

印堂穴 침자극이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향

김소정 · 김남식 · 김종윤 · 김용석 · 남상수*

경희대학교 한의과대학 침구의학교실

Abstract

Effect of Acupuncture at *Yintang* Point (EX-HN₃) on Heart Rate Variability in Healthy Adults with Mental Stress

So Jung Kim, Nam Sik Kim, Jong Yoon Kim, Yong Suk Kim and Sang Soo Nam*

Dept. of Acupuncture & Moxibustion Medicine, College of Korean Medicine,
Kyung Hee University

Objectives : This study was performed to investigate the effect of acupuncture at *Yintang* point (EX-HN₃) on heart rate variability in healthy adults with mental stress.

Methods : 38 healthy volunteers (sham point group : 19, *Yintang* point group 19) participated in this study. The study was established by randomized trial. After 10 minutes rest period, mental stress was provided for 10 minutes. HRV was recorded before and after stress. And then simple acupuncture was applied at sham or *Yintang* point for 15 minutes. We measured HRV 3 times: before and after stress, and after acupuncture.

Results : In sham point group, LF norm and HF norm changed significantly after mental stress. In *Yintang* point group, LF, HF, LF norm, HF norm and LF/HF showed a significant change after mental stress. In sham point group, all indicators were not affected after acupuncture. In *Yintang* point group, HF norm decreased significantly. LF, LF norm and LF/HF increased significantly. There were significant differences between two groups ($p < 0.05$).

Acceptance : 2012. 11. 8. Adjustment : 2012. 12. 4. Adoption : 2012. 12. 4.

Corresponding author : Sang Soo Nam, Kanmgnam Korean Hospital Kyung Hee University, 994-5, Daechi 2-dong, Gangnam-gu, Seoul, 135-501, Republic of Korea
Tel : +82-2-3457-9011 E-mail : dangun66@gmail.com

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Medicine Society

Conclusions : The results suggest that acupuncture at *Yintang* point(EX-HN₃) can regulate and prevent the alteration of autonomic nerve system by mental stress

Key words : mental stress, heart rate variability(HRV), autonomic nervous system, *Yintang* point

I. 서론

스트레스와 여러 질병과의 관련성은 많은 임상들이 흔히 확인할 수 있는 사안이며, 여기에는 스트레스 인자에 대한 인지적 평가, 대응, 감정반응, 뇌와 자율신경계, 면역기능 등이 복잡하게 관여한 것으로 개괄되고 있다¹⁾. 대체로 정신적 스트레스는 교감신경의 활성도를 높이는데²⁾ 교감신경 항진과 부교감신경 저하로 인해 심박변이도가 감소하면 부정맥, 허혈성 심장질환, 동맥경화, 심근경색 등의 발현이 증가한다고 알려져 있다³⁾.

자율신경은 피검자의 상태나 외부 환경에 따라서 민감하게 변화하므로 정확하고 신뢰성 있는 평가방법이 중요한데 심박변이도 분석방법은 신뢰성과 재현성이 높아 비침습적인 자율신경계 기능평가 방법으로서 최근 활발한 연구가 시도되고 있다⁴⁾. 이 검사는 심전도상의 R-R interval의 변이도를 분석하여 일정 시간 동안 관찰된 일련의 심박동열로부터 얻은 신호에 내재된 특징을 찾아냄으로써 심혈관 시스템에 작용하는 자율신경의 병리 생리학적 상태를 평가하는 방법이다.

침치료는 자율신경계를 안정시키고 뇌하수체 부신 피질계를 제어하여 스트레스로 유발된 각종 질병들을 치료하는 것으로 알려져 있어²⁾ HRV를 이용하여 침 자극이 자율신경계에 미치는 영향에 대한 연구들도 많이 보고되어 있다. 자극 혈위에 따라서는 內關(PC₆)⁵⁾·少府(HT₈)⁶⁾·百會(GV₂₀)⁷⁾·神門(HT₇)^{8,9)}·膻中(CV₁₇)¹⁰⁻¹²⁾·肩井(GB₂₁)¹³⁾·內關(PC₆)과 公孫(SP₄)¹⁴⁾·經渠(LU₈)와 太白(LR₃)¹⁵⁾·足三里(ST₃₆)와 上巨虛(ST₃₇)¹⁶⁾·耳鍼¹⁷⁾·商陽(LI₁)과 竅陰(GB₄₄)에 寫法을, 通谷(BL₆₆)·俠谿(GB₄₃)에 補法을 시행하는 膽正格¹⁸⁾ 등의 혈자리에 침구자극을 주는 것이 자율신경안정에 효과적이라고 보고되어 있다.

印堂穴은 경외기혈 중 하나로 祛風熱, 寧神志 하는 효능이 있으며 자율신경 실조 증세인 불안, 불면 등을

주치¹⁹⁾하므로 印堂穴을 이용하여 자율신경계를 조절할 수 있을 것으로 판단하였으며 외국에서는 이중분광계수(bispectral index)와 스트레스 지수를 감소시킨다고 보고되어 있으나²⁰⁻²³⁾ 아직 印堂穴 자극이 자율신경에 미치는 영향에 대한 국내 사례는 찾아볼 수 없었다.

