

Title: A Case Report of 6 cases in Abdominal Obesity using Electroacupuncture combined with Magnetic Acupuncture

Type of Manuscript: Case report

Running Title: Treatment of Abdominal Obesity

Abstract

Objectives : This study was aimed to show the effect of electroacupuncture combined with magnetic acupuncture on abdominal obesity without diet, exercise and herbal medication. Methods : Women over 85cm in waist circumferences were treated electroacupuncture combined with magnetic acupuncture. Acupuncture points were located at abdomen(CV12, CV6, ST25, ST21, SP15, SP14), extremities(LI4, LI11, ST36, ST44) and were stimulated 30 minutes with 2.1 ~ 3Gaus, 500Hz, tolerable strength, Interference wave form by Whata 153(Medi Lab, Korea). Two or three treatment sessions per week(5 sessions or 10 sessions in total) were done. Before treatment and after the last treatment, we measured waist circumference, hip circumference, waist hip ratio, thickness of abdominal subcutaneous fat, body weight, body mass index, body fat ratio, visceral fat area, free fat mass, body fat mass and skeletal muscle mass. We also measured the subcutaneous temperature of Abdomen(CV12, ST25(Rt), ST25(Lt), CV6) by using digital infrared thermal imaging(DITI). Results : In this study, significant reductions were shown in waist circumference, Hip circumference, thickness of abdominal subcutaneous fat, body weight, body mass index, body fat ratio and Body fat mass. There were no significant differences in waist hip ratio, Free fat mass and Skeletal muscle mass. There were also significant increases of the subcutaneous temperature on CV12, ST25(Rt), ST25(Lt). Conclusion : From the above results, electroacupuncture combined with magnetic acupuncture were effective treatment on Abdominal obesity.

Editorial members

The Acupuncture Editorial Office

994-2, Daechi2-dong, Gangnam-gu, Seoul 135-501, Korea

TEL : +82-10-9902-0079

FAX : +82-2-2640-2727

E-mail : amms@hanmail.net

Website: <http://www.koreanacupuncture.org/>

994-2, Daechi2-dong, Gangnam-gu, Seoul 135-501, Korea

Copyright© by The Korean Acupuncture & Moxibstion Medicine Society. All right reserved.

전기와 자기장 복합 침 자극을 활용한 복부비만 치료 6례에 대한 증례 보고

A Report on 6 cases of Abdominal Obesity using Electroacupuncture Combined with Magnetic Acupuncture

Objectives : This study was aimed to show the effect of electroacupuncture combined with magnetic acupuncture on abdominal obesity without patient dieting, exercise or use of herbal medication.

Methods : Women over 85cm in waist circumference were treated with electroacupuncture combined with magnetic acupuncture. Acupuncture points were located at the abdomen (CV₁₂, CV₆, ST₂₅, ST₂₁, SP₁₅, SP₁₄), extremities (LI₄, LI₁₁, ST₃₆, ST₄₄) and were stimulated 30 minutes with 2.1 ~ 3Gaus, 500Hz, tolerable strength. The Interference wave forms were by Whata 153 (Medi Lab, Korea). Two or three treatment sessions per week (five or ten sessions in total) were done.

Before treatment, and after the last treatment, we measured waist circumference, hip circumference, waist hip ratio, thickness of abdominal subcutaneous fat, body weight, body mass index, body fat ratio, visceral fat area, free fat mass, body fat mass and skeletal muscle mass. We also measured the subcutaneous temperature of the abdomen(CV₁₂, ST₂₅(Rt), ST₂₅(Lt), CV₆) by using digital infrared thermal imaging(DITI).

Results : In this study, significant reductions were shown in waist circumference, hip circumference, thickness of abdominal subcutaneous fat, body weight, body mass index, body fat ratio and body fat mass. There were no significant differences in waist hip ratio, free fat mass or skeletal muscle mass.

There were also significant increases of the subcutaneous temperature on CV₁₂, ST₂₅(Rt), ST₂₅(Lt).

Conclusion : From the above results, electroacupuncture combined with magnetic acupuncture might be an effective treatment for abdominal obesity.

Key words : Abdominal obesity, Electroacupuncture, Magnetic acupuncture

I. 서론

최근 복부비만은 주된 건강 위험인자로 여겨지고 있으며 현대 사회에서의 운동 부족과 서구화된 식습관 등 생활 습관의 변화로 복부비만이 증가하고 있다. 우리나라의 복부비만 유병률은 성인 남녀에서 각각 19.2, 38.5%로서, 체질량지수에 의한 비만 유병률은 서구에 비해 낮지만 복부비만 유병률은 상대적으로 높은 편이다¹⁾.

복부비만은 복부지방조직에 과도하게 지방이 축적된 상태를 의미하며 고지혈증, 관상동맥 심질환, 고혈압, 뇌졸중, 암, 인슐린 비의존성 당뇨병, 담석증, 골관절염, 통풍 등의 위험성을 높임으로써 건강의 적신호가 된다²⁾.

한의학적으로 비만을 濕痰과 痰濁으로 인한 것으로 보는데 이에 대한 한방 치료방법은 약물요법, 침구요법, 기공요법이 있으며, 일반적인 치료법으로는 식이요법, 운동요법, 행동 수정요법 등이 있다³⁾. 이중 가장 널리 쓰이고 있는 방법 중의 하나가 침요법이며 주로 침 단독 보다는 보다 강한 자극을 주기 위해 침에 전기 자극을 주어 지방세포를 분해하는 방법인 전침 요법이 임상에서 많이 시행되고 있다⁴⁾.

전침 요법의 지방분해 기전은 지방층으로 통전되는 저주파로 열 발생을 시켜 중성지방이 글리세롤과 유리지방산으로 분해되어 미세순환을 통하여 제거되며, 지방분해와 밀접한 관련이 있는 교감신경을 흥분시켜 내분비적인 반응을 일으켜 지방세포분해를 촉진할 뿐만 아니라 전류자극이 세포막 수준의 전위차에 영향을 미쳐 대사증진과 지방분해 증진을 조장하는 것으로 알려져 있다⁵⁾.

현재 비만에 대하여 전침 요법에 관한 연구로는 Hsu 등⁶⁾의 전침과 땀샘일으키기 무작위 교차실험연구, Song 등⁷⁾의 복부비만

자를 대상으로 한 장침 전기자극기술, Chung 등⁸⁾의 전침군, sham 전침군, 대기군을 설정한 무작위배정 단일 예비연구에서 체중 및 비만과 관련된 지표에서 유의한 감소를 보이는 등 대부분의 연구에서 긍정적인 결과를 보였으나 침에 전기 자극과 다른 자극과 병행하여 시행한 연구는 아직 미흡하다.

침에 물리적인 자극을 하는 방법으로 화침요법, 온침요법, 전침요법, 자기요법 등이 있는데 화침의 경우 침두를 충분히 달구어 온도를 최고로 올려야 하는 조작의 불편함이 있고 온침의 경우 연소 중 艾火가 떨어져 화상을 입을 수 있다는 위험성이 있다⁹⁾.

이에 본 증례는 침에 전기 자극과 자기장 자극을 복합적으로 조합할 수 있는 의료기기인 Whata 153(Medi Lab, 한국)을 이용하였고 이 기기는 대부분의 자기장 치료기와는 달리 자기장 출력 도자가 작게 설계되어 치료를 요하는 국소 부위에 적용할 수 있으며 이와 동시에 침에 미세전류의 전기 자극을 가할 수 있다는 장점이 있다.

