

원저

## 少府(HT8) 刺針이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향

김정신 · 황욱 · 배기태 · 남상수 · 김용석

경희대학교 강남경희한방병원 침구과

### Abstract

#### Effect of Acupuncture for Mental Stress on Short-term Analysis of Heart Rate Variability(HRV)

Kim Jeung-shin, Hwang Wook, Bae Ki-tae, Nam Sang-soo and Kim Yong-suk

Department of Acupuncture & Moxibustion, Kangnam Hospital of Korean Medicine, Kyung Hee University

**Objectives** : The purpose of this study was to assess the effect of acupuncture for reducing mental stress using power spectrum analysis of the heart rate variability.

**Methods** : 5 healthy volunteers participated in this study. After instrumentation and 5-minute rest period, mental stress was provided for 5-minute. HRV was recorded before and after the mental stress. Acupuncture was put on the HT8, and needle was removed after 15min. Than 2nd mental stress was given for 5-minute with same method. For the control, same process was repeated to same subject except for acupuncture.

**Results** : After mental stress, LF and LF/HF ratio is significantly increased. After acupuncture treatment, LF/HF ratio is significantly decreased, and LF do not significantly changed despite of mental stress.

- 접수 : 2004년 9월 10일 · 수정 : 2004년 9월 18일 · 채택 : 2004년 9월 18일  
· 교신저자 : 김정신, 서울특별시 강남구 대치2동 994-5 경희대학교 강남경희한방병원 의사실  
Tel. 02-3457-9180 E-mail : hanimind@nate.com

**Conclusions** : The result suggest that acupuncture treatment can regulate and prevent the alteration of autonomic nerve system due to mental stress.

**Key words** : Mental stress, Heart rate variability(HRV), Acupuncture, Autonomic nerve system

## I. 서 론

스트레스란 자극이나 변화에 대한 인체의 적응이 원활하게 일어나지 못한 부적응의 상태로 교감신경계가 부적절하게 과활성화되어 급성 혹은 만성적으로 불쾌한 신체, 심리적, 행동적 문제를 초래하게 된다<sup>1)</sup>. 스트레스는 급성적으로 심근허혈, 부정맥, 혈전생성 등을 야기시킴으로서 심혈관계 질환을 악화시키며, 교감신경을 항진시키고, 부교감신경계를 억제하여 심박변이도를 감소시킨다<sup>2)</sup>. 심박변이도가 감소하면 동맥경화, 허혈성 심질환, 급성 심장사, 심근경색, 부정맥의 발현이 증가된다고 알려져 있다<sup>3)</sup>.

심박변이도(Heart rate variability; 이하 HRV) 분석방법은 자율신경계 기능상태와 일치하는 심장박동의 변화도를 측정할 수 있는 신뢰성과 재현성이 있는 방법으로 최근 연구가 활발하게 진행되고 있다. HRV 측정으로 자율신경계에 대한 진단에 응용되는 수치는 심박변동의 Power spectrum 분석을 통해 얻은 고주파전력(High frequency; 이하 HF: 0.15-0.4Hz), 저주파 전력(Low frequency; 이하 LF: 0.04-0.15Hz), 초저주파 전력(Very low frequency; 이하 VLF: 0.0033-0.04Hz)이다. 그 중에서 HF는 부교감신경계의 활동을 반영하고, LF는 교감신경계의 활동을 반영

한다. 또한 LF/HF 비율은 교감 미주 신경의 균형을 나타내는 데 사용된다<sup>4)</sup>.

정신적 스트레스는 교감신경 활성도를 높이는 데 침치료는 자율신경계를 안정시키고 하수체성 부신피질계를 제어하여 스트레스로 유발된 각종 질병들을 치료하는 것으로 알려져 있다<sup>5)</sup>. Holly 등<sup>6)</sup>은 습곡, 太衝 등에 刺針자극이 정신적 스트레스로 인한 교감신경 흥분성을 억제하는 효과를 발표하였고, Eva 등<sup>7)</sup>은 耳針刺戟이 부교감 신경의 활성도에 영향을 미치며, 습곡穴 刺針은 교감과 부교감 활성도를 모두 증가시킨다고 하였다.

