

원저

## 神門穴 레이저침 시술이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향

장진영 · 조성연 · 김소정 · 김용석 · 남상수

경희대학교 강남경희한방병원 침구과

### Abstract

## The Effect of Laser Acupuncture at HT<sub>7</sub>(*Sinmun*) for Mental Stress on Short-term Analysis of Heart Rate Variability

Jang Jin-young, Cho Seong-yeun, Kim So-jung, Kim Yong-suk and Nam Sang-soo

Dept. of Acupuncture & Moxibustion, Kangnam Kyung Hee Korean Hospital, Kyung Hee University

**Objectives** : The purpose of this study is to assess the effect of laser acupuncture at HT<sub>7</sub> for reducing mental stress using power spectrum analysis of the heart rate variability.

**Methods** : 36 healthy volunteers(control group: 18, treatment group: 18) participated in this study. After instrumentation and 5-minute rest period, 5-minute mental stress by operation was provided. HRV was recorded before and after the mental stress(1st, 2nd HRV). After 2nd HRV recording, the control group rested for 15 minutes without any treatments. Participants in the treatment group received laser acupuncture to HT<sub>7</sub> unilaterally and rested for 15minutes. Points were irradiated for 60seconds, and the intensity was 1.8J(output 20%). And then 3rd HRV was recorded.

**Results** : In simple rest group, LF norm showed a significant change after mental stress. In laser acupuncture group, LF norm, HF norm, LF, HF and LF/HF ratio showed a significant change after mental stress. But there were no significant difference between two groups(ANCOVA test,  $p>0.05$ ). In laser acupuncture group, LF norm, HF norm, HF and LF/HF ratio showed a significant change after laser acupuncture treatment. And there were significant differences between two groups( $p<0.05$ ).

**Conclusions** : This study suggests that laser acupuncture at HT<sub>7</sub> can regulate and prevent the alternation of autonomic nervous system due to mental stress.

**Key words** : Mental stress, Laser acupuncture, Heart rate variability(HRV), HT<sub>7</sub>, *Sinmun*, Autonomic nervous system

· 접수 : 2010. 8. 30. · 수정 : 2010. 10. 5. · 채택 : 2010. 10. 5.  
· 교신저자 : 남상수, 서울시 강남구 대치2동 994-5 경희대학교 강남경희한방병원 침구과  
Tel. 02-3457-9011 E-mail : dangun66@yahoo.co.kr

## I. 서론

현대사회에서 스트레스는 우리의 생활과 밀접하게 연관되어 있으며 각종 신체적 상해, 질병, 낯선 물건이나 환경에의 노출, 정서나 심리적인 장애 등으로 인해 유발된다. 사람이 스트레스에 노출되면 인체의 평형상태를 혼란시켜<sup>1)</sup> 자율신경계 장애가 발생하게 되는데, 교감신경계는 과활성되고 미주신경계는 억제된다<sup>2)</sup>. 이러한 자율신경 장애는 심박변이도 검사를 이용하여 측정할 수 있으며 교감신경 항진과 부교감신경 저하로 인해 심박변이도가 감소하면 부정맥, 허혈성 심장질환, 동맥경화, 심근경색 등의 발현이 증가된다고 알려져 있다<sup>3)</sup>.

심박변이도 분석방법은 교감-부교감 신경의 균형상태를 평가하는 신뢰성과 재현성이 있는 방법으로 연구가 활발히 진행되고 있다. 이 검사는 심전도상의 R-R Interval의 변이도를 분석하여 일정 시간 동안 관찰된 일련의 심박동열로부터 얻은 신호에 내재된 특징을 찾아냄으로써 심혈관 시스템에 작용하는 자율신경의 병리·생리학적인 상태를 평가하는 방법이다<sup>4)</sup>.

한의학적으로 자율신경계는心和 깊은 관련이 있고, 임상적으로도 자율신경 실조 증세인 不安, 不眠, 怔忡 등은 心氣가 不安하거나 心火가 旺盛한 환자에서 보이므로 手少陰心經의 原穴인 神門을 이용하여 자율신경계 조절에 이용할 수 있을 것으로 보인다. 또한 神門穴 刺鍼이 심박변이도에 영향을 준다는 기존의 연구결과<sup>5)</sup>가 있어 이번 연구에서는 레이저침을 이용한 기술이 심박변이도에 어떤 변화가 나타나는지 알아보려고 하였다.

