

원저

## 저주파 전침자극이 허벅지 둘레에 미치는 영향에 대한 연구

황덕상 · 안수정 · 김정신\* · 신현택\*\* · 김용석\* · 이경섭

한방부인과 경희대학교 강남한방병원, \*침구과 경희대학교 강남한방병원, \*\*가로세로한의원

### Effect of Electro-acupuncture on Regional Fat by Measuring Thigh Circumference

Deok-Sang Hwang, Soo-Jeong Ahn, Kyung-Sub Lee

*Department of Oriental Gynecology, College of Oriental Medicine, Kyung-Hee Univ, Seoul, Korea*

Jeung-Shin Kim, Yong-Suk Kim

*Department of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Kyung-Hee Univ, Seoul, Korea*

Hyun-Taeg Shin

*Garosero Clinic of Oriental Medicine*

#### Objectives:

Although electro-acupuncture is being utilized to reduce weight in Korea, its usefulness in obesity management has not been fully evaluated yet. The objective of this study is to evaluate the effect of Electro-acupuncture on thigh circumference.

#### Methods:

12 healthy volunteers participated in this study. We measured the circumference of both thighs, and treated the thicker one with transcutaneous electro-acupuncture at 8 acupoints, 10 times in total. The electrical parameters were : 1st step frequency set was at 15Hz and the treatment proceeded for 50 minutes, 2nd step at 50Hz for 10 minutes and at 3rd step the acupunctures were removed and electrodes were attached on the lower limb at 166Hz for 15 minutes. In order to evaluate the effect of the treatment, total body weight, percentage of body fat and thigh circumference were measured 4 times. Before the treatment, after 5th and 10th treatment and 1 month after completion of the whole treating procedure. Statistical significance(P<0.05) was determined using the Wilcoxon signed rank test. We did not control diet, exercise and lifestyle of the volunteers.

#### Results:

No significant change was shown in body weight after 10 times of treatment. Yet the thigh circumference of effect group significantly decreased after 5th treatment and 10th treatment. The circumference of control group that was not treated by electro-acupuncture significantly decreased too. At first, difference between the two thighs in circumference was obvious, but no difference was left after 10 times of treatments on the thicker thigh. Percentage of body fat was significantly decreased. 1 month after having completed the treatment, there was no significant difference of body weight, thigh circumferences and percentage of body fat.

#### Conclusion:

These results suggest that electro-acupuncture effectively regulates regional fat, body fat percentage and body shape.

**Key words :** Electro-acupuncture, Obesity, Regional fat

■ 교신저자 : 황덕상, 서울시 강남구 대치동 994-5 강남경희한방병원  
(02) 3457-9172. soulhus@deamwiz.com  
\*이 연구는 (주)다우 메디텍 지원에 의한 임상연구 결과임

## I. 緒 論

비만은 각종 성인병의 원인으로 심각하고 치료하기 어려운 질병이다. 과체중(BMI>23kg/m<sup>2</sup>)이거나 비만(BMI>25kg/m<sup>2</sup>)인 성인은 당뇨, 고혈압, 고지혈증, 심혈관계질환 및 수면 중 질식 등의 질환이 걸릴 위험성이 높아진다<sup>1)</sup>. 비만을 치료하기 위해 운동, 약물요법, 수술요법이나 금식 등의 방법이 사용되고 있지만 좀 더 효과적인 치료법이 모색되고 있는 상황이다.

비만에 대한 침 치료는 다른 운동이나 식이요법과 더불어 많이 사용되는 치료법이다. 귀에 붙이는 작은 침을 사용하는 이침법은 식욕억제와 포만감을 유발하는 효과가 있어 많이 사용되고 있다. 이 침법은 귀와 연결된 미주신경을 자극하여 식욕을 조절하게 된다<sup>2)</sup>. 최근에는 이침과 더불어 저주파 전침을 많이 사용하고 있다. 긴 침을 지방층에 자입한 후 특정한 저주파를 흘려서 지방분해효과를 유발하는 방법이다. 저주파 전침을 사용한 임상시험들은 이침이나 한약처방과 함께 병행 치료를 시행하여 유의한 체중감소 효과를 보였다<sup>3)</sup>. 하지만, 최<sup>4)</sup>는 저주파 전침자극이 허벅지 둘레 감소에 미치는 영향에 대한 연구를 하였지만, 유의한 결과는 얻지 못 하였다.

