

원저

內關(PC₆) 艾灸가 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향

조성연 · 장진영 · 김소정 · 남상수 · 김용석

경희대학교 강남경희한방병원 침구과

Abstract

Effect of PC₆ Moxibustion for Mental Stress on Short-term Analysis of Heart Rate Variability

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

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

Objectives : The purpose of this study was to assess the effect of PC₆ moxibustion treatment for reducing mental stress using power spectrum analysis of the heart rate variability(HRV).

Methods : 20 healthy volunteers(simple rest group : 10, moxibustion treatment group : 10) participated in this study. After instrumentation and 5-minutes rest period, mental stress by operation was provided for 5-minutes. HRV was recorded before and after the mental stress. And then the simple rest group rested for 15-minutes. The moxibustion treatment group was treated by PC₆ moxibustion and rested for 15-minutes. And then HRV was recorded.

Results : In simple rest group, LF norm and HF norm showed a significant change after mental stress. In moxibustion treatment group, LF, HF, LF norm, HF norm and LF/HF showed a significant change after mental stress. But there were no significant difference between two groups($p>0.05$) except HF. In moxibustion treatment group, LF, LF norm, HF norm and LF/HF showed a significant change after moxibustion treatment. There were significant differences between two groups($p<0.05$).

Conclusions : The result suggests that PC₆ moxibustion treatment can regulate and prevent the alteration of autonomic nerve system by mental stress.

Key words : Mental stress, Heart rate variability(HRV), moxibustion, autonomic nervous system, PC₆

· 접수 : 2010. 2. 24. · 수정 : 2010. 3. 30. · 채택 : 2010. 4. 2.
· 교신저자 : 김용석, 서울시 강남구 대치2동 994-5 경희대학교 강남경희한방병원 침구과
Tel. 02-3457-9019 E-mail : ackys@hanmail.net

I. 서론

스트레스는 인체의 자연적 평형상태가 혼란된 상태로서 신체적 상해, 질병, 낮은 환경에의 노출, 심리적인 장애 등으로 말미암아 유발된다¹⁾. 인체가 스트레스에 노출되면, 자율신경계의 장애가 발생하여 미주신경계는 억제되고 교감신경계는 흥분된 상태가 발생하게 된다. 이러한 스트레스로 인한 자율신경장애는 심박변이도를 감소시키는데 심박변이도가 감소되면 부정맥, 허혈성 심장질환, 동맥경화, 급성 심장사, 심근경색의 발현이 증가된다고 알려져 있다²⁾. 심박변이도(heart rate variability; 이하 HRV) 분석방법은 자율신경계의 기능 상태와 일치하는 심장박동의 변화도를 측정할 수 있고, 신뢰성과 재현성이 있는 방법이라 최근 연구가 활발하게 진행되고 있다³⁾.

수궤음심포경의 낙혈인 내관(PC₆)은 기경팔맥의 음유맥에 통하는 팔맥교회혈 중의 하나로 일체의 내상 질환에 통용되는 대표적인 경혈이다. 疏三焦, 寧心安神, 寬胸理氣, 鎮靜鎮痛 등의 穴性을 지닌 내관은心痛, 心悸, 高血壓, 不眠, 怔忡, 失志, 癲狂, 頭痛 등의 내상 및 신경정신과 질환에 다용되고 있다⁴⁾.

침 치료를 통한 자율신경조절에 관한 연구는 Kazushi 등⁵⁻⁹⁾처럼 활발하게 이루어지고 있으나 직접구요법을 통한 자율신경조절에 관한 연구는 찾아보기 힘들다. 더욱이 요즘엔 직접구 시술에 대한 전문적 교육을 받지 못한 사람들이 시술하는 경우도 있어 민간요법 취급을 받는 실정이다. 또한 직접구요법 후 발생할 수 있는 화상과 같은 부작용과 번거로움 때문에 실제 임상에서 다용되지 못하는 실정이다¹⁰⁾. 이런 가운데 저자는 침치료뿐만 아니라 직접구요법을 통해서도 자율신경조절의 실제적인 효과가 있음을 증명하고자 본 연구를 시행하였다.