레이저침은 전통적인 침치료에 레이저를 결합한 치료 방법으로 20세기말부터 침에 상응하는 효과를 얻을 수 있다는 연구가 등장하기 시작했다. 레이저침이 효과가 없거나 증거가 불충분하다는 연구들도 존재하지만 긍정적인 결과도 많아 향후 침치료의 한 방법으로 지속적인 연구가 필요한 분야이다<sup>6)</sup>.

따라서 본 연구는 건강한 성인 남녀 36명을 대상으로 神門 레이저침 기술이 자율신경계 조절에 어떠한 영향을 미치는가를 HRV 분석을 통해 알아보려고 하였으며 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 대상

본 연구에 동의한 20~30세의 건강한 성인 남녀(남자 23명, 여자 13명)로 고혈압, 부정맥, 허혈성 심장질환 등을 포함한 각종 심장질환과 당뇨, 갑상선 질환 등을 포함하는 내분비질환, 만성신부전 등을 포함하는 신장질환 및 위암, 자궁암 등 수술 과거력 및 자율신경계에 영향을 미치는 약물을 복용하지 않는 36명을 대상으로 강남경희한방병원에서 연구를 시행하였다. 시술자 외에 배정자가 각 1번과 2번 18장씩의 번호표를 만들었으며 이를 피검자가 추첨하는 배정방식을 이용하여 각각 18명씩 실험군(레이저침 치료군)과 대조군(단순 휴식군)을 무작위로 배분하였다.

### 2. 방법

심박변이도는 일중 변동을 보이므로, 이 영향을 통제하기 위해 측정은 오전 9시에서 12시 사이에 실시하였다. 외부환경의 영향을 배제하기 위해 조명이 적당하며 조용한 실내에서 시행하였으며 피검자가 앙와위로 5분간 안정하여 환경에 적응한 뒤 좌우 손목 부위와 좌측 발목 부위에 각각 전극을 부착하고 5분간 측정하였다. 측정에는 심박변이 측정용 맥파계인 SA-2000E(Medicore Co Ltd, Korea)를 사용하였다. HRV를 변동시킬 수 있는 다른 요인을 배제하기 위해 피검자는 실험 전날의 음주 및 실험 2시간 전부터 음식물, 카페인 함유 음료 섭취 및 흡연을 금하였다.

### 3. 취혈 및 레이저침 시술방법

#### 1) 神門穴 취혈

손목 앞 안쪽면, 자측 손목굽힘근힘줄의 노쪽, 손바닥쪽 손목주름 위를 취하였다<sup>7)</sup>.

#### 2) 시술방법

레이저침은 Endolaser 476(Enraf-Nonius, The Netherlands)으로 매질은 Gallium-Arsenide-Aluminium (Ga-As-Al), 파장은 830nm이며 임상 4년차의 침구학 전공의가 레이저침을 이용하여 Continuous mode, 1.8J(출력 20%)의 강도로 좌측 神門穴에 60초간 시술하였다.

Table 1. Protocol of Pxperiment

Rest	HRV(baseline)	Mental stress	HRV(2nd)	Laser acupuncture or simple rest	HRV(3rd)
5minutes	5minutes	5minutes	5minutes	15minutes	5minutes

#### 4. 실험방법

먼저 5분간 양와위에서 안정 후 5분간 첫 번째 심박변이도를 측정하였다. 이후 5분간 세 자리 숫자에서 두 자리 숫자를 빼는 연산 스트레스를 시행하여 정신적 스트레스를 주었다. 정신적 스트레스를 가한 후 다시 5분간 두 번째 심박변이도를 측정하였다. 이후 실험군은 神門穴에 레이저침을 시행하고 양와위 상태로 15분간 휴식을 취하였으며, 대조군은 양와위 상태로 15분간 단순 휴식만 취한 후 세 번째 심박변이도를 측정하였다(Table 1). 측정이 끝난 후 실험군을 대상으로 레이저침 시술 직후 발생한 특정 감각의 유무 및 특징, 시술 후 유발된 부작용 2가지 항목에 대해 조사하였다.

#### 5. 통계방법

모든 실험 결과는 평균±표준편차로 표시하였으며, 소숫점 아래 셋째자리에서 반올림하였다. 실험군과 대조군 각 군 내에서 정신적 스트레스 전후, 레이저침 치료 또는 단순 휴식 전후에 나타난 심박변이도의 변화를 보기 위하여 Wilcoxon signed rank test를 시행하였으며 실험군과 대조군 집단 간 비교를 위하여 Mann-Whitney U-test를 시행하였다. 집단 간 비교 시 Baseline의 차이로 인한 결과의 차이를 배제하기 위해 공변량 분석(ANCOVA : analysis of covariance)을 시행하였으며 공변량 분석 시 각 변수는 로그 변

환하여 사용하였다. 이상의 통계 모두 *p*-value가 0.05 이하인 경우를 유의한 것으로 간주하였으며 통계처리는 SPSS 17.0을 사용하였다.