이에 본 연구에서는 건강한 성인 남녀 38명을 대상으로 정신적 스트레스가 자율신경계에 미치는 영향과 이에 대해 印堂穴 자침이 자율신경계 조절에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1. 대상

2012년 5월 8일부터 2012년 6월 22일까지 연구자 주도 임상시험을 시행하였다.

자발적으로 임상시험에 참여하고 아래의 연구대상 조건을 만족하며, 본 연구의 목적과 내용, 절차에 대하여 연구자에게 상세한 설명을 후 서면 동의서를 작성한 25~33세의 건강한 성인 남녀 38명(남자 23명, 여자 15명)이 모집되었다. 연구 과정 중 탈락기준에 의해 탈락한 피험자는 없었다. 정상군은 Nam et al²⁴⁾의 자료를 참고하였다.

1) 검사당일 선정기준

- ① 환자 본인 또는 환자의 대리인이 직접 서면 동의
- ② 24시간 이내에 운동을 하지 않음
- ③ 12시간 이내에 담배, 알코올, 녹차, 커피 등을 섭취하지 않음
- ④ 식사한 지 1시간 이상이 지남
- ⑤ 생리시작일 전 3일 이내이거나 생리 중이 아닌 경우

2) 제외기준

- ① 고혈압, 부정맥, 허혈성 심장질환 등을 포함한 심장질환
- ② 당뇨, 갑상선질환 등을 포함하는 내분비질환
- ③ 만성 신부전 등을 포함하는 신장질환
- ④ 뇌졸중 등을 포함하는 중추신경계 손상이 있는 사람
- ⑤ 간질 등 발작성 장애
- ⑥ 위암, 자궁암 등으로 수술 과거력이 있는 사람
- ⑦ 자율신경실조증이나 암, 알코올 중독 등을 진단 받았던 경우

3) 탈락기준

- ① 피험자에게 중대한 이상이 발생하여 시험을 중단해야 하는 경우
- ② 피험자가 실험을 성실히 이행하지 못하여 연구의 진행이 적합하지 못하다고 판단되는 경우
- ③ 연구기간 중 피험자가 참가 동의서를 철회한 경우

4) 실험군 설정 및 맹검

시술자 외에 배정자가 각 1번과 2번 19장씩의 번호표를 만들었으며 이를 피험자가 추천하는 배정방식을 이용하여 각각 19명씩 실험군과 대조군으로 무작위 배분하였다. 맹검 유지를 위하여, 시술자는 대상자에게 스트레스로 인한 자율신경장애에 관한 서로 다른 침시술을 비교하기 위한 연구라 설명하고 실험기간 동안에는 침의 종류에 대한 구체적인 언급을 하지 않았다.

2. 방법

1) 취혈 및 시술방법

실험군은 印堂穴(EX-HN₃)을 선택하였고, 양 미간 사이 중앙부로 취혈하였다. 대조군은 좌측 눈썹 끝에서 외측으로 2 cm 떨어진 곳에 자침하였다. 시술자는 임상 4년차의 침구과 전공의로 침치료에 사용된 침은 지름 0.25 mm, 길이 40 mm인 stainless steel 호침(동방침구제작소, 한국)을 사용하였으며, 심도는 5 mm 내외로 시행하여 국소에 張感이 있도록 자극을 준 후 15분간 유침하였다.

2) 정신적 스트레스 유발방법

첫 5분간 세 자리 숫자에서 두 자리 숫자를 빼는

연산 스트레스를 시행하였으며, 다음 5분간 스트룹 색채단어검사(stroop color word test. 예를 들어 빨강이라는 단어가 초록색으로 인쇄되어 있는 경우 피검자는 단어의 의미를 무시하고 글자의 색깔로 초점을 맞추어 그 색깔이 무엇인지 대답해야 한다²⁵⁾)를 시행하였다. 두 테스트 모두 적절한 스트레스가 가해지도록 가능한 한 빨리 대답하도록 재촉하였다.

3) HRV 측정

심박변이도는 일중 변동을 보이므로, 이 영향을 통제하기 위해 측정은 오전 9시에서 12시 사이에 실시하였다. 외부환경의 영향을 배제하기 위해 조명이 적당하며 조용한 실내에서 시행하였으며 피검자가 양와위로 10분간 안정하여 환경에 적응한 뒤 좌우 손목 부위와 좌측 발목 부위에 각각 전극을 부착하고 5분간 측정하였다. 측정하는 동안 앉아서 편한 자세를 취하고 폐안과 심호흡을 하지 않도록 한 후 연구자가 직접 측정하였다. 측정에는 심박변이 측정용 맥파계인 SA-2000E(Medicore Co Ltd. Korea)를 사용하였다.

HRV는 시간영역과 주파수영역의 두 가지 방법으로 측정하였다. 시간영역 분석(time domain analysis)을 통하여 평균 심박수(mean heart rate, 이하 mean HR)를 구하고, 주파수영역 분석(frequency domain analysis)을 통하여 저주파 전력(low frequency power, 이하 LF), 고주파 전력(high frequency power, 이하 HF)을 구했다. 이를 이용하여 정규화 된 LF(normalized LF, 이하 LF norm), 정규화 된 HF(normalized HF, 이하 HF norm) 및 LF와 HF의 크기 비(LF/HF ratio, 이하 LF/HF)를 산출하여 분석하였다.