자기요법은 經絡穴位에 磁場의 작용을 응용하여 질병을 치료하는 방법으로 수천년 전부터 질병치료에 활용되어 왔는데 《神農本草經》에서는 자석의 味는 辛酸寒 하며 周痺風濕, 肢節中痛, 不可持物, 洗洗酸痛에 활용한다고 하였고, 大熱煩滿을 제거한다고 하여 자석을 이미 약에 포함시켰다. 일반적으로 인체는 약 0.3 ~ 0.6Gaus의 약한 지구 자기장에 있게 되는데 자기요법은 지구 자기장보다 훨씬 더 증가된 磁場 강도를 적용하므로 인체의 생물 전자현상 발생에 영향을 미치고 經絡平衡을 調節하여 질환을 치료하는 목적을 달성할 수 있다고 하였다. 이외에도 磁場을 이용하여 혈위를 자극하면 주로 鎮痛, 鎮靜, 消炎, 消腫, 降壓의 효과를 얻을 수 있다⁹⁾.

Nakagawa¹⁰⁾는 자기장을 인체에 적용하

면 새로운 전기가 혈액 중에 발생하여 음이온을 증가시키고 이것이 자율신경에 영향을 줌으로써 혈액순환을 촉진하며 심박수 및 말초 혈액의 증가를 보고하였고 Flegal¹¹⁾ 등의 연구에서 혈액순환 장애가 피부의 미세순환과 대순환의 변화와 비만과 연관성이 있다는 보고를 참고할 때 자기장을 복부비만에 활용할 수 있을 것이다.

현재 자기장을 이용한 국내연구로는 자기장을 통한 침자극의 진통효과 평가¹²⁾, 자화침 시스템을 이용한 근피로 회복 평가¹³⁾ 등 대부분이 근골격계 관련 질환에 대한 연구였으며 비만에 대한 연구는 전무한 상황이다.

본 증례는 의료용 전자기발생기인 Whata 153(Medi Lab, 한국)을 이용하여 전기와 자기장 복합 침 자극을 활용하였을 때 약간의 지견을 얻었으며 대상자가 적지만 통계적으로 분석한 결과 유의한 결과를 얻었기에 추가적으로 보고하는 바이다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상

2015년 8월부터 10월까지 ○○대학교 ○○한방병원에 내원한 복부비만 여성을 대상으로 하였다. 선정 기준으로는 만 18세 이상 65세 이하, 허리둘레 85cm 이상인 여성 10명을 대상으로 하였고¹⁴⁾ 대상자는 본 비만치료를 관하여 충분한 설명을 듣고 자발적으로 참여 동의서를 작성한 후 시술에 임하였다. 이들 중 시술간격이 일주일을 넘거나 시술횟수가 5회 미만인 자 혹은 당뇨약, 혈압약, 피임약, 다이어트 보조식품 복용자 4명은 제외하였다.

2. 치료방법

모든 대상자들은 평소의 식이, 운동, 생활

습관을 그대로 지속하도록 하였고 본 치료 외의 비만 치료는 어떠한 것도 시행하지 않았다. 모든 치료 과정은 6년간의 훈련과 1년 이상의 침 임상 경험을 가진 숙련된 시술자 한명이 일주일에 2-3회씩 총 5회 혹은 총 10회 시술을 시행하였다.

1) 침 치료

자침 전 피부를 일회용 78% 알코올 솜으로 소독한 뒤, 자화 수준을 높이기 위해 304H를 원재료로 제작된 stainless steel 침(0.30 × 60mm, SMC, 한국)을 사용하여 中脘(CV₁₂), 氣海(CV₆), 양측 天樞(ST₂₅), 梁門(ST₂₁), 大橫(SP₁₅), 腹結(SP₁₄)과 神闕(CV₈)穴에서의 左右 6寸으로 주위의 피하지방층에 최대한 접촉하기 위해 총 12곳에 침이 서로 겹치지 않도록 좌우 대칭으로 4.5 ~ 5cm 횡자하였다. 그리고 편측에 合谷(LI₄), 曲池(LI₁₁), 足三里(ST₃₆), 內庭(ST₄₄)의 경혈 4곳에는 stainless steel 침(0.25 × 30mm, 동방침구사, 한국)으로 2~2.5cm 정도 깊이로 직자 한 뒤 좌우로 돌려 피험자가 得氣感을 느끼도록 하였다.

2) 전기와 자기장 복합 침자극 치료

(1) 치료기기 - Whata 153(Medi Lab, 한국)

Whata 153은 전기 에너지를 자기 에너지로 변환하는 에너지 변환장치 응용 제품으로 원통형으로 감은 코일에 전류를 흘리면 자기장이 형성되며, 그 속에 자성체(침)를 넣으면 전자석으로 되어 더 강한 자기장을 얻을 수 있도록 설계되어 있다(Fig. 1). 또한 자기장 자극과 동시에 침전기 자극을 복합적으로 조합 가능한 의료기기이다.

(2) 시술방법

복부에 자입한 12곳의 침체가 자기발생기 케이블의 중앙에 오도록 스티커를 이용해

케이블을 피부에 부착하여 레벨 35(2.1 ~ 3Gaus)로 설정하였다. 그중 8곳[양측 梁門(ST₂₁), 腹結(SP₁₄), 天樞(ST₂₅) 및 神闕(CV₈)穴에서의 左右 6寸]에 자입된 침병에는 침전기 자극기 케이블을 연결하며 침전기 모드 E6(기본 주파수 500Hz, 간섭화 파형)로 피험자에게 통증을 주지 않을 만큼 강한 정도로 30분간 지속적으로 자극을 주었다(Fig. 2).

3. 평가방법

모든 평가는 최초 시술전, 5회 시술시마다 평가하였으며 시술후 최소 6시간 이후 측정하였다.

1) 신체계측

(1) 신장(Height)

직립자세로 신발을 벗은 상태에서 신장계 측계(JENIX DS-102, 한국)로 0.1 cm단위까지 측정하였다.

(2) 허리둘레(Waist circumference, WC), 엉덩이 둘레는(Hip circumference, HC), 허리 둘레와 엉덩이 둘레의 비(Waist hip ratio, WHR)

동일한 1명의 측정자가 자동감김줄자(Hoechmass, 독일)를 이용하여 피험자는 직립자세에서 양발을 10cm 정도 벌리고 몸의 무게가 두 다리에 균등하게 배분하도록 한 뒤 숙련된 평가자 한 명이 호기말에 장골능 최상단부위와 늑골의 최하단 부위 중간 지점에서 측정하였고, 엉덩이 둘레는(Hip circumference, HC)는 양쪽 대전자와 치골결합의 위치에서 측정하여 3번 측정의 평균값을 구하였다. 이를 이용하여 허리 둘레와 엉덩이 둘레의 비(Waist hip ratio, WHR)를 산출하였다.

(3) 복부 피하지방 두께(Thickness of

abdominal subcutaneous fat, ASF)

허리 둘레를 잴던 방법과 동일한 자세에서 배꼽에서 2cm 우측 부위를 평가자가 엄지와 검지를 수직으로 7cm 만큼 벌린 뒤 엄지와 검지 사이를 집어 피부에서부터 1cm 정도 떨어지도록 하여 Skinfold caliper(Fat track, Accufitness)로 3회 반복하여 두께를 측정하여 평균값을 취하였다.

(4) 체성분 측정

생체전기임피던스측정(Inbody 3.0, Biospace, 한국)을 통해서 안경, 목걸이, 시계 등의 금속 부착물을 제거하도록 한 뒤 전극 위에 올라서 팔을 30° 정도 벌린 상태로 측정하였다. 체중(Body weight, BW), 체질량 지수(Body mass index, BMI), 체지방률(Body fat ratio, BFR), 내장지방면적(Visceral fat area, VFA), 체지방량(Free fat mass, FFM), 체지방량(Body fat mass, BFM), 골격근량(Skeletal muscle mass, SMM)을 기록하였다.

