DOI : 10.3831/KPI.2009.12.3.031

Original Articles

녹용 약침과 산조인 약침이 정상인의 심박변이도(HRV)에 미치는 영향

김희준, 송범용, 육태한

우석대학교 침구학 교실

Received : 09. 07.29

Accepted : 09. 08.14

Key Words:
Cervi Pantotrichum Cornu,
Zizyphi Spinosi Semen,
Pharmacopuncture,
HRV.

The Effects of distilled *Cervi Pantotrichum Cornu* Pharmacopuncture and *Zizyphi Spinosi Semen* Pharmacopuncture on the Heart Rate Variability

Kim Hui-Jun, Song Beom-Yong, Yook Tae-Han

Department of Acupuncture & Moxibustion, Woosuk University

ABSTRACT

Objective : This study was to investigate the effects of distilled *Cervi Pantotrichum Cornu* Pharmacopuncture and *Zizyphi Spinosi Semen* Pharmacopuncture on autonomic nervous system with Heart Rate Variability(HRV). Purpose of the trial was to observe what influence distilled *Cervi Pantotrichum Cornu* Pharmacopuncture and *Zizyphi Spinosi Semen* Pharmacopuncture have on the autonomic nervous system.

Methods : 60 healthy male volunteers were divided into three groups which consist of two experimental groups such as *Cervi Pantotrichum Cornu* Pharmacopuncture and *Zizyphi Spinosi Semen* Pharmacopuncture, and a control group. Study design was a randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial. 20 subjects in experimental group were injected distilled *Cervi Pantotrichum Cornu* Pharmacopuncture at GB_{21}(Kyonjong), 20 subjects in other experimental group were injected distilled *Zizyphi Spinosi Semen* Pharmacopuncture and 20 subjects in control group were injected Normal Saline at G_{21}*(Kyonjong)*. One volunteer of each groups were excluded from analysis because of error during measuring HRV. At the end of the study 57 volunteers completed HRV analysis.

HRV was measured by QECG-3:LXC3203(LAXTHA Inc. Korea) at P0, P1, P2, P3, P4, P5 and P6 and its time-course dependent change in each group was analyzed using paired t-test, and the difference of HRV fluctuation among two experimental group and a control was evaluated by one way ANOVA($p<0.05$).

Results :

A. Time Domain Analysis

1. Analysis of Mean HRV, SDNN and Complexity

After injection of distilled *Cervi Pantotrichum Cornu* Pharmacopuncture, Mean HRV was significantly decreased only at 20 minutes after injection. SDNN was significantly increased from 15 minute after injection. Complexity was significantly decreased only at 15 minute after injection. After injection of distilled *Zizyphi Spinosi Semen* Pharmacopuncture, Complexity was significantly decreased at 10, 15 and 30 minutes after injection.

2. Analysis of HRV index, pNN50

After injection of distilled *Cervi Pantotrichum Cornu* Pharmacopuncture, pNN50 was significantly decreased at 15, 20 and 25 minutes after injection. Compared with Normal Saline injection, distilled *Cervi Pantotrichum Cornu* Pharmacopuncture and Zizyphi Spinosi Semen Pharmacopuncture showed significant difference on HRV index and pNN50 at 5 minutes after injection.

B. Frequency Domain Analysis

1. Analysis of Ln(TP), Ln(VLF)

After injection of distilled *Cervi Pantotrichum Cornu* Pharmacopuncture, Ln(TP) was significantly increased at 15 and 30 minutes after injection. Ln(VLF) was significantly increased at 10, 15 and 30 minutes after injection. After injection of distilled *Zizyphi Spinosi Semen* Pharmacopuncture, Ln(VLF) was significantly increased only at 30 minutes after injection. Compared with Normal Saline injection, distilled *Cervi Pantotrichum Cornu* Pharmacopuncture showed significant difference on Ln(TP) after 5 minutes of injection.

Conclusions : Our results suggest that *Cervi Pantotrichum Cornu* Pharmacopuncture and *Zizyphi Spinosi Semen* Pharmacopuncture in healthy adult man tend to activate the autonomic nervous system and sympathetic nervous system compared to Normal Saline within normal range.

※Corresponding author : Tae-Han, Yook. Department of Acupuncture & Moxibustion, Woosuk University.
5-bunji Junghwasan-dong 2-ga, wansan-gu, Jeonju-si, Jeollabuk-do, South Korea.
Tel: +82-63-220-8622 E-mail: nasiss@naver.com

I. 서론

녹용은 鹿科(사슴과 ; Cervidae)에 속한 동물인 梅花鹿 혹은 馬鹿 및 同屬 近緣動物의 未骨化 幼角을 잘라 건조한 것이다. 녹용의 氣味는 甘鹹無毒하며 壯元陽, 補氣血, 益精髓, 强筋骨의 효능이 있어서 虛勞羸瘦, 精神倦乏, 眩暈, 耳聾, 目暗, 腰膝痠痛, 陽痿, 子宮虛冷, 崩漏帶下 등 선천 및 후천적인 정기의 손상에 널리 사용되어 왔다[1].

