

# 저열량 식이요법을 한 폐경 전 비만 여성의 휴식 대사량에 대한 마황과 오수유의 효과

김수진, 김호준, 고병표, 김형도\*, 김진아\*, 박정미\*, 최승기\*\*, 전우현\*\*\*

포천중문의과대학 분당차 한방병원 한방 재활의학과 교실, \* 포천중문의과대학 분당차 한방병원 한방 내과 교실  
\*\*포천중문의과대학 분당차 병원 약제과, \*\*\*생활미 한의원

## Effect of Ephedra Sinica and Evodia Rutaecarpa on Resting Metabolic Rate in Obese Premenopausal Women during Low-calorie Diet : A Randomized Controlled Clinical Trial

Su-Jin Kim, O.M.D., Ho-Jun Kim, O.M.D., Byung-Pyo Ko, O.M.D., Hyung-Do Kim, O.M.D., Jin-Ah Kim, O.M.D.,  
Jeong-Mi Park, O.M.D., Seung-Ki Choi, Ph.D., Uoo-Hyun Jeon, O.M.D.

*Department of Oriental Rehabilitation Medicine, College of Medicine, Pochon CHA University,*

*\*Department of Oriental Internal Medicine, College of Medicine, Pochon CHA University,*

*\*\*Department of Pharmacology, College of Medicine, Pochon CHA University, \*\*\*Saeng-Hwal-Mi Oriental Medical Clinic*

### Objective :

To evaluate the effect of Ephedra Sinica and Evodia Rutaecarpa on resting metabolic rate(RMR), weight and body composition in obese women during low-calorie diet.

### Methods :

We recruited 90 healthy premenopausal women(body mass index  $\geq 25\text{kg/m}^2$ ) and randomly assigned to three groups(ephedra group, evodia group and placebo group). Subjects were administered Ephedra Sinica(6g twice a day) or Evodia Rutaecarpa(6g twice a day) or placebo in a double-blind fashion and participated in low-calorie diet for 8 weeks. Resting metabolic rate and body composition were measured at baseline, 4 and 8 weeks.

### Results :

RMR change for 4 weeks was significantly higher in the ephedra group compared with the placebo group( $p < .05$ ). But the change for 8 weeks was not significant and the Evodia group showed no significant RMR change.

Weight and percent body fat changes for 4 weeks and 8 weeks were significantly higher than the placebo group in the ephedra group( $p < .05$ ), but the Evodia group didn't show significant level.

### Conclusions :

This study supports and emphasizes the benefits of herbal medicine in maintaining or increasing RMR during low-calorie diet. Especially Ephedra treatment was effective on significant maintenance of RMR, loss of weight and percent body fat( $P < .05$ ).

**Key words :** Ephedra Sinica, Evodia Rutaecarpa, resting metabolic rate, low-calorie diet, obesity, indirect calorimetry

■ 교신저자 : 김호준, 경기도 성남시 분당구 아람동 분당차 한방병원 한방재활의학과(463-712)  
(031)780-6115, kimklar@freechal.com

\*본 연구는 (주)바디플레이너의 소모품과 기기의 지원에 의해 수행되었음

## I. 서론

비만의 유병률은 지난 2-30년간 전 세계적으로 급속한 증가를 보이고 있다<sup>1,2)</sup>. 비만은 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증 등의 많은 질환의 위험 요인이며 또 직접적인 사망률을 높이는 것으로 알려져 있는데<sup>3)</sup>, 이런 건강에 미치는 지대한 영향 때문에 현재 비만은 흡연과 더불어 공중 보건학의 주요 관심사로 대두되고 있다<sup>2)</sup>.

최근에는 비만의 근본적인 발생 기전을 에너지 균형의 개념으로 설명하는 경향이 있다. 에너지 섭취와 소비가 균형을 이루는 것을 에너지 균형이라고 하는데 비만은 에너지 섭취와 소비의 불균형이 만성적으로 축적되어 발생하는 것으로 과다한 식사량, 활동량 저하, 낮은 대사량 등이 에너지 균형을 저해하여 비만 발생에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다<sup>4)</sup>.