### Ⅲ. 결 과

#### 1. 스트레스 전후 대조군과 실험군의 심박변이도 변화

대조군에서 스트레스를 가한 후 LF, LF norm 값이 스트레스 전에 비해 증가하였으며 그 중 LF norm 값은 통계적으로 유의하였다. HR, HF, HF norm, LF/HF 값은 스트레스 자극 후 감소하였으며 HF norm 값만 통계적으로 유의하였다. 실험군에서는 스트레스 후 HR, LF, LF norm, LH/HF 값은 증가하였고 HF, HF norm 값은 감소하였으며 이 중 LF, HF, LF norm, HF norm, LH/HF 값이 통계적으로 유의하였다(Table 2).

#### 2. 대조군의 단순 휴식 전후와 실험군의 레이저침 시술 전후 심박변이도 변화

대조군에서 단순 휴식 후 LF, LF norm, LH/HF 값은 증가하였고 HR, HF, HF norm 값은 감소하였으며

Table 2. The Change of HRV before and after Mental Stress

	Simple rest group		Laser acupuncture group	
	Before	After	Before	After
Mean HR(bpm)	72.94±10.10	72.89±10.99	80.28±12.25	81.39±12.14
LF(ms <sup>2</sup> )	1444.99±1915.85	1524.73±1325.96	514.76±760.76	1000.59±1847.66*
HF(ms <sup>2</sup> )	630.99±871.24	508.77±708.46	316.87±234.59	219.86±123.99*
LF norm(nu)	64.65±26.40	72.05±19.31*	56.43±21.72	68.51±21.22*
HF norm(nu)	35.35±26.40	27.95±19.31*	43.57±21.72	31.49±21.22*
LF/HF	7.66±12.33	6.65±8.48	1.93±1.52	4.73±5.75**

HR : heart rate. LF : low-frequency power. HF : high-frequency power. LF norm : LF power in normalized units. HF norm : HF power in normalized units. LF/HF : the ratio of low-frequency to high-frequency power. Values are presented as the mean±standard deviation.

\* : Tested by Wilcoxon signed rank test, significantly different at *p*<0.05(\* : *p*< 0.05. \*\* : *p*<0.01).

Table 3. The Change of HRV before and after with Simple Rest or Laser Acupuncture

	Simple rest group		Laser acupuncture group	
	Before	After	Before	After
Mean HR(bpm)	72.89±10.99	71.44±11.21*	81.39±12.14	80.00±13.76
LF(ms2)	1524.73±1325.96	1795.50±1662.42	1000.59±1847.66	408.03±359.78
HF(ms2)	508.77±708.46	430.22±366.51	219.86±123.99	388.08±410.99*
LF norm(nu)	72.05±19.31	73.89±16.67	68.51±21.22	51.28±21.22*
HF norm(nu)	27.95±19.31	26.11±16.67	31.49±21.22	48.72±21.22*
LF/HF	6.65±8.48	8.21±11.85	4.73±5.75	1.60±1.47**

HR : heart rate. LF : low-frequency power. HF : high-frequency power. LF norm : LF power in normalized units. HF norm : HF power in normalized units. LF/HF : the ratio of low-frequency to high-frequency power. Values are presented as the mean±standard deviation.  
 \* : Tested by Wilcoxon signed rank test, significantly different at  $p < 0.05$  (\* :  $p < 0.05$ . \*\* :  $p < 0.01$ ).

Table 4. Comparison of HRV between Simple Rest Group and Laser Acupuncture Group

	1st HRV	2nd HRV(after stress)		3rd HRV(after SR or LA)	
	$p$ -value*	$p$ -value*	$p$ -value†	$p$ -value*	$p$ -value‡
Mean HR(bpm)	0.055	0.027*	0.353	0.074	0.681
LF(ms2)	0.019*	0.037*	0.880	0.002**	0.003‡
HF(ms2)	0.864	0.143	0.392	0.913	0.534
LF norm(nu)	0.279	0.673	0.991	0.002**	0.001‡‡
HF norm(nu)	0.279	0.673	0.991	0.002**	0.001‡‡
LF/HF	0.279	0.696	0.577	0.001**	0.016‡

SR : simple rest. LA : laser acupuncture. HR : heart rate. LF : low-frequency power. HF : high-frequency power. LF norm : LF power in normalized units. HF norm : HF power in normalized units. LF/HF : the ratio of low-frequency to high-frequency power intervention.  
 \* : tested by Mann-Whitney  $U$ -test, significantly different at  $p < 0.05$  (\* :  $p < 0.05$ . \*\* :  $p < 0.01$ ).  
 † : tested by ANCOVA(adjusted for before-stress HRV index).  
 ‡ : tested by ANCOVA(adjusted for after-stress HRV index. ‡ :  $p < 0.05$ . ‡‡ :  $p < 0.01$ ).