한의학적으로 인체의 자극 요인 즉 stressor는 五臟의 虛實, 血虛, 精損, 氣虛, 氣의 순환장애, 痰涎의 조성, 火 등의 병적인 요인으로 작용할 수도 있으나, 正氣가 實하면 邪氣가 침범할 수 없다는 이치로 보면 스트레스로 유발되는 질병은 단순히 정서변화나 이상기후 등의 內外적 자극요인에만 기인하는 것이 아니므로 인체의 생리적 적응기능인 正氣의 보강이 중요한 관건이 된다<sup>8)</sup>. 少府는 心經의 火穴로 寧心志, 調心氣하는 효능<sup>9)</sup>이 있으므로 스트레스의 치료에 활용될 수 있는 것으로 보인다.

본 연구에서는 정신적 스트레스가 자율신경계에 미치는 영향과 이에 대한 少府穴 침자극이 자율신경계 조절에 어떠한 영향을 미치는 지에 관하여 관찰한 경과 유의한 성적을 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 대 상

25세-28세의 건강한 성인남녀(남자 4명, 여자 1명)로 고혈압, 부정맥, 허혈성 심장질환 등을 포함한 각종 심장질환과 당뇨, 갑상선 질환 등을 포함하는 내분비질환, 만성신부전 등을 포함하는 신장질환 및 위암, 자궁암 등 수술 과거력이 없는 5명을 대상으로 하였다.

### 2. 검사방법

심박변이도 검사는 조용한 실내에서 피검자가 앙와위로 5분간 안정하며 환경에 적응한 후 좌우 손목부위와 좌측 발목 부위에 각각 전극(electrodes)을 부착하고 5분간 측정하였다. 측정에는 심박변이 측정용 맥파계인 SA-2000E (Medicore Co., Ltd., Korea)를 사용하였다. HRV를 변동시킬 수 있는 다른 요인을 배제하기 위해 검사자는 실험전날의 음주 및 실험 2시간 전에는 음식물, 카페인 함유된 음료의 섭취 및 흡연을 금하였다.

### 3. 치료방법

仰臥位에서 남자는 우측, 여자는 좌측을 취혈하였다. 혈위는 少府(shàofu, HT8)를 취혈한 후 迎隨補瀉, 捻轉補瀉法을 사용하여 補法을 시행하여 得氣 한 후 15분간 留鍼하고 拔針하였다. 침은 일회용 stainless steel 호침(동방침구사, 0.25×40mm)을 사용하였다.

### 4. 실험방법

먼저 5분간 앙와위에서 안정 후 5분간 HRV를 측정하였다. 이후 5분간 정신적 스트레스를 주었다. 정신적 스트레스를 가하는 방법은 각기 다른 색으로 두 자리 수의 숫자가 쓰여진 카드를 4-5초간 보여주고 각 색깔별로 숫자를 맞추도록 하거나, 세 자리 숫자에서 두 자리 숫자를 빼는 암산을 시행하도록 하였다<sup>10)</sup>. 이러한 정신적 스트레스를 가한 후 다시 5분간 같은 방법으로 HRV를 측정하였다. 이후 少府에 刺針을 시행 후 15분간 留鍼하고 다시 HRV를 측정하고 같은 방법으로 2차 스트레스를 가하고 다시 HRV를 시행하였다. 대조군으로 같은 피험자에게 동일한 방법으로 침 자극을 시행하지 않고 15분간 휴식을 취한 후 같은 실험을 시행하였다(Fig. 1).

Fig. 1. Protocol of experiment

### 5. 자료 분석 방법

실험결과는 SPSS 11.5<sup>®</sup> for window program

을 이용하여 통계 처리를 하였다. 스트레스를 가하기 전과 후, 침자극 및 단순 휴식 전후의 심박

변이도를 비교해 보았다. 통계방법으로는 Wilcoxon signed rank test를 사용하였으며 유의수준 0.05 이하로 검정하였다.