소비 에너지는 크게 휴식 대사량, 활동 대사량과 식이 유도 열발생(diet-induced thermogenesis)으로 구성되는데 이 중 휴식 대사량은 전체의 약 60-75%를 차지하고 있어 에너지 소비에 가장 큰 영향을 미치는 요소로 비만 치료에 있어서도 중요한 요소로 다루어진다<sup>5,6)</sup>. 휴식 대사량을 감소시키는 요인은 체중 유지와 조절을 어렵게 하는 요소와 연관되어지는데, 비만 치료를 위한 식이 요법을 하는 과정에서 휴식 대사량의 감소는 장기간의 체중 감량의 성공률을 낮추고 감량 후 재증가를 야기시키는 역할을 하게 된다<sup>7)</sup>.

이러한 이유에서 최근의 비만 연구의 방향이 에너지 균형, 특히 대사량과 열발생의 측면으로 초점이 맞추어지고 있는데, 이에 대한 한의학적 기전, 한약재나 한방 치료에 대한 연구는 거의 없는 상태이다.

본 연구는 이러한 대사량에 영향을 미칠 것으로

알려진 한약재 중 마황(麻黃, the stem of *Ephedra Sinica*)과 오수유(吳茱萸, the fruit of *Evodia Rutaecarpa*)를 선택하여<sup>8-11)</sup> 저열량 식이 요법 중에 이 한약재를 복용함으로써 휴식 대사량을 유지, 혹은 증가시킬 수 있을 것인지를 알아보기 위한 임상 시험이다. 이는 비만 치료를 위한 한약재의 효과를 구체적이고 과학적으로 입증하고 제재의 표준화와 객관화를 위한 방법론을 제시한다는 점에서 의미가 있을 것으로 생각된다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

연구대상은 2004년 6월 한달 간 분당 차 병원내 광고문과 지역 신문의 광고를 통해 자원한 사람 중 전화 면접을 통하여 선정 기준에 적합한 90명의 건강한 비만 여성을 대상으로 하였다. 선정 기준은 21세 이상 체질량 지수  $25\text{kg}/\text{m}^2$  이상의 폐경 전 가임 여성으로 삼았고 이 비만 여성 중 최근 6개월간 3kg 이상 체중의 변화가 없고 흡연을 하지 않으며 특별한 운동을 하지 않고, 하루에 걷는 시간이 2시간 이하이거나, 주부, 사무직 종사자 등의 비활동적인 대상을 선정하였다. 그 중 식이 요법을 시행하기 부적절한 심장 질환, 신장 질환, 간 질환, 악성 종양 등의 환자와 기왕력자, 대사량에 영향을 줄 수 있는 갑상선 질환이나 당뇨 등의 대사성, 소모성 질환자, 간질, 우울증, 섭식 장애 등의 신경 정신 질환자, 임신 중인 경우, 체성분이나 대사량에 영향을 줄 수 있는 약물 복용자에 해당하는 경우는 대상자에서 제외하였다(Table I).

본 임상 시험을 시작하기 전, 모든 피험자에게 이 연구의 기본 원리와 목적, 피험자의 권리 등을 충분히 설명한 후 서면 동의서를 작성하게 하였

고, 분당 차 한방병원 임상시험 심사위원회(Institutional Review Board, IRB)로부터 윤리적, 의학 적, 과학적 측면에 대한 심의를 받은 후 연구를 시 행하였다.

임상 시험 기간 중 배정된 약물을 2/3 이상 복 용하지 않은 경우(10명, 20.0%), 약물에 대한 과민

반응 및 예기치 않은 부작용이 나타난 경우(8명, 16.0%), 교육받은 식이요법을 수행하지 못한 경우 (32명, 64.0%), 시험 기간 중 대상자가 임신이 된 경우(1명, 2.0%) 등의 이유로 중도 탈락한 참가자 들을 제외한 40명의 자료가 결과 분석에 사용되었 다(Fig. 1.).

Table I . Study Selection Criteria

Inclusion Criteria	Exclusion Criteria
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Premenopausal women aged 21-50 years</li> <li>· BMI <math>\geq 25\text{kg/m}^2</math></li> <li>· Healthy conditions</li> <li>· Nonsmoking individuals</li> <li>· Sedentary individuals(daily ambulatory time &lt; 2 hours, housewife, office worker)</li> <li>· Weight stable individuals(<math>\pm \leq 3\text{kg}</math>) during the past 6 months</li> </ul>	<p>〈Exception〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Patients with following disease-e.g. cardiovascular disease, hepatic and renal dysfunction, cancer, neurological or psychological illness, metabolic disease and consumption</li> <li>· Patients on drugs which can affect RMR</li> <li>· Pregnant women</li> </ul> <p>〈Dropout〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Subjects which couldn't perform the educated diet program</li> <li>· Hypersensitivity or unpredicted side effect to trial drug</li> <li>· Take drugs less than 2/3 of overall dose</li> </ul>