산조인은 서리과(갈매나무과 ; Rhamnaceae)에 속하는 묏대추나무(Zizyphus jujuba Miller) 과실의 종자로서 養心安神藥類에 속한다. 性은 平하고 味는 甘酸하며 無毒하고 心脾肝膽經으로 귀경하고 補肝膽, 寧心安神, 斂汗의 효능을 가지고 있어 虛煩不眠, 心悸多夢, 健忘, 盜汗, 津傷口乾의 증상에 多用하는 약물이다[2,3].

약침학에서 녹용 약침은 溫性潤劑로, 산조인 약침은 燥濕之劑[4]로 사용되었다는 점에 착안하여 두 약침이 자율신경계에 미치는 영향이 서로 상이할 것이라 예상하고, 手足少陽經과 足陽明經, 陽維脈의 交會之處이자 강력한 降火작용과 昇火의 작용을 동시에 가지는 肩井(GB_{21})을 選穴[5]하여 약침을 주입하고 연구하였다.

심박변이도(Heart Rate Variability, 이하 HRV)는 심박동과 박동 사이의 간격(R-R Interval, 이하 R-R 간격)이 체내와 체외 환경에 따라 끊임없이 변화함에 착안하여 이러한 심박의 주기적인 변화를 관찰한 것으로 인체 자율신경계의 영향을 평가하는 방법이며, HRV의 분석은 교감신경계와 부교감신경계의 균형에 대한 정보를 지속적으로 관찰하게 되고, 시간 영역과 주파수 영역을 각각 분석하여 그 변화의 폭을 정량적으로 나타내고, 이를 통해 자율신경의 전반적인 상태와 교감, 부교감 신경간의 균형 상태와 각각의 활성도를 평가할 수 있다[6-10].

이에 저자는 건강한 성인 남성 57명을 대상으로 녹용 약침과 산조인 약침을 시술 후 나타나는 인체의 자율신경계의 변화를 HRV 분석방법을 통해 연구한 결과 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

2008년 4～5월 우석대학교 및 우석대학교 한방병원에 재학 및 재직 중인 사람 가운데 자발적으로 임상시험에 참여하였고 심전도에서 동조율[11]을 보인 남성 중 중추신경계의 손상, 심혈관계 및 내분비계 질환, 자율신경계 질환의 병력이 있는 자 혹은, 자율신경계에 영향을 끼칠만한 약물이나 음식을 복용하거나 72시간 이내에 먹은 자, 기타 안정을 취할 수 없는 자를 제외한 60명을 대상으로 하였다. 이 중 HRV 측정 시 저장오류가 발생된 녹용 약침군, 산조인 약침군, 생리식염수군 각 1명을 제외하여, 최종연구 대상자는 57명으로 각 군 19명으로 하였다. 이들의 연령분포는 20세에서 48세까지로 평균연령±표준편차는 녹용 약침군의 경우 28.21±5.73세였고, 산조인 약침군의 경우 28.89±7.34세였으며, 생리식염수군의 경우에는 26.89±7.62였으며, 전체평균은 27.91±6.86세였다.

본 임상 연구는 우석대학교 부속한방병원 임상시험심사위원회(Institutional Review Board : IRB)의 승인을 받아, 임상 연구 전에 본 연구의 목적과 내용에 대하여 피험자에게 상세히 설명하였고, 서면동의서를 받은 후 연구를 시작하였다. 시술자와 피험자의 이중맹검을 실시하였고, 피험자는 컴퓨터 난수표를 이용한 무작위 배정을 실시하였다(A Randomized, Sham-controlled and Double-blind Trial).

2. 방법

1) 제제

(1) 생리식염수(Normal Saline, 대한약품)

(2) 녹용 약침(Cervi Pantotrichum Cornu Pharmacopuncture)

본 연구에 사용한 녹용은 러시아산 원용의 분골과 상대만을 취하였으며 대한약침학회에서 구입하여 엄선하였다.