### III. 결 과

#### 1. 단순 휴식이 정신적 스트레스에 의한 심박변이도에 미치는 영향

첫 번째 스트레스를 가한 후 LF/HF ratio는

0.84(0.45-1.62)에서 1.87(1.03-3.52)로 유의하게 상승하였으며, Ln(VLF)는 5.56(4.8-6.3)에서 6.54(5.5-7.3)로, Ln(LF)는 5.16(4.4-5.7)에서 5.88(5.1-6.5)로 각각 유의하게 상승하였다. 기타 Ln(TP)와 Ln(HF) 및 심박수에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다. 15분간의 휴식 후에는 모든 지표에서 유의한 차이를 발견할 수 없었으며, 다시 2차 스트레스를 가한 후에는 LF/HF ratio가 1.18(0.82-1.49)에서 3.11(1.67-5.05)로, Ln(LF)가 5.62(4.9-6.3)에서 6.44(6.1-7.1)로 각각 유의하게 상승하였으나 다른 지표에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다(Table 1).

Table 1. The Changes of HRV before and after Mental Stress with Simple Rest

Items of HRV	1st Stress		2nd Stress	
	Before	After	Before	After
LF/HF	0.84 (0.45-1.62)	1.87 <sup>†</sup> (1.03-3.52)	1.18 (0.82-1.49)	3.11 <sup>†</sup> (1.67-5.05)
Ln(TP)	6.52 (5.8-7.1)	7.20 (6.1-7.7)	6.96 (6.3-7.8)	7.46 (7.0-8.1)
Ln(VLF)	5.56 (4.8-6.3)	6.54 <sup>†</sup> (5.5-7.3)	6.22 (5.2-7.4)	6.74 (6.3-7.3)
Ln(LF)	5.16 (4.4-5.7)	5.88 <sup>†</sup> (5.1-6.5)	5.62 (4.9-6.3)	6.44 <sup>†</sup> (6.1-7.1)
Ln(HF)	5.42 (4.5-5.9)	5.40 (3.9-6.3)	5.48 (4.5-6.5)	5.40 (4.5-6.2)
HR	65.4 (58-81)	66.6 (59-86)	64.6 (57-79)	65.4 (58-80)

Values are presented as mean.

HRV : Heart rate variability, LF/HF : LF/HF ratio, Ln(TP) : log-transformed total power, Ln(VLF) : log-transformed very low frequency, Ln(LF) : log-transformed low frequency, Ln(HF) : log-transformed high frequency, HR : Heart rate.

† : Significantly different from pre-state(Wilcoxon signed rank test, p<0.05)

2. 少府 刺針이 정신적 스트레스에 의한 심박변이도에 미치는 영향

1차 스트레스 후 LF/HF ratio는 0.71(0.43-1.72)에서 2.31(1.50-2.50)로 유의하게 상승하였다. Ln(TP)도 6.88(6.3-7.8)에서 7.62(6.9-8.6)로, Ln(VLF)는 5.76(5.0-6.3)에서 6.90(6.3-8.0)으로, Ln(LF)는 5.34(3.8-7.1)에서 6.56(5.5-7.5)로 각각 유의하

게 상승하였으나, Ln(HF) 및 심박수에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다. 少府에 15분간 刺針 후에는 LF/HF ratio만 2.31(1.50-2.50)에서 0.83(0.19-1.43)으로 유의하게 하강하였고, 다른 지표에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다. 다시 2차 스트레스를 가한 후 LF/HF ratio가 0.83(0.19-1.43)에서 1.42(0.30-1.87)로 상승하였으나, 다른 지표에서는 유의한 변화가 없었다(Table 2).

Table 2. The Changes of HRV before and after Mental Stress with Acupuncture Treatment on Sobu(HT8)

Items of HRV	1st Stress		2nd Stress	
	Before	After	Before	After
LF/HF	0.71 (0.43-1.72)	2.31 <sup>†</sup> (1.50-2.50)	0.83 <sup>†</sup> (0.19-1.43)	1.42 <sup>†</sup> (0.30-1.87)
Ln(TP)	6.88 (6.3-7.8)	7.62 <sup>†</sup> (6.9-8.6)	7.22 (5.8-7.8)	7.28 (5.9-8.1)
Ln(VLF)	5.76 (5.0-6.3)	6.90 <sup>†</sup> (6.3-8.0)	6.14 (5.4-7.3)	6.36 (5.5-7.1)
Ln(LF)	5.34 (3.8-7.1)	6.56 <sup>†</sup> (5.5-7.5)	5.64 (2.7-7.1)	5.88 (3.2-7.2)
Ln(HF)	5.84 (4.6-6.5)	5.74 (4.7-6.5)	6.00 (4.4-6.8)	5.72 (4.4-6.6)
HR	65.2 (52-77)	68.2 (54-79)	66.4 (60-78)	66.2 (61-77)

Values are presented as mean.