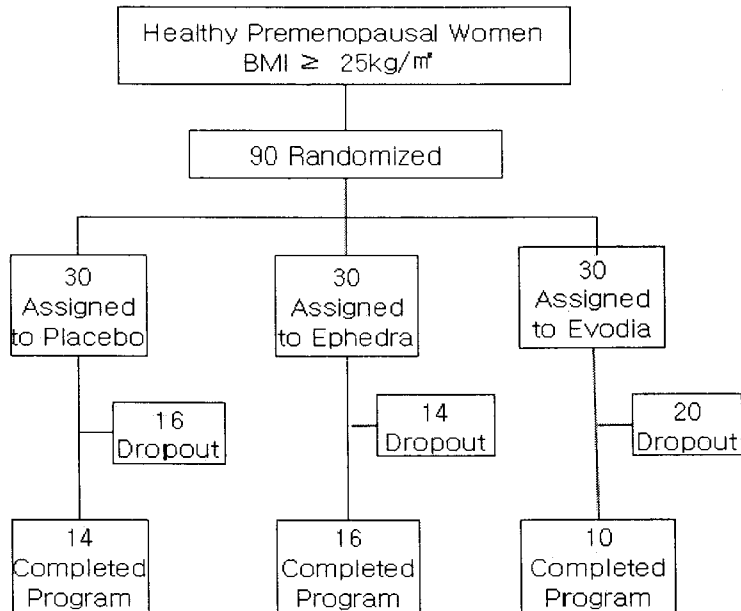


Fig. 1. Study Flow Diagram

## 2. 연구방법

### 1) 연구설계

본 연구는 2004년 7월부터 2004년 9월 사이 8주간 모집된 90명의 피험자를 대상으로 이중 맹검, 무작위 배정법을 바탕으로 수행되었다. 선정 기준에 적합하며 서면 동의서에 동의한 90명의 피험자는 단순 무작위 추출로 30명씩 마황군, 오수유군, 위약군으로 배정하였다.

약제는 분당 차병원내 한방 약제과에서 마황과 오수유 6g씩 엑스분말로 제조한 것을, 위약은 옥수수 분말을 이용하여 모두 직경 약 1cm 정도의 환약(糊丸)으로 조제하여 하루 2회 아침, 저녁 식사 후 30분에 분복하도록 하였다. 위약은 색소를 입혀 약제마다 색깔의 차이가 없도록 하였고, 약물 복용시 씹어먹지 않고 물에 삼켜 먹도록 하여 맛의 차이를 최소화 하도록 하였다. 이들은 모두 하루 1200kcal 한식 위주의 식이요법을 지도하였고, 식사 일기를 기입하도록 하였다. 지정된 식이요법과 배정된 약물 외에 운동이나 다이어트 법, 약물 등은 금하였다.

추적 검사는 초기 방문과 4주째, 8주째에 휴식 대사량 측정, 신체 계측, 체성분 분석 검사가 시행되었고 2주마다 전화 면접과 전자 우편을 통하여 저열량 식이요법과 약물 복용에 대한 관리와 평가를 실시하였다. 이 모든 과정은 시험자, 피험자 모두 배정된 군에 대한 정보를 제공받지 않은 이중맹검 상태에서 이루어졌다.

### 2) 측정방법

#### (1) 휴식 대사량

휴식 대사량은 가스교환 측정식의 휴대형 간접 열량계(Indirect calorimetry)인 MedGem(Health-

etech, U.S.A)을 이용하여 측정하였다. 이 기기는 기존의 방법에 비해 측정이 간편하면서도 재현성과 신뢰도가 우수하여 학계의 공인을 얻고 있다.

최소 18시간 이상의 금식, 아침 기상 직후, 정확한 온도와 습도 등의 엄격한 조건을 만족 시켜야 하는 기초 대사량과는 달리 휴식 대사량의 측정 조건은 비교적 간단하다. 그러나 정확한 측정을 위해서 최소 2시간 이상의 공복기, 내원 후 신체적, 정신적인 안정을 유지하기 위한 20분 이상의 휴식, 적정 온도와 습도, 조용한 환경 등의 조건을 지켰다. 여성의 경우 월경 주기에 따라 대사량의 변화가 생기므로 측정은 최종 월경일 이후 14일 이전을 여포기로 간주하여 시행하였다. 피험자가 손으로 기기를 잡고 안정 상태에서 5-10분간 자연스러운 호흡을 하면 산소소비량, 휴식 대사량이 측정되어 액정 창에 수치가 기록된다.

