하고자 한다.

## 연구내용 및 방법

### 1. 연구대상자

여대생 116명을 대상으로 월경전증후군 검사를 실시하였을 때 23명 (19.8%)이 PMS였다. 이중 흡연, 음주, 약제복용을 하는 대상자는 제외하고 정상적인 월경주기를 가진 질병이 없는 건강한 대상자 중 연구에 협조할 의사가 있는 PMS군 9명, 대조군 13명을 대상으로 선정하여 2 월경주기 동안 Potter 등<sup>30)</sup>과 Alekel 등<sup>31)</sup> 그리고 Lee 등<sup>32)</sup>의 연구자료를 근거로 하여 매일 이소플라본 90 mg (이소본, 태평양)을 공급한 후, 공급 전후의 신체계측, 영양소 섭취상태 및 혈액성상을 비교·분석하였다.

### 2. 월경전증후군 검사

월경전증후군의 평가방법은 대부분 설문지나 면담 등으로 이루어지고 있으며, 월경전증후군의 다양한 증상들을 체계적으로 분류하여 사용하고 있다. 본 연구에서는 Table 1과 같이 서병희와 이재연<sup>1)</sup>과 홍기영 등<sup>33)</sup>이 사용한 문항을 이용하여 6군의 증후군으로 나누는 질문서 (menstrual distress questionnaire; MDQ)를 사용하였다. 월경전의 각 증상의 경중에 따라 증상이 전혀 없으면 1점, 자신이 느끼거나 가족이 알아볼 수 있는 정도이나 일상생활에 주지 않는 정도이면 2점, 일상생활에 영향은 있으나 작업능력이 보존되어 있는 경우에는 3점, 너무 심해서 일상생활에 악영향을 초래하고 작업능력을 상실한 경우에는 4점을 부여하도록 하였다. 각 증상군의 평균이 2점 미만이면 경중, 2~3점이면 중등도, 3점 이상이면 중증으로 평가하였다. 전체적인 경중도는 6개의 증상군 중 2개 이상의 중등도 증상군이 있으면 중등도증, 2개 이상의 중증 증후군이 있으면 중증, 나머지는 모두 경중으로 분류하였으며, 중등도증 이상을 PMS로 평가하였다.<sup>33)</sup>

Table 1. Diagnostic criteria for PMS based on MDQ<sup>33)</sup>

Symptom groups	Symptom
Pain	Headache, backache, fatigue, cold
Concentration and control	Trouble sleeping, decreased memory, decreased judgment, difficulty concentrating, less attention
Behavioral change	Lowered work efficiency, avoid social activities
Autonomic reaction	Crave sweat, salty, fatty foods, drink more coffee/tea, drink more, vomiting, fever
Body fluid retention	Weight gain, skin problem, breast-pain, edema, constipation
Negative affect	Solitude, insecurity, nervousity, melancholia, anxiety

### 3. 신체계측

연구대상자의 신장과 체중은 신체자동계측기 (Fatness measuring system, DS-102, Jenix, Korea)를 사용하여 가벼운 옷차림 상태에서 신발을 벗고 직립한 상태로 측정하였다. 체지방량은 체지방 측정기 (Bio-clestrical impedance analyzer, TBF-105 TANITA, Japan)를 사용하였다. 허리와 엉덩이 둘레는 줄자를 이용하여 측정하였다.

### 4. 식사섭취조사

훈련된 조사원의 지도 하에 24시간회상법을 이용하여 연구대상자의 3일 동안 식사섭취상태를 조사한 후 영양평가 프로그램 (Can-pro 2.0, 한국)을 이용하여 1일 평균 영양소 섭취량을 산출하였다.

### 5. 혈액 채취 및 분석

#### 1) 혈액 채취

이소플라본을 공급하기 전의 항체기 (월경예정일 1주일 전)와 공급 후 2번째로 오는 황체기의 아침 공복 상태에서 진공 채혈관을 이용하여 정맥혈 10 ml를 채취하였다. 채취한 혈액은 2,500 rpm에서 15분간 원심 분리하여 혈청을 얻은 후 분석에 사용하였다.