(5) 적외선 체열측정기(Digital infrared Thermal imaging, DITI)

복부 체표면 온도 변화를 측정하기 위해 적외선 체열측정기 IRIS-XP(메디코아, 서울, 한국)를 사용하여 체표온도를 측정하였다. 측정을 위해 실내 온도를 21°C로 유지하여 주변 온도에 의한 오차를 줄였으며 실내 안팎의 온도 차에 의한 오차를 줄이기 위해 체열을 측정하기 전 15분간 촬영 장소에서 실내온도에 적응시켰다. 촬영온도 범위는 30.0 ~ 36.0 °C를 기준으로 하였다. 체열측정부위로 복강 내의 中脘(CV₁₂), 氣海(CV₆), 양측 天樞(ST₂₅)을 선택하였고, 동일한 크기의 원을 그려 평균온도를 측정하였다(Fig. 3).

(6) 통계 분석

SPSS 20.0 for window를 이용하여 자료를 분석하였고, 최초 시술전과 치료 종결후 유의한 변화가 있는지는 비모수 검정법인 Wilcoxon signed rank test를 시행하여 분석하였으며 p-value가 0.05 이하를 유의성이 있는 것으로 인정하였다.

III. 증례

1. 증례 1

1) 병력조사

- ① 환자: 이○○, 여성, 48세
- ② 신장: 154cm, 체중: 61.2kg
- ③ 과거력: HNP of L-spine
- ④ 체중 변화 상태: 15년전 둘째 임신시 15kg 증가 후 현재까지 60kg대로 지속중.

2) 초진소견

- ① 체격: 복부비만형
- ② 성격: 쾌활하고 활동적인 성격
- ③ 消化狀態: 良好
- ④ 食慾: 良好
- ⑤ 大便: 1회/2-3일. 硬
- ⑥ 小便: 7-8회/일. 頻數
- ⑦ 睡眠: 良好
- ⑧ 脈診: 滑
- ⑨ 舌診: 微黃苔

3) 치료 기간 및 경과

① 최초 시술전(2015년 9월 21일)

체중 61.2kg, 허리둘레 93.8cm, 엉덩이 둘레 97.5cm, 복부피하지방두께 40mm, 체질량 지수 $25.8\text{kg}/\text{m}^2$

② 5회 시술후(2015년 10월 6일)

체중 58.8kg, 허리둘레 91.5cm, 엉덩이 둘레 94cm, 복부피하지방두께 36mm, 체질량 지수 $24.9\text{kg}/\text{m}^2$ 로 최초 시술전보다 체중 2.4kg 감량, 허리둘레 2.3cm, 복부피하

지방두께 4mm, 체지방 지수 $0.9\text{kg}/\text{m}^2$ 감소하였다.

③ 10회 시술후(2015년 10월 16일)

체중 57.9kg, 허리둘레 88cm, 엉덩이 둘레 91.5cm, 복부피하지방두께 35mm, 체질량 지수 $24.5\text{kg}/\text{m}^2$ 로 최초 시술전보다 체중 3.3kg 감량, 허리둘레 5.8cm, 복부피하지방두께 5mm, 체지방 지수 $1.3\text{kg}/\text{m}^2$ 감소하였다. 복부 체표면 검사시 氣海(CV₆)을 제외한 中脘(CV₁₂)에서 0.36°C , 우측 天樞(ST₂₅) 0.14°C , 좌측 天樞(ST₂₅) 0.22°C 로 시술전에 비해 복부 온도가 경도 상승하였다 (Table 1,2).

2. 증례 2

1) 병력조사

- ① 환자: 최○○, 여성, 47세
- ② 신장: 164cm, 체중: 67.7kg
- ③ 과거력: Endometriosis, Myoma uteri, Adenomyosis
- ④ 체중 변화 상태: 3년전 갑자기 9-10kg 체중이 증가한 뒤 현재까지 지속중.

2) 초진소견

- ① 체격: 복부비만형
- ② 성격: 활동적이고 자기주장이 강한 성격
- ③ 消化狀態: 良好
- ④ 食慾: 良好
- ⑤ 大便: 1회/1일.
- ⑥ 小便: 6-7회/일. 夜間尿(0-1회/일).
- ⑦ 睡眠: 良好(7시간/일)
- ⑧ 脈診: 沈細
- ⑨ 舌診: 舌紅 微白苔

3) 치료 기간 및 경과

① 최초 시술전(2015년 9월 15일)

체중 67.7kg, 허리둘레 94cm, 엉덩이 둘레 99cm, 복부피하지방두께 38mm, 체질량

지수 $25.17\text{kg}/\text{m}^2$, 내장지방면적 100.3cm^2

② 5회 시술후(2015년 10월 7일)

추석 연휴시 쉬는 동안 평소보다 과식했다고 하며 5회 시술후 측정한 결과 체중 66.2kg , 허리둘레 93.8cm , 엉덩이 둘레 97.5cm , 복부피하지방두께 40mm , 체질량 지수 $24.6\text{kg}/\text{m}^2$ 로 최초 시술전보다 체중 1.5kg 감량, 허리둘레 0.2cm , 엉덩이 둘레 1.5cm , 체질량 지수 $0.57\text{kg}/\text{m}^2$ 감소하였으나 복부피하지방두께는 2mm 증가하였다.

③ 10회 시술후(2015년 10월 15일)

체중 61.8kg , 허리둘레 91.5cm , 엉덩이 둘레 97.5cm , 복부피하지방두께 32mm , 체질량 지수 $23\text{kg}/\text{m}^2$, 내장지방면적 95.7cm^2 로 최초 시술전보다 체중 5.9kg 감량, 허리둘레 2.5cm , 복부피하지방두께 6mm , 내장지방면적 4.6cm^2 , 체질량 지수 $2.17\text{kg}/\text{m}^2$, 체지방량 2.9kg 감소하였다 (Table 1,2).

3. 증례 3

1) 병력조사

- ① 환자: 이○○, 여성, 54세
- ② 신장: 165cm , 체중: 63.8kg
- ③ 과거력: HNP of L-spine
- ④ 체중 변화 상태: 한달 전 허리 통증 증가로 체중이 $7\text{--}8\text{kg}$ 증가된 상태.

2) 초진소견

- ① 체격: 복부비만형
- ② 성격: 예민하고 신경질적인 성격.
- ③ 消化狀態: 良好
- ④ 食慾: 良好
- ⑤ 大便: 1회/1일. 硬
- ⑥ 小便: 頻數(1회/1시간)
- ⑦ 睡眠: 淺眠

⑧ 脈診: 浮數

⑨ 舌診: 舌微紅

3) 치료 기간 및 경과

① 최초 시술전(2015년 8월 30일)

체중 63.8kg , 허리둘레 85.5cm , 엉덩이 둘레 94cm , 복부피하지방두께 30mm , 체질량 지수 $23.4\text{kg}/\text{m}^2$, 체지방률 29.2%

② 5회 시술후(2015년 9월 17일)

체중 63.49kg , 허리둘레 83cm , 엉덩이 둘레 92.5cm , 복부피하지방두께 26mm , 체질량 지수 $23.32\text{g}/\text{m}^2$, 체지방률 27.31% 로 치료 종결시 체중의 변화는 0.31kg 감량으로 큰 변화 없으셨으나 최초 시술전보다 체지방률 1.89% , 복부둘레 2.5cm , 복부 피하지방 두께 4mm 감소를 보였다. 복부 체표면 온도 검사시 中脘(CV₁₂)에서 1.4°C , 우측 天樞(ST₂₅) 1.32°C , 좌측 天樞(ST₂₅) 1.16°C , 氣海(CV₆) 0.78°C 로 시술전에 비해 복부 온도가 모두 상승하였다(Table 1,2).