따라서, 본 연구에서는 저주파 전침자극이 체지방분해에 미치는 효과에 대해 알아보기 위하여 동일한 사람에게 한쪽 허벅지에만 시술하여 좌우 둘레의 변화를 살펴서, 저주파 전침자극의 지방분해효과와 편측시술로 좌우 둘레 차이의 조정효과를 기대할 수 있는가에 대해 알아보았고, 시술 전, 시술 중, 시술 직후와 시술 종결 한 달 후에 신체계측을 실시하여 저주파 전침자극이 효과를 내는 시기와 지속효과에 대해 임상 적용 방법의 근거를 마련하고자 하였다.

## II. 研究對象 및 方法

### 1. 研究對象

2005년 6월 1일부터 8월 20일까지, 강남경희한방병원 근무하는 다른 질환이 없는 20대 여성(평균연령 24.91±1.93) 지원자 13명을 대상으로 하였다. 각 지원자는 시술 전에 인터뷰 임상실험에 참가 동의를 작성하고, 실험기간 동안 저주파 전침자극 외에 다른 음식조절이나 운동은 평상시와 같게 하도록 하였다. 1명은 치료과정 중 요통 발생으로 치료 횟수를 채우지 못하여 제외되었다. 각 대상자들은 더 두꺼운 쪽 하지를 실험군으로 하여 저주파 전침자극을 시술하였고, 반대쪽 하지에는 대조군으로 하여 저주파 전침자극을 시술하지 않았다.

### 2. 研究方法

#### 1) 신체계측

##### (1) 허벅지 둘레 길이 측정

저주파 전침 시술 전, 5회 시술 후, 10회 시술종료 후와 종료 1달 후에 실험에 개입하지 않은 평가자가 줄자를 이용하여 피부 위로 기립상태에서 치골결합 아래 두 다리 사이에서 수평으로 허벅지의 둘레 길이를 연속해서 3회 측정 한 둘레길이의 평균을 소수점 둘째 자리까지 구하였다.

##### (2) 체지방측정기

저주파 전침 시술 전, 5회 시술 후, 10회 시술종료 후와 종료 1달 후에 생체전기저항측정법(Inbody 720 Biospace, Korea)을 통하여 체중과 체지방을 측정하였다.

2) 저주파 전침자극

(1) 자침방법

0.3mm × 80mm의 stainless steel 침(동방침구, Korea)을 사용하여, 허벅지 측면, 내측 및 후면에 피하로 4쌍을 자입하였다.

(2) 저주파 전침자극

자입한 침에 저주파 전침기(LIPO-DR(리포닥터), 多友메디텍(株), 韓國)를 연결하였다. 저주파 전기자극의 연결방법, 주파수 및 시술 시간은 매뉴얼에 근거하여 1단계는 25Hz의 전류로 50분간 유지하였고, 2단계는 50Hz로 10분간 유지한 후 침을 제거하였다. 그 후 3단계로 접착식 전극을 붙여서 166Hz의 전류를 흘리는 drainage과정을 15분간 시행하였다.

3. 통계방법

- 1) SPSS 11.5<sup>®</sup> for window program을 이용하여 검정법은 Wilcoxon signed rank test를 사용하고, 유의수준 0.05 (P<0.05)로 검정하였다.
- 2) 저주파 전침 시술 전, 5회 시술후, 시술 종료 직후 및 시술종료 한달 후 양측 허벅지의 각 신체계측량의 변화와 좌우차이, 체중 및 체지방율을 측정하여 유의한 변화가 있는지 검정하였다.

