동의신경정신과 학회지
J. of Oriental Neuropsychiatry
Vol. 20. No. 1, 2009

정신적 스트레스와 神門(HT7) 刺鍼이 정상성인의 심박변이도(HRV)에 미치는 영향

강문수, 김락형
우석대학교 부속한방병원 한방신경정신과

The Effect of Mental Stress Stimulation and Acupuncture at Shinmun(HT7) on Heart Rate Variability

Mun-su Kang, Lak-hyung Kim
Department of Neuropsychiatry, Woosuk University Oriental Medicine Hospital

Abstract

Objectives :
The purpose of this study was to assess the effects of mental stress stimulation and acupucnture applied at HT7 point on heart rate variability (HRV) in normal subjects.

Methods :
Thirty seven healthy volunteers participated in this study. The volunteers were randomly allocated into two groups. Both groups performed a mental arithmetic stress test and stroop color-word test for 10 minute. Then, acupuncture needles were inserted on HT7 for the study group and on non-acupucnture point for the control group. HRV was recorded three times at test time and before and after acupuncture stimulation.

Results :
After giving mental stress stimulation to both groups, LF and LF/HF ratio were increased and HF was decreased significantly. After giving acupuncture to study group, LF and LF/HF ratio were decreased and HF was increased, but it was not significant. After giving acupuncture to control group, LF and LF/HF ratio were increased and HF was decreased, but it was not significant.

Conclusions :
This results show that mental arithmetic stress test and stroop color-word test contribute to activation of the sympathetic nervous system. Acupuncture at HT7 could be relatively useful to decrease sympathetic activity and balance autonomic nervous system for those who are under stress.

Key Words :
Heart rate variability(HRV), Acupuncture, Mental stress, Korean medicine

---

투고일 : 2/2 수정일 : 3/3 채택일 : 3/6
교신저자 : 김락형, 전북 전주시 완산구 중화산동 2가 5번지 우석대전주한방병원 한방신경정신과
Tel : 063)220-8617, Fax : 063-227-6234, E-mail : kimlak@hanmail.net

Ⅰ. 서 론

스트레스란 개인이 의미 있는 것으로 지각하는 외적 및 내적 자극으로서 감정을 야기하고 이것이 건강과 생존에 영향을 준 것으로 stressor 자체보다는 그것에 대한 개인의 주관적 해석에 의해 좌우되는 경우가 크다. 스트레스를 받으면 개인은 정신적·감정적·신체적 반응을 나타내어 교감신경의 항진으로 인한 심박동 증가·혈압상승·발한이 나타나고, 스트레스 호르몬의 증가와 면역기능의 변화가 야기될 수 있다[1]. 한의학과 관련하여 스트레스와 인체의 상관관계를 알아본 연구로는 少海 刺鍼後 Stress와 관련된 Hormone의 변화를 관찰한 것[2]과, 동공크기변이도와 심박변이도의 변화를 이용한 침구치료효과 연구[3], 그리고 內關-公孫 刺鍼이 자율신경계에 미치는 영향을 심박변이도를 이용하여 관찰한 것[4] 등이 있다.

최근 스트레스와 관련하여 심박변이도의 변화를 관찰하는 연구가 많아졌는데, 심박변이도(heart rate variability, 이하 HRV)는 심장박동의 변화를 통해 자율신경계 기능을 비침습적으로 평가하는 방법으로, 시간영역과 주파수영역으로 구분하여 분석하는 것이다[5,6]. 이에 저자는 安心寧神시키는 효과가 있어 심박변이도에 의미 있는 영향을 줄 것으로 생각되는 神門(HT7)을 刺鍼하여 정신적 스트레스가 자율신경에 미치는 영향과 神門(HT7) 刺鍼이 자율신경계 조절에 미치는 영향을 HRV를 이용하여 평가해 보고자 하였다.

Ⅱ. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

1) 선정기준

본 임상 연구는 OO대학교 부속한방병원 임상시험심사위원회(Institutional Review Board : IRB)의 승인을 받았다. 연구자는 본 연구의 목적과 내용에 대하여 피험자에게 상세히 설명을 하고, 임상시험 참여 동의서를 받은 후 연구를 시작하였다. 연구대상은 만 20-30세의 건강한 성인남녀 40명으로 난수표를 이용하여 시험군(acupuncture group)과 대조군(control group) 각각 20명씩 두 그룹으로 나누었다. 연구중 탈락기준에 의해 총 3명이 탈락하여, 시험군 19명과 대조군 18명을 연구대상으로 하였다(Fig. 1).