4) 실험방법

먼저 10분간 양와위에서 안정 후 5분간 첫 번째 심박변이도를 측정하였다. 이후 10분간 정신적 스트레스를 가한 후 다시 5분간 두 번째 심박변이도를 측정하였다. 이후 실험군은 印堂穴에, 대조군은 비경혈에 자침 후 양와위 상태로 15분간 유침하고 세 번째 심박변이도를 측정하였다(Table 1).

3. 안전성 평가

안전성에 대한 평가는 각각의 치료 직후 침과 관련한 감염증을 비롯하여 경미한 출혈, 혈중, 피로, 발한, 심한 구역, 현기, 두통 등이 발생하였는지 여부를 확인하여 평가하였다.

Table 1. Protocol of Experiment

Rest	HRV(1st)	Mental stress	HRV(2nd)	Sham or Yintang point treatment	HRV(3rd)
10 min	5 min	10 min	5 min	15 min	5 min

4. 통계처리

모든 실험 결과는 평균 ± 표준편차로 표시하였으며, 소수점 아래 셋째 자리에서 반올림하였다. 실험군과 대조군에서 정신적 스트레스 전후와 印堂穴 또는 비경혈 자침 후에 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 변환하여 사용하였다. 통계 분석은 SPSS Windows 17.0을 이용하였으며 *p* 값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

III. 결 과

1. Mean HR의 분석

실험군과 대조군의 스트레스 전후 Mean HR 측정값은 모두 증가하였으며 印堂穴 또는 비경혈 자침 전후 mean HR은 모두 감소하였으나 유의미한 차이는 없었다. 두 군 간 차이는 없었다(Fig. 1).

2. LF의 분석

스트레스 전후 실험군의 LF 측정값만이 유의한 차이를 보였고, 비경혈 자침 후 LF 측정값은 증가하였으나 印堂穴 자침 후에는 통계적으로 유의하게 감소하였으며, 두 군 간 유의한 차이를 보였다. 실험군과 대조군 간 공변량 분석(ANCOVA) 결과, 정신적 스트레스 자극 후 LF값을 통제된 상태에서 유의한 차이를 보였다. 그 외의 군간 비교는 변화가 없었다(Fig. 2).

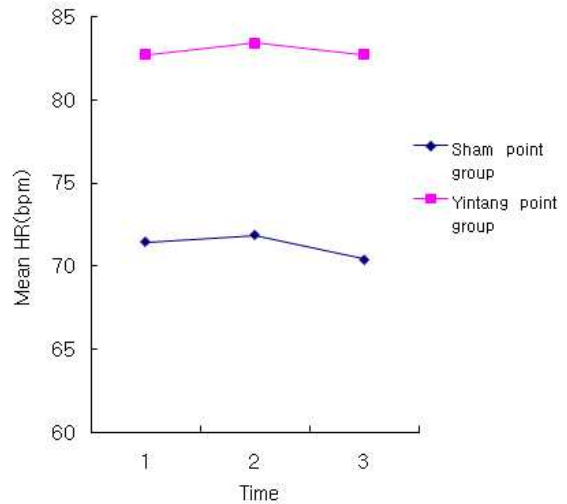


Fig. 1 Time serial change of mean HR between sham point group and *Yintang* point group

Time 1 : before stress.

Time 2 : after stress.

Time 3 : after sham or *Yintang* point treatment.

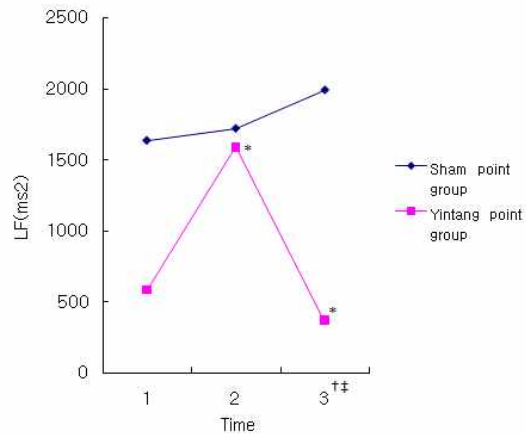


Fig. 2 Time serial change of LF between sham point group and *Yintang* point group

Time 1 : before stress.

Time 2 : after stress.

Time 3 : after sham or *Yintang* point treatment.

* : tested by Wilcoxon signed rank test, significantly different at $p < 0.05$.

† : tested by Mann-Whitney *U*-test, significantly different at $p < 0.05$.

‡ : tested by ANCOVA(adjusted after stress HRV index), significantly different at $p < 0.05$.

3. HF의 분석

스트레스 자극 이후 HF값은 실험군에서 유의하게 감소한 반면 대조군은 증가하였지만 유의하지는 않았고 정신적 스트레스 자극 전의 변수를 통제된 상태에서 공변량 분석(ANCOVA) 결과 두 군 간 유의한 차이가 나타났다. 그 외의 군간 비교는 변화가 없었다 (Fig. 3).