HRV : Heart rate variability, LF/HF: LF/HF ratio, Ln(TP) : log-transformed total power, Ln(VLF) : log-transformed very low frequency, Ln(LF) : log-transformed low frequency, Ln(HF) : log-transformed high frequency, HR : Heart rate.

† : Significantly different from pre-state(Wilcoxon signed ranks test, p<0.05)

각각의 피험자에 있어서 침치료를 한 경우와 단순 휴식을 취한 경우(control)의 LF/HF 변화를

살펴보면 다음과 같다(Fig. 2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 2-5).

Fig. 2-1. Time serial change of LF/HF ratio(Subject 1)

Fig. 2-2. Time serial change of LF/HF ratio(Subject 2)

Fig. 2-3. Time serial change of LF/HF ratio(Subject 3)

Fig. 2-4. Time serial change of LF/HF ratio(Subject 4)

Fig. 2-5. Time serial change of LF/HF ratio(Subject 5)

1 : Before 1st stress, 2 : After 1st stress, 3 : Before 2nd stress, 4 : After 2nd stress

## IV. 고 찰

HRV 분석방법은 교감-부교감 신경의 균형상태를 평가하는 신뢰성과 재현성이 높은 비침습적인 자율신경계 기능 평가 방법<sup>11)</sup>으로 활발한 연구가 시도되고 있으며, 감정상태와 스트레스 상황을 짧은 시간에 나타내는 유용한 방법이다. 그러나 자율신경계의 활동도는 피검자의 상태나 외부환경<sup>12)</sup>, 일주시간<sup>13)</sup> 그리고 검사자에 따라<sup>14)</sup> 민감하게 변화할 수 있으므로 정확하고 신뢰성 있는 측정방법이 중요하다.

HRV의 임상적 유용성은 1965년 태아의 스트레스가 있을 때 심박동수 자체에 어떤 변화가 나타나기 전에 심박동수 사이 간격의 변화가 선행한다<sup>15)</sup>는 것이 발견되면서 인식되기 시작하여 초기에는 당뇨병 환자의 자율신경병증의 조기발견<sup>16)</sup>과 HRV의 감소가 급성 심근경색으로 인한 사망 위험을 예측하는 독립적인 인자로 대두<sup>17-18)</sup>되면

서 많은 관심을 끌기 시작하였다. 이후 심근경색 후<sup>18)</sup>나 울혈성 심질환<sup>19)</sup>, 관상동맥 조영술 중<sup>20)</sup> 사망률을 예측하고 심장이식후의 거부반응의 위험도<sup>21)</sup>를 결정하는데 사용되었으며 최근 우울증<sup>22)</sup>과 공황장애<sup>23)</sup>과 같은 정신 심리적인 질환의 관계를 분석하는 데도 사용되고 있다.

HRV는 시간 영역과 주파수 영역의 2가지 방법으로 측정되며, 어느 방법이나 각각의 연속적인 정상 QRS complex 간의 시간 간격의 측정을 기본으로 한다. 주파수 영역 분석에서 LF영역(0.04-0.15Hz)은 우선적으로 교감신경의 활동을 나타내며 부가적으로 부교감 신경의 요소를 나타낸다. 반대로 HF영역(0.15-0.4Hz)은 호흡성 동성 부정맥과 관련 있으며 부교감 신경의 활동만을 반영한다<sup>24)</sup>. 감소된 HF 활성도는 많은 심장 질환과 공황 장애, 불안 또는 걱정의 스트레스를 가진 환자들에게서 발견된다. 또한 노인층에서도 HRV 감소가 나타나는 것으로 알려져 있다. VLF 영역(0.0033-0.04Hz)의 구성요소에 관한 완전한 생리학적 설명과 기전은 LF와 HF에 비해 아직까지



정의가 덜 이루어진 상태이나 교감신경 기능에 대한 추가적인 지시계로서의 기능을 제공한다. TP(Total power)는 VLF, LF, HF power를 포함하는 전체 power의 평균으로 교감 신경 활성화도와 더불어 전반적인 자율신경계 활성화도에 대한 평가를 제공한다. LF/HF 비율은 교감미주 균형을 나타내는데 사용된다. 높은 수치는 증가된 교감 신경 활성도를 의미한다<sup>25)</sup>. Power spectrum 밀도는 spectrum 곡선의 일정 주파수 범위를 적분한 값으로 나타나며, 단위는 절대값(msec) 또는 0.5Hz 이하의 spectrum 밀도인 총전력에서 초저주파 성분을 뺀 나머지 값으로 각 주파수 성분을 나누어서 정규화(normalization)된 상대값(normalized unit, nu)으로 표시된다.