#### 2) 혈청 단백질, 지질 및 혈당 분석

혈청 단백질과 알부민은 비색법을 이용한 측정용 kit (신양화학, 한국)를 사용하여 비색계 (Hitachi 747, Japan)로 측정하였다. 혈청 총 콜레스테롤 (신양화학, 한국), HDL-콜레스테롤 (WAKO, Japan), 중성지질 (BCS, UK) 함량은 모두 효소법에 의해 각 측정용 kit를 사용하여 비색계 (Hitachi 747, Japan)로 측정하였다. LDL-콜레스테롤 함량은 Friedwald 공식에 의거하여 산출하였다. 혈당은 비색법에 의한 측정용 kit (BCS, UK)를 사용하여 비색계 (Hitachi 747, Japan)로 정량하였다.

#### 3) 혈청 성호르몬 분석

혈청 에스트라디올과 성호르몬결합단백질 (sex hormone binding globulin; SHBG)은 CLIA법 (Chemiluminescent enzyme immunoassay)의 coat-A-count estradiol kit (DPC, USA)를 사용하여 IMMULITE (DPC, USA)로 측정하였다. 황체호르몬 (luteinizing hormone; LH)과 여포 자극호르몬 (follicle-stimulating hormone; FSH)은 RIA법을 이용한 radioimmunoassay kit (Diagnostic Product Corporation, USA)를 사용하여  $\gamma$ -counter (Cobra II, Packard, USA)로 측정하였다.

### 6. 통계분석

실험결과로 얻어진 분석치의 통계분석은 SAS program (version 8.1)을 이용하였다. 측정값들의 PMS군과 대조군 간 차이는 Student t-test, 이소플라본 공급 전후의 차이는 paired t-test로 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

여대생을 대상으로 월경전증후군에 대한 증상조사를 통하여 월경전증후군의 실태를 파악하고 PMS군 (9명)과 대조군 (13명)으로 분류하여 2 월경주기 동안 매일 90 mg의 이소플라본을 공급한 후 공급전후의 영양소 섭취상태, 혈중 호르몬 및 월경증후군 증상의 변화를 비교·분석한 결과 및 고찰은 다음과 같다.

#### 1. 이소플라본 공급에 따른 신체계측

PMS군과 대조군의 이소플라본 공급에 따른 신체계측 사항은 Table 2와 같다. 이소플라본 공급전 조사대상자의 평균 연령은 PMS군 22.3세, 대조군 21.9세로 유의적인 차이가 없었으며, PMS군과 대조군의 평균 신장과 체중은 각각 162.2 cm, 162.3 cm, 52.5 kg, 49.9 kg으로 두군간 유의적인 차이가 없었다. 평균 체질량지수는 19.3으로 정상 범위인 18.5~23.0<sup>34)</sup>과 비교할 때 정상 수준에 속하였으며, 여대생을 대상으로 실시한 몇몇 연구결과와 유사한 수준을 보였다.<sup>35,36)</sup> 이소플라본 공급전후 PMS군과 대조군

**Table 2.** Changes in anthropometric measurements of PMS and control groups with isoflavone supplementation

Variables	Group	Pre-treat	Post-treat	Significance <sup>2)</sup>
Age (yrs)	PMS	22.3 ± 1.7 <sup>1)</sup>	— <sup>3)</sup>	—
	Control	21.9 ± 1.4		
Height (cm)	PMS	162.2 ± 5.8	—	—
	Control	162.3 ± 3.4		
Weight (kg)	PMS	52.5 ± 4.3	52.5 ± 4.4	NS
	Control	49.9 ± 3.3	49.8 ± 3.5	NS
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	PMS	19.9 ± 1.2	20.0 ± 1.3	NS
	Control	19.0 ± 1.6	18.9 ± 1.5	NS
Waist (cm)	PMS	67.6 ± 3.8	66.5 ± 2.6	NS
	Control	67.8 ± 4.0	65.9 ± 3.7	NS
Hip (cm)	PMS	93.1 ± 2.7	92.4 ± 4.0	NS
	Control	91.3 ± 2.3	90.3 ± 2.3	NS
WHR	PMS	0.7 ± 0.0	0.7 ± 0.0	NS
	Control	0.7 ± 0.0	0.7 ± 0.0	NS
Body fat (%)	PMS	26.4 ± 2.8	26.2 ± 3.0	NS
	Control	24.5 ± 4.4	24.0 ± 3.0	NS