4. 증례 4

1) 병력조사

- ① 환자: 신○○, 여성, 46세
- ② 신장: 151cm , 체중: 66.0kg
- ③ 과거력: 별무
- ④ 체중 변화 상태: 아이 출산 이후 갑자기 체중이 증가한 뒤로 60kg 중반대로 유지 중.

2) 초진소견

- ① 체격: 복부비만형
- ② 성격: 온화하고 태평한 성격.
- ③ 消化狀態: 良好
- ④ 食慾: 良好
- ⑤ 大便: 1회/1-2일.
- ⑥ 小便: 良好
- ⑦ 睡眠: 良好(6-7시간/일)

- ⑧ 脈診: 浮數
- ⑨ 舌診: 微白苔

3) 치료 기간 및 경과

① 최초 시술전(2015년 9월 14일)

체중 66kg, 허리둘레 88cm, 엉덩이 둘레 96cm, 복부피하지방두께 38mm, 체질량 지수 $28.95\text{kg}/\text{m}^2$, 체지방률 33.33%, 내장지방면적 109cm^2 , 체지방량 22kg, 골격근량 24.31kg

② 5회 시술후(2015년 9월 25일)

체중 65.27kg, 허리둘레 87.5cm, 엉덩이 둘레 95cm, 복부피하지방두께 30mm, 체질량 지수 $28.63\text{kg}/\text{m}^2$, 체지방률 28.31%, 내장지방면적 95.1cm^2 , 체지방량 18.5kg, 골격근량 26.9kg으로 치료 종결시 체중은 0.73kg 감량으로 큰 변화 없으셨으나 복부 피하지방 두께 8mm, 체지방률 5.02%, 내장지방면적 13.9cm^2 , 체지방량 3.5kg 감소로 대상자 중 가장 큰 변화를 보였고 오히려 골격근량은 2.59kg 증가를 보였다. 복부 체표면 온도 검사시 우측 天樞(ST₂₅) 1.71℃, 좌측 天樞(ST₂₅) 1.72℃, 氣海(CV₆) 1.87℃로 시술전에 비해 복부 온도 상승 또한 가장 많았다(Table 3,4).

5. 증례 5

1) 병력조사

- ① 환자: 양○○, 여성, 46세
- ② 신장: 156cm, 체중: 67.5kg
- ③ 과거력: 별무
- ④ 체중 변화 상태: 30대로 접어든 후 체중 60kg 중반대로 유지.

2) 초진소견

- ① 체격: 복부비만형
- ② 성격: 느긋한 성격.
- ③ 消化狀態: 良好

- ④ 食慾: 良好
- ⑤ 大便: 1회/1-2일.
- ⑥ 小便: 良好
- ⑦ 睡眠: 良好(6-7시간/일)
- ⑧ 脈診: 浮數
- ⑨ 舌診: 微淡紅

3) 치료 기간 및 경과

① 최초 시술전(2015년 9월 21일)

체중 67.5kg, 허리둘레 87cm, 엉덩이 둘레 97cm, 복부피하지방두께 40mm, 체질량 지수 $27.7\text{kg}/\text{m}^2$, 내장지방면적 108.1cm^2

② 5회 시술후(2015년 10월 5일)

체중 66.3kg, 허리둘레 86.5cm, 엉덩이 둘레 97cm, 복부피하지방두께 34mm, 체질량 지수 $26.8\text{kg}/\text{m}^2$, 내장지방면적 100.3cm^2 으로 최초 시술전보다 체중 1.2kg 감량하였고 복부 피하지방 두께 6mm, 체질량지수 $0.9\text{kg}/\text{m}^2$, 내장지방면적 7.8cm^2 감소를 보였다. 복부 체표면 온도 검사시 中脘(CV₁₂)에서만 1.16℃ 상승을 보였다(Table 3,4).

6. 증례 6

1) 병력조사

- ① 환자: 최○○, 여성, 29세
- ② 신장: 169.7cm, 체중: 68.47kg
- ③ 과거력: 별무
- ④ 체중 변화 상태: 1년전부터 직장내에서 스트레스 받은후 체중이 10kg 이상 증가함.

2) 초진소견

- ① 체격: 복부비만형
- ② 성격: 스트레스를 잘 받는 성격.
- ③ 消化狀態: 良好
- ④ 食慾: 良好(스트레스성 폭식 경향)
- ⑤ 大便: 1회/1일. 잔변감.

- ⑥ 小便: 良好
- ⑦ 睡眠: 良好(6-7시간/일)
- ⑧ 脈診: 浮數
- ⑨ 舌診: 微白苔

3) 치료 기간 및 경과

① 최초 시술전(2015년 9월 26일)

체중 68.47kg, 허리둘레 89.5cm, 엉덩이 둘레 96cm, 복부피하지방두께 30mm, 체질량 지수 $23.8\text{kg}/\text{m}^2$, 내장지방면적 68cm^2

② 5회 시술후(2015년 10월 8일)

체중 68.41kg, 허리둘레 89cm, 엉덩이 둘레 95cm, 복부피하지방두께 28mm, 체질량 지수 $23.8\text{kg}/\text{m}^2$, 내장지방면적 64.9cm^2 로 체중 관련하여 0.06kg 감량으로 가장 적은 변화를 보였으나 복부 피하지방 두께 2mm, 내장지방면적 관련하여 3.1cm^2 감소하였고 전반적으로 복부 체표면 온도상 中脘(CV₁₂) 0.92℃, 우측 天樞(ST₂₅) 0.89℃, 좌측 天樞(ST₂₅) 0.8℃로 시술전에 비해 상승을 보였다(Table 3,4).

IV. 결과

Case 1, 2의 경우 총 10회 시술하였고 체중이 최초 시술전에 비해 각각 3.3kg, 5.9kg으로 많은 감량을 보였으나 case 3, 4, 5, 6에서는 5차례 시술하였고 case 5에서 체중 1.2kg 감량을 제외하고는 모두 1kg미만의 감량을 보였다. WC, ASF는 모든 대상자에서 최초 시술전에 비해 감소하였고 BMI, BFR, BFM에서는 case 6만 제외하고 모두 감소를 보였다. 복부 체표면 온도 검사시 case 1에서 氣海, case 5에서 양측 天樞, 氣海부위만 제외하고 최초 시술전에 비해 전반적인 온도 상승이 있었다. 본 증례는 6명으로 대상인원의 수가 적으나 통계학적으로 분석한 결과 유의성을 나타내었으며 결과는 이하 다음과 같다.

1. 치료전후 비만지표의 변화

WC는 시술전 89.63(3.55)cm에서 치료 종결후 87.58(2.82)로 유의한($p=0.026$) 감소를 보였고 ASF는 36(4.73)mm에서 30.83(3.49)mm로 유의하게($p=0.027$) 감소하였다. VFA에서도 시술전 97.12(15.28)에서 치료 종결후 92.05(13.82) cm^2 로 유의성 있는($p=0.043$) 결과를 보였다. BW는 시술전 65.78(2.79)kg에서 치료 종결후 63.86(3.7)kg으로, HC는 96.58(1.69)cm에서 94.75(2.38)cm로, BMI에서는 25.80(2.18) kg/m^2 에서 25.01(2.23) kg/m^2 로, BFR는 33.11(4.08)에서 31.49(4.10)로, BFM는 21.75(2.43)kg에서 20.05(2.12)로 모두 유의하게 감소하였다(Table 5).