시간영역지수(Time domain index)로는 SDNN (Standar deviation of all normal R-R intervals; RMSM indexes), R-MSSD(the square root of the mean of th sum of the squares of differences between adjacent R-R intervals)가 있는데 심박변이도 측정용 맥파계인 SA-2000E (Medicore Co., Ltd., Korea)에서는 SDNN이 “복잡도”에 해당하며, 심장의 내재능력을 반영하는 수치로 생각하면 되고, R-MSSD는 “안정도”에 해당하며 심장의 부교감 신경성 조절을 측정하는 지수가 된다.

본 연구는 정신적 스트레스를 가한 전후의 HRV의 변화를 통해 정신적 스트레스가 자율신경계에 미치는 영향을 관찰하고 少府 刺針이 이러한 변화에 미치는 영향을 파악하고자 하였다. HRV의 변화는 주로 LF/HF ratio에서 나타났는데, 이는 LF/HF ratio가 교감신경과 부교감 신경의 상대적 균형상태를 나타내는 지표로, 상승하면 교감신경활동도가 증가하거나 부교감 신경 활성화도가 저하되는 것을 나타내며, 하강되면 교감신경 활동도의 저하와 부교감 신경 활성화도의 증가를 뜻한다<sup>25)</sup>.

스트레스는 주로 교감신경의 흥분과 연관되며

이러한 반응은 LF의 증가로 나타난다. 이러한 변화는 실험적으로 유발된 스트레스 뿐만 아니라 지진, 대학시험 등 일상생활에서의 급성 스트레스 및 만성화된 스트레스로 인한 분노 상태에서도 나타난다<sup>26)</sup>. Nis Hijortskov 등<sup>27)</sup>은 컴퓨터 작업으로 인한 정신적 스트레스가 HF를 감소시키고, LF를 증가시키며, 이러한 변화가 혈압의 변동보다 특이적으로 정신적 스트레스를 측정할 수 있는 도구가 된다고 하였다. 또한 이러한 변화들은 단순 휴식만으로도 어느 정도 회복 된다고도 하였다. Holly R 등<sup>6)</sup>은 진행된 심부전 환자에서는 안정기에도 교감신경 활성화도가 높기 때문에 정신적 스트레스의 유발 시에 이러한 변화가 적었음을 보고하였다. 본 실험에서도 스트레스를 유발한 후 HF의 유의한 변화는 발견할 수 없었으나 LF는 유의하게 상승하였고, 이에 따라 LF/HF ratio도 상승됨을 관찰할 수 있었다. 그러므로 본 실험에서 가한 정신적 스트레스는 stressor로서의 역할을 충실히 해냈음을 알 수 있다. 단순 휴식 후 가한 스트레스에서는 LF와 LF/HF ratio가 유의하게 상승한 반면, 자침 후의 스트레스 전후에서는 LF/HF ratio는 상승하였지만 LF의 유의한 상승은 나타나지 않았는데 이는 침이 스트레스로 인한 교감신경 활성화도의 증가를 억제하는 작용이 있음을 의미한다.

침과 교감신경 활성화도에 대한 연구에는 많은 이견이 있는데 Stein 등<sup>28)</sup>은 曲池와 合谷에 2Hz의 전침자극을 30분간 시행한 후 통증 역치가 상승하였으며, muscle sympathetic nerve activity (MSNA)가 상승하였음을 보고하였고, Holly R 등<sup>10)</sup>은 合谷, 太衝과 內關에 대한 침 자극이 정상인의 스트레스로 인한 MSNA의 변화를 조절하지 못한다고 하였다. 그러나 진행된 심부전 환자의 경우에는 같은 혈에 침 치료를 한 결과 정신적 스트레스로 인한 교감신경 항진을 억제하는 효과가 있었다고 한다<sup>6)</sup>.