1) Mean ± SD

2) Significance as determined by paired t-test

3) No data

**Table 3.** Daily energy and nutrient intake in PMS and control groups with isoflavone supplementation

Variables	Group	Pre-treat	Post-treat	Significance <sup>2)</sup>
Energy (kcal)	PMS	1849.9 ± 314.4 <sup>1)</sup>	1815.1 ± 276.4	NS
	Control	1745.9 ± 333.2	1719.8 ± 407.4	NS
Protein (g)	PMS	87.5 ± 63.5	92.9 ± 97.0	NS
	Control	77.9 ± 54.9	73.9 ± 64.9	NS
Ca (mg)	PMS	479.9 ± 127.7	462.8 ± 134.2	NS
	Control	391.6 ± 141.6	371.8 ± 133.4	NS
P (mg)	PMS	959.5 ± 92.3	954.7 ± 198.4	NS
	Control	8973* ± 231.2	820.4 ± 178.5	NS
Fe (mg)	PMS	10.8 ± 5.2	10.0 ± 2.2	NS
	Control	11.8 ± 7.2	10.1 ± 4.1	NS
Vit. A (R.E)	PMS	759.4 ± 119.6	910.7 ± 478.7	NS
	Control	576.6 ± 216.1	667.9 ± 283.0	NS
Vit. B <sub>1</sub> (mg)	PMS	1.2 ± 0.3	1.3 ± 0.3	NS
	Control	1.1 ± 0.3	1.1 ± 0.5	NS
Vit. B <sub>2</sub> (mg)	PMS	1.1 ± 0.2	1.2 ± 0.6	NS
	Control	1.2 ± 1.5	1.1 ± 0.5	NS
Vit. B <sub>6</sub> (mg)	PMS	1.2 ± 0.3	1.3 ± 0.2	NS
	Control	1.1 ± 0.3	1.1 ± 0.5	NS
Niacin (mg)	PMS	14.4 ± 3.4	16.0 ± 3.4	NS
	Control	13.2 ± 3.2	14.2 ± 5.9	NS
Vit. C (mg)	PMS	99.5 ± 51.0	172.2 ± 131.6	NS
	Control	102.5 ± 57.3	124.6 ± 64.2	NS
Isoflavones (mg)	PMS	12.5 ± 11.2	8.5 ± 5.2	NS
	Control	11.7 ± 11.5	6.5 ± 6.2	NS

1) Mean ± SD

2) Significance as determined by paired t-test

간의 모든 신체계측치는 유의한 차이가 없었다.

Kritz-Silverstein 등<sup>37)</sup>은 2,912명을 대상으로 체중, 신장과 월경전증후군과의 상관관계를 살펴본 결과 유의한 차이가 없었다고 보고하였으며, Wurtman 등<sup>38)</sup>의 연구에서 PMS군과 대조군의 체중은 유의한 차이없이 모두 정상수준에 속하였다고 하였다.

## 2. 이소플라본 공급에 따른 영양소 섭취상태

PMS군과 대조군의 이소플라본 공급에 따른 영양소 섭취상태는 Table 3과 같다. 이소플라본 공급전후 PMS군과 대조군간의 영양소 섭취량은 유의적인 차이가 없었으며, 각군의 이소플라본 공급 전후의 영양소 섭취량도 유의적인 차이가 없었다.

Abraham과 Rumley<sup>39)</sup>는 PMS군이 대조군보다 지방과 단백질로부터의 에너지 섭취비율이 높은 경향이 있었으며, 지방과 단백질의 급원은 주로 동물성 식품이었다고 보고하였다. Gibbs 등<sup>40)</sup>도 PMS군이 대조군보다 식물성 지방보다는 동물성 지방을 더 많이 섭취하였고 Goei 등<sup>41)</sup> 역시 PMS군이 대조군보다 단백질 섭취율이 높았다고 하였다. Abraham과 Lubran<sup>42)</sup>은 단백질, 유제품 섭취량과 불산,

안절부절, 신경 예민 간에 유의한 정의 상관관계가 있었다고 하였다. 이와 같이 PMS는 식사섭취와 관련이 있는 것으로 보고되고 있으나, 본 연구에서 이소플라본 공급전후 영양소 섭취량에 차이를 보이지 않아 이소플라본 공급 이외의 다른 식사에 의한 영양소 차이에 따른 영향을 배제할 수 있었다고 생각한다.