이 중 HR값만 통계적으로 유의하였다. 실험군에서는 레이저침 시술 후 HF, HF norm값은 증가하였으며 HR, LF, LF norm, LF/HF값은 감소하였고 HF, LF norm, HF norm, LF/HF값이 통계적으로 유의하였다 (Table 3).

### 3. 대조군과 실험군 간의 심박변이도의 변화 비교

대조군과 실험군 간의 심박변이도 변수값에 대한 Mann-Whitney  $U$ -test 분석결과, 스트레스 자극 후 HR, LF값은 각 군 간에 유의한 차이를 보였으나 스트레스 자극 전의 LF값이 두 군 간에 유의한 차이가 있어 자극 전 심박변이도 변수를 통제한 공변량 분석을 시행하였으며 그 결과 모든 항목에서 통계적으로

유의하지 않았다. 각각 단순 휴식 및 레이저 침 시술 후에는 LF, LF norm, HF norm, LF/HF값에서 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였고, 침시술 전 심박변이도 변수를 통제한 공변량 분석 결과에서도 위 항목 모두 유의한 차이를 보였다(Table 4).

### 4. 레이저침 자극에 대한 감각

총 18명의 레이저침 치료군 중 12례에서 레이저침 시술 시 따뜻한 느낌이 느껴진다고 하였으며, 그 외 1례에서는 따가운 느낌을 느꼈다고 하였다.

### 5. 부작용

특별한 부작용은 보고되지 않았다.

## IV. 고찰

스트레스는 인체의 자연적 평형상태를 혼란시키거나, 혼란시킬 수 있는 능력을 가지고 있으며 인체는 스트레스에 대해 단순한 심리적 반응뿐 아니라 소화장애, 혈압상승, 근육긴장 등의 생리적 반응까지 일으킨다<sup>8)</sup>. 이는 내외적인 환경변화에 대해 균형을 유지하려는 자율신경이 스트레스의 영향으로 인해 교감신경계의 높은 활성화를 부교감신경계의 낮은 활성화를 일으켜 유발된다. 자율신경계는 교감-부교감신경의 균형을 통해 동맥압, 위장관 운동 및 분비, 방광의 emptying, 발한, 체온 등의 활동을 조절하여 인체 장기의 기능을 자동적으로 또는 반사적으로 조절해 주는데<sup>9)</sup>, 스트레스는 특히 부교감신경계를 억제하여 심박변이도를 감소시켜 심장질환의 발현을 증가하게 한다<sup>3)</sup>.

심박변이도 분석은 비침습적인 방법으로 교감신경계와 부교감신경계의 균형에 대한 정보를 지속적으로 감시할 수 있으며, 감정 상태와 스트레스 상황을 짧은 시간에 나타낼 수 있는 유용한 방법이다<sup>10)</sup>. 이것은 심장주기(R-R interval)의 시간적 변동을 측정하여 정량화한 것으로<sup>4)</sup> 일반적으로 건강할수록 심박변동이 크고 불규칙하다고 알려져 있다<sup>11)</sup>. 심박변이도 분석에는 일반적으로 시간영역 분석방법과 주파수영역 분석방법이 주로 사용된다<sup>12)</sup>. 시간영역 분석방법은 심박변화를 통계적으로 분석하여 시간에 따른 심박간격 등의 전반적인 특징인 평균 심박수, SDNN 등을 알려준다<sup>13)</sup>. 단순히 R-R 시간간격의 변화만으로 자율신경의 활성도를 판단하는 시간영역분석에 비해 주파수영역분석은 주파수에 대한 함수로서 심박동 신호를 주파수 영역별로 분석하여 상대적인 강도로 정량화한 것으로 power spectrum 분석을 통하여 교감신경과 부교감신경의 활성도를 평가할 수 있다<sup>14)</sup>. 이 분석은 파워의 분포가 어떠한지에 대한 정보를 제공하게 되는데, 심박변이도 스펙트럼 요소인 고주파전력(HF : 0.15~0.4Hz), 저주파 전력(LF : 0.04~0.15Hz), 초저주파 전력(VLF : 0.0033~0.04Hz)을 그래프화하여 정량화할 수 있다는 장점이 있다<sup>11)</sup>. 그 중 LF 영역은 주로 교감신경의 활동을 나타내며 부가적으로 부교감신경의 요소를 나타내는 반면 HF 영역은 호흡성 동성 부정맥과 관련 있으며 부교감 신경의 활동만을 반영한다. 감소된 HF 활성도는 많은 심장 질환과 공황장애, 불안 또는 걱정의 스트레스를 가진 환자들에게서 발견된다. LF/HF