침, 전침 자극의 자율신경계에 대한 작용을

HRV로 측정된 실험이 최근 활발히 이루어지고 있다. Eva 등<sup>7)</sup>의 연구에서는 정상인의 습속 혈에 침자극을 시행한 후 LF, HF 모두 상승함을 보고하였고, 그 중 HF의 경우 침 자극 중 보다 자극 이후에 더 큰 증가가 나타났다고 했다. Shi 등<sup>29)</sup>은 관상동맥 질환자의 內關에 수기조작과 전침 자극 이후에 HF는 변화가 없으나 LF가 유의하게 감소되고, 전침 자극 시 LF하강이 자극 이후 10분에 정점에 달하고 20-30분간 지속되며, LF/HF도 전침 자극 이후에 감소된다고 하였다. 또한 김 등<sup>30)</sup>은 정상 성인의 足三里와 上巨虛 혈에 전침자극 후 심박수가 유의하고 감소하고, SDNN은 유의하게 증가하나 주파수 상의 유의한 변화는 없었다고 보고하였다.

현대의학에서는 스트레스에 대한 인체의 반응을 신경전달물질(neurotransmitter)의 작용으로 인식하고 있다. 최근 연구에서 침자극이 이러한 신경전달물질에 영향을 미치는 것으로 알려지고 있는데, 일례로 통증모델 생쥐의 습속에 전침자극을 시행하였을 때 중추신경계의 아편양물질(opioid)을 증가되나 naloxone(opiate antagonist)을 미리 피하 주입한 경우 이것이 차단된다는 보고<sup>31)</sup>가 있었으며, 중추신경계 진통기전과 관련된 periaqueductal grey에  $\beta$ -endorphin 항체를 microinjection 한 경우도 같은 차단이 일어나는 것으로 밝혀져<sup>32)</sup> 침의 진통기전이 중추신경계에 위치한 opioid receptor와 관련된 것으로 보인다. 중추신경계의 아편양 물질(opioid)은 통증을 조절하는 작용 외에 심혈관계의 교감신경적 조절과 관련된다. 첫째, opioid receptor가 ventrolateral medulla 등 심혈관계의 상위중추에 위치하고<sup>33)</sup>, 둘째, 혈압을 변화시키는 상황에 대한 조절 기능 또한 중추신경계의 opioid system의 agonist 혹은 antagonist에 영향을 받고 있기 때문이다<sup>34-35)</sup>. 심혈관계 질환을 가진 동물모델을 통한 실험에서도 이러한 개념을 볼 수 있는데 교감신경 항진으로 인한 일시적 고혈압 쥐에서 좌골신경에 대한 침

자극이 혈압을 유의하게 하강하였으며, naloxone 투입으로 이 작용은 폐쇄되었다<sup>36)</sup>. 따라서 스트레스로 인한 자율신경계의 변화에 대해 침자극은 내인성 opioid를 통해 중추신경계 단계에서 자율신경계의 조절작용에 영향을 주는 것으로 보인다.

본 연구에는 자침 후에 Ln(LF)와 Ln(HF)에서 유의한 변화가 나타나지 않았으나 LF/HF ratio는 유의하게 하강하였다. 이는 침 자극이 교감신경 활성도를 안정시키거나 부교감 신경을 활성화 시키는 것으로 볼 수 있다. 또한 단순 휴식 후 가한 스트레스에서는 Ln(LF)와 LF/HF ratio가 유의하게 상승한 반면, 자침 후의 스트레스 전후에서는 LF/HF ratio의 상승은 관찰되나 Ln(LF)의 유의한 상승은 발견할 수 없었는데 이는 침이 스트레스로 인한 교감신경 활성도의 항진을 억제시키는 효과가 있으며, 단순한 휴식만 취했을 때보다 유의한 차이가 있는 것으로 보인다. 또한 이러한 효과는 자침 상태 뿐 아니라 拔針 후 10분 정도 까지 지속됨을 알 수 있다. 따라서 침 치료가 정상인의 정신적 스트레스로 인한 교감신경 항진을 억제하며, 또한 치료 후 스트레스로 인한 자율신경계 변화를 둔화시키는 예방 효과를 가지고 있음을 알 수 있다.