2. 치료전후 복부 체표면 온도의 변화

中脘(CV₁₂)에서는 시술전 33.32(1.08)℃에서 치료 종결후 34.14(0.99)℃로 유의한($p=0.028$) 상승을 보였고 우측 天樞(ST₂₅)에서는 33.23(0.92)℃에서 33.91(1.32)℃로 $p=0.046$, 좌측 天樞(ST₂₅)는 33.27(0.93)℃에서 33.98(1.18)℃로 $p=0.043$ 유의하게 상승하였으며 氣海(CV₆)에서는 33.17(0.80)℃에서 33.62(1.05)℃로 상승하였으나 유의성은 없었다(Fig. 4, Table 6).

V. 고 찰

비만은 이제는 특정 연령층만의 문제가 아니라 모든 연령층에 걸쳐 경계하고 치료해야 할 질병으로 자리 잡았다.

비만 치료의 기본이 되는 것으로 식이 요법과 운동 요법을 꼽을 수 있는데 바쁜 현대인의 업무 속에서 실행하기에는 어려운 점이 많다. 수술적 치료나 약물요법의 경우 단기간에 효과를 볼 수 있지만 수술적 치료 시 감수해야 할 위험성이나 약물요법의 경

우 부작용과 중독성이 있을 수 있다는 점에서 효과적으로 비만을 치료할 수 있는 안정적이면서 비침습적인 치료에 대한 필요성이 대두되고 있다.

신체에 무해하고 부작용이 적은 적극적인 치료로써 침에 전기 자극을 이용한 전기지방분해가 많이 시행하고 있다. 이는 지방층으로 삽입된 침 전극을 통해 저주파가 흐르므로 간접적인 효과로 발생하는 물리적 열이 국소 세포의 대사를 활발하게 하며 열량을 소모하고 영양성을 증진시켜 지방분해를 직접, 간접적으로 조장하는 효과를 발휘한다¹⁵⁾. 또한 지방분해와 밀접한 관계가 있는 교감신경을 흥분시켜 내분비적인 반응을 일으켜 지방세포 분해를 촉진하며, 전류 자극이 세포막 수준의 전위차에 영향을 미쳐 대사증진과 지방분해 증진을 조장시킨다는 가설도 있다⁵⁾.

현재는 침에 전기 자극만을 시행한 연구가 대부분인데⁶⁻⁸⁾ 본 증례는 전기지방분해효과를 극대화 할 수 있도록 전기 자극과 자기장 자극을 동시에 조합할 수 있는 의료기기 Whata 153을 이용하였다. 이는 자기장 도자 중심(내경 7mm)에서 양방향으로 수 kHz의 빠른 속도로 자기장을 발생시켜 필요한 부분에만 자기장 형성이 집중되게 할 수 있다.

인체에 작용하는 자기장의 기전은 근-신경간에 작용하는 것으로 시변 자기장을 사용해 인체에 유도된 전류를 이용하여 신체 각 부위의 신경 및 근육을 자극하고, 신체 전기와 자기기전을 회복시켜 세포의 자기능력의 한계를 높이고 기능을 활성화 시키며, 인체의 전해질 평형을 조절하여 세포의 원형을 회복하고 기능을 향상시킬 수 있다고 하였다¹⁰⁾. 또한 자기장을 망막, 시신경, 후두피질을 자극하여 섬광, 현기, 기절 등이 나타나며, 인체에서도 체내의 활동 전류에 의해 $10^{-4} \sim 10^{-7}$ Gaus의 미세한 자기장이

흐르고 있어 현재 의학 분야에서도 심전도, 근전도, 자기공명영상등과 같은 검사방법에 이 자기장을 활용하여 다발경 경화증이나 근신경 질환의 치료, 투여요법, 골격치료에도 활용되고 있다¹³⁾.

자기장을 이용하여 침 자극을 가하면 패러데이의 전자기유도에 의해 증가된 유도전류와 전압이 발생하는데¹⁶⁾, 수기자극 시 유도되는 미세전류와 피하조직 사이의 화학반응으로 인하여 유발된 전기반응에 따른 전위차가 발생한다고 볼 때¹⁷⁾, 물리적으로 수기자극과 유사성을 지니고 있다고 볼 수 있다. 침에 이러한 전위차 발생을 연속적으로 유도되는 자기장 자극은 상대적으로 수기자극으로 인한 得氣 효과까지 기대해 볼 수 있다.

수기자극은 補/寫法과 적당한 자침의 각도·방향·심도와 捻鍼의 강도 또는 補助技法(橫臥搖鍼)을 써서 유도할 수 있는 치료효과가 다양하며 이를 통해 얻는 得氣는 자침부위에 번지는 酸, 麻, 重, 脹의 감각을 smRLrp 되고 혹은 각기 다른 정도의 감응이 확산전도 되기도 하는데⁹⁾ 실제로 증례대상자 일부에서 “침이 뱅글뱅글 도는 것 같다”, “빠근한 느낌이 든다”라고 표현하였다.

자기장 자극을 걸어주었을 경우 시변 자기장에 의해 침에 와전류가 흐르고 침의 저항에 의해 열이 발생하는데 이를 확인해보기 위해 DITI를 이용해 복부 체표면 온도를 측정하였다. 증례 대상자에게서 시술 후 자기장 자극을 시행한 혈자리 주변으로 열감과 함께 피부가 붉게 변하는 현상이 나타났고 복부가 따뜻해지는 것을 자각하였는데 이는 전통적인 온침 효과와 유사하다고 볼 수 있다.

기존의 온침은 자침 후 침체를 라이터로 가열하거나 침병위에 쭉을 태워서 열을 침으로 전달하였는데, 스테인레스 침은 열전

도율이 떨어질 뿐만 아니라 피부를 지나며 수분층이 많은 피하조직에서 급격한 온도 감소가 나타나며, 艾火가 떨어져 화상을 가중시키거나 彎鍼이나 折鍼 등의 사고가 일어날 수 있다⁹⁾. 이에 반해 Whata 153을 활용한 온침 효과는 자기장 자극으로 인해 침에 열이 발생되면서 나타나므로 자기장 세기를 미세 조절하여 침의 온도를 원하는 대로 조절할 수 있으며 다음 시행시에도 유사한 온도로 재현해 낼 수 있다.

또한 자기장 자극은 전기적인 자극에 비해 피부 안으로 들어가면서 유도되는 전기장의 세기가 훨씬 적게 감소되는 큰 장점을 지녀 신체 깊숙이 위치한 신경을 자극시킬 수 있으며 동일한 효과를 위하여 피부에 가해지는 자극의 강도가 낮기 때문에 피험자가 느끼는 불쾌감이나 통증이 적어지게 된다¹⁸⁾. 이에 전기와 자기장 복합 침 자극이 기존의 전기 자극만 시행했을 때보다 더 강한 자극을 걸어줄 수 있으며 이는 경혈 부위에 보다 효과적으로 자극할 수 있다.

복부비만 대상을 선정할 때 허리둘레를 기준으로 하였는데, 허리둘레가 체질량지수보다 심혈관계 질환의 위험인자를 가장 잘 선별하는 것으로 나타났으며 한국인에서 복부비만의 기준을 위한 허리둘레 분별점으로 남자에서 90 cm 이상, 여자에서 85 cm 이상일 때 복부비만으로 정의하는 것이 가장 적절할 것으로 보인다는 연구에 따랐다¹⁴⁾.