본 연구에서는 정신적 스트레스가 자율신경계에 미치는 영향과 이에 대해 疏三焦, 寧心安神, 寬胸理氣, 鎮靜鎮痛의 효능이 있는 內關(PC₆, *Naegwan*)¹¹⁾부위의 직접구치료가 자율신경계 조절에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 단순 휴식과 비교 관찰하여 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 대상 및 방법

1. 대상

본 연구에 동의한 24~30세의 건강한 성인 남녀(남자 9명, 여자 11명)로 고혈압, 부정맥, 허혈성 심장질환 등을 포함한 각종 심장질환과 당뇨, 갑상선 질환 등을 포함하는 내분비질환, 만성 신부전 등을 포함하는 신장질환 및 위암, 자궁암 등 수술 과거력 및 자율신경계에 영향을 미치는 약물을 복용하지 않는 20명을 대상으로 강남경희한방병원에서 연구를 시행하였다. 피검자는 무작위로 실험군(직접구 치료군)과 대조군(단순 휴식군) 각각 10명씩 배분하였다.

2. 방법

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

3. 취혈 및 직접구 시술방법

1) 內關 取穴

아래팔 앞쪽면, 긴손바닥근힘줄과 노쪽 손목굽힘근힘줄의 사이, 손바닥쪽 손목주름에서 몸쪽으로 2촌 부위를 취혈하였다¹¹⁾.

2) 시술방법

임상 4년차의 침구학전공의가 시중에서 판매하고 있는 애옹(동방 금애옹)을 이용하여 평균지름 1cm, 높이 1.5cm의 원추형의 직접구를 만들어 실험군 10명에게 취혈 부위에 3壯씩 뜨겁다고 느끼는 시점까지만 시행하였다.

4. 실험방법

먼저 5분간 양와위에서 안정 후 5분간 HRV를 측정하였다. 이후 5분간 세 자리 숫자에서 두 자리 숫자를 빼는 연산 스트레스(300-43=257, 425-21=401 ...)¹²⁾를 시행하여 정신적 스트레스를 주었다. 이러한 정신적 스트레스를 가한 후 다시 5분간 같은 방법으로 HRV를 측정하였다. 이후 실험군은 內關에 직접구(비화농구)를 시행하며 양와위 상태로 15분간 휴식을 취한 후 5분간 같은 방법으로 HRV를 측정하고, 대조군은 별무치치 하고 양와위 상태로 15분간 휴식을 취한 후 5분간 같은 방법으로 HRV를 측정하였다(Table 1).

5. 통계방법

모든 실험 결과는 평균±표준편차로 표시하였으며, 통계처리는 SPSS 17.0을 사용하였다. 통계 방법으로는 실험군과 대조군 각각에서 정신적 스트레스 시행 전후, 직접구시술 또는 휴식 전후에서 각 군의 HRV의 변화를 보기 위하여 Wilcoxon signed rank test를 시행하여 *p*-value가 0.05 이하인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다. 실험군과 대조군간의 집단 간 비교를 위해서는 Mann-Whitney U-test를 시행하여 *p*-value가 0.05 이하인 경우를 통계적으로 유

의한 것으로 간주하였다. 실험군과 대조군 비교에서 HRV수치의 차이를 보다 정확히 검증하기 위하여 각 그룹 간 실험 후 HRV 결과 비교 시 영향을 줄 수 있는 실험 전 HRV 수치를 보정한 공변량 분석(ANCOVA)을 이용하였으며, 이에 이용된 각 변수는 로그변환하였다. *P*-value가 0.05 이하인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

III. 결 과

1. 스트레스 전후 대조군과 실험군의 심박변이도 변화

대조군에서 스트레스를 가한 후 SDNN, RMSSD, mean HR, TP, LF, HF, LF norm의 값이 각각 증가하였고, LF norm의 값은 유의한 차이를 보였다. HF norm과 LF/HF의 값은 감소하였으며, HF norm만 유의한 차이를 보였다. 실험군에서 스트레스를 가한 후 mean HR, LF, LF norm, LF/HF의 값이 각각 증가하였고, LF, LF norm, LF/HF의 값은 유의한 차이를 보였다. SDNN, RMSSD, TP, HF, HF norm의 값은 각각 감소하였고, HF, HF norm의 값이 유의한 차이를

