

원저

## 침치료가 부교감신경계에 미치는 영향에 대한 문헌 고찰

이동화<sup>1</sup> · 임진웅<sup>2</sup> · 남상수<sup>1</sup> · 김용석<sup>1</sup> · 이상훈<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>경희대학교 한의과대학 침구학교실

<sup>2</sup>경희대학교 한의과대학 한의예과

<sup>3</sup>경희대학교 한의학연구소

### Abstract

#### Effects of Acupuncture on Parasympathetic Nervous System: A Review of the Literature

Lee Dong-hua<sup>1</sup>, Lim Jin-woong<sup>2</sup>, Nam Sang-su<sup>1</sup>, Kim Yong-suk<sup>1</sup> and Lee Sang-hoon<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Acupuncture and Moxibustion, College of Oriental Medicine, Kyung Hee University

<sup>2</sup>Dept. of Pre-oriental Medicine, College of Oriental Medicine, Kyung Hee University

<sup>3</sup>Institute Oriental Medicine, Kyung Hee University

**Objectives** : This review is to summarize and assess the effects of acupuncture on parasympathetic nervous system(PNS).

**Methods and Materials** : We searched two electronic databases (CNKI, PubMed) for the articles published until Oct. 2010. The randomized clinical trials (RCTs) and uncontrolled clinical trials (UCTs) were considered to be reviewed. We selected four RCTs, seven UCTs and one article which conducted both RCT and UCT, and reviewed them. The quality of RCTs was also assessed with Cochrane criteria.

**Results** : There were four RCTs which reported acupuncture enhanced PNS, and one RCT reported acupuncture reduced PNS. Four UCTs reported acupuncture enhanced PNS, three UCTs reported acupuncture reduced PNS and one UCT reported there was no remarkable change of PNS after acupuncture.

**Conclusions** : Although the majority of reviewed articles showed acupuncture enhance PNS, it is hard to conclude clearly how acupuncture affects PNS due to insufficient quality of trials. Therefore, more trials with strict condition need to be conducted to obviously identify the effects of acupuncture on PNS.

**Key words** : acupuncture, autonomic nervous system, parasympathetic nervous system, literature review

\* 본 연구는 보건복지부 한의약선도기술개발사업(B090004)의 지원으로 수행되었음

· 접수 : 2011. 1. 27. · 수정 : 2011. 2. 7. · 채택 : 2011. 2. 8.

· 교신저자 : 이상훈, 서울 동대문구 회기동 1 경희의료원 한방병원 침구과

Tel. 02-958-9209 E-mail : shlee777@khu.ac.kr

## I. 서론

부교감신경계(parasympathetic nervous system, PNS)는 교감신경과 함께 자율신경계를 이루는 원심성 말초신경으로서, 교감신경과는 길항작용의 관계에 있으며 부교감신경이 흥분하면 맥박 수 감소, 혈압 저하, 소화 촉진 등이 나타난다. 또 다른 주요기능은 동공축소, 침 분비 촉진, 인슐린 분비 촉진, 생식기 발기촉진 등이 있는데 생물이 안정된 상태 또는 뇌 기능이 억제상태일 때 부교감신경의 흥분은 상대적으로 강해지고, 생물의 에너지 저장과 피로의 회복을 촉진한다.<sup>1,2)</sup>

침치료는 《金匱要略》에서 “經脈廢塞不通者, 以鍼通經止痛”이라 하여 경맥이 막혀 있을 때 경맥을 통하게 함으로써 통증을 그치도록 한다<sup>3)</sup>. 이러한 침치료는 자침 부위가 일반적으로 부교감신경에서 멀리 있기 때문에 직접 작용하지는 않더라도, 간접적으로 부교감신경의 반응을 유도할 수 있는데, 이는 신경전달물질, 호르몬 분비 등에 영향을 줄 수 있기 때문이다<sup>4)</sup>. 부교감신경의 이상이나 긴장으로 인해 발생한 병증은 膽經, 三焦經 井穴刺絡의 방법으로 치료하면 그 효과가 뛰어나다<sup>5)</sup>. 그러나 호흡, 자세, 자침방법, 자극강도, 자침깊이, 시술자의 기술에 따라 부교감신경기능 항진반응이 반드시 나타나는 것은 아니라고 보고하고 있다<sup>6,7)</sup>.