Ⅲ. 研究結果

1. 체중변화

저주파 전침자극 10회 후에 체중은 53.48±3.63 kg으로 시술 전의 체중 54.03±4.00kg과 5회 시술 후의 체중 53.78±3.77kg보다 감소하였지만, 통계적으로 유의하지 않았다(P=0.212). 시술 종료 한 달 후 체중은 53.82±3.81kg으로 시술종료 직후보다 증가하였지만, 시술 전보다는 감소하였다(Table 1).

2. 허벅지 둘레 변화

1) 시술부위 (Effect group)

저주파 전침자극 10회 시술 후의 허벅지 둘레는 52.42±2.24cm로 시술 전의 둘레 54.12±2.26cm에 비하여 통계적으로 유의하게 감소하였다(P=0.003). 5회 시술 후의 허벅지 둘레는 53.08±2.49cm로 시술 전 둘레보다 통계적으로 유의하게 감소하였다(P=0.022). 10회 시술 후의 둘레가 5회 시술 후의 둘레보다 감소하였지만, 통계적으로 유의하지는 않았다(P=0.213). 시술종료 한 달 후의 허벅지 둘레는 51.96±2.86cm로 시술 전보다 통계적으로 유의하게 감소하였고, 시술 직후 둘레와는 통계적으로 유의한 변화는 없었다(P=0.230)(Table II).

Table 1. Changes of Body Weight after Electro-acupuncture Treatment (n=12)

	Baseline	After 5th treatment	After 10th treatment	One month after last treatment
Weight (kg)	54.03±4.00*	53.78±3.77	53.48±3.63	53.82±3.81

\* Values are mean±standard deviation

Table II. Changes of Thigh Circumference of Electro-acupuncture Treatment (n=12)

	Baseline	After 5th treatment	After 10th treatment	One month after last treatment
Thigh circumference (cm)	54.12±2.26 <sup>†</sup>	53.08±2.49 <sup>†</sup>	52.42±2.24 <sup>†</sup>	51.96±2.86 <sup>†</sup>

\* Values are mean±standard deviation

† : Statistically significant decreased from baseline (Wilcoxon signed rank test. p<0.05)

2) 시술하지 않은 부위 (Control group)

저주파 전침자극 10회 시술 후의 시술하지 않은 반대쪽 허벅지 둘레는 52.27±2.24cm로 시술 전의 둘레 53.26±2.34cm에 비하여 통계적으로 유의하게 감소하였다(P=0.011). 5회 시술 후의 허벅지 둘레는 53.04±2.24cm로 시술 전 둘레보다 감소하였으나 통계적으로 유의하지는 않았다(P=0.789). 10회 시술 후의 둘레가 5회 시술 후의 둘레보다 통계적으로 유의하게 감소하였다(P=0.045). 시술종료 한 달 후의 허벅지 둘레는 51.59±3.08cm로 시술전보다 통계적으로 유의하게 감소하였고, 시술직후 둘레와는 통계적으로 유의한 변화는 없었다(P=0.182)(Table III).

3. 체지방을 변화

저주파 전침자극 10회 시술 후의 체지방율은 27.50±3.76%으로 시술 전의 체지방율 29.55±3.75%와 5회 시술후의 체지방율 28.49±3.17%보다 통계적으로 유의하게 감소하였다(P=0.022). 시술 종료 한 달 후의 체지방율은 27.99±2.94%로 시술 전보다 통계적으로 유의하게 감소하였고, 시술 직후 체지방율과는 통계적으로 유의한 변화는 없었다(P=0.308)(Table IV).