## 3. 이소플라본 공급에 따른 혈액성상

PMS군과 대조군의 이소플라본 공급에 따른 혈액성상 결과는 Table 4와 같다. PMS군에서 이소플라본 공급에 따라 혈청 단백질은 7.3 g/dl에서 7.5 g/dl로 유의하게 증가하였다 ( $p < 0.01$ ). SHBG는 이소플라본 공급전 PMS군이 52.6 nmol/L로 대조군의 89.2 nmol/L보다 유의하게 낮았으나 ( $p < 0.05$ ), 이소플라본 공급후 대조군의 경우 89.2 nmol/L에서 72.5 nmol/L로 유의하게 감소하여 ( $p < 0.05$ ) PMS군과 대조군간에 유의한 차이가 없었다. 그밖에 다른 혈액성상은 이소플라본 공급전후 PMS군과 대조군간, 그리고 이소플라본 공급에 따라 유의한 차이가 없었다.

Gebre-Medhin 등<sup>43)</sup>은 PMS 환자는 식사 중 단백질 섭취량은 높지만 혈청 단백질 수준이 낮았다고 보고하였다.

**Table 4.** Changes in serum parameters including sex hormones of PMS and control groups with isoflavone supplementation

Variables	Group	Pre-treat	Post-treat	Significance <sup>3)</sup>	Normal range
Protein (g/dl)	PMS	7.3 ± 5.2 <sup>1)</sup>	7.5 ± 0.3	p<0.01	6.6 - 8.5
	Control	7.4 ± 0.3	7.5 ± 0.4	NS	
Albumin (g/dl)	PMS	4.6 ± 0.2	4.7 ± 0.2	NS	3.2 - 5.5
	Control	4.6 ± 0.2	4.8 ± 0.4	NS	
Cholesterol (mg/dl)	PMS	156.7 ± 20.5	165.1 ± 19.7	NS	130 - 250
	Control	158.4 ± 23.8	165.8 ± 20.8	NS	
LDL-cholesterol (mg/dl)	PMS	93.6 ± 16.0	97.8 ± 20.1	NS	55 - 155
	Control	96.4 ± 18.3	100.2 ± 18.2	NS	
HDL-cholesterol (mg/dl)	PMS	49.7 ± 7.3	51.7 ± 5.5	NS	30 - 68
	Control	48.1 ± 8.0	51.7 ± 5.7	NS	
Triglyceride (mg/dl)	PMS	67.2 ± 24.2	78.0 ± 21.7	NS	30 - 170
	Control	69.8 ± 16.8	69.3 ± 8.7	NS	
Glucose (mg/dl)	PMS	80.3 ± 5.0	83.2 ± 7.2	NS	70 - 120
	Control	78.5 ± 7.4	81.0 ± 6.2	NS	
Calcium (mg/dl)	PMS	9.1 ± 0.6	9.4 ± 0.6	NS	8.1 - 10.5
	Control	9.2 ± 0.3	9.2 ± 0.3	NS	
Estradiol (pg/ml)	PMS	135.2 ± 67.5	168.7 ± 165.6	NS	55 - 246
	Control	153.6 ± 73.5	159.4 ± 83.0	NS	
SHBG (nmol/dl)	PMS	52.6 ± 24.3 <sup>2)</sup>	48.3 ± 20.8	NS	20 - 140
	Control	89.2 ± 42.2	72.5 ± 31.1	p<0.05	
LH (IU/L)	PMS	5.2 ± 3.5	7.9 ± 6.2	NS	0.8 - 27.1
	Control	7.8 ± 8.1	7.3 ± 7.9	NS	
FSH (IU/L)	PMS	3.3 ± 2.4	4.3 ± 2.5	NS	0.8 - 7.5
	Control	4.4 ± 3.6	4.4 ± 2.6	NS	

1) Mean ± SD

2) \*: Significance at p<0.05 by Student t-test in Pretreat

3) Significance as determined by paired t-test

본 연구에서 PMS군과 정상군의 혈청 단백질 함량은 유의적이지는 않았지만 PMS군이 약간 낮은 경향을 보였고 이소플라본 공급에 따라 PMS군의 혈청 단백질 함량이 유의하게 증가하여 이소플라본이 혈청 단백질 조절에 영향을 미치는 것으로 보여진다.

PMS와 성호르몬과의 관계에 대해서는 다양한 연구가 이루어지고 있는데, PMS 대상자는 대조군보다 에스트로겐 함량이 낮았다는 보고가 있는 반면,<sup>15)</sup> Wang 등<sup>16)</sup>은 PMS는 황체기의 높은 에스트로겐 수준과 관련이 있다고 보고하였다. 또한 PMS는 에스트로겐 이외에도 프로게스테론, LH, FSH 등 다양한 호르몬과 관련이 있는 것으로 보고되고 있어<sup>6,44)</sup> 다양한 성호르몬이 생리주기에 따른 불균형과 관련이 있는 것으로 보여진다.