침치료와 관련된 자율신경계의 변화에 대한 연구들은 최근 증가하고는 있지만, 아직 부족한 편이며, 동물실험이나 임상연구에서 치료군의 수가 적으며 연구결과도 서로 다른 결론들이 많다<sup>8)</sup>. 그러므로 향후 이 분야의 임상연구의 발전에 기초자료를 마련하기 위하여 데이터베이스검색을 통해 침치료 후 부교감신경 변화에 대한 임상연구들을 문헌 고찰하였다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 검색방법

관련문헌의 검색은 中國期刊全文数据库(CNKI)와 PubMed를 활용하였으며 2010년 10월까지 발표된 문헌을 대상으로 하였다. 검색어는 각각의 데이터베이스에서 사용하는 언어(중국어, 영어)로 ‘鍼灸’, ‘鍼刺’,

‘電鍼’ 및 ‘副交感神經’, ‘acupuncture’ 및 ‘parasympathetic nervous system’으로 하였고 또한 검색된 원문의 참고문헌도 필요 시 수기로 검색하였다.

### 2. 문헌 선정기준

본 연구에서는 CNKI와 PubMed에서 검색된 문헌 중 침치료와 부교감신경의 연관성을 연구한 임상연구들을 선별하였다. 침치료에서는 호침·이침·전침을 포함하였고, 혈위주사·레이저침·매화침 등은 포함하지 않았다. 문헌 선정 기준과 과정은 Fig. 1에 요약되어 있으며 침치료 후 부교감신경의 변화에 대한 무작위 배정시험과 전후비교 연구를 선별하여 분석하였다.

### 3. 자료추출 및 연구의 질 평가

연구의 질을 평가하는 방법은 RCT의 경우 cochrane의 평가 기준 중 아래 항목들을 적용하였다.

- ① sequence generation
- ② allocation sequence concealment
- ③ blinding of participants
- ④ blinding of assessor

## III. 결 과

CNKI와 PubMed를 통해 총 156편의 논문이 검색되었다(Fig. 1). 이들 중 중복연구 3건, 침치료를 사용하지 않은 연구 16건, 비임상연구 65건이 제외되었고, 초록을 읽고 선정된 임상연구 문헌은 72편이었다. 이 중 전문을 읽고 무작위 배정시험 다섯 편과 전후비교 연구 일곱 편을 최종 선정하였다. 추출된 자료는 Table 1~3에 제시하였다.

### 1. Randomized clinical trials

Mori 등<sup>9)</sup>은 9명의 정상인에 대해 무작위 배정시험을 시행하여 침자극 후 동공의 크기가 축소되었다고 보고하였고, Schneider 등<sup>10)</sup>은 34명의 irritable bowel syndrome(IBS) 환자에 대해 무작위 배정시험을 한 결과 심박동 수가 낮아졌는데, 이는 부교감신경기능 활성화를 반영한다. 張 등<sup>11)</sup>은 71명의 기관지천식 환자를 대상으로 무작위 배정시험을 하였는데, 심박변이도 측정에서 HFnorm은 유의한 변화가 없었으나