Table 1. Protocol of Experiment

Rest	HRV(1st)	Mental stress	HRV(2st)	Moxibustion treatment or simple rest	HRV(3st)
5 minute	5 minute	5 minute	5 minute	15 minute	5 minute

Table 2. The Change of HRV Before and After Mental Stress

	Simple rest group		Moxibustion treatment group		<i>p</i> -value
	Before	After	Before	After	
Mean HR(bpm)	71.2±5.09	71.5±6.16	83.2±15.25	84.80±14.48	0.218
LF(ms ²)	1,816.5±2,411.59	1,899.68±1,224.32	648.22±1017.67	1,654.77±2,336.04 [†]	0.548
HF(ms ²)	338.26±313.02	431.63±342.26	412.74±302.11	240.35±151.35 [†]	0.026*
LF norm(nu)	66.25±29.23	76.36±20.88 [†]	50.99±25.06	80.77±12.25 [†]	0.173
HF norm(nu)	33.75±29.23	23.64±20.88 [†]	49.01±25.06	19.23±12.25 [†]	0.173
LF/HF	11.40±15.70	9.54±10.41	1.84±1.91	7.67±7.02 [†]	0.171

Values are presented as the mean±standard deviation.

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. HR : heart rate.

[†] : significantly different from pre-state(Wilcoxon signed rank test, *p*<0.05).

* : tested by ANCOVA(adjusted for before-stress HRV index), significantly different between simple rest group and moxibustion treatment group after stress(**p*<0.05, ***p*<0.01).

Table 3. The Change of HRV Before and After with Simple Rest or Moxibustion Treatment

	Simple rest group		Moxibustion treatment group		p-value
	Before	After	Before	After	
Mean HR(bpm)	71.5±6.16	70.3±6.25	84.80±14.48	84.10±16.74	0.572
LF(ms2)	1,899.68±1,224.32	2,292.14±1,924.87	1,654.77±2,336.04	333.70±242.79 [†]	0.001**
HF(ms2)	431.63±342.26	483.5±353.38	240.35±151.35	472.52±548.39	0.454
LF norm(nu)	76.36±20.88	74.93±20.74	80.77±12.25	49.42±22.17 [†]	0.017*
HF norm(nu)	23.64±20.88	24.87±20.63	19.23±12.25	50.58±22.17 [†]	0.017*
LF/HF	9.54±10.41	9.05±15.44	7.67±7.02	1.44±1.31 [†]	0.004**

Values are presented as the mean±standard deviation.

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. HR : heart rate.

[†] : significantly different from pre-state(Wilcoxon signed rank test, $p < 0.05$).

* : tested by ANCOVA(adjusted for before-stress HRV index), significantly different between simple rest group and moxibustion treatment group after stress($*p < 0.05$, $**p < 0.01$).

보였다(Table 2).

2. 대조군의 단순 휴식 전후와 실험군의 직접구 시행 전후 심박변이도 변화

대조군에서 단순 휴식 전과 후의 HRV를 비교하였을 때 RMSSD, TP, LF, HF, HF norm의 값은 각각 증가하였으나 유의한 차이는 보이지 않았으며, SDNN, mean HR, LF norm, LF/HF의 값은 각각 감소하였으나 유의한 차이는 보이지 않았다. 실험군에서 직접구 시행 전과 후의 HRV를 비교하였을 때 RMSSD, HF, HF norm의 값은 각각 증가하였고, HF norm 값만이 유의한 차이를 보였다. SDNN, mean HR, TP, LF, LF norm, LF/HF의 값은 각각 감소하였고, LF, LF norm, LF/HF의 값이 각각 유의한 차이를 보였다(Table 3).