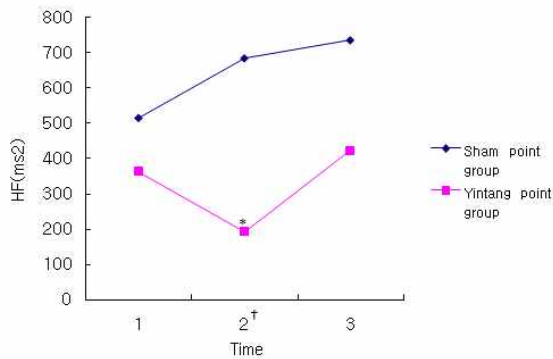


Fig. 3 : Time serial change of HF between sham point group and *Yintang* point group
 Time 1 : before stress.
 Time 2 : after stress.
 Time 3 : after Sham or *Yintang* point treatment.
 * : tested by Wilcoxon signed rank test, significantly different at $p<0.05$.
 † : tested by ANCOVA(adjusted before stress HRV index), significantly different at $p<0.05$.

4. Normalized LF(LF norm)의 분석

스트레스 이후 LF norm 측정값은 실험군과 대조군 모두에서 통계적으로 유의한 증가가 있었으며, 印堂穴 자침 후에는 유의하게 감소하였다. 두 군 간 3차 측정값은 유의미한 차이가 있었고 스트레스 자극 후의 변수를 통제된 상태에서 공변량 분석결과도 유의미한 차이를 보였다. 그 외의 군간 비교는 변화가 없었다(Fig. 4).

5. Normalized HF(HF norm)의 분석

실험군과 대조군의 스트레스 이후 HF norm 측정값은 각각 통계적으로 유의미하게 감소하였으며 印堂穴 자침 후에는 유의미한 증가를 보였다. 印堂穴 혹은 비경혈 자침 후 두 군간 HF norm은 유의한 차이가 보였으며 스트레스 자극 후의 변수를 통제된 상태

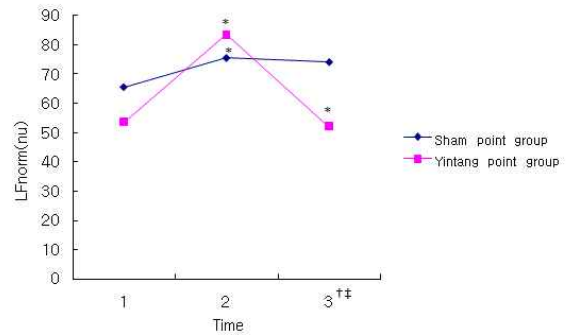


Fig. 4 Time serial change of LF norm between sham point group and *Yintang* point group
 Time 1 : before stress.
 Time 2 : after stress.
 Time 3 : after Sham or *Yintang* point treatment.
 * : tested by Wilcoxon signed rank test, significantly different at $p<0.05$.
 † : tested by Mann-Whitney U-test, significantly different at $p<0.05$.
 ‡ : tested by ANCOVA(adjusted after stress HRV index), significantly different at $p<0.05$

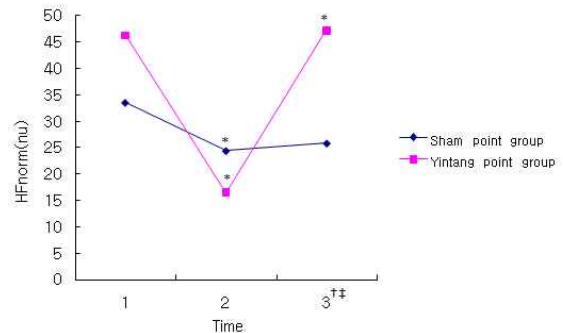


Fig. 5 Time serial change of HF norm between sham point group and *Yintang* point group
 Time 1 : before stress
 Time 2 : after stress
 Time 3 : after Sham or *Yintang* point treatment
 * : tested by Wilcoxon signed rank test, significantly different at $p<0.05$.
 † : tested by Mann-Whitney U-test, significantly different at $p<0.05$.
 ‡ : tested by ANCOVA(adjusted after stress HRV index), significantly different at $p<0.05$.

에서 공변량 분석결과도 유의하였다. 그 외의 군간 비교는 변화가 없었다(Fig. 5).

6. LF/HF의 분석

스트레스 이후 LF/HF 측정값은 실험군에서는 유의하게 증가한 반면 대조군에서는 통계적으로 유의미

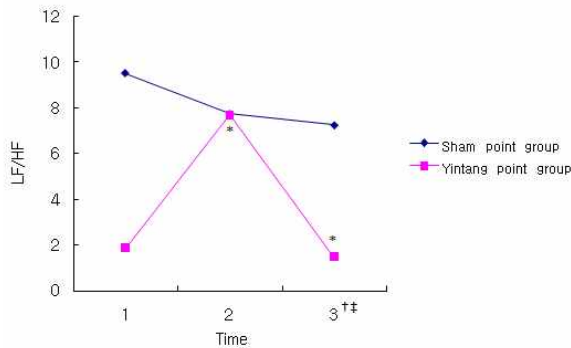


Fig. 6. Time serial change of LF/HF between sham point group and Yintang point group

Time 1 : before stress.