이소플라본은 에스트로겐과 유사한 구조를 가지고 있어 경쟁적으로 에스트로겐 수용체와 결합하여 폐경전 여성의 적절한 호르몬 조절에 영향을 주고, 호르몬 불균형 등에 의해 나타나는 월경전증후군에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다.<sup>17,19)</sup> 본 연구에서 이소플라본 공급에 따라 estradiol, LH, FSH 수준은 유의한 변화가 없었지만

SHBG 수준이 대조군에서 유의하게 감소하였다. Duncan 등<sup>45)</sup>과 Nagata 등<sup>19)</sup>은 폐경 전 여성을 대상으로 한 연구에서 대두 섭취로 SHBG 농도는 변화가 없다고 보고한 반면, Cassidy 등<sup>46)</sup>은 5.2%, Petrakis 등<sup>20)</sup>은 월경주기동안 36% 감소하였다고 한다. 한편 Wu 등<sup>47)</sup>은 32 mg의 이소플라본을 공급한 결과 공급전 SHBG 수준이 높았던 아시아인들은 감소하였지만 수준이 낮았던 비아시아계 대상자들은 유의하게 증가하였다고 보고하였다. Pino 등<sup>48)</sup>도 20명의 폐경후 여성에게 30 g의 두유 (69 mg 이소플라본)를 10주간 공급한 결과 공급전 SHBG 수준이 낮았던 대상자는 증가하였지만 55 nmol/L 이상인 대상자들은 오히려 감소하였다고 하였다. 이상의 내용을 종합해 볼 때 이소플라본이 식물성호르몬으로서 폐경 전 여성의 호르몬 상태를 조절하는 기능이 있다고 사료되며 좀더 정확한 결과를 얻기 위해서는 다양한 호르몬의 측정과 심한 PMS군을 대상으로 한 연구가 이루어져야 할 것이다.

#### 4. 이소플라본 공급에 따른 월경전증후군

월경전 이상 증상을 보였던 PMS군의 이소플라본 공급

**Table 5.** Changes in symptoms of PMS with isoflavone supplementation

Symptom groups	Pre-treat	Post-treat	Signifi- Cance <sup>2)</sup>
Pain	2.1 ± 0.5 <sup>1)</sup>	1.9 ± 0.7	NS
Headache	1.3 ± 0.5	1.4 ± 0.5	NS
Backache	2.9 ± 0.6	2.4 ± 0.9	p < 0.05
Fatigue	2.6 ± 0.7	2.3 ± 1.1	NS
Cold	1.7 ± 1.1	1.6 ± 1.0	NS
Concentration and control	1.6 ± 0.6	1.4 ± 0.6	NS
Trouble sleeping	1.3 ± 0.5	1.4 ± 1.0	NS
Decreased memory	1.3 ± 0.7	1.2 ± 0.4	NS
Decreased judgment	1.6 ± 0.7	1.4 ± 0.7	NS
Difficulty concentrating	1.8 ± 0.8	1.7 ± 0.9	NS
Less attention	1.8 ± 0.8	1.4 ± 0.7	NS
Behavioral change	2.0 ± 0.7	1.7 ± 0.8	NS
Lowered work efficiency	2.2 ± 0.7	1.9 ± 0.6	NS
Avoid social activities	1.8 ± 1.0	1.4 ± 1.0	NS
Autonomic reaction	1.7 ± 0.3	1.3 ± 0.2	p < 0.05
Crave sweat, salty, fatty foods	2.4 ± 0.9	1.8 ± 0.7	p < 0.05
Drink more coffee/tea	1.8 ± 1.1	1.1 ± 0.3	p < 0.05
Drink more	1.1 ± 0.3	1.0 ± 0.0	NS
Vomiting	1.4 ± 0.5	1.2 ± 0.4	NS
Fever	1.6 ± 0.7	1.3 ± 0.5	NS
Body fluid retention	1.8 ± 0.5	1.6 ± 0.5	NS
Weight gain	1.8 ± 0.7	1.6 ± 0.7	NS
Skin problem	1.4 ± 0.7	1.4 ± 0.7	NS
Breast-pain	1.8 ± 0.8	1.6 ± 0.7	NS
Edema	1.8 ± 0.8	1.6 ± 0.7	NS
Constipation	2.1 ± 0.6	2.0 ± 1.1	NS
Negative affect	1.8 ± 0.6	1.6 ± 0.5	NS
Solitude	1.4 ± 0.7	1.4 ± 0.5	NS
Insecurity	1.8 ± 0.8	1.6 ± 0.5	NS
Nervosity	2.2 ± 0.7	2.0 ± 0.9	NS
Melancholia	1.9 ± 0.7	1.7 ± 0.7	NS
Anxiety	1.7 ± 0.7	1.2 ± 0.4	p < 0.05