3. 대조군과 실험군 간 심박변이도의 변화 비교

실험군과 대조군 간의 HRV 변수 값에 대한 Mann-Whitney U-test 분석결과, LF, LF norm, HF norm, LF/HF의 값에 대해서 직접구 시행 후 유의한 차이가 나타났다(Fig. 1~3). 실험군과 대조군 간 공변량 분석(ANCOVA) 결과, 정신적 스트레스 자극 전의 HRV 변수를 통제한 상태에서 대조군과 실험군의 HRV 수치 비교에서는 실험군에서 HF값이 대조군과 유의한 차이를 보였다. 스트레스 자극 후의 두 군의 HRV 변수를 통제한 상태에서 직접구 또는 단순 휴식 이후 HRV 수치 비교에서는 실험군에서 LF, LF norm, HF

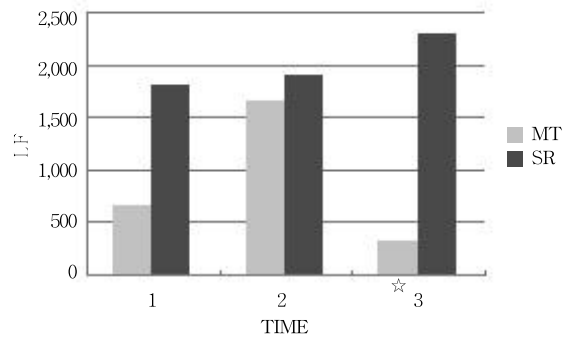


Fig. 1. Time serial change of LF

TIME 1 : before stress.

TIME 2 : after stress.

TIME 3 : after simple rest or moxibustion treatment.

SR : simple rest group. MT : moxibustion treatment group.

☆ : $p < 0.05$ (statistical significance was evaluated by Mann-Whitney U-test).

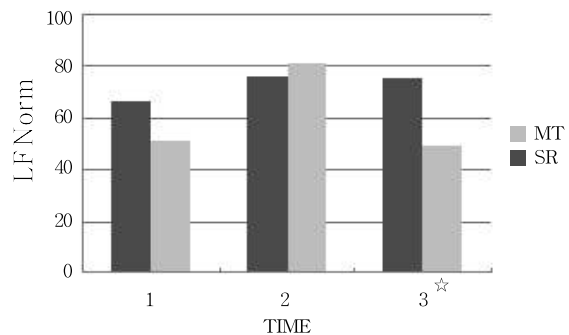


Fig. 2. Time serial change of LF Norm

TIME 1 : before stress.

TIME 2 : after stress.

TIME 3 : after simple rest or moxibustion treatment.

SR : simple rest group. MT : moxibustion treatment group.

☆ : $p < 0.05$ (statistical significance was evaluated by Mann-Whitney U-test).

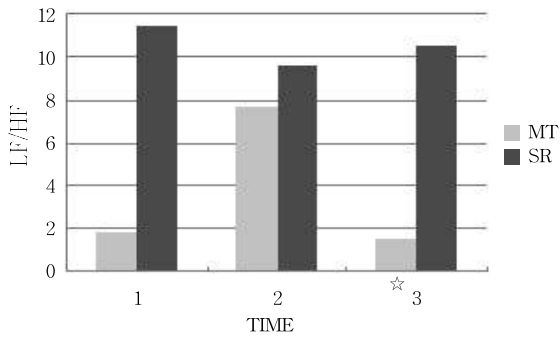


Fig. 3. Time serial change of LF/HF

TIME 1 : before stress.

TIME 2 : after stress.

TIME 3 : after simple rest or moxibustion treatment.

SR : simple rest group. MT : moxibustion treatment group.

☆ : $p < 0.05$ (statistical significance was evaluated by Mann-Whitney U -test).

norm, LF/HF값이 대조군과 유의한 차이를 보였다 (Table 2, 3).

IV. 고찰

스트레스는 어떤 요구에 대한 정신과 신체의 반응으로 단순한 심리적 반응뿐 아니라, 소화장애, 혈압 상승, 근육 긴장, 발한 등의 생리적 반응까지 일으킨다. 그러나 조절이 불가능한 정도까지 지속적이고 강한 스트레스가 주어지면 체내 항상성이 깨져 대뇌 신경전달물질, 신경 내 분비기능, 면역계 등 인체의 기능에 문제를 일으킨다¹³⁾. 스트레스와 심혈관 질환과의 관계를 조사한 연구들은 스트레스로 인해 과도한 혈압 상승과 심박률의 활성화¹⁴⁾, 교감신경계의 높은 활성화, 만성적으로 부교감신경계의 낮은 활성화¹⁵⁾ 등이 나타남을 보여준다. 특히 스트레스는 부교감신경계를 억제하여 심박변이도를 감소시키는데, 심박변이도가 감소하면 동맥경화, 허혈성 심질환, 급성 심장사, 심근경색, 부정맥의 발현이 증가된다고 알려져 있다¹⁶⁾.