2) 제외기준

- 시험 전 1주일 이내 심박수나 중추신경계에 영향을 줄 수 있는 약물을 복용한 경우
- 시험 전 24시간 이내 음주, 흡연, 카페인 음료 섭취한 경우
- 중증의 합병증(특히 호흡기, 肝, 腎, 心의 기능에 심한 장애)을 가지고 있는 경우
- 당뇨, 갑상선 질환 등을 포함하는 내분비 질환이 있는 경우
- 과도한 피로 상태에 있거나, 신체가 극도로 허약한 경우 및 심한 빈혈환자의 경우
- 그 외 본 시험 대상으로서 부적합하다고 판단되는 경우

3) 탈락기준

- 피험자에게 중대한 이상 반응이 발생하여 시험중단을 요구하는 경우
- 연구자나 피험자에 의해 시험계획을 위반하거나 성실히 이행하지 못하여 정상적인 시험이 어렵다고 판단되는 경우
- 연구기간 중 피험자가 임상연구 참가 동의를 철회한 경우
- 연구자의 판단에 의해 연구의 진행이 적합

지 못하다고 판단되는 경우
- 심전도 측정이 제대로 이루어지지 않아 판독에 장애가 있는 경우

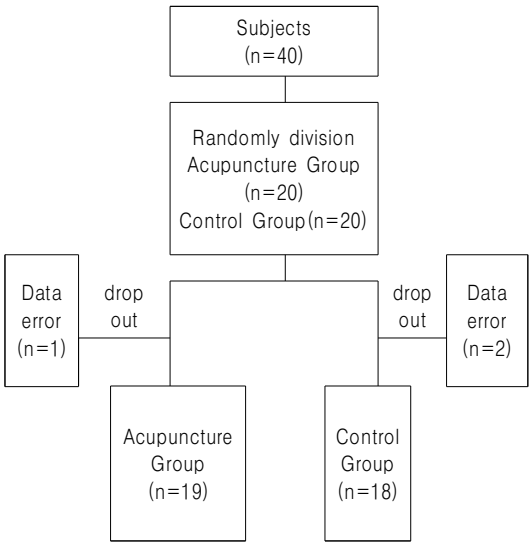


Fig. 1. Participation flow in the study.

2. 연구 방법

1) 정신적 스트레스 유발 방법

(1) 메트로놈을 이용하여 10분간의 스트레스 유발시험 동안 120 회/min의 속도로, 매 3회 마다 1회의 alarm이 울리도록 조작하여 주의 집중을 어렵게 하였다.

(2) 처음 5분 동안 1079에서 13을 연속적으로 빼게 하였다. 계산은 암산을 하도록 했고, 오답을 말하거나 7초안에 답을 말하지 못할 경우, 정답을 알려준 후 다음 뺄셈을 계속했다. 시간 내에 뺄셈을 완료할 경우, 다시 1079에서 13씩 빼는 것을 반복하였다[4].

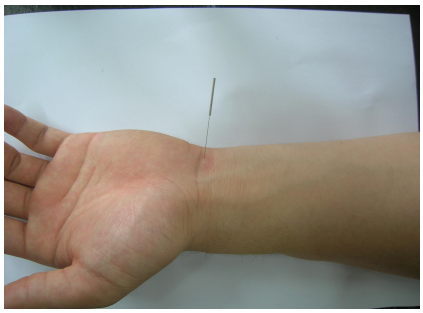


Fig. 2. Illustration of acupuncture group.

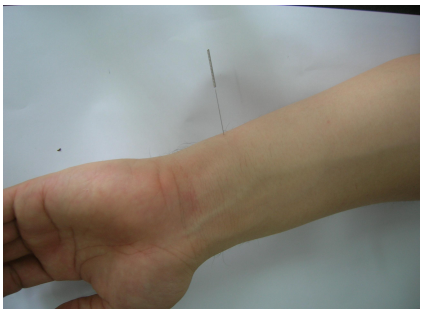


Fig. 3. Illustration of control group.

(3) 다음 5분 동안 색상-단어 시험을 실시하였다. 정답을 맞추지 못한 경우 정답을 맞출 때 까지 기다리고, 답을 맞춘 경우에만 다음 색상글자로 넘어갔다. 정답은 '빨강, 파랑, 초록'으로만 대답하도록 하였다[7,8].

2) 침 시술 방법

침 시술은 sterile acupuncture needle(동방침구 제작소 0.20 × 30 mm)을 사용하여, HRV 2차 측정 이후에 1회 시술하였다. 침 시술은 3년 이상의 임상경험을 가진 연구자가 하였다. 시험군은 좌측 神門(HT7)에 1개의 호침을 침관을 이용하여 10 mm 깊이로 直刺하고, 平補平瀉하여 得氣하였고(Fig. 2), 대조군은 좌측 靈道(HT4) 外側 15~20 mm의 非經穴에 최소 자극을 위해 침관을 이용하여 5 mm이하로 刺入하고, 得氣하지 않았다(Fig. 3). 두 군 모두 15분간 留鍼하였다.

3) 심전도 측정방법

심전도 측정은 밝고 조용한 검사실에서 실시하고, 검사실의 온도는 섭씨 20~25 도를 유지하였다[9,10]. 측정은 QECG-3(LAXTHA Inc. Korea)을 사용하여, 4개의 전극을 각각 해당하는 부위(양쪽 손목 및 발목의 안쪽)에 부착하여 기록하였고, 측정하는 동안 앉아서 편한 자세를 취하고 閉眼과 심호흡 하지 않도록 한 후 연구자가 직접 측정하였다.

4) 시험 절차

먼저 연구에 대한 설명 및 동의서를 작성한 후 편안한 의자에 앉아 10분간 안정한다. 다음 5분간 HRV를 측정하고 10분간 정신적 스트레스(처음 5분간 연산 스트레스를 가하고, 다음 5분간 색상-단어 읽기 스트레스를 가한다.)를 준다. 정신적 스트레스를 가한 후 다시 5분간 같은 방법으로 HRV를 측정한다.