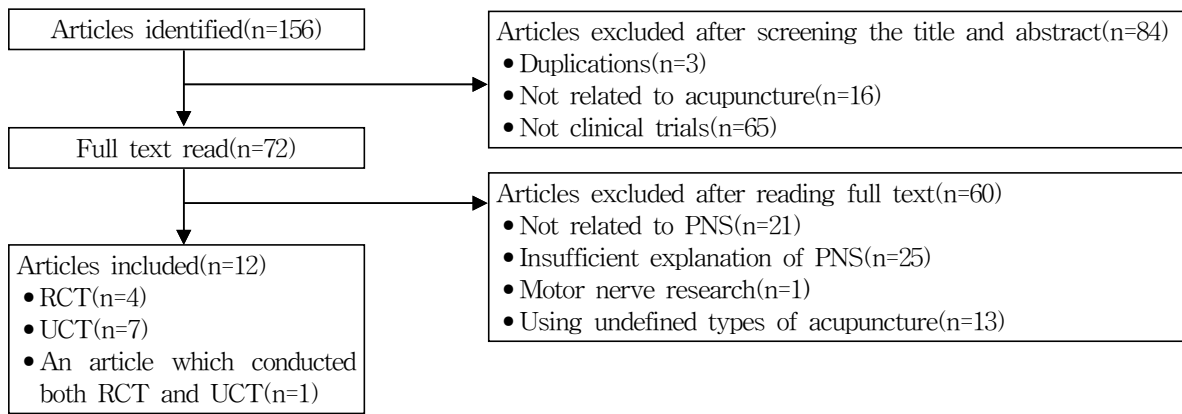


Fig. 1. Flowchart of trial selection process

PNS : parasympathetic nervous system. RCT : randomized clinical trial. UCT : uncontrolled clinical trial.

Table 1. Randomized Clinical Trials

First author (year)	Subjects	Experimental group	Control group	Results	Function of PNS
Mori (2008)	9 healthy subjects (Cross-over)	• n=9 • Acupuncture treatment – Acupuncture point : TE <sub>5</sub> – 90sec	• n=9 • Rest	Pupil size ↓	↑
Bai (2007)	51 胃腸實熱型 obesity patients	• n=25 • Electroacupuncture treatment – Acupuncture points on ST meridian – Every two days for 3 months	• n=26 • Electroacupuncture treatment – Shumu-formula – Every two days for 3 months	Acetylcholine ↓	↓
Schneider (2007)	34 irritable bowel syndrome patients	• n=19 • Acupuncture treatment – Acupuncture points : LR <sub>3</sub> , ST <sub>36</sub> , SP <sub>6</sub> , CV <sub>12</sub> , ST <sub>21</sub> , ST <sub>25</sub> , HT <sub>7</sub> , GV <sub>20</sub>	• n=15 • Sham-acupuncture treatment – non-penetration on acupuncture point	HR ↓	↑
Zhang (2007)	71 bronchial asthma patients	• n=31 • Acupuncture treatment with medication – Acupuncture points : LI <sub>11</sub> , LU <sub>7</sub> , LU <sub>10</sub> , PC <sub>6</sub> , ST <sub>36</sub> , SP <sub>6</sub> , KI <sub>3</sub> – 30 min, once a day for 10 days	• n=40 • Medication	• HF <sup>norm</sup> – • PNN50 ↑	↑
Liu (2001)	60 diabetic patients	• n=30 • Acupuncture treatment with medication – Acupuncture points : PC <sub>6</sub> , BL <sub>15</sub> , HT <sub>7</sub> , SP <sub>6</sub> – 30 min once for 30 days. – Hand-manipulating every 10 min during each therapy	• n=30 • Medication only	• HR ↓ • Respiration ↑ • 30 : 15 ratio ↑ • Valsalva ratio ↑	↑

PNS : parasympathetic nervous system.

Table 2. Evaluation Methodology

First author (year)	Sequence generation	Allocation sequence concealment	Blinding of participants	Blinding of assessor
Mori(2008)	Yes	Un	No	No
Bai(2007)	Yes	No	No	Yes
Schneider(2007)	Yes	No	Un	Un
Zhang(2007)	Yes	No	No	Yes
Liu(2001)	Yes	No	No	Yes

Yes : appropriat. No : not reported or inappropriate. Un : unclear.