심박변이도 분석방법은 교감-부교감 신경의 균형 상태를 평가하는 신뢰성과 재현성이 높은 비침습적인 자율신경계 기능 평가 방법³⁾으로 활발한 연구가 시도되고 있으며, 감정 상태와 스트레스 상황을 짧은 시간에 나타내는 유용한 방법이다. 심장의 박동은 혈압, 호흡, 체온 같은 변수들처럼 외부 영향에 대해 체내의 항상성을 유지하고자 자율신경계의 통제를 받으며 지속적으로 변화하는데, 이 변화 정도를 심박변이도라

고 한다. 심박변이도는 시간에 따른 심박동의 주기적인 변화로서 하나의 심장주기와 다음 심장주기 사이의 미세한 변화를 반영하는 개념이다. 내적·외적 환경에 대한 자율신경계의 반응이 심박변이도로 나타나게 되며, 일반적으로 건강할수록 심박변이도는 크고 불규칙하다고 알려져 있다. 최근에는 이런 심박변이도를 분석함으로써 자율신경계의 활성도를 정량화 할 수 있는 power spectral analysis(time and frequency domain analysis)가 소개되어 교감 및 부교감 신경의 활성도를 양적으로 평가할 수 있게 되었다¹⁷⁻¹⁹⁾. 심박변이도의 지표 중 LF는 혈압조절과 메커니즘의 활동을 동시에 반영하는 상대적인 저주파 성분으로 교감신경과 부교감신경계의 활동을 동시에 반영하는 것으로 알려져 있다. 특히 LF 성분은 주로 심장에 대한 교감신경의 활성성을 특징적으로 보여준다. HF는 호흡활동과 관련 있는 상대적인 고주파수 성분으로 심장에 대한 부교감신경계의 활성성에 대한 지표로 활용된다. LF/HF ratio란 LF와 HF 간의 비율로 교감신경과 부교감신경 활동성 사이의 전체적인 균형 정도를 평가할 때 활용되기도 한다. LF norm, HF norm은 자율신경계 두 계통의 조절 정도와 균형 정도를 강조하는 지표로 활용 된다²⁰⁾. LF norm은 LF를 정규화한 값으로 $LF / (Total\ power - VLF) \times 100$ 으로 단위는 nu이며 표준범위는 38~75nu로 표준범위 이내에서 낮을수록 건강하며, HF norm은 HF를 정규화한 값으로 $HF / (Total\ power - VLF) \times 100$ 으로 단위는 nu이며 표준범위는 30~65nu로 표준범위 이내에서 높을수록 건강하다²¹⁾.

艾灸療法은 인체에 분포되어 있는 경락상의 一定穴에 艾灸로 자극을 가하여 不調된 陰陽과 氣血의 불균형상태를 조절함으로써, 경락을 소통케하여 질병의 예방과 치료를 경혈의 생체반응작용을 이용한 치료법이다²²⁾. 艾絨을 病症에 상응한 부위에 부착, 소작시킴으로써 얻어지는 온열 자극과 피부 조직의 연소에서 화학물질에 의한 자극을 이용하여 병을 치료한다. 艾絨의 연소 온도에 의한 온열 자극은 그 강도, 양, 작용시간의 변화에 따라 인체에 영향을 끼치게 된다. 虛者는 灸하여 火氣로 元陽을 助하게 하고 實者는 灸하여 實邪가 火氣를 따라 發散토록 한다고 하여 灸療法은 虛實寒熱에 관계 없이 모든 질병을 치료하는데 시행할 수 있다고 하였다²³⁾. 《黃帝內經·靈樞·陰陽二十五人論》에 “致氣以溫之 血和乃之”라 하였고 《丹溪心法》에 “血見熱則行 見寒則凝 氣行則血行 氣止則血止 氣溫則血滑 氣寒則血凝”이라 하였는데 이는 寒

熱과 氣溫의 생리 및 병리적인 관계이며 寒熱이 생체에 미치는 經氣運行의 변화를 일으키므로 직접구요법은 경락의 생체촉진작용으로 치료기전에 관여한다고 이해된다. 艾葉을 施灸에 사용하는 이유는 味苦하고 微溫無毒하며 下行熱藥으로서 通十二經溫中하고 逐冷除濕 行血中之氣하면서 부드럽고 취급하기가 쉽고 또한 균등하게 연소되기 때문에 열자극을 전도 하는 매개물로서 가장 적당하며 이상적인 것이기 때문이다²⁴⁾.