Time 2 : after stress.

Time 3 : after Sham or Yintang point treatment

* : tested by Wilcoxon signed rank test, significantly different at $p < 0.05$.

† : tested by Mann-Whitney U-test, significantly different at $p < 0.05$.

‡ : tested by ANCOVA(adjusted after stress HRV index), significantly different at $p < 0.05$.

하진 않지만 감소하였다. 印堂穴 또는 비경혈 자침 전 후 LF/HF값은 각각 감소하였으나 실험군에서만 통계적으로 유의한 변화를 보였다. 실험군과 대조군 간 공변량 분석결과, 스트레스 자극 후의 변수를 통제한 상태에서 印堂穴 혹은 비경혈 자침 후 두 군간 LF/HF 값이 유의한 차이를 보였으며 그 외의 군간 비교는 변화가 없었다(Fig. 6).

IV. 고찰

인간은 성장하면서 인지적·심리적·사회적 발달을 위한 갈등과 극복 과정을 반복하여 경험하며, 이 모든 과정에서 피할 수 없이 대면하게 되는 것이 바로 스트레스이다. 더욱이 현대인들은 복잡한 사회적인 요인들, 치열한 경쟁, 가정과 사회 속에서의 고독, 끊임없는 소음, 과밀집, 환경오염 등으로부터 스트레스를 받고 있다. 스트레스는 다양한 생리적인 변화를 가져오는데, 여기에는 내분비선의 비대, 흥선과 림프절의 위축, 심혈관계 긴장도의 증가, 면역계의 억제, 위궤양 등이 포함 된다²⁶⁾.

한의학에서는 스트레스 인자를 內因, 外因, 不內外因으로 구분하고 있다. 이 중 內因은 사람의 감정에 해당하는 喜·怒·憂·思·悲·恐·驚의 七情으로 보았

다. 《黃帝內經·素問·舉痛論》에서는 “百病은 氣에서 生한다”라 하였고, “怒하면 氣가 上昇하고, 喜하면 氣가 弛緩되고, 悲하면 氣가 消耗되고, 恐하면 氣가 陷下하고, 驚하면 氣가 搖亂하고, 憂하면 氣가 損耗되고, 思하면 氣가 鬱結된다²⁷⁾”고 하여 七情이 病을 發生시킬 수 있음을 설명하고 있다.

또한 精神은 心과 깊은 연관을 보이는데 《黃帝內經·靈樞·邪客》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>에서 “心藏脈 脈舍神”이라 하여 神이 血脈에 머물러 있고, 心이 그 血脈을 주관한다고 하였다²⁸⁾.

여러 연구에서 볼 수 있듯 스트레스는 심혈관 질환과 밀접한 관계가 있다. 심장은 여러 신체조건의 변화와 주위 환경에 대응하여 비교적 규칙적이며 조율성 있게 박동하며, 이러한 심장박동조절에 대해 자율신경계가 관여한다²⁹⁾. 스트레스를 받으면 자율신경계는 catecholamine을 분비하여 교감신경계를 활성화시켜 과도한 혈압 상승과 심박률의 활성화³⁰⁾ 등을 초래하며, 만성화 될 경우 스트레스 후 이완상태로 회복시키는 기능을 하는 부교감 신경계의 활성도가 낮아져³¹⁾ 심박변이도를 감소시키는데 심박변이도가 감소하면 동맥경화, 허혈성 심질환, 급성 심장사, 심근경색, 부정맥의 발현이 증가된다고 알려져 있다³⁾. 이렇듯 동방결절에 대하여 교감신경과 부교감신경이 서로 길항적으로 작용하여 심장박동을 조절하므로 심박변이도를 연구함으로써 자율신경계의 교감, 부교감신경간의 균형상태 및 각각의 활성도를 평가하여 정량분석이 가능하다³²⁾.

실제로 대부분의 HRV 계열 진단기는 스트레스 진단기라는 이름으로 판매되고 있고, 병원에서도 또한 스트레스 진단에 쓰이고 있다. 스트레스 검사의 의미는 환자가 주관적으로 느끼는 스트레스로 인한 자율신경 불균형의 정도를 객관적인 도구를 써서 수치화시키는 것이고, 이를 바탕으로 치료 전후 불균형의 조절과정 비교를 통해 치료효과를 확인함으로써 임상적인 효력이 발생한다³³⁾.

심전도는 PQRST파로 구성되는데 R 피크 사이의 간격을 R-R간격이라고 하며 HRV는 R-R간격의 시간적 변동을 측정하여 정량화한 것으로 일반적으로 심박은 규칙적인 것으로 인식되나, 심박의 기원인 동방결절은 연수의 미주신경 배측핵이나 의핵에서 심장 미주신경에 의해 억제적 지배를 받고, 척수 교감신경절에서 절후섬유에 의한 촉진적 지배를 받으며, 또한

호흡에 따라 흡기 시에 심박 수가 증가하고 호기 시에 심박 수가 감소하는 호흡성 부정맥 등으로 인해 심박주기에 미세한 변화가 있다³⁴⁾. 심박변동은 건강할수록 불규칙하고 크며 스트레스나 질병상태에서는 감소한다고 알려져 있다⁴⁾. 심박변이도 분석에는 주로 시간영역 분석방법과 주파수영역 분석방법이 사용된다³⁵⁾.