Table III. Changes of Thigh Circumference of no Electro-acupuncture Treatment(n=12)

	Baseline	After 5th treatment	After 10th treatment	One month after last treatment
Thigh circumference (cm)	53.26±2.34 <sup>†</sup>	53.04±2.24	52.27±2.24 <sup>†</sup>	51.59±3.08 <sup>†</sup>

\* Values are mean±standard deviation

† : Statistically significant decreased from baseline (Wilcoxon signed rank test. p<0.05)

Table IV. Changes of Percentage of Body Fat (n=12)

	Baseline	After 5th treatment	After 10th treatment	One month after last treatment
Percentage of body Fat (%)	29.55±3.75 <sup>†</sup>	28.49±3.17 <sup>†</sup>	27.50±3.76 <sup>†</sup>	27.99±2.94 <sup>†</sup>

\* Values are mean±standard deviation

† : Statistically significant decreased from baseline (Wilcoxon signed rank test. p<0.05)

#### 4. 좌우 허벅지 둘레 차이 변화

시술 전의 좌우 길이차이는  $0.81 \pm 0.67 \text{cm}$ 로 통계적으로 유의하게 차이가 있었는데, 저주파 전침자극 10회 시술 후의 허벅지의 좌우 둘레 차이는 감소하여  $0.12 \pm 0.41 \text{cm}$ 로 통계적으로 유의하게 차이가 없었다( $P=0.001$ ). 편측에 10회의 저주파 전침자극으로 좌우 허벅지 둘레 차이를 조정하는 효과를 보였다. 시술종료 한 달 후의 좌우 하지의 둘레 차이는  $0.37 \pm 0.40 \text{cm}$ 으로 시술전보다 통계적으로 유의하게 감소하였고( $P=0.038$ ), 시술 직후 둘레차이와는 통계적으로 유의한 변화는 없었다( $P=0.195$ )(Table V).

### IV. 考 察

비만은 과도한 체지방의 축적으로 건강에 악영향을 끼치는 상태를 말한다. 일반적으로 BMI(체중/키<sup>2</sup>;  $\text{kg}/\text{m}^2$ )로 비만 정도를 측정한다. BMI가  $23 \text{kg}/\text{m}^2$  이상이면 과체중이라 하고,  $25 \text{kg}/\text{m}^2$  이상이면 비만이라고 진단한다<sup>5)</sup>. 비만은 당뇨병, 심혈관질환, 고지혈증의 위험도를 높인다. 또한, 다양한 개인의 신체적, 사회적, 정신적인 문제를 유발할 수 있기 때문에 비만에 대한 관심은 증가하고 있다.

BMI가 높고, 과체중으로 나타나는 전신적인 비

만도 여러 가지 문제를 유발할 수 있지만, 복부나 허벅지 등의 부위에 비만이 있는 경우, 2형 당뇨병<sup>6,7)</sup>, 심혈관계 질환<sup>8)</sup>과 밀접한 관련이 있다는 보고가 있다. 복부비만과 유방암의 발생에 관한 관계는 명확히 규명되지는 않았지만, 일반적으로 폐경기 여성에게 복부지방은 유방암의 위험도를 높인다<sup>9)</sup>. 이러한 문제와 더불어 미용상의 이유로, BMI는 정상이지만 부분적으로 지방이 많은 경우의 치료에 관해 관심이 집중되고 있다. 그러나 전신적인 체중감량에 대해 이침, 식이요법이나 운동을 통한 연구는 이루어졌지만, 부위별 체지방의 감소에 관한 연구는 부족하였다.

비만은 고질적이며 치료가 어렵기 때문에 다양한 비만 치료 방법들이 시도되고 연구되고 있다. 비만에 대한 연구는 식이조절, 운동을 통한 방법과 이를 보완하기 위한 약물과 침치료의 연구로 크게 생각할 수 있다. 국내외적으로 체중을 감량하고 식욕을 억제하는 방법으로 침치료와 지압은 많이 사용되고 있지만, 그 효과에 대한 근거를 제공해 줄 수 있는 프로토콜이 잘 짜여진 논문은 드물다<sup>10)</sup>. 중국에서 침의 체중감소, 심혈관계 질환 예방 및 당 대사기능 회복에 대한 긍정적인 효과를 보고하고 있지만, 혈위(穴位) 선정, 치료기간 및 빈도 등에 대한 표준화 등이 부족하다<sup>10)</sup>.