애구요법의 효과는 다양한 실험논문과 임상논문을 통하여 증명되고 있다. 허 등²⁵⁾은 腎俞·胃俞의 애구 자극이 신부전의 생체반응에 효과가 있음을 보고하였고, 조 등²⁶⁾은 용천의 애구 시술이 국소뇌혈류량의 증가 효과가 있음을 보고하였고, 강 등²⁷⁾은 삼음교 애구 후에 월경통증과 월경전증후군의 증상 개선에 효과가 있음을 보고하였다. 또 이 등²⁴⁾은 곡지·관원의 지속적인 애구가 혈압의 강하와 자각증상의 호전을 가져왔다고 보고하였다.

疏三焦, 寧心安神, 寬胸理氣, 鎮靜鎮痛 등의 穴性を 지닌 내관은 心痛, 心悸, 高血壓, 不眠, 怔忡, 失志, 癲狂, 頭痛 등의 내상 및 신경정신과 질환에 다용되고 있다.

본 연구에서는 艾灸療法을 내관에 시행하여 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향을 관찰하였다. 연구에 동의한 20명의 성인 대상자를 무작위로 실험군 10명과 대조군 10명으로 배정하여 각각 5분간 안정 후, 5분간 스트레스 후, 직접구시행 또는 단순 휴식 15분 후, 총 3차례 HRV를 시행하여 분석하였다. 통계적으로 유의한 HRV의 변화는 LF, LF norm, HF norm, LF/HF ratio에서 나타났다. 5분간의 스트레스 진후에 시행한 HRV 분석에서 두 군 모두 LF norm 값은 유의하게 상승하고, HF norm 값은 유의하게 하강하였다. HF norm은 정규화된 HF 값을 나타내는 지표로서 부교감신경계 활성도와 연관이 있고²¹⁾, LF norm은 정규화된 LF값을 나타내는 지표로서 교감신경계와 부교감신경계의 활성도를 합한 값과 연관이 있다²⁸⁾. 이로써 본 연구에서 행해진 정신적 스트레스가 교감신경계 항진과, 부교감신경계 저하라는 통계적으로 유의한 변화를 유발하였음을 확인할 수 있다. Nis Hijortskov²⁹⁾도 컴퓨터 작업으로 유발된 정신적 스트레스가 HF를 감소시키고, LF를 증가시킨다고 보고하였고, 김 등⁸⁾도 정신적 스트레스로 인해 교감신경 활성도의 향진이 일어났다고 보고하였다. 또한 스트레스 전후의 HRV 변수값을 ANCOVA

분석한 결과 정신적 스트레스 이후 실험군과 대조군 간에는 HF 수치 이외에는 유의한 차이($p<0.05$)가 없는 것으로 나타났다(Table 2).