복부비만 여성에 사용된 경혈들은 腸胃의 下降시키는 기능을 도우며 氣血循環을 조절하여 신진대사를 촉진시키며 대사저하의 산물인 濕을 제거할 수 있다는 滗谷과 曲池穴¹⁹⁾, 上臑하부혈에 있는 腹中중추의 활동성을 높이라고 발표된 足三里와 內庭穴을 사용하였고²⁰⁾, 腹部膨滿, 浮腫, 胃腸疾患, 便秘 등을 치료하며 化濕滯, 祛濕濁의 효능이 있는 복부 혈들을 이용하였다. 이에 따라 이 경혈들에 자침하여 脾胃와 腸을 補하며

기혈순환을 촉진하여 理中焦하며 濕을 없애고자 하였고 실제로도 이 혈자리를 이용하여 복부비만 성인의 비만관련지표에 유의한 영향을 미친 연구를 참고하여 사용하였다⁸⁾.

이에 전기와 자기장 복합 침 자극을 활용하여 2015년 8월부터 10월까지 ○○대학교 ○○한방병원에 내원한 복부비만 여성 6례를 치료하여 대상자들에게 좋은 결과를 얻어냈으며 통계학적으로도 다음과 같은 치료 효과를 얻었다.

본 증례 결과를 보면 WC, VFA, ASF 세 지표에서 유의한 감소를 보였다. VFA의 경우 복부 CT 촬영을 직접적으로 시행하지 않았지만 체성분 분석기와 복부 CT 촬영을 통하여 측정된 VFA를 비교한 결과 유의한 연관성이 있으며, WC의 경우 복부 피하지방과 연관이 있다는 결과를 바탕으로 할 때⁷⁾ 복부 경혈에 가해진 저주파 전기 자극이 복부의 피하지방조직을 분해 및 재분배시킬 수 있다는 가설을⁶⁾ 뒷받침함과 동시에 추가적으로 내장지방면적도 감소시켜 지방분해에 효과적인 치료방법임을 알 수 있다.

BW, HC 및 전반적인 몸의 체지방량을 간접적으로 반영하는 수치인 BMI와 직접적인 측정을 통해 얻어진 체내의 전반적인 체지방 측정 수치인 BFR, BFM에서도 유의하게 감소를 보인 점으로 볼 때 단순히 복부지방 뿐만 아니라 전체적인 체지방과 체중을 감소시킨다는 것을 알 수 있다.

이 같은 결과는 한약물치로나 적극적인 식이요법, 운동요법 없이도 WHR, FFM, SMM을 제외한 전체적인 비만지표에서 유의성 있는 감소를 나타내었다. Chung 등⁸⁾의 무작위배정 단일 예비연구에서 복부전침군이 WC, WHR, ASF에서 유의한 감소를 보였고, Song 등⁷⁾이 복부전침 치료후 BW, WHR, BMI, BFM에서만 유의한 감소를 보인 것과 비교해볼 때 전기에 자기장을 복합하여 침 자극을 하였을 때 치료효과가 더욱

상승되는 것으로 사료된다.

적외선 체열측정기를 이용하여 치료전후 체표면 온도 측정시 中脘(CV₁₂), 양측 天樞(ST₂₅)에서 유의한 상승을 보였다. 체표온도는 피부 자체의 열 생산량이 적으므로 주로 체심부와 피하조직에서 혈액순환에 의하여 피부로 운반되는 열량에 의하여 좌우되는데 체표 온도의 변화는 심부온도의 변화와 체온조절의 상황을 나타내는 한 지표로 사용될 수 있다²¹⁾. 따라서 비만환자의 혈액순환 장애가 피부의 미세순환과 대순환의 변화와 비만과 연관성이 있다는 Flegal 등¹¹⁾의 연구를 참고했을 때 전기와 자기장 복합 침 자극을 할 시 복부 체심부와 피하조직에서의 혈액순환 상승에 영향을 미친다고 볼 수 있다. 또한 Yeo 등²²⁾은 적외선 체열진단기로 복부 비만 진단의 임상적 유용성에 대해 정상 체중군이 과체중군의 복부 영역에서 평균온도가 높으며, BMI가 감소할수록 체표온도가 증가했다고 하였고 Ha 등²³⁾은 적외선 체열검사로 비만 환자와 정상인을 나누어 체표 온도를 측정하였을 때, 상복, 하복의 온도가 비만군에서 유의성있게 낮게 나타났는데 본 증례 대상자에서 치료 종결후 복부 체표온도 상승은 복부 비만이 개선되는 현상으로 볼 수 있을 것이다. 특히 case 4 대상자를 보면 복부 체표면 온도 검사시 시술전에 비해 우측 天樞(ST₂₅) 1.71℃, 좌측 天樞(ST₂₅) 1.72℃, 氣海(CV₆) 1.87℃로 온도 상승이 가장 많았고 체지방률 5.02%, 내장지방면적 13.9 cm², 체지방량 3.5kg 감소로 대상자 중 가장 큰 변화를 보였는데 이는 복부 체표면 온도와 복부 비만과의 상관성을 뒷받침하는 근거가 될 수 있다.

이상의 결과를 통해서 전기와 자기장을 복합하여 침 자극을 하였을 때 전체적인 비만 지표 및 복부 체표면 온도에서 유의한 결과를 나타냈다. 이와 같은 결과를 나타내게

된 바로는 첫째, 침에 전위차 발생을 연속적으로 유도되는 자기장 자극이 상대적으로 수기자극으로 인한 得氣 효과를 얻을 수 있다는 점과 둘째, 자기장 자극 시 피부에 가해지는 자극의 강도가 낮기 때문에 피험자가 느끼는 불쾌감이나 통증이 적어지게 되어²⁷⁾ 전기 자극을 더 강하게 걸 수 있다는 점에서 경혈에 보다 효과적으로 자극할 수 있었던 것으로 여겨진다. 셋째, 시술후 증례 대상자들에게서 복부에 열감과 함께 피부에서 붉게 변하는 현상을 관찰할 수 있었고 특정 혈위의 온도를 유의하게 상승시킨다는 점에서 이는 자기장 자극으로 인한 온침 효과로 인해 열이 좀 더 복부 심부까지 투과하여 지방분해가 증진된 것으로 사료된다.

본 치료 증례에 관하여 대상인원의 수가 6례에 불과하고, 대조군 비교 없이 전기와 자기장을 같이 병행하여 침 자극을 하였다는 점에서 한계가 있지만 향후 자기장 자극을 이용하여 한방 비만치료를 임상적 근거를 제공하는 선행연구로서의 의미가 있을 것이다. 더 많은 증례를 통해 다양한 임상경험을 축적하고 전기와 자기장 복합 시 경혈 침 자극에 대해 효과성을 입증한다면 이를 이용하여 다양한 분야에 접목시킬 수 있을 것이다.

본 증례를 바탕으로 추후 무작위 배정방식의 대조군 연구를 통해 자기장 자극 자체만의 유효성 평가 혹은 전기와 자기장 복합 침 자극시 치료 효과 비교에 대한 연구를 진행할 예정이며 치료 횟수, 자극의 강도, 자극량, 자극시간 등을 객관화 할 수 있는 보완 연구들이 이어지기를 기대한다.