ratio는 LF와 HF 간의 비율로 교감신경과 부교감신경 활동성 사이의 전체적인 균형정도를 평가할 때 활용되며 높은 수치는 증가된 교감신경 활성도를 의미한다<sup>15)</sup>. LF norm, HF norm은 자율신경계 두 계통의 조절 정도와 균형 정도를 강조하는 지표로 활용되는데 LF norm은 LF를 정규화한 값으로 교감신경계와 부교감신경계의 활성도를 합한 값과 연관이 있으며  $LF / (Total\ power - VLF) \times 100$ 으로 단위는 nu, 표준범위는 38~75nu이다. HF norm은 HF를 정규화한 값으로 부교감신경계 활성도와 연관이 있고  $HF / (Total\ power - VLF) \times 100$ 으로 표준범위는 30~65nu이다. 표준 범위 이내에서 LF norm은 낮을수록 HF norm은 높을수록 건강하다<sup>11)</sup>. 한의학계에서도 심박변이도를 이용한 다양한 연구들이 보고되고 있는데, 질환과 관련해서는 급성 통증환자와 만성 통증환자의 심박변이도 비교연구<sup>16)</sup>, 만성 두통환자의 침치료 전후 심박변이도 비교연구<sup>17)</sup>가 있으며 스트레스 관련 연구는 소부혈 자침의 스트레스 해소에 관한 연구<sup>13)</sup>, 전중 황련해독탕 약침<sup>18)</sup>, 견정 황련해독탕 약침<sup>19)</sup>, 내관 애구<sup>20)</sup>가 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향에 대한 연구 등이 있다.

자율신경계는 한의학적으로 심과 깊은 관련이 있고, 임상적으로도 자율신경 실조 증세인 不安, 不眠, 怔忡 등은 心氣가 不安하거나 心火가 旺盛한 환자에서 보이므로 手少陰心經의 原穴인 神門을 이용하여 자율신경계 조절에 이용할 수 있다고 사료된다. 神門은 安心寧神, 清火涼營, 清心熱, 調氣逆의 穴性이 있어 신경쇠약, 건망, 신경성 심계항진, 정신분열증, 失神, 心痛, 怔忡, 不眠 등 심혈관계질환 및 뇌신경병증에 널리 쓰이는데<sup>21)</sup> 기존에 神門穴 刺鍼을 이용한 연구를 보면 부교감신경 활동을 향상시키고 교감신경 활동을 감소시킨다 하였고<sup>22)</sup>, 심박변이도에 미치는 영향을 관찰한 연구들에서는 LF 수치의 저하 혹은 HF 수치의 증가가 나타난다는 연구<sup>23)</sup>, 한열성향에 따라 다르게 나타난다는 연구<sup>5)</sup> 등이 있어 레이저침을 사용했을 때는 어떤 결과가 나타나는지 알아보고자 하였다.

레이저침은 레이저의 특성을 이용한 새로운 형태의 침술로서 좁은 점에 빛이 집적될 수 있는 레이저의 특성을 이용한 것이다. 레이저침의 큰 장점은 감염의 위험이 없고 통증이 발생하지 않아 전통침의 단점인 시술 시 통증을 극복할 수 있는 한 방법이다. 기계를 통해 정량적으로 조절이 가능하기 때문에 연구 시 높은 신뢰도를 얻을 수 있는 장점이 있는 반면 전통침에 비해 물리적 자극의 강도가 낮아 득기감을 유발