실험군에서 직접구시행 후 통계적으로 유의한 LF 값의 감소, HF norm 값의 증가는 내관에 직접구시행으로 말미암아 교감신경의 활성도가 감소하고, 부교감신경계의 활성도가 증가함을 알 수 있다(Table 3). 교감신경과 부교감신경의 상대적 균형 상태를 나타내는 지표인 LF/HF ratio는 상승하면 교감신경 활동도가 증가하거나 부교감신경 활동도가 저하되는 것을 의미하여, 하강하면 교감신경 활동도의 저하와 부교감신경 활동도의 증가를 뜻한다. 실험군에서 LF/HF ratio 값이 감소함으로써, 내관의 직접구시술이 교감신경저하와 부교감신경항진 효과가 있음을 보여준다(Table 3, Fig. 3). 직접구시술 또는 단순 휴식 이전의 대조군과 실험군의 상태를 통제후 HRV 수치를 분석한 ANCOVA 결과에서도 실험군에서 LF, LF norm, HF norm, LF/HF ratio 값이 유의한 차이($p<0.05$)를 나타내었다(Table 3). 이로써 내관에 시행한 직접구시술이 스트레스로 인해 유발된 교감신경항진의 억제 효과와 저하된 부교감신경의 항진 효과가 있으며, 대조군과 비교하여 유의한 차이가 있음을 알 수 있다. 이는 내관의 직접구요법이 자율신경계의 조절을 통해 인체의 불균형을 회복시킬 수 있음을 보여준다. 현재까지 자율신경과 침치료의 관계에 대하여는 많은 연구가 발표되었다. Kazushi 등⁵⁾은 神門 刺鍼이 심장의 미주신경의 활동을 향상시키고 교감신경 활동을 감소시킨다고 하였고, Huang 등⁶⁾도 內關의 자침이 미주신경의 활동을 향상시킨다고 하였다. Li 등⁷⁾은 內關과 合谷의 鍼자극이 미주신경의 활동을 향상시키고, 교감신경 활동을 억압한다 하였고, 김 등⁸⁾은 少府의 鍼자극이 스트레스로 인한 교감신경 활성도의 향진을 억제하는 작용이 있다고 하였다. 장 등⁹⁾은 이침이 스트레스로 인한 교감신경 활성도의 향진을 억제한다고 하였다. 이처럼 침치료를 통한 자율신경 조절에 관한 연구는 다소 활발하게 이루어지고 있으나 직접구요법을 통한 자율신경조절에 관한 연구는 찾아보기 힘들다. 본 연구는 직접구요법을 통해서도 교감신경 활성도의 억제와 더불어 부교감신경 활성도의 향진이라는 자율신경 조절이 가능함을 보여주었다는 데 의미가 있다고 하겠다.

향후 직접구요법의 자율신경조절의 기전 및 그 효과의 지속 시간에 대한 추적검사 등의 연구가 이루어져야 할 것이다.

V. 결 론

건강한 성인 남녀 20명을 대상으로 정신적 스트레스를 가하여 스트레스 전후의 HRV의 변화를 관찰하고, 내관 직접구 시행 전후와 단순 휴식 전후의 HRV의 변화를 관찰하여 내관 직접구요법이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향을 살펴 본 후 다음의 결론을 얻었다.

1. 대조군에서 스트레스를 가한 후 LF norm은 유의하게 상승하고, HF norm은 유의하게 하강하였으며, 다른 지표에서는 유의한 차이를 발견할 수 없었다. 15분간의 휴식 후에는 모든 지표에서 유의한 차이를 발견할 수 없었다.
2. 실험군에서 스트레스를 가한 후 LF, LF norm, LF/HF의 값은 유의하게 상승하고, HF, HF norm은 유의하게 하강하였으며, 다른 지표에서는 유의한 차이를 발견할 수 없었다. 직접구 시행 후에는 HF norm값이 유의하게 상승하고, LF, LF norm, LF/HF값은 유의하게 하강하였으며, 다른 지표에서는 유의한 변화가 없었다.
3. 대조군과 실험군 간의 HRV 변수값 비교분석 결과, 직접구를 시행한 실험군의 LF, LF norm, HF norm, LF/HF의 값이 대조군에 대하여 유의한 차이를 나타내었다.

VI. 참고문헌

1. 안상우 등. 스트레스의 한의요법에 관한 연구. 한국한의학회지. 1997 ; 11 : 3-6.
2. Holly R. Impact of acute mental stress on sympathetic nerve activity and regional blood flow in advanced heart failure. *Circulation*. 1997 ; 96 : 1835-42.
3. 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.
4. 이태영, 김영안, 이광규, 육상원, 이창현, 이상룡. 내관 전침 자극이 뇌파에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2002 ; 19(3) : 26-40.