KGMP(Korea Good Manufacturing Practice) 시설 의약품 제조 품질 관리 기준보다 엄격한 시설기준이 갖춰진 대한약침학회의 연구실에서 이 녹용을 원적외선으로 건조하여 압출성형기법으로 초미세(평균 직경 10㎛ 전후) 분말을 만든 후(수율 25%), 건조중량 100g을 반응조 하부에 넣고 3차 증류수 1.5ℓ 를 부어서 impellar, 반응조 하부, 반응조 상부, 냉각관(직류, 환류), 분액여두를 설치하고 약 60분 동안 약재를 불린 후 105℃로 120분간 전탕하여 찌꺼기를 따로 분리하였다. 전탕액을 무균실에 있는 증류추출기에 넣고 107℃로 3시간 이상 추출한 다음 Pyrex 유리용기에 받아 이 약침액을 무기염류를 침강시

키기 위해서 하루 동안 냉장 보관했다. 무기염류를 침강시킨 약침액은 무균실에서 무기염류를 제외한 상층액을 분리하여 염도 0.98%, pH 7.25~7.35까지 맞춘 후 0.45㎛, 0.2㎛, 0.1㎛ 필터로 3차 여과하여 녹용 약침 1,000㎖를 얻은 다음에, 멸균된 20㎖ vial병에 여과된 약침액을 각각 auto dispenser로 소분하여 멸균된 실리콘 마개와 알루미늄 캡으로 capping하여 120℃로 30분간 고압 멸균하였다.

(3) 산조인 약침(Zizyphi Spinosi Semen Pharmacopuncture)

본 연구에 사용된 산조인(중국산)은 대한약침학회에서 구입하여 엄선하였다. 특히 炒하지 않고 生用하였으며 씨앗을 으깨지 않고 온전한 형태로 하여 증류 추출하였다. 약침 제조과정은 위 녹용 약침과 동일하다.

2) 시술부위 및 방법

肩井(GB21)을 選穴한 후, Sterile Hypodermic Syringe(DM Medicrat 1.0㎖, 26Gauge, 신동방의료주식회사, 한국)를 이용하여 녹용 약침군 19명에게는 녹용 약침을, 산조인 약침군 19명에게는 산조인 약침을, 생리식염수군 19명에게는 생리식염수를 양측에 0.1㎖씩 총 0.2㎖를 visual analogue scale 2 이하의 강도로 1회 시술하였다.

3) HRV 측정

(1) 측정기기

QECG-3:LXC3203(LAXTHA Inc. Korea)을 이용하여, 표준사지유도방식에 의해 왼쪽 팔목, 오른쪽 팔목, 왼쪽 발목에 측정전극을 부착하고, 오른쪽 발목에 접지전극을 부착하고 측정하였다.

(2) 측정 전 조건

실험 시간은 매일 오전 9시부터 오후 9시까지 실시하며, 실험실은 조명이 밝고 조용한 공간으로 실내온도는 24℃로 유지하였다[12].

연구대상자들에게는 실험시작 48시간 전부터 술, 담배, 카페인이 함유된 음료의 섭취 및 검사부위의 물리적 자극을 금하도록 하였고, 실험 외적 환경에 의한 자율신경계의 변동을 최소화 하고자 실험시작 전 20분간 소파에 편안히 앉아 실험 환경에 적응하도록 하였다.

(3) 측정방법

각 군을 측정 전 20분간 안정시키고 전극을 부착한 후 다시 10분간 안정을 취한 후, 5분간 1차 측정(Period 0 : 이하 P0)하였다. 이후 녹용 약침이나 산조인 약침, 생리식염수를 주입하고 30분간 5분 간격으로 6회 연속 측정하였다. 2차 측정(Period 1 : 이하 P1)은 주입 직후에서 5분 사이, 3차 측정(Period 2 : 이하 P2)은 5분에서 10분 사이, 4차 측정(Period 3 : 이하 P3)은 10분에서 15분 사이, 5차 측정(Period 4 : 이하 P4)은 15분에서 20분 사이, 6차 측정(Period 5 : 이하 P5)은 20분에서 25분 사이, 7차 측정(Period 6 : 이하 P6)은 25분에서 30분사이의 각각 5분간 측정치이다.

3. 통계처리

연구결과의 분석은 SPSS for windows 12.0을 이용하였다. 각각 군내에서 시술 전 P0과 시술 후 P1 - P6의 변화에 대해 paired t-test를 사용하여 검정하였고, 녹용 약침군, 산조인 약침군과 생리식염수군 각 군간의 시술 후 변화값 비교에 대해서는 one-way ANOVA test를 사용하였으며 p-value 0.05 이하를 유의수준으로 하였다.

III. 결과

A. 시간 영역 분석(Time Domain Analysis)

1. Mean HRV, SDNN, Complexity의 분석

1) Mean HRV의 분석

녹용 약침군의 Mean HRV는 P0에 비하여 P4에서만 유의한 감소를 나타냈으며, 산조인 약침군은 유의한 변화가 보이지 않았고, 생리식염수군은 P0에 비해 P1, P2, P3, P4, P5, P6 모두 유의하게 감소되었다(Table 1).