하기 힘들다는 단점이 있다. 기존의 연구들에서 대부분 레이저침이 유효하다는 결과가 많았으나 효과가 없거나 증거가 불충분하다는 연구들도 존재하였는데 그 중 연구방법론에 문제가 있거나 레이저의 매질, 파장, 출력 등을 표기하지 않는 등 레이저침 시술연구의 특성을 고려하지 않은 적절치 않은 연구 모델들도 있었다<sup>6)</sup>. 레이저침의 효과가 조사과장에 따라 달라질 수 있다는 연구<sup>24)</sup>, 레이저침의 조사량과 임상적 효과가 관계 없다는 연구<sup>25)</sup>, 관계가 있다는 연구<sup>26)</sup> 등 레이저침 특성의 변화에 따라 결과가 다양하므로 연구 시 레이저침 표준에 대한 다양한 접근방식이 필요하다. 최근에는 유럽을 중심으로 레이저침을 사용하는 임상논문이 증가하고 있으며 다양한 질환의 치료에 시도되고 있으나<sup>26-36)</sup> 한의학계에서는 연구가 활발하지는 않으며 기기가 고가이고 비용 대비 효용성이 명확치 않아 임상에서 많이 사용되고 있지는 않다<sup>6)</sup>. 레이저침은 임상적으로 소아 두통<sup>27)</sup>, 근막동통증후군<sup>28)</sup>, 뇌성마비<sup>29)</sup>, 오심구토<sup>30)</sup>, 경도 혹은 중등도의 우울증<sup>31)</sup>, 주의력 결핍 및 과잉행동 장애<sup>32)</sup> 등에 효과 있다는 연구가 보고되고 있으며, thermography, laser doppler flow metry, laser doppler imaging을 이용해 말초에 대한 효과를<sup>33-36)</sup> multi directional transcranial ultrasound doppler sonography, regional cerebral near infrared spectroscopy, functional MRI 등을 이용하여 중추에 대한 효과를 측정해왔다<sup>32,33,37,38)</sup>. 심박변이도를 평가도구로 사용한 연구 중 Markus Hubscher 등은 내관에 레이저침(36.8kJ/cm<sup>2</sup>)을 시술한 RCT 논문에서 심박변이도에 유의한 변화가 없었다고 보고하였으나<sup>39)</sup> 레이저침의 효과유무를 검증하는 데에 의미가 있는 것이 아니라 어떤 방식에서 어떤 효능이 있고 어떤 효능이 나타나지 않는지를 연구하는 것에 의미가 있다고 볼 수 있다<sup>6)</sup>.

본 연구는 레이저침을 이용한 神門穴 刺鍼이 정신적 스트레스로 인한 자율신경계의 변화에 미치는 영향을 심박변이도 분석을 통해 파악하고자 하였다. 연구에 동의한 36명의 성인 대상자를 무작위로 실험군·대조군 각각 18명으로 배정하였으며 총 3회 심박변이도를 시행하였는데, 각각 5분간 안정 후, 5분간 스트레스 후, 레이저침 시행 또는 단순 휴식 15분 후에 시행하여 분석하였다. 레이저침은 Endolaser 476(Enra f-Nonius, The Netherlands)으로 매질은 Ga-As-Al, 파장은 830nm이며 Continuous mode, 1.8J(출력 20%) 강도로 좌측 神門穴에 60초간 시술하였다.

군 내 비교에서 스트레스 후 대조군·실험군 모두에서 LF norm, HF norm 값이 유의하게 변화하였으며 추가로 실험군에서는 LF, HF, LF/HF값 또한 통계적으로 유의한 변화를 보였다. 스트레스가 LF 수치를 증가시키고 HF 수치를 감소시킨다는 기존의 결과와 유사하며 이를 통해 본 연구에서 시행한 연산 스트레스가 교감신경계 항진을 두 군 모두에서 유발하였다고 볼 수 있다. 단순 휴식 및 레이저침 시술 이후 대조군에서는 심박수 외에 유의한 변화가 관찰되지 않았으며 실험군에서는 HF, LF norm, HF norm, LF/HF값에서 통계적으로 유의한 변화를 확인할 수 있었으나 LF값은 유의한 변화를 관찰할 수 없었다. HF, HF norm값이 유의하게 증가한 것은 神門穴 레이저침 시술이 부교감신경계의 활성도를 증가시킨 것으로 볼 수 있다. 또한 LF/HF값이 유의하게 감소하여 부교감신경계의 활성도가 증가하였으나 교감-부교감 신경계의 활성도를 합한 수치인 LF norm값은 오히려 감소하여 결국 교감신경계 활성도는 감소하였음을 알 수 있다.

군 간의 비교에서도 공변량 분석결과 스트레스 후 두 군 간에 모든 변수에서 유의한 차이를 보이지 않아 실험 전 두 군 간에 동질성을 확보하였음을 알 수 있었으며 단순휴식 및 레이저침 시술 후 LF, LF norm, LF/HF값은 감소, HF norm값은 증가하였고 모두 통계적으로 유의하였다. 결과적으로 단순 휴식에 비해 레이저침으로 경혈을 자극하였을 때 교감신경 항진 억제 및 저하된 부교감신경 항진 효과가 유의하게 나타났으며, 레이저침의 자율신경계 조절을 통해 인체의 항상성을 회복시킬 수 있음을 보여주었다.