침구요법 중 저주파 전침요법은 자침 후 전기자극을 주어 지방세포를 분해하는 방법으로 그 원리는 전류가 흐르면 열이 상승하여 중성지방의

Table V. Changes of Difference between Right and Left Thigh (n=12)

	Baseline	After 5th treatment	After 10th treatment	One month after last treatment
Difference between right and left thigh (cm)	$0.81 \pm 0.49^*$	$0.05 \pm 0.67$	$0.12 \pm 0.41$	$0.37 \pm 0.40^*$

\* Values are mean±standard deviation

† : Statistically significant different between right and left thigh (Wilcoxon signed rank test.  $p < 0.05$ )

사용이 증가하게 되며 글리세린과 유리지방산으로 가수분해된 중성지방은 미세순환을 통해 제거된다<sup>11)</sup>. 지방층으로 통전되는 저주파는 지방분해와 밀접한 연관이 있는 교감신경을 흥분시켜, 내분비적인 반응을 일으켜 지방세포 분해를 촉진하며, 전류자극이 세포막 수준의 전위차에 영향을 미쳐서 대사증진과 지방분해 증진을 조장한다<sup>12)</sup>. Tian 등<sup>13)</sup>은 TENS를 이용하여 피하신경을 자극하여 체중감소 효과를 보인 결과를 보고하였다. 국내에서는 비만치료에 한약과 병행 시행한 침치료에 관한 논문들이 있다. 김<sup>14)</sup>은 이침법, 체침법을 병행한 경우 치료효과가 높다고 보고하였다. 장<sup>3)</sup>과 김<sup>15)</sup>은 한약과 전기침을 병행투여하여 지방분해 효과를 보고하였는데, 김은 전침시술부위 중에서 복부보다 허벅지 둘레 감소에 더 유효한 효과가 있다고 하였다. 한<sup>16)</sup>은 이침, 식사일지작성과 병원운동치료와 병행된 저주파 전침자극에 관한 연구에서 체중감소, 체지방량변화에 유효한 효과를 보고하였다. 하지만, 이상의 논문에서 대조군의 설정방법에 한계가 있었고, 다른 치료와 병행된 실험이기 때문에 저주파 전침자극의 효과에 대해서 명확한 근거를 알 수 없었다.

이번 연구에서는 저주파 전침자극이 체지방 분해에 미치는 효과를 살펴보기 위해, 각각의 대상에게 허벅지 둘레를 측정하여 두꺼운 쪽을 실험군으로 설정하고, 반대쪽을 대조군으로 설정하여 저주파 전침요법을 시술하였다.

그 결과 저주파 전침자극 10회 후에 체중은  $53.48 \pm 3.63\text{kg}$ 으로 시술 전의 체중  $54.03 \pm 4.00\text{kg}$ 과 5회 시술 후의 체중  $53.78 \pm 3.77\text{kg}$ 보다 감소하였지만, 통계적으로 유의하지는 않았다( $P < 0.05$ ).

저주파 전침자극시술을 한 실험군의 허벅지 둘레는 10회 시술 후에  $52.42 \pm 2.24\text{cm}$ 로 시술 전의 둘레  $54.12 \pm 2.26\text{cm}$ 에 비하여 통계적으로 유의하게 감소하였다( $P < 0.05$ ). 5회 시술 후의 허벅지 둘레