2) SDNN의 분석

녹용 약침군의 SDNN은 P0에 비하여 P3, P4, P5와 P6에 유의하게 증가되었고, 산조인 약침군은 유의한 변화가 보이지 않았고, 생리식염수군은 P0에 비해 P1에서만 유의하게 증가되었다(Table 2).

3) Complexity의 분석

녹용 약침군의 Complexity는 P0에 비해 P3에서만 유의하게 감소되었고, 산조인 약침군은 P0에 비해 P2, P3

와 P6에서 유의한 감소를 나타내었으며, 생리식염수군은 P0에 비해 P5, P6에서 유의하게 감소되었다(Table 3).

2. HRV index, pNN50의 분석

1) HRV index의 분석

녹용 약침군의 HRV index는 유의한 변화가 보이지 않았고, 산조인 약침군도 유의한 변화를 보이지 않았으며, 생리식염수군은 P0에 비해 P1에서 유의하게 감소되었다(Table 4).

2) pNN50의 분석

녹용 약침군의 pNN50은 P0에 비해 P3, P4와 P5가 유의하게 감소되었으며, 산조인 약침군은 유의한 변화를 보이지 않았으며, 생리식염수군은 P0에 비해 P1과 P5, P6에서 유의한 감소를 나타냈다(Table 5).

B. 주파수 영역 분석(Frequency Domain Analysis)

1. Ln(TP), Ln(VLF)

1) Ln(TP)

녹용 약침군의 Ln(TP)는 P0에 비해 P3과 P6에서 유의한 감소를 나타내었고, 산조인 약침군은 유의한 변화를 보이지 않았으며, 생리식염수군은 P0에 비해 P1, P5와 P6에서 유의하게 증가되었다(Table 6).

2) Ln(VLF)

녹용 약침군의 Ln(VLF)는 P0에 비해 P2, P3, 그리고 P6에서 유의하게 증가되었고, 산조인 약침군은 P6에서만 P0에 비해 유의하게 증가되었으며, 생리식염수군은 P1, P3, P4, P5, 그리고 P6에서 유의하게 증가되었다(Table 7).

IV. 고찰

약침요법은 鍼灸·經絡과 本草理論에 의하여 각종의 한약재를 일정한 방법으로 조제한 후 輸穴에 주입하여 刺鍼과 藥物의 相乘效果를 바탕으로 질병을 치료하는 新鍼療法으로, 한의학적 변증이론에 의거하여 경혈이나 압통점, 혹은 혈맥에 주입하여 질병을 치료하는 방법이다[4,5].

자율신경계는 불수의적으로 작용하여 인체 장기의 기능을 자동적으로 또는 반사적으로 조절해 주며, 내외적인 환경변화에 대해 내적 환경의 균형을 유지하는 기능을 통하여 생명유지 활동 및 신체내의 항상성을 유지하여 건강한 생활을 유지하도록 한다. 심장의 박동은 체내의 항상성 유지를 위해 끊임없이 변화하는데 HRV는 이와 같은 심장주기의 시간적 변동을 측정, 정량화한 것이다[16].

심전도 한 주기의 패턴은 차례로 P-Q-R-S-T파로 구성되는데 R 피크 사이의 간격을 R-R 간격이라 한다. 정상인은 안정 상태에서도 심장의 박동과 박동사이의 간격 즉 R-R 간격의 미세한 변화가 관찰되는데 이는 심장의 박동이 체내의 항상성 유지를 위하여 끊임없이 변화하기 때문이며[15], 교감신경과 부교감신경이 서로 길항적으로 작용하여 동방결절의 심장박동을 조절한다. 그러므로 심장주기의 시간적 변동(fluctuation of R-R interval)을 측정, 정량화한 HRV를 연구함으로써 자율신경계의 교감, 부교감신경간의 균형상태 및 각각의 활동도를 평가할 수 있다[17~19].

한의학계에서도 HRV를 이용한 다양한 연구들이 보고되고 있다. 7구역 진단기와 HRV와의 연관성에 대한 연구[20]와 한의학적인 관점에서 HRV가 宗氣와 관련이 있다는 연구[21]가 있다. 침 자극에 대해서 소부 자침이 정상인의 스트레스로 인한 자율신경계 변화를 둔화시킨다는 연구[21]와 이침 자극이 스트레스로 인한 교감신경의 항진을 낮출 수 있다는 연구[26], 그리고 치료용 레이저 자극이 자율신경계에 변화를 일으킬 수 있다는 연구[27] 등 HRV의 관계에 대한 연구들이 보고되고 있다.