시간영역 분석방법은 평균 심박 수와 그에 대한 표준 편차 등 R-R 시간간격의 변화를 통계적으로 분석한 방법이다. Mean HR은 평균 심박 수로 정상범위는 60~100 bpm이며 정상범위를 초과하면 빈맥(tachycardia)이고, 미만이면 서맥(bradycardia)을 의미한다.

단순히 시간 간격의 변화만으로 자율신경의 활성도를 판단하는 시간 영역 분석에 비해, 주파수 영역의 분석은 power spectrum 분석을 통하여 여러 가지 변수로 추출되어 자율 신경계의 두 계통인 교감신경과 부교감신경의 활성도를 평가할 수 있다. 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 추출된다. Ln(HF)는 HF의 로그 변환값이고, Ln(LF)는 LF의 로그 변환값이며, Ln(VLF)는 VLF의 로그 변환값이다. HF를 정규화한 norm HF는 $HF/(LF+HF) \times 100$ 으로 단위는 nu이며, LF를 정규화한 norm LF는 $LF/(LF+HF) \times 100$ 으로 단위는 nu이다³⁶⁾. 그 중 HF 영역은 호흡성 동성 부정맥과 관련 있으며 부교감신경의 활동만을 나타내는 반면, LF 영역은 주로 교감신경의 활동을 나타내며 부가적으로 부교감신경의 요소를 나타낸다. 감소된 HF 활성도는 많은 심장질환과 공황장애, 불안 또는 걱정의 스트레스를 가진 환자들에게서 발견된다. LF norm과 HF norm은 자율신경계 두 계통의 조절 정도와 균형 정도를 강조하는 지표로 활용되는데 LF norm은 LF를 정규화한 값으로 표준범위는 30~65 nu로 교감신경계와 부교감신경계의 활성도를 합한 값과 관련이 있으며, 표준범위 이내에서 낮을수록 건강하다. HF norm은 HF를 정규화한 값으로 표준범위는 30~65 nu이며 부교감신경계 활성도와 연관이 있고 표준 범위 이내에서 높을수록 건강하다. LF/HF ratio는 LF와 HF 간의 비율로 교감신경과 부교감신경 활동성 사이의 전체적인 균형 정도를 평가할 때 활용되며 높은 수치는 증가된 교감신경 활성도를 의미하며 표준범위에서 LF : HF = 6 : 4를 이상적인 상태로 본다¹⁰⁾.

印堂穴(EX-HN₃)은 12경락에 속하지 않은 경외기혈 중 하나로 양 미간의 정중상에 위치하며 祛風熱, 寧神志 하는 효능이 있어 頭面五官病症과 神經系統病症을 主治하여 자율신경 실조 증세인 불안, 불면 등을 치료⁵⁾하므로 印堂을 이용하여 자율신경계를 조절할 수 있을 것으로 판단하였다. 印堂穴은 외국의 여러 연구에서 EEG의 이중분광계수(bispectral index)와 스트레스 지수를 감소시킨다고 보고²⁰⁻²³⁾되어 있으나 국내 연구는 찾을 수 없었다. 이에 본 연구는 印堂穴 또는 비경혈에 시행한 침 자극이 정신적 스트레스로 인한 자율신경계의 변화에 미치는 영향에 대하여 HRV를 통해 파악하고자 하였다.

연구에 동의한 38명의 건강한 성인 대상자를 무작위로 실험군 19명과 대조군 19명으로 배정하였으며 각각 10분간의 안정 후, 10분간 스트레스 후, 印堂穴 또는 비경혈 자침 후, 총 3차례 HRV를 시행하여 분석하였다. 스트레스 전후 대조군에서는 mean HR, LF, HF, LF norm 측정값이 각각 증가하였고 LF norm값은 유의한 차이를 보였다. HF norm, LF/HF값은 감소하였으며 HF norm은 유의한 차이를 보였다. 실험군에서는 스트레스 후 Mean HR, LF, LF norm, LF/HF값은 증가하였고 HF, HF norm값은 감소하였으며 이중 LF, HF, LF norm, HF norm, LF/HF값이 통계적으로 유의하였다(Fig. 1~6). 이는 본 연구에서 시행한 정신적 스트레스 자극이 교감신경계 항진과 부교감신경계 저하라는 효과적인 스트레스 요인으로 작용했음을 보여준다.

대조군에서 비경혈 자침 전과 후의 HRV를 비교하였을 때 LF, HF, HF norm값은 각각 증가하였고 mean HR, LF norm, LF/HF의 값은 각각 감소하였으나 모든 측정값에서 유의한 차이는 보이지 않았다. 실험군에서 印堂穴 자침 전후 HF, HF norm값이 각각 증가하였고 그 중 HF norm이 통계적으로 유의하였으며 Mean HR, LF, LF norm, LF/HF값이 각각 감소하였고 그 중 LF, LF norm, LF/HF의 값이 유의한 차이를 보였다(Fig. 1~6). 이는 印堂穴 자침이 스트레스로 유발된 교감신경 항진에 억제 효과와 억제된 부교감신경에 항진 효과가 있음을 보여준다.