1) Mean ± SD

2) Significance as determined by paired t-test

에 따른 월경전증후군의 증상 변화는 Table 5와 같다. 이소플라본 공급 후 통증 중 요통이 2.9점에서 2.4점으로 유의하게 감소하였으며, 정신집중과 행동변화 증상은 유의한 변화가 없었다. 자율성반응 증상은 1.7점에서 1.3점으로 유의하게 감소하였으며 ( $p < 0.05$ ) 세부항목으로 달고 짠 음식이나 기름진 음식에 대한 욕구나 카페인에 대한 욕구가 유의하게 감소하였다 ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.05$ ). 이소플라본 공급에 따라 체액저류는 유의한 변화가 없었으나 부정적 영향 중 불안 증상이 유의하게 감소하였다 ( $p < 0.05$ ). 이와 같이 이소플라본 공급은 PMS 증상 중 요통, 자율반응, 불안과 같은 일부 증상 개선에 긍정적인 효과를 주는 것으로 나타났다.

## 요약 및 결론

본 연구에서는 여대생을 대상으로 월경전증후군 (PMS)에 대한 증상조사를 통하여 월경전증후군의 실태를 파악하고, PMS군 (9명)과 대조군 (13명)으로 분류하여 2 월경주기 동안 매일 90 mg의 이소플라본을 공급한 후 공급전후의 영양소 섭취상태, 혈중 호르몬 및 월경증후군 증상의 변화를 비교·분석하였으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 이소플라본 공급전후 PMS군과 대조군간의 모든 신체측치는 유의한 차이가 없었다. 이소플라본 공급에 따른 변화에서 대조군의 수축기와 이완기 혈압이 유의하게 감소하였다 ( $p < 0.001$ ,  $p < 0.05$ ).

2) 이소플라본 공급전후 PMS군과 대조군간, 그리고 이소플라본 공급에 따라 모든 영양소 섭취량은 유의한 차이가 없었다.

3) PMS군과 대조군의 이소플라본 공급에 따른 혈액성상 비교에서 이소플라본 공급전 SHBG는 PMS군이 52.6 nmol/L로 대조군의 89.2 nmol/L보다 유의하게 낮았다 ( $p < 0.05$ ). 이소플라본 공급에 따라 혈청 단백질은 PMS군의 경우 7.3 g/dl에서 7.5 g/dl로 유의하게 증가하였으며 ( $p < 0.01$ ), SHBG는 대조군의 경우 89.2 nmol/L에서 72.5 nmol/L로 유의하게 감소하였다 ( $p < 0.05$ ).

4) 월경전 이상 증상을 보였던 PMS군의 이소플라본 공급에 따른 월경전증후군의 증상 변화에서 통증 중 요통이 2.9점에서 2.4점으로 유의하게 감소하였으며, 정신집중과 행동변화 증상은 유의한 변화가 없었다. 자율성반응 증상은 1.7점에서 1.3점으로 유의하게 감소하였으며 ( $p < 0.05$ ) 세부항목으로 달고 짠 음식이나 기름진 음식에 대한 욕구나 카페인에 대한 욕구가 유의하게 감소하였다 ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.05$ ). 이소플라본 공급에 따라 체액저류는 유의한 변화가 없었으나 부정적 영향 중 불안 증상이 유의하게 감소하였다 ( $p < 0.05$ ).

이상을 종합할 때 이소플라본의 공급은 일부 여성호르몬 수준 변화 및 월경전 증상의 호전에 영향을 줌으로써 월경전증후군 관리를 위한 식사지침 마련에 기초자료로 이용될 수 있을 것으로 보여지며 앞으로 이에 대한 지속적인 연구가 요구된다.