이에 저자는 녹용 약침이 溫性潤劑이고 산조인 약침은 燥濕之劑라는 사실에 착안해서 자율신경계에 미치는 영향이 서로 상이할 것이라 예상하고 益氣强志, 生齒不老하고, 生精補髓, 養血益陽, 强筋健骨의 효능이 있는 녹용과 養心安神, 益陰斂汗, 補肝膽, 寧心安神의 효능이 있는 산조인을 이용하여 약침을 만든 후 足少陽膽經의 경혈로 강력한 降火작용과 昇火의 작용을 동시에 가지며 手足少陽, 足陽明, 陽維之會로 連入五臟하는 肩井(GB_{21})[7]에 주입하여 두 약침이 자율신경계에 미치는 영향을 HRV 분석을 통해 연구하였다.

시간영역 분석의 일차통계분석에서 Mean HRV의 경우 녹용 약침군은 P0에 비해 P4에서만 유의하게 낮았으며, 산조인 약침군은 유의한 변화를 보이지 않았고, 생리식염수군은 P0에 비해 P1, P2, P3, P4, P5, P6 모두 유의하게 낮았다. SDNN의 경우 녹용 약침군은 P0에 비해 P3, P4, P5 그리고 P6에 유의하게 높았고, 산조인 약침

군은 유의한 변화를 보이지 않았으며, 생리식염수 군은 P1에서만 유의하게 높았다. Complexity의 경우 녹용 약침군은 P0에 비하여 P4에서 유의하게 낮았으며, 산조인 약침군은 P2, P3에서 유의하게 낮았고, 생리식염수군은 P5, P6에서 유의하게 낮았다.

산조인 약침군이 약침주입직후 P1에서 심박수가 감소하지만 유의성이 없게 나타난 것은 산조인의 교감신경 자극 효과가 조기에 발현하는 것으로 생각된다. 또한 녹용 약침군은 시간이 지남에 따라서 점차 심박수가 감소하여 P4에서 유의성 있는 감소가 보이는데 오히려 P1에서는 산조인 약침군과 반대로 유의성은 없지만 심박수의 일시 증가가 나타난다. 이는 녹용의 성분 중의 일부가 약침주입 직후에 강력한 교감신경 활성작용을 하는 것으로 생각된다. 비록 통계적으로나 그래프상으로는 P0에 비해서 큰 변화가 아니므로 유의성이 나타나지 않지만 앞선 다른 연구들에서의 결과를 참작할 때 이는 확연히 다른 결과이다. 따라서 녹용은 약침주입 직후에 교감신경 활성화작용이 빠르게 발현되는 것으로 보여진다. 그러나 이후 녹용 약침군은 심박수를 감소시키는 것으로 보아서 약침학에서 말하는 소위 6潤 4氣의 작용을 나타내는 것으로 생각된다. 즉 처음에는 補陽藥으로서 교감신경활성화 작용을 나타내다가 후에는 補陰藥으로서의 부교감신경활성화 작용을 발휘하여 潤劑로서의 기능을 하는 것으로 생각된다. 침 자극에 의한 SDNN의 상승은 녹용 약침군에서 유의하게 나타났는데, 이는 이 등[30]의 연구에서와 같이 녹용 약침이 자율신경계를 활성화 시킨다고 볼 수 있다고 생각되나, 생리식염수군에 비해 통계적으로 유의하게 활성되지는 않았다. 약침 자극시 Complexity가 상승한다고 보고되는 연구[20]에 반해 녹용 약침군, 산조인 약침군 그리고 생리식염수군 모두 Complexity가 감소하였다. 이는 비록 생리식염수군과 비교하여 유의성이 보이지는 않았지만 노[28]와 신[29]의 연구에서 말한 것과 같이 녹용 약침과 산조인 약침이 인체반응의 각성도를 감소시킨 것으로 볼 수 있다.

시간영역 분석의 RRV 위상분포 분석에서 HRV index의 경우 녹용 약침군과 산조인 약침군, 생리식염수군 모두 유의한 변화를 보이지 않았다. pNN50의 경우 녹용 약침군은 P0에 비해 P3, P4, 그리고 P5가 유의하게 낮았으며, 산조인 약침군은 유의한 변화를 보이지 않았고, 생리식염수군은 P0에 비해 P5, P6에서 유의하게 낮았다.

세 군간의 비교에 있어서는 HRV index에서는 P1에서 유의한 차이를 보였고, pNN50에서도 P1에서 유의한 차이를 나타냈다.

손[25]은 마황의 복용으로 HRV index가 감소하고 pNN50은 증가한다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 HRV index가 통계적으로 의미 있는 차이는 없었으나 전체적으로 증가하는 경향을 보이며 P1에서 생리식염수군에 비해 유의한 차이를 나타내는 것이 노[28]와 신[29]의 연구 결과와 마찬가지로 녹용 약침과 산조인 약침이 미주신경의 활성도를 높이는 작용이 있을 것이라고 생각된다. pNN50은 녹용약침군은 유의하게 감소하였고 산조인약침군의 경우에도 감소하는 경향을 나타내며 생리식염수군에 비해 P1에서 유의하게 감소하는 것을 보아 노[28]와 신[29]의 연구 결과와 같이 심기능을 높여주는 것으로 생각된다.