#### (2) 체구성 성분

체중, 체지방량, 제지방량, 요든부비의 분석방법은 생체전기 저항 측정을 이용한 체성분 분석기(Bioelectrical impedance analysis, BIA)(Inbody 3.0, Biospace)를 사용하여 소수점 이하 한자리수 이내로 측정하였다.

## 3. 통계처리

통계는 SPSS® 10.0 for Windows를 사용하였다. 각 군별 휴식 대사량과 체구성 성분의 변화 차이를 알기 위해 Kruskal-Wallis test를 이용하였고 약물의 휴식 대사량에 미치는 영향을 알아보기 위하여 다중회귀분석(multiple regression analysis)을 시행하였다. 신뢰도에 대한 검증 구간은 95% 이내로 하였다.

### III. 결 과

#### 1. 대상자의 일반적인 특성

모집된 90명 중 8주간의 임상 시험 기간을 마 황군은 16명, 오수유군 10명, 위약군은 14명, 총 40명이 완수하여 이들에 대한 특성을 분석하였 다. 대상자의 평균 연령은 35.9세, 체질량지수, 요 둔부비, 체지방율, 체지방량은 각각 평균 28.2kg /m<sup>2</sup>, 0.91, 35.6%, 45.4kg이었다. 초기 검사에서 각 군별 특성의 유의한 차이는 보이지 않았다 (Table II).

#### 2. 대상자의 기간별 휴식 대사량과 체구성성분 의 변화

대상자들은 배정된 약물을 복용하면서 초기 방 문, 4주째, 8주째에 내원하여 휴식 대사량과 체구 성 성분 분석 검사를 받았는데 각 기간별, 군별 측

정 결과는 다음과 같다(Table III-1, III-2).

휴식 대사량은 모든 군에서 증가하는 양상을 보 였는데, 마황군에서 초기 방문과 4주째 방문의 측 정치의 차가 평균 90.0으로 위약군이 -82.8인 것 에 비해 유의한 차이를 보였다(P<.05). 그러나 4 주째와 8주째의 측정치의 차이와 초기와 8주째의 측정치의 차이는 유의성이 없었고, 오수유군과 위 약군 간에는 휴식 대사량의 변화에서 유의성이 없었다.

체중의 변화는 마황군에서 초기 방문과 4주째의 측정치 차이(평균 2.6)와 초기와 8주째의 차이(평 균 3.63)가 위약군과 비교해 유의한 결과가 나왔다 (P<.05). 그러나 오수유군(평균 1.4)은 위약군(평균 0.7)에 비해 평균적으로 체중의 감소가 더 있었으 나 두 군 간의 유의한 차이는 보이지 않았다.

체지방율의 변화는 마황군에서 초기 방문과 4주 째, 8주째의 측정치의 차이가 위약군에 비해 유의 한 차이를 보였으나(P<.05), 오수유군에서는 유 의 한 변화가 있지 않았다.

체지방율의 변화는 각 군에서 모두 유의한 차이

Table II. Baseline Characteristics of Participants Who Completed the 8-Week Study

Variable	group			Overall (n=40)	P-value
	Ephedra Group (n=16)	Evodia Group (n=10)	Placebo Group (n=14)		
Age(years)	38.9(5.6)	32.1(7.3)	35.1(6.8)	35.9(6.7)	0.064
Body mass index, BMI(kg/m <sup>2</sup> )	29.1(3.5)	27.1(3.4)	28.0(2.8)	28.2(3.3)	0.291
Waist hip ratio, WHR	0.92(3.76)	0.89(5.00)	0.91(5.00)	0.91(4.59)	0.270
Percent body fat(%)	36.1(3.5)	34.5(5.4)	35.8(4.3)	35.6(4.3)	0.645
Fat free mass, FFM(kg)	44.7(3.5)	45.0(3.2)	46.4(3.7)	45.4(3.5)	0.381

Data are given as mean(SD)

를 보이지 않았다.