이후 15분간 시험군은 神門(HT7)에 刺鍼하고, 대조군은 非經穴에 刺鍼한다. 다시 5분간 HRV를 측정한다. 피험자는 자신이 시험군인지 대조군인지 모르게 한다(Fig. 4).

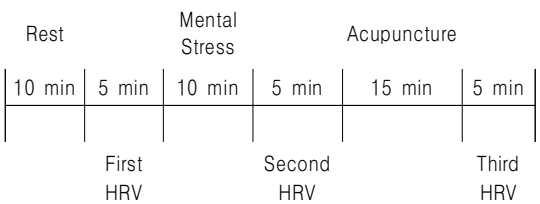


Fig. 4. Protocol of experiment.

5) 자료 분석

심박변이도 분석프로그램을 이용하여 스트레스를 가하기 前과 後, 침 시술 後의 시간영역 및 주파수 영역의 측정값들을 비교하였다. 분석 프로그램은 Telescan과 batch_Proc(Laxtha co.)을 사용하였다.

· 시간영역 분석 : Mean-RR, Mean-HRV. SDNN, Complexity, SDSD, RMSSD를 분석하였다.

· 주파수영역 분석 : Ln(TP), Ln(VLF), Ln(HF), Ln(LF), normalized LF(이하 norm LF), normalized HF(이하 norm HF), LF/HF ratio를 분석하였다.

6) 통계처리

통계처리는 SPSS 15.0 for windows를 이용하였다. 전체 집단을 대상으로 한 정신적 스트레스자극 前後의 변화 값과 시험군과 대조군을 대상으로 한 刺鍼 前後의 변화 값을 Wilcoxon signed rank test를 이용하여 분석하였고, 두 군간 동일 기간(First HRV, Second HRV, Third HRV)의 측정값 비교는 Mann-Whitney U test를 이용하였다. 모든 분석에서 $p<0.05$인 경우를 유의한 것으로 검정하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 연구대상의 일반적 특징

전체 연구대상 중 탈락대상을 제외한 37명중, 시험군(Acupuncture Group)은 남성 11명과 여성 8명으로 평균연령은 24.47±2.93세였고, 대조군(Control Group)은 남성 8명과 여성 10명으로 평균연령은 24.72±3.61이었다. 두 군의 성별 및 나이 간에 유의한 차이는 없었다(Table Ⅰ).

Table Ⅰ. General Characteristics

Characteristics		Acupucnture (n=19)	Control (n=18)	P-value
Age(years)		24.47±2.93	24.72±3.61	0.800
Sex	male	11	8	0.517
	female	8	10	

Values are number(%) or mean ± standard deviation. P-value was evaluated using Mann-Whitney U test at mean±standard deviation-values and $\chi 2$-test at number(%)-values.

2. 정신적 스트레스 자극 후 HRV의 변화

1) 시간영역 분석

(1) Mean-RR, Mean-HRV, SDNN, Complexity의 분석

정신적 스트레스에 의하여 전체집단의 Mean-RR은 847.45±103.56 ms에서 842.41±107.22 ms로 감소하는 경향을 보였다. Mean-HRV는 71.83±8.80 cycle/min에서 72.33±9.01 cycle/min으로 증가하는 경향을 보였다. SDNN은 44.23±13.67 ms에서 47.69±12.32 ms로 유의하게 증가하였다. Complexity는 0.66±0.15에서 0.58±0.19로 유의하게 감소하였다(Table Ⅱ).

(2) RMSSD, SDSD의 분석

정신적 스트레스에 의하여 전체집단의 RMSSD는 29.45±15.73 ms에서 27.36±14.21 ms로 유의하게 감소하였다. SDSD는 36.24±18.45 ms에서 34.37±17.47 ms로 유의하게 감소하였다(Table Ⅱ).

Table Ⅱ. The Comparison of Mean-RR, Mean-HRV, SDNN, Complexity, RMSSD and SDSD before and after Mental Stress Stimulation

Item of HRV	First HRV	Second HRV	P-value
Mean-RR	847.45±103.56	842.41±107.22	0.386
Mean-HRV	71.83±8.80	72.33±9.01	0.346
SDNN	44.23±13.67	47.69±12.32	0.021*
Complexity	0.66±0.15	0.58±0.19	0.020*
RMSSD	29.45±15.73	27.36±14.21	0.010*
SDSD	36.24±18.45	34.37±17.47	0.041*

Values are mean ± standard deviation of all subjects.
P-value was evaluated using Wilcoxon singed rank test.
The unit of mean-RR, SDNN, RMSSD and SDSD is ms.
The unit of mean-HRV is cycle/min.
* : $p<0.05$

2) 주파수영역 분석

(1) Ln(TP), Ln(VLF), Ln(LF), Ln(HF)의 분석

정신적 스트레스에 의하여 전체집단의 Ln(TP)는 7.29±0.65 $logms^2$에서 7.54±0.53 $logms^2$로 유의하게 증가하였다. Ln(VLF)는 6.44±0.79 $logms^2$에서 6.83±0.60 $logms^2$로 유의하게 증가하였다. Ln(LF)는 5.99±0.64 $logms^2$에서 6.25±0.71 $logms^2$로 유의하게 증가하였다. Ln(HF)는 5.68±1.00 $logms^2$에서 5.50±1.00 $logms^2$로 유의하게 감소하였다(Table Ⅲ).