## Literature cited

- 1) Seo BH, Lee JH. Women's menstrual and menstrual pains. Cal-

- vin, 1990
- 2) Kim EZ. Premenstrual syndrome and personality. Master thesis, Seoul National University, 1987
  - 3) Guy E. Premenstrual blue, optimox corporation. pp.1-20, Torrance, California, 1980
  - 4) Lauersen NH. Recognition and treatment of premenstrual syndrome. *Nurse Pract* 10(3) : 11-17, 1985
  - 5) Reeder M. Maternity nursing sixteenth edition. pp.115-119, J.B. Lipincott Co. Philadelphia, 1987
  - 6) Hsia LSY, Long MH. Premenstrual syndrome: Current concepts and diagnosis management. *J Nurse Midwifery* 35(6) : 351-357, 1990
  - 7) Woods NF, Most A, Dery GK. Prevalence of perimenstrual symptoms. *Am J Public Health* 72(11) : 1257-1264, 1982
  - 8) 홍영옥. 부산시내 일부 여고생들의 월경 전 긴장증에 관한 조사연구. 부산대학교 석사학위논문, 1990
  - 9) Hur MH. A study on the symptoms of premenstrual tension and the factors related to premenstrual tension. Master thesis, Seoul National University, 1986
  - 10) Park KE. A study on premenstrual syndrome and menstrual attitude. *Korean Women's Health Nursing Academic Society* 7(3) : 359-372, 2001
  - 11) Koo BK, Lee KW, Lee YK, Kwon JY, Han HD, Kim TH. A clinical study of premenstrual syndrome. *Korean Society of Obstetrics and Gynecology* 33(10) : 1436-1445, 1990
  - 12) Kuczmierczyk AR. Multi-component behavioral treatment of premenstrual syndrome: a case report. *J Behav Ther Exp Psychiatry* 20(3) : 235-240, 1989
  - 13) Tayler RJ, Fordyce ID, Aleander DA. Relationship between personality and premenstrual symptom. *Br J Gen Practice* 41(343) : 55-57, 1991
  - 14) Woods NF. Employment, family roles and mental ill health in young married women. *Nurs Res* 34(1) : 4-40, 1985
  - 15) Lee SJ. Evidence for a relative estrogen deficiency in patients with PMS. *J Reprod Fertil Abstract Series Number 4*. Abstract No.35, pp.20, 1989
  - 16) Wang M, Seippel L, Purdy RH, Backstrom T. 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 Metab* 81(3) : 1076-1082, 1996
  - 17) Kuiper GG, Lemmen JG, Carlsson B, Corton JC, Safe SH, van der Saag PT, van der Burg B, Gustafsson JA. Interaction of estrogenic chemicals and phytoestrogens with estrogen receptor beta. *Endocrinology* 139(10) : 4252-4263, 1998
  - 18) Lu LJW, Anderson KE, Grady JJ, Nagamani M. Effect of soya consumption for one month on steroid hormone in premenopausal women: implications for breast cancer risk reduction. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 5 : 63-70, 1996
  - 19) Nagata C, Takatsuka N, Inaba S, Kawakami N, Shimizu H. Effect of soymilk consumption on serum estrogen concentrations in premenopausal Japanese women. *J Natl Cancer Inst* 2: 90(23) : 1830-1835, 1998
  - 20) Petrakis NL, Barnes S, King EB, Lowenstein J, Wiencke J, Lee MM, Miike R, Kirk M, Coward L. Stimulatory influence of soy protein isolate on breast secretion in pre- and postmenopausal women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 5(10) : 785-794, 1996
  - 21) Merz-Demlow BE, Duncan AM, Wangen KE, Xu X, Carr TP, Phipps WR, Kurzer MS. Soy isoflavones improve plasma lipids in normocholesterolemic, premenopausal women. *Am J Clin Nutr* 71(6) : 1462-1469, 2000
  - 22) Beck L, Gervitz R. The predictive role of psychosocial stress on symptom severity in premenstrual syndrome. *Psychosom Med* 52 : 536-543, 1990
  - 23) Prior JC, Virginia Y, Sciarretta A. Conditioning exercise decreases premenstrual symptoms, a prospective controlled 6-month trial. *Fertil Steril* 47 : 402-408, 1987
  - 24) Fernstrom J, Wurtman R, Hammarstrom-Wiklund B, Rand W, Munro H, Davidson C. Diurnal variations in plasma concentrations of tryptophan, tyrosine, and other neutral amino acids, effect of dietary protein intake. *Am J Clin Nutr* 32(9) : 1912-1922, 1979
  - 25) Gallant M, Short S, Turkki P. Pyridoxine and magnesium status of women with premenstrual syndrome. *Nutr Res* 7 : 243-252, 1987
  - 26) Seideman RY. Effect of a premenstrual syndrome education program on premenstrual symptomatology. *Health Care Women Int* 11(4) : 491-501, 1990
  - 27) 노요안. 청소년의 월경곤란과 월경전증후군에 대한 연구. 고려대학교 석사학위논문, 1997
  - 28) 나숙자. 이완요법이 여학생의 월경 전 증후군 감소에 미치는 영향. 전남대학교 석사학위논문, 1992
  - 29) 최홍규. 여고 일반학생과 운동선수들의 월경 전 증후군 비교. 한국체육대학교 석사학위논문, 1998
  - 30) Potter SM, Baum JA, Teng H, Stillman RJ, Shay NF, Erdman JW Jr. Soy protein and isoflavones: their effects on blood lipids and bone density in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 68(6 Suppl) : 1375S-1379S, 1998
  - 31) Alekel DL, Germain AS, Peterson CT, Hanson KB, Stewart JW, Toda T. Isoflavone-rich soy protein isolate attenuates bone loss in the lumbar spine of perimenopausal women. *Am J Clin Nutr* 72(3) : 844-852, 2000
  - 32) 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* 29(5) : 948-956, 2000
  - 33) Hong KY. The study on the sports effect the premenstrual syndrome. Master thesis, Sookmyung Women's University, 1994
  - 34) The Asia-Pacific perspective: Redefining obesity and its treatment. Korean Society for the Study of Obesity, 2000
  - 35) Choi MK, Jun YS, Sung CJ, Lee DH, Kim MH. The relation between nutrient intakes and blood parameters of cardiovascular function of female college students in Chungnam. *Journal of the Korean Dietetic Association* 7(1) : 1-8, 2001
  - 36) 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 Nutrition* 36(2) : 154-167, 2003
  - 37) Kritz-Silverstein D, Wingard DL, Garland FC. The association of behavior and lifestyle factors with menstrual symptoms. *J Womens Health Gen Based Med* 8(9) : 1185-1193, 1999
  - 38) Wurtman JJ, Brzezinski A, Wurtman RJ, Laferrere B. Effect of