Table 3. Uncontrolled Clinical Trials or Case Series

First author (year)	Subjects	Treatment	Clinical indication	Function of PNS
Mori(2008)	12 healthy subjects	• Acupuncture treatment – Acupuncture point : TE <sub>5</sub> – 90sec	Pupil size ↓	↑
Sakai(2007)	16 healthy subjects	• Acupuncture treatment – Acupuncture point : NR.	HF-	-
Jiang(2004)	35 simple obesity patients	• Acupuncture treatment *胃腸實熱型 : – Auriculo-acupuncture : external nose, small intestine, large intestine – Acupuncture points : ST <sub>44</sub> , ST <sub>37</sub> , ST <sub>25</sub> , LI <sub>11</sub> *脾虛濕阻型 : – Auriculo-acupuncture : tri-jiao, spleen, lung – Acupuncture points : RN <sub>9</sub> , RN <sub>6</sub> , SP <sub>9</sub> , GB <sub>41</sub> *肝鬱氣滯型 : – Auriculo-acupuncture : liver, heart, pancreas, gallbladder – Acupuncture points : BL <sub>18</sub> , BL <sub>17</sub> , LR <sub>3</sub> , LR <sub>8</sub> *肝鬱陰虛型 – Auriculo-acupuncture : liver, kidney, endocrine – Acupuncture points : BL <sub>18</sub> , BL <sub>23</sub> , RN <sub>4</sub> , SP <sub>6</sub> , KI <sub>3</sub> – Once in two days for 12 times	• Saliva secretion ↓ • Pulse- • Respiration-	↓
Mori(2002)	40 healthy subjects	• Electroacupuncture treatment(1Hz) – Acupuncture points: LU <sub>4</sub> , LU <sub>6</sub> – 20min	HR ↓	↑
Haker(2000)	12 healthy subjects	• Acupuncture treatment *Session A) – Acupuncture point: LU <sub>4</sub> – 25min *Session B) – Acupuncture point: LI <sub>1</sub> – 25min *Session C) – Acupuncture point: LI <sub>4</sub> – 25min	HF ↑	↑
Sen(1999)	• 10 healthy subjects • 10 healthy subjects	• Shallow insertion in expiration, sitting position : – 1-cun distance from TE <sub>5</sub> • Shallow or deep insertion : – 1-cun distance from TE <sub>5</sub>	Pupil size ↓ Pupil size ↓ (shallow insertion)	↑ ↑
Liu(1989)	72 simple obesity patients	• Acupuncture treatment – Deficient syndrome : Acupuncture + Moxibustion	• Ptyalin ↓ • Acetylcholine ↓	↓
Yang(1985)	• 82 healthy subjects • 30 healthy subjects	• Acupuncture treatment – Acupuncture points : Both sides of ST <sub>36</sub> , n=72 Single side of ST <sub>36</sub> , n=10 • Acupuncture treatment – Acupuncture points : Both sides of SP <sub>6</sub>	Ptyalin ↓ Ptyalin-	↓ -

NR : not reported. PNS : parasympathetic nervous system.

PNN50(%)은 유의하게 상승하였다.

柏 등<sup>12)</sup>은 51명의 위장실열(胃腸實熱) 비만증 환자를 대상으로 무작위 배정시험을 진행한 결과, 치료 전 비만환자들은 아세틸콜린에스테라제(ACHE)의 활성이 정상인에 비해 많이 상승되어 있었는데, 변증에 따라 족양명위경 혈위들을 자극한 치료군은 치료 후 ACHE가 유의하게 감소되었으며, 배수혈과 복모혈 중심으로 치료한 대조군은 ACHE가 감소하였지만, 통계적 유의성은 없었다.

劉 등<sup>13)</sup>은 60명의 당뇨병 환자를 대상으로 무작위 배정시험을 진행하였는데, 심장자율신경기능 측정에서 휴식 시 심박 수는 유의하게 감소하였고, 호흡차(呼吸差), valsalva ratio, 30 : 15 ratio는 유의하게 높아졌다(Table 1, 2).