는  $53.08 \pm 2.49\text{cm}$ 로 시술 전 둘레보다 통계적으로 유의하게 감소하였다( $P < 0.05$ ). 10회 시술 후의 둘레가 5회 시술 후의 둘레보다 감소하였지만, 통계적으로 유의하지는 않았다( $P < 0.05$ ). 저주파 전침자극을 시술하지 않은 반대쪽 대조군의 허벅지 둘레는 10회 시술 후에  $52.27 \pm 2.24\text{cm}$ 로 시술 전의 둘레  $53.26 \pm 2.34\text{cm}$ 에 비하여 통계적으로 유의하게 감소하였다( $P < 0.05$ ). 5회 시술 후의 허벅지 둘레는  $53.04 \pm 2.24\text{cm}$ 로 시술 전 둘레보다 감소하였으나 통계적으로 유의하지는 않았다( $P < 0.05$ ). 10회 시술 후의 둘레가 5회 시술 후의 둘레보다 통계적으로 유의하게 감소하였다( $P < 0.05$ ). 전침자극을 시술한 부위는 시작 후 5회 이전에 통계적으로 유의하게 둘레가 감소한 반면, 시술하지 않은 반대쪽 하지는 5회 이후에 통계적으로 유의하게 둘레가 감소하였다. 시술부위의 빠른 둘레길이 감소 효과는 저주파 전침자극이 국소적인 열발생과 국소혈액순환 증가를 촉진하여 이루어진 결과로 판단된다<sup>17)</sup>. 또한, 시술하지 않은 반대쪽 대조군 허벅지 둘레도 감소한 것은 교감신경 활성화 및 전체 지방대사의 촉진<sup>18)</sup>을 통해 생긴 결과로 인한 것이라고 추측할 수 있다.

저주파 전침자극 10회 시술 후의 허벅지의 좌우 길이차이는  $0.12 \pm 0.41\text{ cm}$ 로 통계적으로 유의하게 차이가 없었다. 시술 전의 좌우 길이차이는  $0.81 \pm 0.67\text{ cm}$ 로 통계적으로 유의하게 차이가 있었다( $P < 0.05$ ). 편측의 저주파 전침자극으로 좌우 허벅지 길이차이를 조정하는 효과를 보였다.

저주파 전침자극 10회 시술 후의 체지방율은  $27.50 \pm 3.76\%$ 으로 시술 전의 체지방율  $29.55 \pm 3.75\%$ 와 5회 시술후의 체지방율  $28.49 \pm 3.17\%$ 보다 통계적으로 유의하게 감소하였다( $P < 0.05$ ).

10회의 시술이 끝난 후, 한 달 동안 별다른 처치를 하지 않고, 일상생활을 하게 한 후 다시 허벅지 둘레, 체중, 체지방율을 측정하였다. 그 결

과, 체중, 체지방율 및 좌우측 차이가 시술 종료 직후보다 약간 증가하였으나 통계적으로 유의한 변화는 없었다. 허벅지 좌우측 차이는 약간 감소하였고, 통계적으로 유의한 변화는 없었다. 따라서 저주파 전침자극의 국소지방분해 효과는 10회 시술후 1달이상 유지되는 것으로 생각된다.

이상에서 저주파 전침자극 요법은 단기간의 국소 지방분해효과와 장기간의 전체 지방대사를 활성화하여 체지방율을 감소하는 효과가 있다는 것을 알 수 있었다. 더불어, 지속적인 치료와 식이 조절 및 운동을 병행하면 더 좋은 효과가 있을 것으로 기대된다.

## V. 結 論

20대 여성 12명을 대상으로 한쪽의 허벅지에 저주파 전침자극을 시술한 후 허벅지 둘레길이 변화, 체중, 체지방율 및 양측 허벅지의 둘레 길이 차이를 측정하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 저주파 전침자극 10회 후에 체중은 시술 전의 체중과 5회 시술 후의 체중보다 감소하였지만, 통계적으로 유의하지 않았다( $P<0.05$ ).
2. 저주파 전침자극 5회 이후 허벅지 둘레는 시술 전의 둘레에 비하여 통계적으로 유의하게 감소하였고, 10회 치료, 1달 후까지 유지되었다( $P<0.05$ ).
3. 저주파 전침자극을 시술하지 않은 반대쪽 허벅지 둘레는 10회 시술 후부터 시술 전의 둘레에 비하여 통계적으로 유의하게 감소하였다( $P<0.05$ ). 이러한 효과는 교감신경활성화 및 전체 지방 대사를 촉진한 결과로 추측된다.