주파수영역 분석에서 Ln(TP)의 경우 녹용 약침군은 P0에 비해 P3과 P6에서 유의하게 높았으며, 산조인 약침군은 유의한 변화를 나타내지 않았고, 생리식염군은 P1, P5, P6에서 유의하게 높았다. Ln(VLF)의 경우 녹용 약침군은 P0에 비해 P2, P3, 그리고 P6에서 유의하게 높았고, 산조인 약침군은 P0에 비해 P6에서 유의한 상승을 나타냈으며, 생리식염수군은 P1, P3, P4, P5, P6에서 유의하게 높았다.

세 군간의 비교에 있어서는 Ln(TP)는 P1에서 녹용 약침군이 생리식염수군에 비하여 유의한 차이를 나타냈고, Ln(VLF)는 유의한 차이를 보이지 않았다.

산조인 약침군의 경우 Ln(VLF)에서만 유의한 변화를 보였으며 생리식염수군에 비해서도 통계적인 차이를 보이지 않았으나, 녹용 약침군은 Ln(TP), Ln(VLF)가 상승하는 경향을 보이며 산조인 약침군도 Ln(TP), Ln(VLF)가 상승하는 경향을 보여 두 가지 약침 모두 자율신경계가 활성화되는 경향성을 나타낸다고 생각된다.

이상을 종합해 보면, 녹용 약침 주입시 일차통계방식에 의한 시간 영역 분석에 있어서 Mean HRV는 시술 직후부터 20분 후에만 유의하게 낮았으며, SDNN은 시술 15분 후 부터 유의하게 높았고, Complexity는 시술 후 15분에서만 유의하게 낮았다. 위상분포의 분석을 통한 시간 영역 분석에 있어서 HRV index는 유의한 변화가 보이지 않았으며, pNN50은 시술 후 15분, 20분, 25분에 유의하게 낮았다. 파워스펙트럼 분석에 있어서 Ln(TP)는 시술 후 15분과 30분에 유의하게 높았으며 Ln(VLF)는 시술 후 10분, 15분, 30분에 유의하게 높았고, Ln(LF)와 Ln(HF)는 유의한 변화가 보이지 않았다.

산조인 약침 주입시 일차통계방식에 의한 시간 영역 분석에 있어서 Mean HRV, SDNN은 유의한 변화를 보이지 않았고, Complexity는 시술 후 10분, 15분에 유의하게 낮았다. 위상분포의 분석을 통한 시간 영역 분석에 있어서 HRV index, pNN50은 모두 유의한 변화가 보이지 않았다. 파워스펙트럼 분석에 있어서 Ln(TP)는 유의한 변화를 보이지 않았으며, Ln(VLF)에서는 시술 후 30분에 유의하게 높았다.

생리식염수 주입에 비교하여 HRV index와 pNN50은 시술 후 5분에 유의한 차이를 보였고, Ln(TP)에서 시술 5분 후에 녹용 약침이 생리식염수에 비하여 유의한 차이를 나타났다.

본 연구에서 녹용 약침군과 산조인 약침군 모두 심박변이도 분석의 모든 항목에서 정상 범위내로 측정됨으로 인체에 유해한 작용이 나타나지 않았음을 알 수 있었으며, 시간 영역 분석에서의 mean HRV, SDNN, HRV index 및 pNN50에서 건강상태를 의미하는 방향으로 변화를 보였다. 그리고 생리식염수군에 비해 HRV index와 pNN50, Ln(TP)에서 유의한 차이를 나타냄으로서 생리식염수보다 상대적으로 자율신경계를 활성화시킨다고 볼 수 있다[25,28].

이상의 결과로 녹용 약침과 산조인 약침은 자율신경계 활성도를 전반적으로 높여주며, 생리식염수 주입에 비교해서 유의하게 교감신경계를 활성화시킨다는 사실을 알 수 있었다.

따라서 녹용 약침과 산조인 약침이 자율신경계의 조절을 통해 인체의 불균형을 회복시키는데 기여할 수 있으리라 생각되나 본 실험은 실험대상이 제한적이고 기간이 길지 않으며, 녹용과 산조인을 증류추출함으로서 각각 본초의 약성을 그대로 기대하기는 다소 어려움이 있어서 그 효과가 미약해졌을 것이라고 생각된다. 향후 보다 지속적이고 심도있는 연구가 필요하다.