5. 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.
6. ST Huang. GY Chen, HM Lo, JG Lin, YS Lee, CD Duo. Increase in the vagal modulation by acupuncture at Neiguan point on the healthy subjects. *The Am J Chinese Med*. 2005 ; 33(1) : 157-64.
7. Zengyong Li, Chengtao Wang, Arthur FT, Mak Danieal, HK Chow. Effects of acupuncture on heart rate variability in normal subjects under fatigue and non-fatigue state. *Eur J Appl Physiol*. 2005 ; 94(5-6) : 633-40.
8. 김정신, 황욱, 배기태, 남상수, 김용석. 少府(HT₈) 刺針이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2004 ; 21(5) : 227-39.
9. 장보형, 이정희, 문경숙, 김진원, 권오섭. 이침 요법이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2005 ; 22(6) : 173-80.
10. 이건목, 이길승, 이승훈, 서은미, 최정선, 김양중. 뜸의 대중화 및 유용성 방안에 대한 연구. 2003 ; 20(6) : 63-79.
11. WHO 서태평양지역사무처, WHO/WPRO 표준경혈위치. 서울 : 엘스비어 코리아. 2009 : 158.
12. Holly R. Middlekauff, Jun Liang Yu, Kakit Hui. Acupuncture on reflex response to mental stress in humans. *Am J Physiol Regulatory Integrative Comp Physiol*. 2001 ; 280 : R1462-R1468.
13. 우종민. 일차진료에서의 직장인 스트레스대처법. 가정의학회지. 2005 ; 26 : 375-83.
14. 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.
15. Porges SW. Vagal tone. a physiologic marker of stress vulnerability. *Pediatrics*. 1992 ; 90 : 498-504.
16. 조정진. 직무 스트레스의 심혈관계 질환. 가정의학회지. 2002 ; 23(7) : 841-54.

17. Akselrod S, Gordon DJ, Madwed B. Power spectrum analysis of heart rate fluctuation, a quantitative prove of beat to beat cardiovascular control. *Science*. 1981 ; 213 : 220-2.
18. Pomeranz B, Macaulay RJ, Caudill MA, Kutz I, Adam D, Gordon D, Kilborn KM, Bargar AC, Shannon DC, Cohen RJ et al. Assessment of autonomic function in humans by heart rate spectral analysis. *Am J Physiol*. 1985 ; 248(1 Pt 2) : 151-3.
19. Malik M, Xia R, Odemuyiwa O, Staunton A, Poloniecki J, Camm AJ. Influence of the recognition artefact in automatic analysis of long term electrocardiograms on time-domain measurement of heart rate variability. *Med Biol Eng Comput*. 1993 ; 31(5) : 539-44.
20. 양동훈, 박영배. 맥파와 심박변이도의 상관성 연구. *대한한의학진단학회지*. 2006 ; 10(2) : 104-20.
21. Korpelainen JT, Huikuri HV, Sotaniemi KA, Myllyla VV. Abnormal heart rate variability reflecting autonomic dysfunction in brainstem infarction. *Acta Neurol Scand*. 1996 ; 94(5) : 337-42.
22. 崔容泰 외. *최신침구학*. 서울 : 정보사. 1983 : 352-5.
23. 成樂箕. *현대침구학*. 서울 : 행림출판사. 1987 : 56.
24. 이병훈, 김철홍, 서정철, 윤현민, 장경진, 송춘호, 안창범. 애구가 고혈압 환자의 혈압강화에 미치는 영향. *대한침구학회지*. 2001 ; 18(5) : 71-6.
25. 허덕수, 박인규, 임종국. 애구(艾灸)의 생체반응이 신부전(腎不全)에 미치는 영향. *대한침구학회지*. 1992 ; 9(1) : 179-92.
26. 조남근. 용천혈(湧泉穴)의 자극 및 애구(艾灸) 시술이 혈압과 국소뇌혈류량에 미치는 영향. *대한침구학회지*. 1998 ; 15(2) : 227-36.
27. 강수우, 방성필, 정영표, 정효근, 이지은, 이정섭, 박단서, 위통순. 원발성 월경곤란증에 대한 삼음교(SP6) 애구의 임상적 연구. *대한침구학회지*. 2008 ; 25(6) : 55-66.
28. Montano N, Ruscone TG, Porta A, Lombardi F, Pagani M, Malliani A. Power spectral analysis of heart rate variability to assess the changes in sympatho-vagal balance during graded orthostatic tilt. *Circulation*. 1994 ; 90(4) : 1826-31.
29. Nis Hjortskov, Dag Rissén, Anne Blangsted, Nils Fallentin, Ulf Lundberg, Karen Søgaard. The effect of mental stress on heart rate variability and blood pressure during computer work. *Eur J Appl Physiol*. 2004 ; 92 : 84-9.