VI. References

1. Park HS. Epidemiology of Metabolic Syndrome in Korea. Korean J obes. 2002 ;11(3):203-11.

2. Despres JP. Inflammation and cardiovascular disease : is abdominal obesity the missing link. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2003 ; 27(3) :522-4.
3. The Korean Academy of Oriental Rehabilitation Medicine. *The J of Korean Academy of Oriental Rehabilitation Medicine.* Seoul : Gunja. 2003 : 356-9.
4. Jeong SH, Nam SS, Kim YS et al. A clinical study on case of nine obesity patients by eletroacupunture therapy. *The Acupuncture.* 1999 ;16(3):39-56.
5. Kim HJ, Kim SS, Shin HD. The principles of electrolipolysis in obesity. *JORM.* 1999 ; 9(2) : 55-64.
6. Hsu CH, Hwang KC, Chao CL, Lin JG, Kao ST, Chou P. Effects of electroacupuncture in reducing weight and waist circumference in obese women : a randomized crossover trial. *Int J Obes(Lond).* 2005 ; 29(11) : 1379-84.
7. Song SM, Song YK, Lim HH. The Effect of Electroacupuncture on Abdominal Fat Deposit and Parameters for Obesity. *JORM.* 2010;20(2):113-27.
8. Chung JY, Kim JI, Lee SH, Kang SK. Effects of Electroacupuncture on Parameters Related to Obesity in Adults with Abdominal Obesity: Three arm Randomized Single Blind Pilot Study. *The Acupuncture.* 2010 ;27(6):43-57.
9. Korean Acupuncture & Moxibustion Medicine Society. *The Acupuncture and Moxibustion.* Gyeonggi : Jipmoondang. 2012 : 56-57, 144-77.
10. Nakagawa M. Changes of the cardiovascular system of rabbits subjected to static magnetic field of 600 Oe. *Sangyo Igaku.* 1978; 20(2):112-3.
11. Flegal, K. M., Carroll, M. D., Ogden, C. L., Curtin, L. R., 1999-2008 Prevalence and Trends in Obesity among US Adults. *JAMA.* 2010 ; 330(3): 235-41.
12. Lee JH, Min BI, Hwang BG, Jang J, Hong MC. The effect of Acupuncture with Magnetic Ring on Pain Threshold Using Algometer. *The Acupuncture.* 2002 ;19(3):77-87.
13. Kim SB, Park SW, Ahn SJ et al. Evaluation of Muscle Fatigue Recovery Effect and Meridian Potential Change using Magnetic Acupuncture System. *Korean J of Acupuncture.* 2012; 29(1): 83-92.
14. Lee S, Park HS, Kim SM et al. Cut-off Points of Waist Circumference for Defining Abdominal Obesity in the Korean Population. *Korean J obes.* 2006 ; 15(1):1-9.
15. Lee JH. *Electrotherapy.* 3rd. Seoul : Daehakseorim. 1992 ; 71-78, 199-62.
16. Joseph JC. *Introduction biomedical equipment technology.* Seoul : Kyungmunsa. 2001;36-42.
17. Nordenstrom BE. An electrophysiological view of acupuncture: role of capacitive and closed circuit currents and their clinical effects in the treatment of cancer and chronic pain. *Am J Acupuncture.* 1989 ; 17(2) : 105-17.
18. Yoon YS, Kim SH, Choi SM et al. Efficacy evaluation of Magnetic P.

Korean Journal of Oriental Med. 2003 ; 9(2) : 121-30.

19. Choi YJ, Choi BS, Ahn MS et al. Effect of CV₁₂ CV₉ and LI₄ LI₁₁ Electroacupuncture Stimulation on High Fat Diet-induced Obese Mice. The Acupuncture. 2008 ;25(2):259-66.

20. Zhao M, Liu Z, Su J. The time-effect relationship of central action in acupuncture treatment for weight reduction. J Tradit Chin Med. 2000 ;20(1) : 26-9.

21. Kim LH, Park DS. An BC.

Literature reviews on the mechanism and the diagnostic value of the infrared ray body temperature photography. The Acupuncture. 1995 ;12(1) :188-203.

22. Yeo JD, Jeon BK. Analysis of CT, MRI, DITI for the Diagnosis of Abdominal Obesity and Clinical Usefulness. Jour. of KoCon.a. 2011; 11(6):252-59.

23. Ha JY, Joe JH, Jang JB, Lee KS. DITI of the Obesity Patients Compared with Non Obesity Group. J. of Oriental Medical Thermology. 2003;2(1):43-8.

Table 1. Changes of Parameters Related to Obesity Before and After Treatment; Case 1,2,3

	case 1			case 2			case 3		
	before treatment	after treatment	difference	before treatment	after treatment	difference	before treatment	after treatment	difference
BW(kg)	61.2	57.9	3.3	67.7	61.8	5.9	63.8	63.49	0.31
WC(cm)	93.8	88	5.8	94	91.5	2.5	85.5	83	2.5
HC(cm)	97.5	91.5	6	99	97.5	1.5	94	92.5	1.5
WHR	0.96	0.96	0	0.95	0.94	0.01	0.91	0.90	0.01
ASF (mm)	40	35	5	38	32	6	30	26	4
BMI (kg/m ²)	25.8	24.5	1.3	25.17	23	2.17	23.4	23.32	0.08
BFR	38.3	37	1.3	34.44	33	1.44	29.2	27.31	1.89
VFA (cm ²)	103.3	103.3	0	100.3	95.7	4.6	94	93	1
FFM(kg)	37.7	36.5	1.2	44.4	41.4	3	45.1	44.2	0.9
BFM(kg)	23.5	21.4	2.1	23.3	20.4	2.9	18.7	17.4	1.3
SMM(kg)	20.3	19.6	0.7	24.31	23	1.31	24.6	25.11	-0.51

BW: body weight. WC : waist circumference. HC: hip circumference. WHR : waist hip ratio. ASF : thickness of abdominal subcutaneous fat. BMI : body mass index. BFR : body fat ratio. VFA : visceral fat area. FFM: Free fat mass. BFM: body fat mass. SMM: skeletal muscle mass.

Table 2. Change of Abdomen Subcutaneous Temperature Before and After Treatment; Case 1,2,3

	case 1			case 2			case 3		
	before treatment	after treatment	difference	before treatment	after treatment	difference	before treatment	after treatment	difference

CV ₁₂	32.64	33	0.36	32.81	33.5	0.69	32.15	33.55	1.4
ST ₂₅ (Rt)	32.28	32.42	0.14	32.65	32.79	0.14	32.32	33.64	1.32
ST ₂₅ (Lt)	32.67	32.89	0.22	32.47	32.81	0.34	32.22	33.38	1.16
CV ₆	32.93	32.49	-0.44	32.44	33.02	0.58	32.37	33.15	0.78

Table 3. Changes of Parameters Related to Obesity Before and After Treatment; Case 4,5,6

	case 4			case 5			case 6		
	before treatment	after treatment	difference	before treatment	after treatment	difference	before treatment	after treatment	difference
BW(kg)	66	65.27	0.73	67.5	66.3	1.2	68.47	68.41	0.06
WC(cm)	88	87.5	0.5	87	86.5	0.5	89.5	89	0.5
HC(cm)	96	95	1	97	97	0	96	95	1
WHR	0.92	0.92	0	0.9	0.9	0	0.93	0.94	-0.01
ASF (mm)	38	30	8	40	34	6	30	28	2
BMI (kg/m ²)	28.95	28.63	0.32	27.7	26.8	0.9	23.8	23.8	0
BFR	33.33	28.31	5.02	35.9	35.1	0.8	27.5	28.2	-0.7
VFA (cm ²)	109	95.1	13.9	108.1	100.3	7.8	68	64.9	3.1
FFM(kg)	44	46.8	-2.8	43.3	43	0.3	49.7	49.1	0.6
BFM(kg)	22	18.5	3.5	24.2	23.3	0.9	18.8	19.3	-0.5
SMM(kg)	24.31	26.9	-2.59	23.7	23.5	0.2	27.7	27.3	0.4

BW: body weight. WC : waist circumference. HC: hip circumference. WHR : waist hip ratio. ASF : thickness of abdominal subcutaneous fat. BMI : body mass index. BFR : body fat ratio. VFA : visceral fat area. FFM: Free fat mass. BFM: body fat mass. SMM: skeletal muscle mass.