4. 저주파 전침자극 10회 시술 후의 체지방율은 시술 전의 체지방율과 5회 시술후의 체지방율보다 통계적으로 유의하게 감소하였다( $P<0.05$ ).
5. 시술 전의 좌우 길이차이는 통계적으로 유의하게 차이가 있었지만, 저주파 전침자극 10회 시술 후의 허벅지의 좌우 길이차이는 통계적으로 유의하게 차이가 없게 조정되었다( $P<0.05$ ).
6. 한 달 후, 체중, 허벅지 둘레, 체지방율을 다시 측정한 결과, 시술 종료 직후와 통계적으로 유의한 변화가 나타나지는 않았다.

이상을 통해 저주파 전침자극이 지방분해를 통하여 체지방 감소 효과를 보인다는 것을 알 수 있었다.

## 參 考 文 獻

1. National task force on prevention and treatment of obesity. Overweight, obesity and health risk. Arch Intern Med 2000; 160:898-904
2. Richards D, Marley J. Stimulation of auricular acupuncture points in weight loss. Aust Fam physician 1998;27(suppl 2):73-77
3. 장영주, 조정훈, 송병재. 태음조위탕과 전기침의 병행치료의 비만에 대한 효과. 대한한방비만학회지. 200;1(1):77-84
4. 최형석, 최승, 이영진. 저주파 전침 자극이 허벅지 둘레 감소에 미치는 영향에 관한 단기연구. 대한한방비만학회지. 2003;3(1):61-67
5. Paul Deurenberg. Unversal cut-off BMI points for obesity are not appropriate.

- British Journal of Nutrition. 2001;85:135-136
6. Bret H. Goodpaster, Anne B. Newman, Catherine Haggerty. *et al.* Association between Regional Adipose Tissue Distribution and Both Type 2 Diabetes and Impaired Glucose Tolerance in Elderly Men and Women. *Diabetes Care.* 2003;26(2): 372-379
  7. Bret H Goodpaster, F Leland Thaete, David E Kelly. Thigh adipose tissue distribution in associated with insulin resistance in obesity and in type 2 diabetes mellitus. *Am J Clin Nutr.* 2000;71:885-92
  8. Vetta, F.Cacciafesta, M. ; Marigliano, V. *et al.* Regional adipose tissue distribution, hyperinsulinemia, blood pressure and cardiac mass in obese elderly patients. *American journal of hypertension.* 1995;8(4):56
  9. Libby M Morimoto, Marcia L. Stefanick, Anne McTiernan. Obesity, body size and risk of postmenopausal breast cancer. *Cancer causes and control.* 2002;13:741-751
  10. JM Lacye, AM Tershakovec, GD Foster. Acupuncture for the treatment of obesity: a review of the evidence. *International journal of Obesity.* 2003;27:419-427
  11. 주진원, 이윤호, 최용태 외. 의용전류가 인체에 미치는 영향에 대한 문헌고찰. *대한침구학회지.* 1996;13(2):335-366
  12. HJ Kim, SS Kim, HD Shin. The principles of Electrolipolysis in Obesity. *The Korean Academy of oriental Rehabilitation medicine.* 1999;9(2):55-64
  13. Tina D, Liu Y. Han J. Study on the effect of transcutaneous electric nerve stimulation on obesity. *Beijing Da Xue Xue Bao.* 2003;35(3):277-279
  14. 김성철, 안수기, 김경식. 비만증의 침치료효과에 관한 임상적 고찰. *대한한의학학회지.* 1994;15(2):92-112
  15. 김길수, 김선민. 체감의이인탕 복용과 전침시술이 체지방 감소에 미치는 영향. *대한한방비만학회지.* 2002;2(1):13-23
  16. 한지영, 장준복, 이경섭 외. Lipodren 및 이침을 이용한 과제중 및 비만 치료에서 식사일지작성과 병원운동치료의 임상적 유용성 고찰. *대한한방비만학회지.* 2004;4(1):213-219
  17. Belfrage E. Metabolic effects of blood flow restriction in adipose tissue. *Acta Physiol Scand.* 1979;105(2):222-227
  18. Bray GA. Sympathetic nervous system, adrenergic receptors and obesity. *Journal of Lab clin med.* 1999;134(1):4-6