(2) Norm LF, Norm HF, LF/HF ratio의 분석

정신적 스트레스에 의하여 전체집단의 norm LF는 51.58±4.74 nu에서 53.46±4.40 nu로 유의하게 증가하였다. norm HF는 48.42±4.74 nu에서 46.54±4.40 nu로 유의하게 감소하였다. LF/HF ratio는 1.08±0.20에서 1.17±0.20으로 유의하게 증가하였다(Table Ⅲ).

Table Ⅲ. The Comparison of Ln(TP), Ln(VLF), Ln(LF), Ln(HF), Norm LF, Norm HF and LF/HF ratio before and after Mental Stress Stimulation

Item of HRV	First HRV	Second HRV	P-value
Ln(TP)	7.29±0.65	7.54±0.53	0.003*
Ln(VLF)	6.44±0.79	6.83±0.60	0.011*
Ln(LF)	5.99±0.64	6.25±0.71	0.000*
Ln(HF)	5.68±1.00	5.50±1.00	0.013*
norm LF	51.58±4.74	53.46±4.40	0.000*
norm HF	48.42±4.74	46.54±4.40	0.000*

Values are mean ± standard deviation of all subjects.
P-value was evaluated using Wilcoxon singed rank test at mean±standard deviation.
The unit of Ln(TP), Ln(VLF), Ln(LF) and Ln(HF) is logms2.
The unit of norm LF and norm HF is nu.
* : $p<0.05$

3. 刺鍼後 HRV의 변화

1) 시간영역 분석

(1) Mean-RR, Mean-HRV, SDNN, Complexity의 분석

시험군과 대조군에서 정신적 스트레스를 가한 후 측정한 second HRV의 모든 측정값은 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

정신적 스트레스에 의해 감소를 보인 Mean-RR은 시험군 刺鍼後 871.67±122.78 ms에서 888.05±117.01 ms으로 유의하게 증가하였고, 대조군 刺鍼後 811.53±80.10 ms에서 828.08±78.79 ms로 유의하게 증가하였다. 증가를 보였던 Mean-HRV는 시험군 刺鍼後 70.19±10.31 cycle/min에서 68.73±9.43 cycle/min로 유의하게 감소하였고, 대조군 刺鍼後 74.58±6.98 cycle/min에서 73.05±6.64 cycle/min으로 유의하게 감소하였다. 유의하게 증가했던 SDNN은 시험군 刺鍼後 50.27±10.53 ms에서 50.72±11.53 ms으로 증가하는 경향을 보였고, 대조군 刺鍼後 44.96±13.73 ms에서 44.77±15.95 ms로 감소하는 경향을 보였다. 유의하게 감소했던 Complexity는 시험군 刺鍼後 0.59±0.22에서 0.62±0.18로 증가하는 경향을 보였고, 대조군 刺鍼後 0.58±0.17에서 0.61±0.16로 증가하는 경향을 보였다(Table Ⅳ).

(2) RMSSD, SDSD의 분석

정신적 스트레스에 의해 감소를 보인 RMSSD는 시험군 刺鍼後 29.64±14.78 ms에서 32.21±16.21 ms으로 유의하게 증가하였고, 대조군 刺鍼後 24.95±13.58 ms에서 25.53±13.14 ms로 증가하는 경향을 보였다. 감소를 보인 SDSD는 시험군 刺鍼後 37.13±18.13 ms에서 39.84±19.10 ms로 증가하는 경향을 보였고, 대조군 刺鍼後 31.47±16.75 ms에서 32.34±16.15 ms로 증가하는 경향을 보였다(Table Ⅳ).

Table Ⅳ. The Comparison of Mean-RR, Mean-HRV, SDNN, Complexity, RMSSD and SDSD between Acupuncture Group and Control Group

Item of HRV	Group	First HRV	Second HRV	Third HRV	P-value
Mean-RR	Acupuncture	873.82±117.86	871.67±122.78	888.05±117.01	0.036*
	Control	819.62±80.03	811.53±80.10	828.08±78.79	0.004*
Mean-HRV	Acupuncture	69.92±9.95	70.19±10.31	68.73±9.43	0.029*
	Control	73.86±7.12	74.58±6.98	73.05±6.64	0.005*
SDNN	Acupuncture	45.43±11.89	50.27±10.53	50.72±11.53	0.312
	Control	42.96±15.58	44.96±13.73	44.77±15.95	0.899
Complexity	Acupuncture	0.66±0.16	0.59±0.22	0.62±0.18	0.182
	Control	0.65±0.14	0.58±0.17	0.61±0.16	0.347
RMSSD	Acupuncture	31.94±17.71	29.64±14.78	32.21±16.21	0.045*
	Control	26.81±13.34	24.95±13.58	25.53±13.14	0.154
SDSD	Acupuncture	38.88±20.48	37.13±18.13	39.84±19.10	0.066
	Control	33.46±16.16	31.47±16.75	32.34±16.15	0.167

Values are mean ± standard deviation.
P-value was evaluated using Wilcoxon singed rank test at mean±standard deviation between Second HRV and Third HRV.
The unit of mean-RR, SDNN, RMSSD and SDSD is ms.
The unit of mean-HRV is cycle/min.
* : $p<0.05$