향후 침의 자율신경계 조절기능에 대해 더 많은 피검자를 대상으로 침과 sham-침 등의 대조군을 설정하여 침의 플라세보 효과를 배제하기 위한 검증 및 그 지속시간에 대한 추적검사와 침의 자율신경계 조절 기전에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

## V. 결 론

건강한 성인 5명을 대상으로 정신적 스트레스를 가하고 침자극을 한 후 다시 2차적으로 스트

레스를 가하여 각각의 스트레스 전후와 침자 전후의 HRV 변화를 관찰하여 少府 刺針이 정신적 스트레스로 인해 야기된 자율신경계 변화에 미치는 영향을 살펴본 결과, 다음의 결론을 얻었다.

1. 단순 휴식만 취한 경우 첫 번째 스트레스를 가한 후 LF/HF ratio, Ln(VLF), Ln(LF)는 유의하게 상승하였고, Ln(TP)와 Ln(HF) 및 심박수의 유의한 변화는 찾을 수 없었다. 15분간의 휴식 후에는 모든 지표에서 유의한 차이를 발견할 수 없었으며, 다시 2차 스트레스를 가한 후 LF/HF ratio와 Ln(LF)가 각각 유의하게 상승하였으나 다른 지표에서는 유의한 변화가 없었다.
2. 침 치료를 시행한 경우 1차 스트레스 후 LF/HF ratio, Ln(TP), Ln(VLF), Ln(LF)는 각각 유의하게 상승하였으나 기타 Ln(HF) 및 심박수의 유의한 변화는 찾을 수 없었다. 少府혈에 15분간 자침 후에는 Ln(LF)가 유의하게 하강하였으며, 다른 지표의 유의한 변화는 찾을 수 없었다. 침 치료 후 다시 스트레스를 가했을 때 LF/HF ratio만 유의하게 상승하였으며, 다른 지표에서는 유의한 변화가 없었다.

## VI. 참고문헌

1. 고희정. 일차진료에서 스트레스 관리 전략. 대한가정의학회지. 2000 ; 21(2) : 125-136.
2. Holly R. Impact of acute mental stress on sympathetic nerve activity and regional blood flow in advanced heart failure. *Circulation*. 1997 ; 96 : 1835-1842.
3. 조정진. 직무스트레스와 심혈관계질환. 가정의학회지. 2002 ; 23(7) : 841-854.
4. Task force of the European Society of Cardiology and The North America Society of pacing and Electrophysiology, Heart rate variability : Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *European Heart Journal*. 1996 ; 17 : 354-381.
5. 박희준 등. 신문혈 침자극이 모성분리 스트레스로 야기된 섭식장애와 시상하부 neuropeptide Y 발현에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2003 ; 20(4) : 93-101.
6. Holly R. Acupuncture inhibits sympathetic activation during mental stress in advanced heart failure patients. *J of Cardiac Failure*. 2002 ; 8(6) : 399-406.
7. Eva Haker, Henrik Egekvist, Peter Bjerring. Effect of sensory stimulation(acupncture) on sympathetic and parasympathetic activities in healthy subjects. *J Autonomic Nervous system*. 2000 ; 79 : 52-59.
8. 문충모, 김지혁, 황의완. Stress와 火에 관한 동서의학적 고찰. 대한한방내과학회지. 1997 ; 8(1) : 141-149.
9. 안영기. 경혈학총서. 서울 : 성보사. 1986 : 276.
10. Holly R. middlekauff, Jun liang yu and Kakit hui. Acupuncture on reflex responses to mental stress in humans. *Am J Physiol Regulatory Integrative Comp Physiol*. 2001 ; 280 : R1462-R1468.
11. Kamath MV, Fallen EL. Power spectral analysis of heart rate variability: a noninvasive signature of cardiac autonomic function. *Crit Rev Biomed Eng*. 1993 ; 21(3) : 2445-311.
12. 전중선, 전세일, 조경자, 진미령, 김태선, 김