레이저침은 물리적 자극의 강도가 낮아 득기감을 얻기 어려운데 이번 연구에서 18명 중 12명이 따뜻한 느낌이 있다고 하여 기존에 피부온도 상승이 없는 상황에서 온감을 느꼈다하여 새로운 형태의 득기감으로 인식할 가능성을 제시한 연구와 상응하는 결과가 나타났다<sup>40)</sup>.

이번 연구를 통해 神門穴에 레이저침을 이용하여 자율신경계의 항상성을 조절하는 것이 가능하다는 것을 보여주었으며 레이저침의 장점을 고려했을 때 지속적인 연구를 통해 임상에서 다양하게 활용할 수 있도록 기기보완 및 표준화 등을 이룰 수 있어야 된다고 사료된다.

## V. 결 론

神門穴 레이저침이 스트레스를 가한 성인의 심박 변이도에 미치는 영향을 알아보기 위해 건강한 성인 남녀 36명을 대상으로 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 대조군에서 스트레스를 가한 후 LF norm, HF norm값이 유의하게 상승하였으며 실험군에서는 스트레스를 가한 후 LF norm, HF norm, LF, HF, LF/HF값이 스트레스 전에 비해 유의하게 변화하였다.
2. 대조군에서 단순 휴식 후 심박수 외에 모든 항목에서 휴식 전과 유의한 차이를 보이지 않았으며 실험군에서는 레이저침 기술 후 HF, LF norm, HF norm, LF/HF값에서 유의한 변화가 관찰되었다.
3. 대조군과 실험군 간의 심박변이도 변수값 비교 결과 스트레스 후에는 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았으며 단순휴식 혹은 레이저침 기술 후에는 LF, LF norm, HF norm, LF/HF값에서 유의한 차이를 나타내었다.

## VI. 참고문헌

1. 안상우 등. 스트레스의 한의요법에 관한 연구. 한국한의학회 연구원 연구보고서. 1997.
2. Porges SW. Vagal tone a physiologic marker of stress vulnerability. Pediatrics. 1992 ; 90 : 498-504.
3. 조정진. 직무 스트레스의 심혈관계 질환. 가정의학회지. 2002 ; 23(7) : 841-54.
4. 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) : 245-311.
5. 김동훈, 양동훈, 김은정, 남동우, 박연철, 박영재, 이상철, 박영배. 신문혈 자극과 한열성향의 교호작용이 심박변이도에 미치는 영향. 2006 ; 23(1) : 25-38.
6. 김현호, 남동우, 이상훈. 레이저침의 원리와 연구동향 분석. 2009 ; 26(6) : 21-30.
7. WHO 서태평양지역사무처. WHO/WPRO 표준경혈위치. 서울 : 엘스비어 코리아. 2009 ; 89.
8. 우종민. 일차진료에서의 직장인 스트레스 대처법. 가정의학회지. 2005 ; 26 : 375-83.
9. Shin KS, Minamitani H, Onishi, Yamazaki H, Lee M. Autonomic differences between athletes and non athletes ; spectral analysis approach. Med Sci Sports Exerc. 1997 ; 29(11) : 1482-90.
10. Pomeranz B, Macaulay R, Caudill M, Kuts I, Adam D, Gordon D et al. Assessment of autonomic function in humans by heart rate spectral analysis. Am J Physiol, 1985 ; 248 : 151-3.
11. 길정수, 권호열. Analysis of heart rate variability signals in time-domain and frequency-domain. 강원대학교 산업기술연구소 논문집. 2002 ; 22(B) : 163-7.
12. Kawamoto M, Tanaka M. Power spectral analysis of heart rate variability after anaesthesia. Br J Anaesth. 1993 ; 71 : 523-7.
13. Rollin McCraty, Alan Watkins. Autonomic assessment report : A comprehensive heart rate variability analysis. Institute of heart math. 1996 : 1-42.
14. 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.
15. 하선운, 김동민, 조성연, 임인환, 김용석, 남상수. 만성통증환자의 심박변이도 분석을 통한 자율신경계 특징에 관한 연구. 대한침구학회지. 2008 ; 25(6) : 35-46.
16. 정인태, 이상훈, 김수영, 차남현, 김건식, 이두익, 이재동, 임사비나, 이운호, 최도영. 만성두통환자에 대한 침치료가 심박변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2005 ; 22(3) : 105-12.
17. 김정신, 황욱, 배기태, 남상수, 김용석. 소부혈 자침이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2004 ; 21(5) : 227-39.
18. 조성연, 하선운, 장진영, 남상수, 김용석. 전중 황련해독탕약침이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박 변이도에 미치는 영향. 2009 ; 26(5) : 49-56.