미칠 수 있는 여러 요인들과 함께 다중회귀분석을

Table III-1. Resting Metabolic Rate, Weight, Percent Body Fat and Fat Free Mass at Baseline(Week 0), Week 4 and Week 8(Placebo and Ephedra Group)

Variable	Placebo Group (n=14)			Ephedra Group (n=16)		
	Wk0	Wk4	Wk8	Wk0	Wk4	Wk8
RMR(kcal/d)	1483.0(180.6)	1463.6(153.7)	1543.6(166.9)	1441.3(152.2)	1531.3(191.1)*	1600.0(218.0)
Weight(kg)	72.7(9.1)	72.14(8.3)	72.01(9.11)	70.0(6.2)	67.4(5.8)*	66.4(6.1)†
Percent body fat(%)	35.8(4.3)	35.4(4.2)	35.4(4.0)	36.1(3.5)	34.8(3.6)*	34.0(4.2)*
Fat free mass(kg)	46.4(3.9)	46.4(3.7)	46.3(4.1)	44.7(3.5)	43.9(3.0)	43.7(3.1)

Data are given as mean(SD)

Abbs; RMR: Resting metabolic rate

\* Week 4 variable is significantly different from baseline between placebo and ephedra group (P<.05)

† Week 8 variable is significantly different from baseline between placebo and ephedra group (P<.05)

Table III-2. Resting Metabolic Rate, Weight, Percent Body Fat and Fat Free Mass at Baseline(Week 0), Week 4 and Week 8(Placebo and Evodia Group)

Variable	Placebo Group (n=14)			Evodia Group (n=10)		
	Wk0	Wk4	Wk8	Wk0	Wk4	Wk8
RMR(kcal/d)	1483.0(180.6)	1463.6(153.7)	1543.6(166.9)	1461.0(195.0)	1505.0(191.3)	1493.0(168.3)
Weight(kg)	72.7(9.1)	72.14(8.3)	72.01(9.11)	69.9(8.9)	68.7(8.3)	68.5(9.6)
Percent body fat(%)	35.8(4.3)	35.4(4.2)	35.4(4.0)	34.5(5.4)	34.5(4.8)	33.8(4.6)
Fat free mass(kg)	46.4(3.9)	46.4(3.7)	46.3(4.1)	45.0(3.2)	44.4(3.1)	44.3(3.2)

Data are given as mean(SD)

Abbs; RMR: Resting metabolic rate

### 3. 다중회귀분석을 이용한 휴식 대사량의 변화에 영향을 미치는 요인 분석

휴식 대사량의 변화에 유의하게 의미가 있었던 부분이 초기부터 4주째의 변화이므로 이 변화량에 마황이 미치는 영향이 다른 변수를 통제하였을 때 도 의미가 있는지 보기 위하여 대사량에 영향을

하였고 그 결과는 다음과 같다(Table IV).

마황군에 비해 위약군에서는 처음 4주째의 휴식 대사량의 변화가 유의하게 적게 나타났다(P<.05). 마황군과 위약군의 차이 외에 연령, 체중, 체지방량, 체지방량에서는 모두 유의하지 않았다. 따라서 위의 여러 요인에 관계없이 마황이 휴식 대사량의 변화에 영향을 미쳤다고 볼 수 있다.

Table IV. Association between Subject characteristics and Resting metabolic rate Change(from Baseline to Week 4) by Multiple Regression Analysis

Variables	Coefficient	p-value
Group		
Ephedra*		
Placebo	-74.3	0.019†
Age	3.3	0.483
Weight	-15.9	0.387
Fat free mass, FAM	21.2	0.471
Percent body fat	15.1	0.511

\* Reference

† Significance(P&lt;.05)

#### IV. 고 찰

이번 연구의 목적은 비만한 여성에서 저열량 식이 요법 중에 한약을 복용함으로써 휴식 대사량을 유지 혹은 증가시킬 수 있는지를 연구하기 위한 것이다. 체중의 감량은 에너지 섭취의 감소와 소비의 증가의 커다란 두 가지의 면에서 접근할 수 있는데, 에너지 섭취의 감소를 위한 대표적인 방법이 식이요법이며 에너지 소비를 증가시키는 방법의 하나가 휴식 대사량을 증가시키는 것이다.

식이요법에는 일일 800kcal 미만을 섭취하는 초저열량 식이요법(very low-calorie diet, VLCD)와 일일 800-1200kcal를 섭취하는 저열량 식이요법(low-calorie diet, LCD)로 나뉘며<sup>12)</sup>, 1200kcal 이상을 섭취하는 중등도 절식(moderate deficit diet)을 추가할 수 있다<sup>13)</sup>.