실험군과 대조군 간의 Mann-Whitney U-test 분석결과 印堂穴 또는 비경혈 자침 후 LF, LF norm, HF norm, LF/HF값이 유의한 차이가 나타났고, 정신적 스트레스 자극 후의 HRV 변수값을 통제된 상태에서 공변량 분석(ANCOVA) 결과에서도 LF, LF norm, HF norm, LF/HF값의 변화가 통계적으로 유의(Fig. 2,

4~6)하였다. LF영역의 감소와 HF norm값의 증가는 교감신경계의 활성도는 감소한 반면 부교감신경계의 활성도가 증가함을 알 수 있다. 교감신경과 부교감신경의 상대적 균형을 나타내는 LF/HF 값의 감소는 자율신경계 불균형 상태에서 비경혈 자침보다 印堂穴 자침이 효과적임을 보여준다.

이번 연구를 통해 印堂穴 자침을 이용하여 자율신경계의 항상성을 조절하는 것이 가능하다는 것을 보여주었다. 그러나 본 연구는 실험 대상자의 수가 적고 측정 시간이 제한되어 있어 그 효과의 지속시간에 대해서는 미흡한 점이 있다. 향후 이를 보완하여 印堂穴의 자율신경조절 기전 및 그 지속 효과에 대한 진전된 연구가 필요하다.

V. 결 론

印堂穴 자침이 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향을 알아보기 위해 건강한 성인 남녀 38명을 대상으로 한 실험에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 대조군에서 스트레스를 가한 후 LF norm값이 유의하게 상승하였고 HF norm 값이 유의하게 감소하였으며, 실험군에서는 스트레스를 가한 후 LF, LF norm, LF/HF값이 유의하게 상승하였고 HF, HF norm값이 유의하게 감소하여 스트레스로 인한 교감신경계 항진과 부교감신경계 저하를 보여주었다.
2. 비경혈 자침 전후 모든 항목에서 유의한 차이가 없었으나 印堂穴 자침 후에는 LF, LF norm, LF/HF값이 유의하게 상승하였고 HF norm값이 유의하게 감소하여 스트레스로 유발된 교감신경 항진에 억제 효과와 억제된 부교감신경에 항진 효과가 있음을 보여주었다.
3. 실험군과 대조군 간의 심박변이도 변수값 비교 결과 LF, HF, LF norm, HF norm, LF/HF 값이 유의한 차이를 나타내었다.

위의 결과를 토대로 印堂穴 침 자극이 정신적 스트레스에 의한 자율신경계 불균형 상태를 조절할 수 있다고 판단된다. 그러나 향후 더 많은 피험자를 대상으로 침 효과의 지속시간 및 자율신경조절 기전을 검증

하기 위한 진전된 연구가 필요하다.

VI. 참고문헌

1. Ko Kyoung-Bong. Stress & Psychosomatic medicine. Seoul : Ilchokak. 2002 : 3-22.
2. Park Hi Jun, Lyu Yeon Hui, Hong Mi Sug, Kim Seung Tae, Im Sa Bi Na. The effect of HT7 acupuncturing on the food intake and hypothalamic neuropeptide Y expression changed by maternal separation in rat pups. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2003 ; 20(3) : 93-101.
3. Cho Jung Jin. Job Stress and Cardiovascular Disease. Journal of Korean academy of family medicine. 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. Seong Yeun Cho, Jin Young Jang, So Jung Kim, Young Suk Kim, Sang Soo Nam. Effect of PC6 Moxibustion for Mental Stress on Short-term Analysis of Heart Rate Variability. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2010 ; 27(2) : 51-8.
6. Jeung Shin Kim, Wook Hwang, Ki Tae Bae, Sang Soo Nam, Yong Suk Kim. Effect of Acupuncture for Mental Stress on Short-term Analysis of Heart Rate Variability(HRV). The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2004 ; 21(5) : 227-39.
7. Ji Na Kim, Ji Su Lee, Jung Soo Hong, Soo Jung Kim, Sung Il Moon. Effect of Simple Acupuncture and Electroacupuncture at Bai Hui(GV20) on Heart Rate Variability in Healthy Adults with Stress Task. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2012 ; 29(3) : 89-99.
8. Jin Young Jang, Seong Yeun Cho, So Jung Kim, Young Suk Kim, Sang Soo Nam. The Effect of Laser Acupuncture at HT(7)(Sinmun)