- nutrient intake on premenstrual depression. *Am J Obstet Gynecol* 161 (5): 1228-1234, 1989
- 39) Abraham GE, Rumley RE. Role of nutrition in managing the premenstrual tension syndromes. *J Reprod Med* 32(6): 405-422, 1987
- 40) Gibbs CJ, Coutts II, Lock R, Finnegan OC, White RJ. Premenstrual exacerbation of asthma. *Thorax* 39(11): 833-836, 1984
- 41) Goei GS, Ralston JL, Abraham GE. Dietary pattern of patients with premenstrual tension. *J Appl Nutr* 34: 4, 1982
- 42) Abraham GE, Lubran MM. Serum and red cell magnesium levels in patients with premenstrual tension. *Am J Clin Nutr* 34(11): 2364-2366, 1981
- 43) Gebre-Medhin M, Kylberg E, Ewald U, Tuvemo T. Dietary intake, trace elements and serum protein status in young diabetics. *Acta Paediatr Scand Suppl* 320: 38-43, 1985
- 44) Vanselow W, Dennerstein L, Greenwood KM, de Lignieres B. Effect of progesterone and its  $5\alpha$  and  $5\beta$  metabolites on symptoms of premenstrual syndrome according to route of administration. *J Psychosom Obstet Gynaecol* 17(1): 29-38, 1996
- 45) Duncan AM, Merz BE, Xu X, Nagel TC, Phipps WR, Kurzer MS. Soy isoflavones exert modest hormonal effects in premenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 84(1): 192-197, 1999
- 46) Cassidy A, Bingham S, Setchell K. Biological effects of isoflavones in young women: importance of the chemical composition of soyabean products. *Br J Nutr* 74: 587-601, 1995
- 47) Wu AH, Stanczyk FZ, Hendrich S, Murphy PA, Zhang C, Wan P, Pike MC. Effects of soy foods on ovarian function in premenopausal women. *Br J Cancer* 82(11): 1879-1886, 2000
- 48) Pino AM, Valladares LE, Palma MA, Mancilla AM, Yanez M, Albala C. Dietary isoflavones affect sex hormone-binding globulin levels in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 85(8): 2797-2800, 2000