## 2. Uncontrolled clinical trials

Mori 등<sup>9)</sup>은 12명의 정상인에 대해 전후비교 연구를 진행한 결과, 동공의 크기가 침치료 후 줄어들었으므로 부교감신경이 활성화되었다고 보고하였다. 또한 Mori 등<sup>14)</sup>은 40명의 정상인에 대해 전후비교 연구를 시행하여 자침 후 심박동 수가 낮아진 결과를 토대로 부교감신경계가 항진되었다고 보고하였다.

Haker 등<sup>15)</sup>은 12명의 정상인에 대해 전후비교 연구를 진행하여, HRV 측정에서 부교감신경을 반응하는 HF가 높아졌다고 보고하였다.

森 등<sup>16)</sup>은 정상인 남성 10명을 대상으로 침의 동공 반응에 대한 영향을 연구하였는데 치료 전에 비해 치료 후 동공의 크기는 유의하게 작아졌다고 밝혔다.

劉 등<sup>17)</sup>은 72명의 단순 비만 환자를 대상으로 자율신경의 기능 관계에 대하여 조사한 결과, ptyaline과 acetylcholine이 유의하게 감소하여 부교감신경이 억제되었다고 보고하였다.

姜 등<sup>18)</sup>은 35명의 단순 비만증 환자를 대상으로 침치료 전후를 연구한 결과 자율신경 지표 측정에서 타액분비량은 유의하게 감소하여 부교감신경의 흥분이 억제됨을 보고하였고, 맥박간격과 호흡간격은 침치료 전과 거의 차이가 없었다고 보고하였다.

楊 등<sup>19)</sup>은 112명의 정상인 중 82명은 족삼리에 자침하고 30명은 삼음교에 자침하여 침 전분 효소 활성의 변화에 대해 연구하였는데, 침 전분 효소의 농도가 족삼리에서는 유의하게 낮아지고 삼음교에서는 낮아졌지만 통계적 유의성은 없었다고 하였다.

Sakai 등<sup>20)</sup>이 16명의 정상인에 대해 침치료 전후를

비교한 결과, HRV 측정에서 HF의 변화가 없었다고 하였다(Table 3).

## IV. 고찰

본 연구는 문헌검색을 통해 13건을 선정하였다. 무작위 배정시험이 5건<sup>10-14)</sup>이 있었고, 전후비교 연구가 8건<sup>9,14,15,18-20)</sup>이 있었다. 이러한 결과는 현재까지의 임상연구 현황을 반영하는 것으로서 아직 무작위 배정시험이 적다는 것은 또한 높은 질을 갖춘 연구가 적다는 것을 의미한다. 이에 대해 여러 가지 현실적인 이유가 있으나 무작위 배정시험은 많은 비용이 필요하고 시험설계방면에서도 어려움이 있기 때문에 그 수가 아직까지는 적다고 볼 수 있다.

무작위 배정시험을 시행한 이 5건의 연구는 모두 allocation sequence concealment, blinding of participants를 하지 않았고 blinding of assessor는 3건에서만 시행하였으므로 연구의 질이 높지 않다고 할 수 있다. 이에 대해 일차적으로는 무작위 배정시험을 비롯한 모든 임상 연구의 질을 높여야 신뢰도 높은 근거를 마련할 수 있을 것이다.

본 고찰에서는 침치료 외에 양약투입을 병행한 연구도 포함하였는데 침치료와 양약투입을 병행하였을 때 실질적인 침치료의 효과가 어느 정도인지에 대한 정확한 분석도 동시에 진행해야 할 필요가 있다<sup>11,13)</sup>. 또한 본 연구에서 분석된 문헌 중 전후비교 연구의 연구방법은 모두 대조군이 없이 자침 전과 후에 대해서 비교하였는데 이에 대한 타당성의 문제가 남아 있다<sup>12-15)</sup>. 또한 치료방법에서도 자침 외에 전침, 뜸, 양약 투여 등 방법이 사용되었는데, 이러한 방법이 부교감신경기능의 변화에 어느 정도의 영향을 미치는지 아직 정확히 밝혀지지 않았기 때문에 다른 방법과 병행하여 사용하는 것에 대해서도 심도 있는 고찰이 필요하다<sup>11-13,17)</sup>.