2) 주파수 영역 분석

(1) Ln(TP), Ln(VLF), Ln(LF), Ln(HF)의 분석

정신적 스트레스에 의해 증가를 보인 Ln(TP)는 시험군 刺鍼後 7.66±0.42 logms^{2}에서 7.66±0.44 logms^{2}로 변하지 않았고, 대조군 刺鍼後 7.40±0.61 logms^{2}에서 7.33±0.67 logms^{2}로 감소하였다. 증가를 보였던 Ln(VLF)는 시험군 刺鍼後 6.94±0.51 logms^{2}에서 6.88±0.59 logms^{2}로 감소하는 경향을 보였고, 대조군 刺鍼後 6.72±0.67 logms^{2}에서 6.37±0.90 logms^{2}으로 감소하는 경향을 보였다. 증가를 보였던 Ln(LF)는 시험군 刺鍼後 6.35±0.63 logms^{2}에서 6.36±0.51 logms^{2}로 증가하는 경향을 보였고, 대조군 刺鍼後 6.14±0.78 logms^{2}에서 6.30±0.75 logms^{2}으로 증가하는 경향을 보였다. 감소를 보였던 Ln(HF)는 시험군 刺鍼後 5.63±1.02 logms^{2}에서 5.83±1.02 logms^{2}으로 증가하는 경향을 보였고, Ln(HF)는 5.36±1.00 logms^{2}에서 5.44±1.06 logms^{2}으로 증가하는 경향을 보였다(Table Ⅴ).

(2) Norm LF, Norm HF, LF/HF ratio의 분석

정신적 스트레스에 의해 증가를 보인 norm LF는 시험군 刺鍼後 53.27±4.74 nu에서 52.48±4.71 nu로 감소하는 경향을 보였고, 대조군 刺鍼後 53.66±4.13 nu에서 54.00±4.14 nu로 증가하는 경향을 보였다. norm HF는 시험군 刺鍼後 46.73±4.74 nu에서 47.52±4.71 nu로 증가하는 경향을 보였고, 대조군 刺鍼後 46.34±4.13 nu에서 46.00±4.14 nu로 감소하는 경향을 보였다. LF/HF ratio는 시험군 刺鍼後 1.16±0.21에서 1.12±0.20로 감소하는 경향을 보였고, 대조군 刺鍼後 1.17±0.20에서 1.19±0.21로 증가하는 경향을 보였다(Table Ⅴ).

Table Ⅴ. The Comparison of Ln(TP), Ln(VLF), Ln(LF), Ln(HF), Norm LF, Norm HF and LF/HF ratio between Acupuncture Group and Control Group

Item of HRV	Group	First HRV	Second HRV	Third HRV	P-value
Ln(TP)	Acupuncture	7.35±0.56	7.66±0.42	7.66±0.44	0.738
	Control	7.22±0.75	7.40±0.61	7.33±0.67	0.832
Ln(VLF)	Acupuncture	6.49±0.66	6.94±0.51	6.88±0.59	0.709
	Control	6.38±0.93	6.72±0.67	6.37±0.90	0.167
Ln(LF)	Acupuncture	6.03±0.59	6.35±0.63	6.36±0.51	0.738
	Control	5.94±0.70	6.14±0.78	6.30±0.75	0.167
Ln(HF)	Acupuncture	5.72±1.02	5.63±1.02	5.83±1.02	0.060
	Control	5.64±1.01	5.36±1.00	5.44±1.06	0.265
norm LF	Acupuncture	51.60±5.20	53.27±4.74	52.48±4.71	0.073
	Control	51.56±4.36	53.66±4.13	54.00±4.14	0.609
norm HF	Acupuncture	48.40±5.20	46.73±4.74	47.52±4.71	0.073
	Control	48.44±4.36	46.34±4.13	46.00±4.14	0.609
LF/HF ratio	Acupuncture	1.09±0.21	1.16±0.21	1.12±0.20	0.066
	Control	1.08±0.20	1.17±0.20	1.19±0.21	0.609

Values are mean ± standard deviation.
P-value was evaluated using Wilcoxon singed rank test at mean±standard deviation between Second HRV and Third HRV.
The unit of Ln(TP), Ln(VLF), Ln(LF) and Ln(HF) is logms2.
The unit of norm LF and norm HF is nu.
* : $p<0.05$

Ⅳ. 고 찰

스트레스를 받게 되면 인체 내 자율신경계·내분비계·면역계의 3가지가 질병과 스트레스를 매개하는 역할을 한다. 스트레스를 받으면 자율신경계는 catecholamine을 분비하여 교감신경계를 활성화시켜 혈압상승, 빈맥, 어지러움, 불안, 발한, 근긴장 등을 초래하고, 장기화될 경우 고혈압, 심장질환 등을 유발한다. 부교감신경계는 스트레스 후 이완상태로 회복시키는 기능을 한다. 내분비계는 corticosteroid의 분비를 촉진하여 전해질의 불균형, 탄수화물대사 및 면역조절력의 변화를 유발한다. 면역계는 lymphocyte mitogen response를 감소시키고, natural killer cell activity를 감소시키며, immunoglobulin의 생성을 억제한다. 이처럼 스트레스 자극은 단순한 심리적 반응에 그치지 않고, 신체의 여러 기능에 영향을 끼쳐 다양한 반응을 일으킨다[1,11].