V. 결론

녹용 약침과 산조인 약침이 자율신경계에 미치는 영향을 알아보고자 건강한 성인남성(n=57)을 대상으로 무작위 대조, 이중맹검법을 통해 연구를 진행하였다. 녹용 약침(n=19), 산조인 약침(n=19), 생리식염수(n=19)를 각각 양측 肩井(GB_{21})에 0.1㎖씩 주입하고, 시술 전 5분 동안과 시술 후 30분 동안 HRV를 측정해 5분 간격으로 총 7회 분석하여 다음과 같은 결론은 얻었다.

A. 시간 영역 분석(Time Domain Analysis)

1. Mean HRV, SDNN, Complexity의 분석

녹용 약침군에서 Mean HRV는 시술 직후부터 20분 후에 유의하게 감소했으며, SDNN은 시술 15분 후 부터 유의한 증가를 나타냈고, Complexity는 시술 후 15분에서만 유의하게 감소하였다. 산조인 약침군에서는 Complexity가 시술 후 10분, 15분, 30분에 유의하게 감소하였다.

2. HRV index, pNN50의 분석

녹용 약침군에서 pNN50은 시술 후 15분, 20분, 25분에 유의하게 감소하였다. 생리식염수군과 비교하면 HRV index가 녹용 약침과 산조인 약침 주입 5분 후에 유의한 차이를 나타냈다.

B. 주파수 영역 분석(Frequency Domain Analysis)

1. Ln(TP), Ln(VLF)

녹용 약침군에서 Ln(TP)는 시술 후 15분과 30분에 유의하게 증가하였으며 Ln(VLF)는 시술 후 10분, 15분, 30분에 유의한 증가를 나타냈다. 산조인 약침군에서는 Ln(VLF)가 시술 후 30분에 유의하게 증가하였다. 생리식염수 주입과 비교하면 Ln(TP)가 녹용 약침 주입 5분 후에 유의한 차이를 나타냈다.

이상의 결과로 녹용 약침과 산조인 약침은 자율신경계 활성도를 전반적으로 높여주며, 생리식염수 주입에 비교해서 유의하게 교감신경계를 활성화시킨다는 사실을 알 수 있었다. 따라서 이 약침을 이용해 자율신경계를 조절하여 인체의 불균형을 회복시키는데 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

VI. 참고문헌

1. Joo YS. Herbology. Young-Rim. 1994:545
2. Shin MK. Clinical Herbology. Young-Rim. 2000:643-4.
3. Kang YS, Kim YP. Clinical Proportion Herbo-

logy. Young-Rim. 1994:307-8.
4. Journal of Korean Institute of Herbal Acupuncture . Manual of Herbal Acupuncture. Journal of Korean Institute of Herbal Acupuncture. 1999;13-4, 112-8, 138-203.
5. Son IC. Herbal Acupuncture. Il-Jung 1999;17-18.
6. KIM JE. Miracle of Herbal Acupuncture. Keum-kwang. 1987:173-4, 177-8.
7. Acupuncture. Jib Moon Dang. 2008:235-6.
8. Choi HS. Utilization of HRV of Evaluation for Stress. Stress. 2005;13(2):59-63.
9. Cowan MJ. Measurement of heart rate variability. Western J Nursing Res. 1995;17:32-48.20.
10. 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.
11. Haker E, Egekvist H, Bjerring P. Effect of sensory stimulation(acupuncture) on sympathetic and parasympathetic activities in healthy subjects. J Autonomic Nervous System. 2000;79:52-9.
12. Akselrod S, Gordon D, Madwed JB, Snidman NC, Shannon DC, Cohen RJ. Hemodynamic regulation : Investigation by spectral analysis. Am J Physiol. 1985;249:867-75.
13. Mukai S, Hayano J. Heart rate and blood pressure variabilities during head up tilt. Jappl Physiol. 1995;78(1): 212-6.
14. Pomeranz B, Macaulay R, Caudill M, Kuts I, Adam D, Gordon D, Kilborn KM, Barger AC, Shannon DC, Cohen RJ. Assessment of autonomic function in humans by heart rate spectral analysis. Am J Physiol. 1985;17:32-48.
15. Jeon JM. Pharmacological Study of Sanjoin Ex. Kyung Hee University. 1979.
16. Shin KS, Minamitani H, Onishi S, Yamazaki H, Lee M. Autonomic differences between athletes and nonathletes:spectral analysis approach. Med Sci Sports Exerc. 1997;29(11):1482-90.
17. Kamath MV, Fallen EL. Power spectral analysis of heart rate variability: anoninvasive signature of cardiac autonomic function. Crit Rev Biomed Eng.1993;21(3):245-311.
18. 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.
19. Yoshioka K, Terasaki J. Relationship between diabetic autonomic neuropathy and peripheral neuropathy as assessed by power spectral analysis of heart rate variations and vibratory perception thresholds. Diabetes Res Clin Pract. 1994;24(1):9-14.
20. Seol H, Yook TH. Effects of Hwangryunhaedoktang Herbal-acupuncture at GB_{21}(Kyonjong: 肩井) on the Heart Rate Variability. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2004;21(6):37-50.
21. Kim JS, Hwang W, Bae KT, Nam SS, Kim YS. 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):227-239.
22. Song BY, Kwan KS. A Clinical Study of the Relation between the 7-Zone-Diagnostic System and Heart Rate Variability. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2008;25(1):15-23.
23. Nam DH, Park YB. 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):331-49.
24. Choi CM, Seon JJ. The Effect of Uhwangchungsimwon on Heart Rate Variability of Healthy Subjects. Korean J. Orient.Int. Med. 2007;28(4):717-26.