본 연구에서 고찰된 문헌들을 연구의 방법에 관계없이 종합적으로 살펴보면 부교감신경의 흥분에 따라 세 가지로 나누어 볼 수 있다.

첫 번째는 부교감신경이 항진된 경우로 총 8건의 연구결과가 있고(1논문에 2개의 연구포함)<sup>9-11,13,14-16)</sup>, 두 번째는 부교감신경의 흥분이 억제된 경우가 4건,<sup>12,17-19)</sup> 마지막으로 부교감신경의 변화가 없다고 보고한 1건의 연구결과이다<sup>20)</sup>.

본 연구에서 포함된 문헌들은 지표의 결과에 따라 위와 같이 세 분류로 나누어볼 수 있으나 각각의 연구 문헌에서 사용된 지표들은 동공의 크기, 아세틸콜린, 심박 수, HFnorm, HF, 타액분비, 호소활성 등으로 다양하여 실질적으로 공통된 결론을 도출하기가 어렵다. 많은 종류의 부교감신경계의 지표는 결과적으로 부교감신경계의 흥분도가 다양한 지표로 표현된다는 의미로 해석되나 이런 다양한 지표에 대한 공통적인 분석 방법이나 평가 기준이 부족하여 부교감신경계에 대한 정확한 분석을 어렵게 하고 있다. 또한 본 연구에 채택되어 사용된 문헌들 중 피험자에 대한 부교감신경의 자각반응을 평가하는 설문을 사용하여 부교감신경의 흥분도를 평가한 문헌이 없는 점도 부교감신경에 대한 침의 효과를 평가하는 데에 있어 타당성을 확보하지 못하게 하고 있다.

위와 같이 본 연구에 포함된 문헌들은 부교감신경계에 대한 침의 영향을 세 가지 방향으로 제시하고 있어 결과가 분산되어 있기 때문에 공통된 결과를 얻기 위해서는 보다 많은 양의 질 높은 연구가 필요하다. 또한 이러한 연구가 타당성을 갖기 위해서는 피험자의 부교감신경 기능에 대한 자각증상을 평가하는 설문이나 여러 가지로 나타나는 부교감신경의 지표에 대한 분석방법과 평가기준 등을 명확히 제시하여야 한다.

또한 본 연구는 CNKI와 PubMed를 중심으로 검색하였으므로 문헌 범위에 일정부분 한계는 있지만, 침구관련 연구의 대표적 데이터베이스로서 중국권과 영어권 논문을 대체적으로 포괄했다고 할 수 있으며, 향후 추가적인 논문들과 본 연구에 포함된 데이터베이스 이외의 문헌들을 포함한 후속 연구가 요구된다.

## V. 결 론

CNKI와 PubMed를 통해 검색한 문헌을 고찰한 결과, 자침이 부교감신경계의 활성화에 기여한다는 결과를 도출한 논문의 갯수가 다수를 차지하지만, 현재까지 발표된 관련 연구들의 무작위배정임상시험의 수의 부족, 전반적으로 낮은 연구의 질, 결과의 다양성 등으로 신뢰성 있고 일관된 결론을 도출하기에는 어려움이 있으며, 향후 보다 큰 규모의 질 높은 무작위 배정임상시험이 요구된다.