한의학에는 精神에 대해 『靈樞·邪客』[12]에서 "心者, 五臟六腑之大主也, 精神之所舍也"라 하여 心이 一身의 主宰者로 정신이 거처하고 있어 神을 주관하는 것으로 보고 있고, 『靈樞·本神』[12]에서 "心藏脈 脈舍神"이라 하여 神이 血脈에 머물러 있고, 心이 그 血脈을 주관한다고 하였다. 이것은 외부의 자극으로 지각, 인식, 사유 등의 정신활동이 일어나면 心과 血脈을 통해 그 반응이 나타나고, 이런 자극(stressor)이 지나치게 되면 心神의 조절기능이 손상을 받아 氣機가 逆亂하고 氣血이 失調되어, 失眠·多夢·煩燥·情緖不安 등의 증상이 나타나게 된다는 것이다[13,14]. 이런 과도한 자극에 대하여 『靈樞·口問編』[12]에서는 "夫百病之始生也 皆生於風雨寒暑, 陰陽喜怒, 飮食居處, 大驚猝恐則 氣血分離"라 하여 stressor로서 外感과 情動, 飮食, 起居 등을 제시하였고, 이를 발전시켜 宋代 三因方에서는 병의 원인을 外因(六淫), 內因(七情內傷), 不內外因(飮食所傷, 勞逸過度, 蟲獸所傷)으로 구별하였다. 이 중 內因인 감정적 stressor가 지나쳐서 나타나는 특징의 표현은 두 가지 방면으로 설명할 수가 있는데, 첫째가 七情이 과격하여 情志의 자극이 지나쳐서 五臟이 직접 傷하여 생리기능에 영향을 주는 것이고, 둘째가 臟腑氣機에 영향을 미쳐 昇降협조관계를 逆亂하는 것이다[15].

동물을 대상으로 한 연구에서는 內關(PC6) 電鍼이 허혈발생시 心筋의 허혈손상을 줄이고, 부정맥을 감소시키며[16], 역시나 電鍼이 혈압상승을 억제하는 효과가 있는 것으로 보고하였다[17]. 사람을 대상으로 한 경우는 침 치료가 자율신경계에 미치는 영향에 대해 많은 이견이 있는데, Haker[18] 등은 合谷(LI4) 자극시 교감신경과 부교감신경의 활성이 모두 유의하게 상승했다고 보고하였고, Holly R[8] 등은 合谷(LI4), 太衝(LR3), 內關(PC6)에 대한 침자극이 정상인의 스트레스로 인한 muscle sympathetic nerve activity(MSNA)의 변화를 조절하지 못한다고 하였다. 또한 Li[19] 등은 大椎(DU14)와 內關(PC6) 자기침 자극을 운전부하 시행후 피험자에게 시행했을 때 교감신경을 억제하고 부교감신경을 활성화 시켰다고 보고하였다.

본 연구에서 사용한 神門(HT7)은 手少陰心經의 原穴로 腕關節의 尺骨莖狀突起 前內側에 手根橫靭帶와 掌側手根靭帶의 撓側에 위치해 있으며, 屈肘仰掌하여 取穴한다. 神門(HT7)은 安心寧神, 淸火凉營, 淸心熱, 調氣逆의 穴性이 있어서 신경쇠약, 건망, 신경성 심계항진, 정신분열증, 전간, 실신, 심통, 정충, 실면 등 심혈관계 질환 및 뇌신경병증에 널리 쓰이는 穴로[20], 이[14] 등은 중풍환자의 불면증에 皮內鍼을 神門(HT7)와 內關(PC6)에 사용하여 총수면시간이 증가하고 수면의 질도 향상되었다고 보

고하였고, 문[21] 등은 고혈압을 유발한 白鼠의 太白(SP3)·神門(HT7) 및 大敦(LR1)·湧泉(KI1)에 竹茹 藥鍼 시술이 혈압을 강하시키고 혈장 ANP를 증가시킨다고 보고하였으며, 김[22] 등은 神門(HT7) 刺鍼이 교감신경을 억제할 것으로 생각된다고 보고하였다.

HRV는 자율신경계의 기능을 평가하는 방법으로 심박과 심박간의 간격(R-R interval)의 변화율을 분석하는 비침습적이고 신뢰성과 재현성이 높은 방법이다. 일반적으로 심박은 규칙적인 것으로 인식되고 있으나, 심박의 기원인 동방결절은 연수의 미주신경 배측핵이나 의핵에서 심장미주신경에 의해 억제적 지배를 받고 있고, 척수 교감신경절에서 절후섬유에 의한 촉진적 지배를 받고 있으며, 또한 호흡에 따라 흡기 시에 심박수가 증가하고 호기 시에 심박수가 감소하는 호흡성 부정맥 등으로 인해 심장주기에 미세한 변화가 있다[7,9,23,24].

HRV의 분석은 시간영역 분석과 주파수영역 분석으로 나누어지는데, 시간영역 분석은 R-R 간격의 시간성분을 분석하여 시간에 따른 심박변동에 대한 전반적인 특징을 알려주며 일차통계분석법과 위상분포 분석법을 통해 표현된다. 주파수영역 분석은 일정한 주파수 대역 내의 상대적 밀도를 측정하여 시간에 따라 변하는 신호의 주파수 특성을 보여주며, power spectrum 분석을 통하여 여러 가지 변수로 추출되어 교감 및 부교감 신경의 균형 상태에 대한 정보를 제공한다[25-27].