초저열량식이의 안정성과 효과에 대해서는 많은 논란이 있기 때문에<sup>14,15)</sup> 현재는 보통 최소 800kcal 이상의 저열량 식이의 섭취를 권장하는 편으로 본 연구에서도 저열량 식이요법을 채택하여 교육, 실

시하였다.

식이요법으로 체중 감소에 성공한 후 많은 경우에 다시 예전의 체중으로 회복하거나 오히려 더 증가된다. 이러한 감량 후 체중 유지의 어려움은 여러 생체학적, 행동학적 요소들의 상호 작용에 의하여 발생하는 것으로 생각되는데<sup>16)</sup>, 그 중 에너지 소모량의 감소가 주된 요인으로 지목된다. 전체 에너지 소모량의 대부분을 차지하는 휴식 대사량은 에너지 균형과 체중의 변화의 결정적 인자로 적은 양의 차이라도 시간의 경과에 따라 상당한 에너지가 축적되어 큰 영향을 미치게 되는 것이다<sup>17)</sup>.

휴식 대사량은 다소 이론적인 조건에서 측정해야만 하는 기초 대사량보다 상대적으로 덜 엄격한 환경에서 휴식시 측정된 값을 의미하는 것으로 일반적으로 기초 대사량보다 10% 정도 높은 수치를 가진다. 이의 측정 방법에는 직접적 방법, 간접적 방법, 예측 공식을 이용한 방법 등 여러 가지 방법이 있으나<sup>18)</sup>, 여기에서는 장치가 간소하고 측정이 용이한 휴대형의 간접 열량계를 사용하여 각 피험자의 측정 조건을 동일하게 맞추어 측정하였다. 휴식 대사량에 영향을 미치는 요인으로는 체격과

체지방율이나 체지방량과 같은 체구성 성분, 운동이나 활동 정도와 연령, 성별, 임신이나 월경 등이 있기 때문에<sup>18)</sup> 이러한 요인이 줄 수 있는 편의를 조절하기 위하여 모집시 선정 조건에서 폐경 전 여성, 체질량 지수, 활동 정도를 맞추었고, 휴식 대사량 측정 시점을 여포기에 하였다.

마황은 주로 草麻黃(*Ephedra sinica*)의 줄기를 건조하여 사용하는 것으로 전체의 1-2%가 알칼로이드(alkaloid)이고 그 중 40-90%가 에페드린(*ephedrine*)이다. 에페드린은 강력한 교감신경 흥분제로 심혈관 계통에 작용하여 혈관 수축, 혈압 상승 등을 일으키고, 중추에 작용하여 정신 흥분, 불면, 각성 등의 효과가 있으며 기타 작용으로 발한 작용, 체중 감소 효과 등이 있다<sup>11)</sup>. Boozer 등은 167명의 비만 성인을 대상으로 마황과 콜라 열매 성분의 건강기능식품(*ephedra* 90mg, *caffeine* 192mg 함유)을 6개월간 저열량식, 운동과 병행해서 복용하게 한 결과 위약군에 비해 유의한 체중 감량 효과를 보였으며 치료와 관련하여 심각한 부작용은 없다고 보고하였다<sup>19)</sup>. 또한 Greenway는 에페드린과 카페인의 혼합제제의 휴식 대사량에 대한 효과의 임상 시험 결과로 실험군이 위약군에 비해 복용후 2시간 후에 휴식 대사량을 평균 8% 정도 상승시켰다고 하였다<sup>20)</sup>. 한의학적으로 마황은 輕揚의 味와 辛溫의 性이 있기 때문에 효력이 肌表에 잘 도달하며 경락을 주행하여 크게 風邪를 表散하고 寒毒을 제거한다고 하였다<sup>10)</sup>. 마황의 주 성분인 에페드린의 경우 혈압 상승, 심계 항진, 두통, 오심, 불안 초조, 심장 발작 등의 부작용이 알려져 있다<sup>21)</sup>. 본 임상 시험 참가자 중에서도 마황군에서 과민 반응을 호소하여 누락된 경우가 8명으로 주된 호소 증상으로는 심계 항진 5명, 두통, 현훈 3명이었다.