Table 4. Change of Abdomen Subcutaneous Temperature Before and After Treatment; Case 4,5,6

	case 4			case 5			case 6		
	before treatment	after treatment	difference	before treatment	after treatment	difference	before treatment	after treatment	difference
CV ₁₂ (°C)	34.72	35.09	0.37	33	34.16	1.16	34.6	35.52	0.92
ST ₂₅ (Rt)(°C)	33.98	35.69	1.71	33.76	33.63	-0.13	34.39	35.28	0.89
ST ₂₅ (Lt)(°C)	33.81	35.53	1.72	33.98	33.98	0	34.47	35.27	0.8
CV ₆ (°C)	33.05	34.92	1.87	33.79	33.16	-0.63	34.42	34.95	0.53

Table 5. Changes of Parameters Related to Obesity Before and After Treatment; All case

	before treatment	after treatment	difference	p-value
BW(kg)	65.78(2.79)	63.86(3.7)	1.92(2.27)	0.028*

WC(cm)	89.63(3.55)	87.58(2.82)	2.05(2.08)	0.026*
HC(cm)	96.58(1.69)	94.75(2.38)	1.83(2.11)	0.041*
WHR	0.93(0.02)	0.93(0.02)	0.00(0.01)	0.564
ASF(mm)	36(4.73)	30.83(3.49)	5.17(2.04)	0.027*
BMI(kg/m ²)	25.80(2.18)	25.01(2.23)	0.8(0.84)	0.043*
BFR	33.11(4.08)	31.49(4.10)	1.63(1.89)	0.046*
VFA(cm ²)	97.12(15.28)	92.05(13.82)	5.07(5.13)	0.043*
FFM(kg)	44.04(3.85)	43.5(4.39)	0.53(1.89)	0.249
BFM(kg)	21.75(2.43)	20.05(2.12)	1.7(1.45)	0.046*
SMM(kg)	24.15(2.36)	24.24(2.86)	-0.08(1.37)	0.753

Values are shown mean(SD). *: statistical significance were evaluated by Wilcoxon signed rank test. * : p<0.05

BW: body weight. WC : waist circumference. HC: hip circumference. WHR : waist hip ratio. ASF : thickness of abdominal subcutaneous fat. BMI : body mass index. BFR : body fat ratio. VFA : visceral fat area. FFM: Free fat mass. BFM: body fat mass. SMM: skeletal muscle mass.

Table 6. Change of Abdomen Subcutaneous Temperature Before and After Treatment; All case

	before treatment	after treatment	difference	p-value
CV ₁₂ (°C)	33.32(1.08)	34.14(0.99)	0.82(0.42)	0.028*
ST ₂₅ (Rt)(°C)	33.23(0.92)	33.91(1.32)	0.68(0.74)	0.046*
ST ₂₅ (Lt)(°C)	33.27(0.93)	33.98(1.18)	0.71(0.65)	0.043*
CV ₆ (°C)	33.17(0.80)	33.62(1.05)	0.45(0.91)	0.249

Values are shown mean(SD). *: statistical significance were evaluated by Wilcoxon signed rank test. * : p<0.05

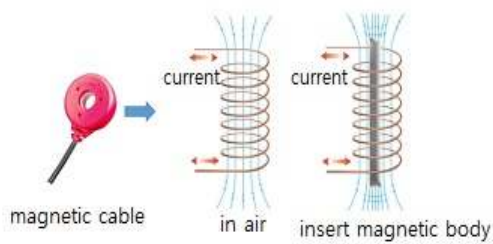


Fig. 1. Diagram of magnetic acupuncture

If currents are flowing on the coil, the magnetic field is formed. When the magnetic body is inserted in the coil, it changes to electromagnet and we can get a more powerful magnetic field.

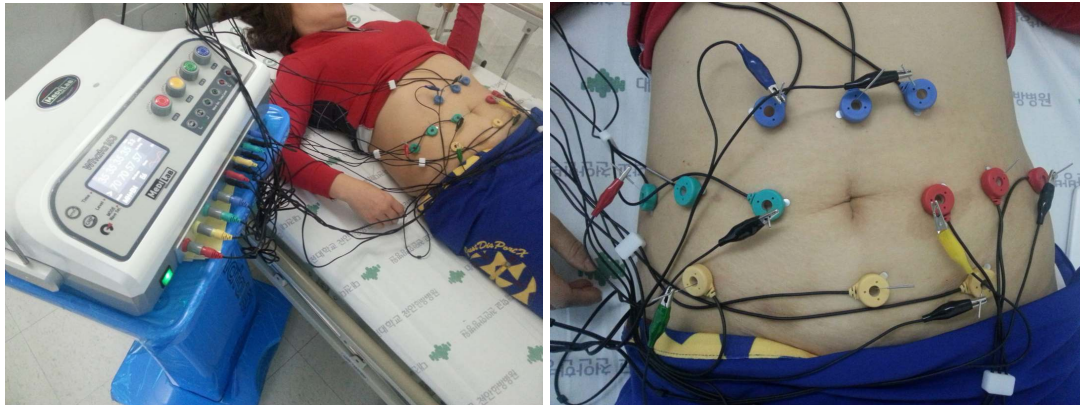


Fig. 2. A participant receiving electroacupuncture and magnetic acupuncture

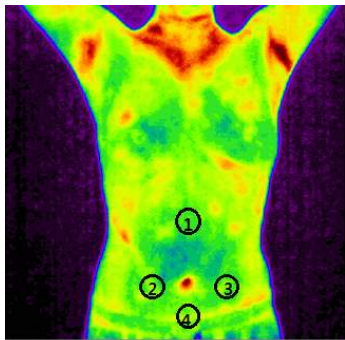


Fig. 3. Measurement points of abdomen on DITI

1: CV₁₂ 2: ST₂₅(Rt) 3: ST₂₅(Lt) 4: CV₆

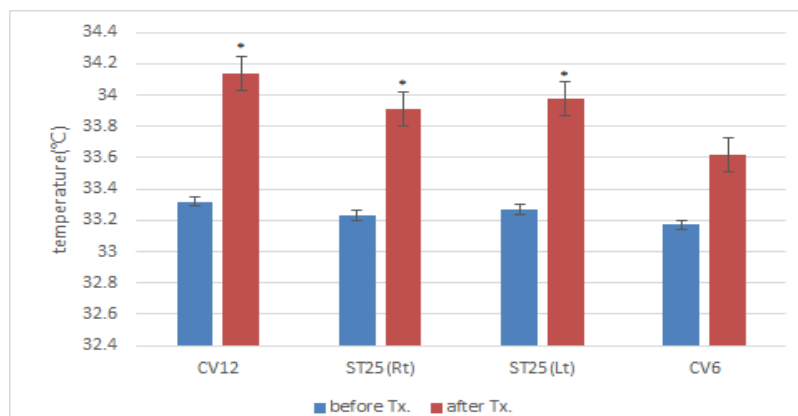


Fig. 4. Shows changes of Abdomen subcutaneous temperature before and after Treatment

There were significant increases of the subcutaneous temperature on CV₁₂, ST₂₅(Rt), ST₂₅(Lt).

*: Statistical significance were evaluated by Wilcoxon Singed rank test. *: $p < 0.05$.

Tx.: Treatment