- 덕용, 안준, 정기삼, 신근수, 이명호. 심박변동의 Power Spectrum 분석에 의한 정상 성인의 자율신경기능 평가. 대한재활의학 회지. 1997 ; 21(5) : 928-935.
13. Bertil Wennerblom. etc. Circadian variation of heart variability and the rate of autonomic change in the morning hours in healthy subjects and angina patients. *Inter J Cardiol.* 2001 ; 79 : 61-69.
  14. Leonard J. etc. Observer variations in short period spectral analysis of heart rate variability. *J Autonomic Nervous system.* 2000 ; 79 : 144-148.
  15. Horn EH, Lee ST. Electronic evaluations of the fetal heart rate patterns preceding fetal death: further observation. *Am J Obster Gynecol.* 1995 ; 87 : 824-826.
  16. Ewing DJ etc. The value of cardiovascular autonomic function tests : 10 years of experience in diabetes. *Diabetes Care.* 1985 ; 8 : 491-498.
  17. Kleiger RE, Miller JP. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after coronary infarction. *Am J Cardiol.* 1978 ; 59 : 256-262.
  18. Bigger JT etc. Frequency domain measures of heart period variability and mortality after myocardial infarction. *Cir.* 1992 ; 85(1) : 164-171.
  19. Saul P etc. Assessment of autonomic regulation in congestive heart failure by heart rate spectral analysis. *Am J Cariol.* 1988 ; 61 : 1292-1299.
  20. Saini MW etc. Correlation of heart rate variability with clinical and angiographic variables and mortality after coronary angiography. *Am J Cardiol.* 1998 ; 62 : 714-717.
  21. Binder T. etc. Prognostic value of heart rate variability in patients awaiting cardiac transplantation. *PACE.* 1992 ; 15 : 2215-2220.
  22. Yeragani VK etc. Heart rate variability in patients with major depression. *Phychiatry Res.* 1991 ; 37 : 35-46.
  23. Yeragani VK etc. Decreased HRV in panic disorder patients : a study of power-spectral analysis of heart rate. *Psychiatry Res.* 1993 ; 46 : 89-93.
  24. Akserlrod S. etc. Power spectrum analysis of heart rate fluctuation : a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science.* 1981 ; 213 : 220-222.
  25. Rollin McCraty, Alan Watkins. Autonomic assessment report : A comprehensive heart rate variability analysis. *Institute of Heart Math.* 1996 : 1-42
  26. Gary G. Bertson, John T. Cacioppo. Heart rate variability : stress and psychiatric conditions. 2003 : 56-59.
  27. Nis Hijortskov. etc. The effect of mental stress on heart rate variability and blood pressure during computer work. *Eur J Appl Physiol.* 2004 ; 92 : 84-89.
  28. Stein Knardahl, Mikael Elam, Bengt Olausson, B. Gunnar Wallin. Sympathetic nerve activity after acupuncture in humans. 1998 ; 75 : 19-25.
  29. Shi X, Wang ZP, Liu KX. Effect of acupuncture on heart rate variability in coronary heart disease patients. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi.* 1995 ; 15(9) : 536-538.
  30. 김민수, 광민아, 장우석, 이기태, 정기삼, 정

- 태영, 서정철, 서해경, 안희덕. 전침자극이 정상 성인의 심박변동에 미치는 영향. 2003 ; 20(4) : 157-169.
31. Pomeranz B and Bibic L. Naltrexone, an opiate antagonist, prevents but does not reverse the analgesia produced by electroacupuncture. *Brain Res.* 1998 ; 452 : 227-231.
32. Xie GX, Han JS, and Holt V. Electroacupuncture analgesia blocked by microinjection of anti-beta-endorphin antiserum into periaqueductal grey of the rabbit. *Int J Neurosci.* 1983 ; 18 : 287-292.
33. Holaday JW. Cardiovascular effect of endogenous opiate systems. *Annu Rev Pharmacol Toxicol.* 1983 ; 23 : 541-594.
34. Caringi D, Mokler DJ, Koester DM, and Ally A. Rostral ventrolateral medullary opioid receptor activation modulates pressor response to muscle contraction. *Am J physiol Heart Circ Physiol.* 1998 ; 274 : H139-H146.
35. Morilak DA, Drolet G, and Chalmers J. Cardiovascular effect of opioid antagonist naloxone in rostral ventrolateral medulla of rabbits. *Am J Physiol Regulatory Integrative Comp Physiol.* 1990 ; 258 : R325-R331.
36. Yao T, Andersson S, and Thoren P. Long-lasting cardiovascular depression induced by acupuncture-like stimulation of the sciatic nerve in unanaesthetized spontaneously hypertensive rats. *Brain Res.* 1982 ; 240 : 77-85.