오수유는 운향과 식물인 오수유(*Evodia rutaecarpa*)의 성숙되지 않은 열매를 사용하는 것으로

주요 성분은 정유이며 알칼로이드로는 *evodiamine*, *rutaecarpine* 등이 있다. 이는 중추의 흥분 작용으로 체온을 상승 시키고, 혈압이나 호흡을 상승시키며 진통시키는 효능이 있다<sup>8,9)</sup>. 그 중 에보디아민(*evodiamine*)은 지방 분해 효과가 인정된 캡사이신(*capsaisin*)과 유사한 성질을 가지고 있음이 알려졌고 동물 실험에서 교감신경계의 카테콜아민의 분비를 촉진시키고 수용체의 감수성을 증진시켜 지방 분해 효과가 있음이 확인되었다<sup>9)</sup>. 한의학적으로는 辛熱한 성미로 散하기도하고 溫하게 하기도 하니 散寒, 溫中, 燥濕, 解熱하는 효용이 있다고 하였다<sup>10)</sup>.

한의학에서는 비만의 원인으로 氣虛, 濕, 痰, 瘀血, 七情內傷 등으로 들고 있으나 그 근본은 氣虛이며, 그 외의 濕, 痰 등은 氣虛의 병리적인 산물이라고 생각할 수 있다. 氣虛의 상태는 인체 내 생명 활동의 원동력인 에너지의 부족 상태로 볼 수 있으며 이는 결국 에너지 대사 기능의 저하 상태라 말할 수 있을 것이다<sup>18)</sup>. 마황과 오수유는 각각 表寒과 裏寒을 흠뜨리는 대표적인 한약재로 이는 氣의 溫煦 작용이 약해져 생기는 寒症을 제거함으로써 궁극적으로 대사량 저하 상태를 개선시키며 체중 감소의 효과가 있으리라 기대하여 이 두 약재를 선택하게 되었다.

연구의 결과는 마황군에서 위약군에 비해 초기 4주간에 휴식 대사량의 유의성 있는 증가 효과를 보였으나(평균 90.0kcal/day), 이후 4주에서 8주 간에는 의미 있는 변화를 보이지 않았다(평균 68.7 kcal/day). 이는 마황의 대사량의 촉진 효과가 단기적인 면에 집중되어 있음을 제시하는 것으로 마황의 주된 한의학적 효능이 表寒을 發散시키는 것이므로 이의 효과의 지속성이 떨어지는 것에 대해 설명할 수 있을 것이다. 오수유의 경우에는 휴식 대사량의 변화에 효과가 있지 않다는 결과가 나왔다. 위약군에 비해 휴식 대사량의 증가와 체중, 체



지방울의 감소는 보였으나 유의하지 않아 효능이 인정되지는 않았다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 모집된 피험자 중 중도 탈락자가 많아 최종 대상자의 수가 적었다. 8주간 연구를 진행하면서 처음 모집된 90명 중 절반 이상(50명, 55.6%)이 탈락하였는데 이의 이유로 식이요법의 실패(32명, 64.0%)가 가장 많았다. 식이요법을 전제로 하는 연구를 진행할 경우에는 식이요법에 대한 철저한 관리와 교육, 또 그 방법론에 대한 연구가 더욱 필요하리라 생각된다. 둘째, 한약재에 대한 위약의 제조상 정확성이 떨어졌다. 위약은 실험약과 맛, 색, 냄새에서 차이가 없어야 하는데 본 연구에서는 모든 약을 환제로 조제하였기 때문에 맛이나 향에서 차이를 없애는데 한계가 있었다. 따라서 한약재를 대상으로 임상 시험을 할 때 위약의 제조법에 대한 추후의 개발과 연구가 절실하다 하겠다. 셋째, 임상시험에서 필요한 약물에 대한 안정성 평가가 이루어지지 않았으므로 더 정확하고 의미 있는 결과를 도출하기 위하여 이를 보완한 연구가 앞으로 진행되어야 할 것이다.

이러한 연구의 제한점에도 불구하고 본 연구가 가지는 의미는 다음과 같다. 첫째, 한약재의 휴식 대사량에 미치는 효과에 대한 연구가 최근까지 미흡하였고, 기존의 연구의 방향이 거의 생약 성분에만 치중되어왔으며 동물 실험이나, in vitro로 실험된 예가 많았다는 면에서 초기 시도의 의미가 있다. 둘째, 연구 설계상 무작위 배정법, 위약의 사용, 이중 맹검법이 도입된 임상 시험으로서 한의학 연구에서 좀 더 객관적이고 체계적인 연구 방법론을 제시했다고 생각된다. 따라서 위에서 논한 연구의 제한점을 보완한 추가적인 연구가 이루어지기 위한 초석이 될 수 있기를 기대하는 바이다.