일차통계 분석을 통한 시간영역 분석에서 Mean-RR은 R-R간격의 평균값으로 단위는 ms이고, Mean-HRV는 평균 심박동률로 단위는 cycle/min이고, SDNN은 이웃한 R-R간격간의 표준편차로 단위는 ms이다[9,26].

RR간격의 변화율을 통한 시간영역 분석에서 RMSSD는 RR간격 차이의 RMS평균으로 단위는 ms이며, SDSD는 RR간격 차이의 표준편차로 단위는 ms이다[9,26].

파워스펙트럼 분석에서 주파수 영역은 0.15-0.4 Hz의 high frequency oscillation(HF), 0.04-0.15 Hz의 Low frequency oscillation(LF), 0.003-0.04 Hz의 very low frequency oscillation(VLF)으로 나누어 추출해낸다. Ln(HF)는 HF의 로그 변환값이고, Ln(LF)는 LF의 로그 변환 값이며, Ln(VLF)는 VLF의 로그 변환 값이다. HF를 정규화한 norm HF는 HF/(LF+HF)×100으로 단위는 nu이며, LF를 정규화한 norm LF는 LF/(LF+HF)×100으로 단위는 nu이다[9,26].

이에 저자는 정상 성인에게 연산하기와 색상-단어 읽기의 정신적 스트레스 자극법을 가한 후 시험군과 대조군 각각에 침 자극을 가해 그 변화를 관찰한바 유의한 결과를 얻었다.

정신적 스트레스 자극을 가한 후 HRV를 측정한 결과 Mean-RR, RMSSD, SDSD, Ln(HF), norm HF 등이 감소하고, Mean-HRV, SDNN, Ln(LF), norm LF, LF/HF ratio 등이 증가하였다. norm LF와 norm HF가 유의하게 변화된 점에서 정신적 스트레스 자극이 교감신경을 흥분시키고 부교감신경을 억제시켜서 자율신경계에 변화를 일으키는 것을 알 수 있었고, 또한 RMSSD와 SDSD가 유의하게 감소하는 점에서 스트레스 자극 후 심기능이 저하됨을 알 수 있었다.

刺鍼後 시험군의 측정 결과 Mean-RR, SDNN, RMSSD, SDSD, Ln(LF), Ln(HF), norm HF 등이 증가하고, Mean-HRV, norm LF, LF/HF ratio 등이 감소하였다. 대조군의 측정 결과 Mean-RR, RMSSD, SDSD, Ln(LF), Ln(HF), norm LF, LF/HF ratio 등이 증가하고, Mean-HRV, SDNN, norm HF 등이 감소하였다. 두 군의 刺鍼 전후를 비교한 결과 norm LF, norm HF, LF/HF ratio 등이 유의하지는 않았지만 정반대의 변화를 보였는데,

이는 스트레스로 자율신경의 불균형이 초래된 경우 시험군에게 시술한 神門(HT7) 刺鍼이 교감신경을 억제하고 부교감신경을 활성화시켜 자율신경의 조절기능을 회복시킬 수 있고, 대조군에게 시술한 非經穴 刺鍼은 자율신경의 조절기능에 영향을 주지 않음을 알 수 있었다. 그리고 두 군 모두에서 RMSSD와 SDSD의 증가는 刺鍼 및 휴식으로 심기능이 다시 회복됨을 알 수 있었다.

이상의 시험에서 정신적 스트레스 자극이 자율신경의 불균형을 초래하는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 神門(HT7) 刺鍼이 자율신경의 균형을 유의하게 회복하지는 못하고, 단지 회복시키는 경향이 있는 것만 파악할 수 있었다. 이는 연구 대상의 수가 충분하지 못한 것이 그 원인으로 생각된다. 따라서 이후 추가 연구를 통해 연구대상을 확대하여 표본수를 늘리고, 심박변이도 측정 시간을 통제한다면 보다 유의한 결과를 보일 것으로 사료되는 바이다.

Ⅴ. 결 론

정신적 스트레스와 神門(HT7) 刺鍼이 자율신경계(or 심박변이도)에 미치는 영향을 알아보고자 건강한 성인 37명을 대상으로 연구하였다. 모든 피험자에게 정신적 스트레스 자극을 가한 후 시험군은 神門(HT7)에 刺鍼하고, 대조군은 非經穴에 刺鍼하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 정신적 스트레스 자극 전후 norm LF, LF/HF ratio 등은 유의하게 증가하였고, norm HF, RMSSD, SDSD 등은 유의하게 감소하였다.
2. 神門(HT7) 刺鍼 후 시간영역 분석의 RMSSD, SDSD는 증가하는 경향을 보였고, 특히 RMSSD는 유의하게 증가하였다. 주파수영역 분석의 norm LF, LF/HF ratio는 증가하였고, norm HF는 감소하였으나, 모두 유의한 차이는 없었다.
3. 非經穴 刺鍼 후 시간영역 분석의 RMSSD, SDSD는 증가하는 경향을 보였다. 주파수 영역 분석의 norm LF, LF/HF ratio는 감소하였고, norm HF는 증가하였으나, 모두 유의한 차이는 없었다.