- for Mental Stress on Short-term Analysis of Heart Rate Variability. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2010 ; 27(5) : 51-8.
9. Mun-su Kang, Lak-hyung Kim. The Effect of Mental Stress Stimulation and Acupuncture at Shinmun(HT7) on Heart Rate Variability. J. of Oriental Neuropsychiatry. 2009 ; 20(1) : 165-76.
 10. Jeong Ju Lee, Seong Joung Kim, Ok Ju Park, Sang Mi Lee, Min Cheol Park, Eun Heui Jo. The Effect of Moxibustion at Jeonjung(CV17) on the Heart Rate Variability in Healthy Adults. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2012 ; 29(4) : 43-53.
 11. Seong Yeun Cho, Seon Yun Ha, Jin Young Jang, Sang Soo Nam, Yong Suk Kim. Effect of Hwangryunhaedok-tang Pharmacopuncture at CV17(Jeongjung) for Mental Stress on Short-term Analysis of Heart Rate Variability. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2009 ; 26(5) : 49-56.
 12. Jin Soo Park, Min Seob Ahn, Jeong Ju Lee et al. Study on the Effect of Acupuncture at Jeonjung(CV17) on the Heart Rate Variability in Healthy Adults. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2011 ; 28(2) : 13-25.
 13. Hyun Seol, Tae Han Yook. Effects of Hwangryunhaedoktang Herbal-acupuncture at G21(Kyonjong) on the Heart Rate Variability. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2004 ; 21(6) : 37-50.
 14. Seong-Uk Park, Woo-Sang Jung, Sang-Kwan Moon et al. Effects of Acupuncture on Autonomic Nervous System in Normal Subjects under Mental Stress. J Korean Oriental Med. 2008 ; 29(2) : 107-15.
 15. Sang Hoon Lee, Eun Jung Kim, Yeon Cheol Park, Young Jin Koh, Dong Woo Nam. Effect of Acupuncture Stimulation on Heart Rate Variability in Stroke Patients. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2009 ; 23(1) : 135-43.
 16. Kim Min Su, Gwag Min A, Jang U Seog et al. Effect of Electroacupuncture Stimulation on Heart Rate Variability in Healthy Adults. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2003 ; 20(4) : 157-69.
 17. Bo Hyoung Jang, Jung Hee Lee, Kyoung Suk Mun, Jin Won Kim, O Seop Kwon. Effect of Auricular Acupuncture for Mental Stress on Heart Rate Variability(HRV). The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2005 ; 22(6) : 173-80.
 18. Hyeon Kwon Kim, Sang Hoon Lee, Yong Suk Kim. Effects of Sa-am Acupuncture (Danjeong-gyeok) on Autonomic Nervous System in Night Nurses. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2007 ; 24(4) : 13-23.
 19. An Yong-Gi. Acupuncture points study series. Seoul : Seongbosa. 1991 : 715.
 20. A Fassoulaki, A Paraskeva, K Patris, T Pourgiezi, G Kostopanagiotou. Pressure applied on the extra 1 acupuncture point reduces bispectral index values and stress in volunteers. Anesthesia and Analgesia. 2003 ; 96(3) : 885 - 9.
 21. A Agarwal, R Ranjan, S Dhiraaj, A Lakra, M Kumar, U Singh. Acupressure for prevention of preoperative anxiety: a prospective, randomized, placebo controlled study. Anaesthesia. 2005 ; 60(10) : 978-81.
 22. G Litscher. Effects of acupressure, manual acupuncture and laser needle acupuncture on EEG bispectral index and spectral edge frequency in healthy volunteers. European Journal of Anaesthesiology. 2004 ; 21 : 13-9.
 23. G Litscher. Electro encephalogram-entropy and acupuncture. Anesthesia and Analgesia. 2006 ; 102(6) : 1745-51.
 24. Tong-Hyun Nam, Young-Bae Park. A Study of Gender and Age-related Differences in the Pulse Rate Variability. The Journal of the Korea Institute of Oriental Medical Diagnosis. 2001 ; 5(2) : 93-101.
 25. Cho Soo Churl. Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. Seoul : Seoul National University Press. 2001 : 211.
 26. Sapolsky RM. Stress, the aging brain, and the mechanisms of neuron death. Cambridge : MIT

- Press. 1992.
27. Lee Kyung-Woo. Huangdineijing Suwen Seoul : Yeogang. 2000 ; 2 : 531.
 28. Bae Byung-Chul. Huangdineijing Lingshu. Seoul : Seongbosa. 1995 : 111, 270-1, 519.
 29. Biofunctional Medicine Dept. Biofunctional Medicine. Seoul : Koonja Publishing. 2008 : 81-100
 30. Jain Burg, Soufer & Zaret. Prognostic implications of mental stress-induced silent left ventricular dysfunction in patients with stable angina pectoris. The American Journal of Cardiology. 1995 ; 76 : 31-5.
 31. Porges SW. Vagal Tone. A physiologic marker of stress vulnerability. Pediatrics. 1992 ; 90 : 498-504.
 32. Malliani A, Lombardi F, Pagani M. Power spectrum analysis of heart rate variability; a tool to explore neural regulatory mechanism. Br Heart J. 1994 ; 71(1) : 1-2.
 33. Kang Mahn Hee. Clinical Significance of the Stress Test using Heart Rate Variability. Graduate School of Complementary Alternative Medicine Pochon CHA University. 2007.
 34. Mun-su Kang, Lak-hyung Kim. The Effect of Mental Stress Stimulation and Acupuncture at Shinmun(HT7) on Heart Rate Variability J of Oriental Neuropsychiatry. 2009 ; 20(1).
 35. N Kawamoto N, Tanaka M, Takasaki. Power spectral analysis of heart rate variability after spinal anaesthesia. Br J Anaesth. 1993 ; 71(4) : 523-7.
 36. 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.