## V. 결 론

8주간 저열량 식이요법을 시행한 비만 여성에서 휴식 대사량과 체구성 성분에 대한 마황과 오수유의 효과에 대한 임상시험 연구에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 마황은 초기 4주간에 휴식 대사량의 유의한 증가의 효과를 보였고, 4주, 8주 동안 체중, 체지방울의 유의한 감소를 보였다.
2. 오수유는 위약에 비해서는 체중, 체지방울의 감소를 나타냈으나 통계적인 유의성이 있지는 않았다.
3. 다중 회귀분석상 초기 4주간의 휴식 대사량의 변화에 미치는 마황의 효과가 대사량에 영향을 미칠 수 있는 다른 요인들-연령, 체중, 체지방울, 체지방량을 배제하였을 경우에도 있다는 것으로 나타났다.

## 참고문헌

1. Hodge AM, Zimmer PZ. The epidemiology of obesity. Clin Endocrinol Metab. 1994;8: 577-99
2. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity, Geneva, June 3-5, 1997. Geneva: WHO, 1998
3. Eugenia E, Micahel J, Jennifer M, Carmenrodrigue Z. Body mass index and mortality in a prospective cohort of US adults. N Engl J Med. 1994;341(51):1097-105
4. 오상우. Energy expenditure and exercise. 대

- 한비만학회지. 2002;11(3):241-9
5. Astrup A, Buemann B, Toubro S, Ranneries C, Raben A. Low resting metabolic rate in subjects predisposed to obesity: a role for thyroid status. *Am J Clin Nutr.* 1989;49: 968-75
  6. Ravussin E. Low resting metabolic rate as a risk factor for weight gain: role of the sympathetic nervous system. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1995;19(7):8-9
  7. Josephine C, Theresa R, Marisa P. Selection from current literature: effect of dieting and exercise on resting metabolic rate and implications for weight management. *Family Practice.* 1999;16(2):196-201
  8. Shoji N, Umeyama A, Takemoto T, Kajiwara A, Ohizumi Y. Isolation of evodiamine, a powerful cardiogenic principle, from *Evodia rutaecarpa* Bentham(Rutaceae). *J Pharm Sci.* 1986;75(6):612-3
  9. Kobayashi Y et al. Capsaicin-like anti-obese activities of evodiamine from fruits of *Evodia rutaecarpa*, a vanilloid receptor agonist. *Plant Med.* 2001;67(7):628-33
  10. 이경형, 안덕균, 신민교, 김창민 외. 국역중약대사전. 서울:정담출판사.1999:1210
  11. 이경형, 안덕균, 신민교, 김창민 외. 국역중약대사전. 서울:정담출판사.1999:3081
  12. 박혜순. 비만과 체중조절. 가정의학회지. 1992; 13(4):289-99
  13. 김상만. 우리나라 비만증 환자의 치료지침. 가정의학회지. 1998;19(5):332-8
  14. Ivkovic-Lazar T. Treatment of extreme obesity with a very low calorie diet. *Med Pregl.* 2001;54:534-8
  15. Paisey RB, Frost J, Harvey P, Paisey A, Bower L, Paisey AM, et al. Five year results if a prospective very low calorie diet or conventional weight loss programme in type II diabetes. *J Hum Nutr Diet.* 2002;54 (2):121-7
  16. American Dietetic Association. Position of American Dietetic Association: weight management. *J Am Diet Assoc.* 1997;97:71-4
  17. Ravussin E, Bogardus C. Relationship of genetics, age and physical fitness to daily energy expenditure and fuel utilization. *Am J Clin Nutr.* 1989;49:968-75
  18. 김수진, 신상원, 김호준. 대사량의 측면에서 본 비만. 대한한방 비만학회지. 2004;3(1):95-105
  19. Boozer CN, Daly PA, Homel P, Solomon JL, Blanchard D, Nasser JA, Strauss R, Meredith T. Herbal ephedra/caffeine for weight loss: a 6-month randomized safety and efficacy trial. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002;26(5):593-604
  20. Greenway FL, De Jonge L, Blanchard D, Frisard M, Smith SR. Effect of a dietary herbal supplement containing caffeine and ephedra on weight, metabolic rate, and body composition. *Obes Res.* 2004;12(7): 1152-7
  21. Janet MT. Ephedra and ephedrine. *JAMA.* 2003;289(12):1590