이상의 결과를 통해 단기간의 정신적 스트레스가 교감신경의 활성도를 높이는 것을 관찰할 수 있었다. 향후 神門(HT7) 刺鍼의 효과에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 민성길. 최신정신의학(제5판). 서울: 일조각. 2007:138-9, 521-3.
2. 박성민, 양재하, 박쾌환, 少海刺鍼이 Stress 관련 Hormone에 미치는 영향에 관한 실험적 연구. 대한침구학회지. 1990;7(1):221-39.
3. 곽선, 최우진, 이승기, 박경모. 침자극과 이완요법이 시험 스트레스에 미치는 영향-심박변이도와 동공크기변이도를 사용하여. 대한경락경혈학회지. 2004;21(2):161-76.
4. 박성욱, 정우상, 문상관, 박정미, 고창남, 조기호, 김영석, 배형섭. 來關-公孫 자침이 스트레스 상태의 정상성인 자율신경계에 미치는 영향. 대한한의학회지. 2008;29(2):107-15.
5. 곽민아, 김민수, 김봉석, 박미연, 오중한, 임

명현, 임희용, 서정철, 변준석. 심박변동 분석을 통한 라벤더 정유가 정상인 성인의 자율신경계에 미치는 영향. 무작위 대조군 연구. 대한한방내과학회지. 2003;24(3):569-78.

6. Stein, Phyllis K. Assessing heart rate variability from real-world Holter reports. Card Electrophysiol Rev. 2002;6(3):239-44.
7. 장보형, 이정희, 문경숙, 김진원, 권오섭. 이침 요법이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2005;22(6):173-80.
8. Holly Rm, Jun LY, Kakit H. Acupuncture effects on reflex responses to mental stress in humans. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2001;49(5):1462-8.
9. 설현, 육태한. 견정혈 황련해독탕약침이 심박변이율(HRV)에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2004;21(6):37-42.
10. 이태호, 여진주, 설현, 장인수. InGaAIP 레이저 경피 혈액조사가 정상성인의 심박 변이도에 미치는 영향. 대한한방내과학회지. 2004;25(4):25-33.
11. 우종민. 일차 진료에서의 직장인 스트레스 대처법. 가정의학회지. 2005;26(7):375-83.
12. 裵秉哲 譯. 黃帝內經靈樞. 서울: 성보사. 1995:111, 270-1, 519.
13. 이중휘, 최승훈, 오민석, 김재식, 윤상원. 葡萄汁加酸棗仁湯의 스트레스 해소효과에 대한 臨床的 硏究. 대전대학교 한의학연구소 논문집. 2003;12(1):129-37.
14. 이상호, 김은주, 김이동, 윤상필, 이차로, 홍진우, 정동원, 문상관, 조기호, 김영석. 中風患者의 不眠症에 皮內鍼의 有效性 및 適應證 評價. 대한한방내과학회지. 2004;25(1):138-48.
15. 김종우, 김지혁, 황의완. Stress의 한의학적 이해. 동의신경정신과학회지. 1993;4(1):19-26.
16. Uchida S, Kagitani F, Hotta H. Mechanism of the reflex inhibition of heart rate elicited by acupuncture-like stimulation in anesthetized rats. Autonomic neuroscience. 2008;143(1/2):12-9.
17. Chao DM, Shen LL, Tjen-A-Looi S, Pitsillides KF, Li P, Longhurst JC. Naloxone reverses inhibitory effect of electroacupuncture on sympathetic cardiovascular reflex responses. The American journal of physiology. 1999;276(6):2127-34.
18. Haker E, Egekvist H, Bjerring P. Effect of sensory stimulation (acupuncture) on sympathetic and parasympathetic acivities in normal subjects. J Auton Nerv Syst. 2000;79:52-9.
19. Li Z, Jiao K, Chen M, Wang CT. Effect of magnitopuncture on sympathetic and parasympathetic nerve activities in healthy drivers – assessment by power spectrum analysis of heart rate variability. Eur J Appl Physiol. 2003;88:404-10.
20. 대한침구학회 교재편찬위원회 편저. 침구학(상). 서울:集文堂. 2008:97-8.
21. 문경숙, 류충렬, 조명래. 太白·神門 및 大敦·湧泉에 시술한 竹茹 藥鍼이 2K1C 고혈압 白鼠의 혈압에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2006;23(3):165-75.
22. 김동훈, 양동훈, 김은정, 남동우, 박연철, 박영재, 이상철, 박영배. 神門穴 刺戟과 寒熱性向의 交互作用이 心博變移度에 미치는 影響. 대한침구학회지. 2006;23(1):25-38.
23. 김민수, 곽민아, 장우석, 이기태, 정기삼, 정태영, 서정철, 서해경, 안희덕. 전침 자극

이 정상 성인의 심박변동에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2003;20(4):157-69.
24. 일본자율신경학회. 김영설, 박영배 옮김. 자율신경기능진단(제3판). 서울:군자. 2007:172-6.
25. Cowan MJ. Measurement of heart rate variability. West J Nurs Res. 1995;17(1):32-48.
26. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Circulation. 1996;93:1043-65.
27. 노정두, 김락형, 송범용, 육태한. 산삼 약침이 정상인의 심박변이도(HRV)에 미치는 영향. 대한약침학회지. 2008;11(1):55-69.