## VI. 참고문헌

1. 이태경. 자율신경계의 임상적 객관. 대한임상신경생리학회지. 2007 ; 9 : 49-58.
2. 李舜偉. 植物神經系統檢查 定位診斷和常見病. 北京醫學. 1993 ; 15 : 37-40.
3. 李積敏. 《金匱》 鍼灸療法初探. 甘肅中醫學院學報. 1993 ; 10 : 42.
4. 董厚吉, 馬云濤. 科學性鍼刺療法. 北京 : 中國醫藥科技出版社. 1999 : 372.
5. 淺見鐵男, 鐘析. 三焦經, 膽經與植物神經의 相關: 基于井穴刺絡學的觀點. 日良自律. 1992 ; 37 : 8-11.
6. 西條一止, 陳丁生譯. 鍼灸治療關節痛. 日溫氣物雜誌. 1995 ; 59 : 38-40.
7. 徐春軍, 陸靜. 經驗醫術的科學—正確繼承和發展傳統醫學. 國外醫學中醫中藥分冊. 1996 ; 18 : 24-6.
8. 羅麗平, 沈仲元, 陳漢平. 鍼刺對自主神經系統影響的研究概況. 上海鍼灸雜誌. 2009 ; 28 : 121-4.
9. Mori H, Ueda S, Kuge H, Taniwaki E, Tanaka TH, Adachi K et al. Pupillary response induced by acupuncture stimulation - an experimental study. *Acupunct Med.* 2008 ; 26(2) : 79-86.
10. Schneider A, Weiland C, Enck P, Joos S, Streitberger K, Maser-Gluth C et al. Neuroendocrinological effects of acupuncture treatment in patients with irritable bowel syndrome. *Complement Ther Med.* 2007 ; 15(4) : 255-63.
11. 張文彭, Владимирский EB, Туев AB, Кучерский ВЛ, Семеновых EB, Паршакова ЕГ. 宣肺健脾益腎鍼刺法對不同程度支氣管哮喘患者心率先變異性與肺功能響. *Acupuncture Research.* 2007 ; 32 : 42-8.
12. 柏亞萍, 傅杰英. 鍼刺胃經穴治療胃腸實熱型肥胖症的臨床研究. 上海鍼灸雜誌. 2007 ; 26 : 11-4.
13. 劉波, 董桂琴, 李波. 鍼刺治療II型糖尿病心臟植物神經病變30例—附西藥對照組30例. 遼寧中醫雜誌. 2001; 28 : 44.
14. Mori H, Nishijo K, Kawamura H, Abo T. Unique immunomodulation by electro-acupuncture in humans possibly via stimulation of the autonomic nervous system. *Neurosci Lett.* 2002 ; 320(1-2) : 21-4.

15. Haker E, Egekvist H, Bjerring P. Effect of sensory stimulation (acupuncture) on sympathetic and parasympathetic activities in healthy subjects. *J Auton Nerv Syst.* 2000 ; 79(1) : 52-9.
16. 森英俊. 鍼刺對瞳孔植物神經功能的影響. 國外醫學中醫中藥分冊. 1999 ; 21 : 48.
17. 劉志誠, 趙銀龍, 劉曉亭, 張京英, 施小波, 胡麗梅, 湯元成, 錢真良, 唐少華. 鍼灸減肥與植物神經功能的關係. *中國康復醫學雜誌.* 1989 ; 4 : 30-4.
18. 姜軍作, 劉志誠. 鍼灸治療單純性肥胖病即刻效應和遠期療效的臨床研究. *南京中醫藥大學.* 2004 ; 1-46.
19. 楊兆明, 華一利, 馮群先, 劉道鳴, 邱莉, 吳惠平, 薛啓玲. 鍼刺足三里及三陰交對唾液淀粉酶活性變化的觀察. *南京中醫藥學報.* 1985 ; 1 : 44-6.
20. Sakai S, Hori E, Umeno K, Kitabayashi N, Ono T, Nishijo H. Specific acupuncture sensation correlates with EEGs and autonomic changes in human subjects. *Auton Neurosci.* 2007 ; 133(2) : 158-69.