19. 설현, 육태한. 견정혈 황련해독탕 약침이 심박변이율에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2004 ; 21(6) : 37-50.
20. 조성연, 장진영, 김소정, 남상수, 김용석. 내관 애구가 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향. 2010 ; 27(2) : 51-8.
21. Kazushi N, Hidetoshi M, Keishi Y, Kazuhiro Y. Decreased heart rate by acupuncture stimulation in humans via facilitation of cardiac vagal activity and suppression of cardiac sympathetic nerve. *Neuroscience Letters*. 1997 ; 227 : 165-8.
22. 김동훈, 김규태, 박영재, 박영배. 애구자극이 심박변이도에 미치는 영향. 대한한의원진단학회지. 2004 ; 8(2) : 105-13.
23. Fargas-Babjak A. Acupuncture, transcutaneous electrical nerve stimulation and laser therapy in chronic pain. *The clinical journal of pain*. 2001 ; 17(4) : S105-13.
24. Beckerman H, Deie R, Bouter LM. The efficacy of laser therapy for musculoskeletal and skin disorders : A criteria-based meta-analysis of randomized clinical trials. *Phys Ther*. 1992 ; 72 : 483-91.
25. Bjordal JM, Lopes-Martins RAB, Joensen J, Coupe C, Ljunggren AE, Stergioulas A, Johnson ML. A systematic review with procedural assessments and meta-analysis of low level laser therapy in lateral elbow tendinopathy(tennis elbow). *BMC musculoskeletal disorders*. 2008 ; 9 : 75.
26. Gottschling S, Meyer S, Gribova I, Distler L, Berrang J, Gortner L, Graf N, Shamdeen MG. Laser acupuncture in children with headache : A doubleblind, randomized, bicenter, placebo-controlled trial. *Pain*. 2008 ; 137 : 405-12.
27. Ilbuldu E, Cakmak A, Disci R, Aydin R. Comparison of laser, dry needling and placebo laser treatments in myofascial pain syndrome. *Photomedicine and laser surgery*. 2004 ; 22(4) : 306-11.
28. Anwar S. Treating cerebral palsy with ACULASER therapy. *Proc of SPIE*. 2008 ; 6846 : 68460L1-68460L8.
29. Schlager A, Offer T, Baldissera I. Laser stimulation of acupuncture point P6 reduces postoperative vomiting in children undergoing strabismus surgery. *British journal of anaesthesia*. 1998 ; 81 : 529-32.
30. Quah-Smith JI, Tang WM, Russell J. laser acupuncture for mild to moderate depression in primary care setting - a randomized controlled trial. *Acupuncture in medicine*. 2005 ; 23(3) : 103-11.
31. Arnold LE. Alternative treatments for adults with attention-deficit hyperactivity disorder(ADHD). *Ann NY Acad Sci* 2001 ; 931 : 310-41.
32. Litscher G. Ten years evidence-based high tech acupuncture - a short review of centrally measured effects. *eCAM*. 2007.
33. Banzer W. Short-time effects of laser needle stimulation on the peripheral microcirculation assessed by laser doppler spectroscopy and near-infrared spectroscopy. *Photo medicine and laser surgery*. 2006 ; 24(5) : 575-80.
34. Litscher G. Laserneedle-Akupunktur auf dem prufstand der Wissenschaft, Schweiz. *Zschr Ganzheitx Medizin*. 2003 ; 15 : 253-9.
35. Litscher G. Cerebral and peripheral effects of Laserneedle-stimulation. *Neurol Res*. 2003 ; 25 : 722-8.
36. Litscher G. Ten years evidence-based high tech acupuncture - a short review of peripherally measured effects. *Evid Based Complement Altemat Med*. 2009 ; 6(2) : 153-8.
37. Litscher G. Near-infrared spectroscopy for objectifying cerebral effects of needle and laserneedle acupuncture. *Spectroscopy*. 2002 ; 16 : 335-42.
38. Markus Hubscher, Lutz Vogt, Winfried Banzer. Laser needle acupuncture at neiguan(PC6) does not mediate heart rate variability in young, healthy men. *Photomedicine and laser surgery*. 2007 Feb ; 25(1) : 21-5.
39. Amerongen KS. Patients' sensation during and after laserneedle versus metal needle treatment. *European journal of obstetrics & gynecology and reproductive biology*. 2009 ; 142 : 68-72.
40. 전국한외과대학 침구경혈학교실 편저. 침구학(상). 서울 : 집문당. 2008 ; 97-8.