25. Son DH, Hyung RC. Effect of Mahuang on the Heart Rate Variability in Adults:a Double-Blind, Placebo-Controlled, Randomized Trial. Korean J. Orient.Int. Med. 2007:28(1);105-16.
26. Jang BH, Lee JH. Effect of Auricular Acupuncture for Mental Stress on Heart Rate Variability(HRV). The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2005;22(6):173-80.
27. Lee TH, Yeo JJ. The Effect of InGaAlP Laser Transcutaneous Blood Irradiation on Heart Rate Variability in Healthy Adults. Korean J. Orient.Int. Med. 2004;25(4):25-33.
28. Roh JD, Kim RH, Song BY, Yook TH. The Effects of distilled Wild Ginseng Herbal Acupuncture on the Heart Rate Variability (HRV). Journal of Korean Institute of Herbal Acupuncture . 2008;11(1):55-70.
29. Shin JC, Kim RH, Song BY, Yook TH. The Effects of distilled Rehmannia glutinosa Herbal Acupuncture on the Heart Rate Variability(HRV). Journal of Korean Institute of Herbal Acupuncture . 2008;11(1):83-98.
30. Lee SH, Kim EJ, Park YC, Nam DW. Effect of Acupuncture Stimulation on Heart Rate Variability in Stroke Patients. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2006;23(1):135-43.

Table 1. Mean HRV

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Cervi Pantotrichum Cornu Group	**70.39±7.59**	70.59±10.25	69.05±7.30	69.16±7.57	68.42±8.51*	68.74±8.61	69.28±7.87
Zizyphi Spinosi Semen Group	**67.90±10.06**	66.87±9.66	67.83±9.16	67.46±9.16	67.12±8.97	66.95±9.37	68.24±9.73
Normal Saline Group	**72.97±11.75**	70.06±11.78*	71.07±10.85*	70.35±10.35*	70.36±10.01*	70.62±10.26*	71.30±11.41*

a) Values are mean±SD, b) * : p〈0.05(by paired t-test)
c) P of P0 - P6 means period. (P0 is before injection and P1 - P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Table 2. SDNN

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Cervi Pantotrichum Cornu Group	**41.67±10.35**	45.36±13.83	45.00±12.34	47.51±13.06*	49.08±14.77*	47.77±15.84*	48.36±15.99*
Zizyphi Spinosi Semen Group	**49.35±14.20**	49.50±13.64	53.74±14.78	50.00±13.52	50.83±16.18	52.93±11.39	53.09±15.62
Normal Saline Group	**43.59±18.60**	49.96±18.59*	44.63±15.44	47.27±16.02	48.12±18.78	50.05±17.44	50.50±18.35

a) Values are mean±SD, b) * : p〈0.05(by paired t-test)
c) P of P0 - P6 means period. (P0 is before injection and P1 - P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Table 3. Complexity

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Cervi Pantotrichum Cornu Group	**0.657±0.098**	0.633±0.128	0.609±0.121	0.583±0.125*	0.595±0.130	0.596±0.116	0.588±0.145
Zizyphi Spinosi Semen Group	**0.638±0.135**	0.618±0.128	0.566±0.111*	0.595±0.118*	0.609±0.101	0.598±0.136	0.530±0.127*
Normal Saline Group	**0.641±0.160**	0.588±0.161	0.591±0.141	0.596±0.140	0.594±0.153	0.551±0.166*	0.523±0.170*

a) Values are mean±SD, b) * : p〈0.05(by paired t-test)
c) P of P0 - P6 means period. (P0 is before injection and P1 - P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Table 4. HRV index(%)

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Cervi Pantotrichum Cornu Group	**12.94±3.71**	12.33±4.05	13.78±4.17	14.03±4.04	14.38±4.39	14.11±4.57	13.35±3.28
Zizyphi Spinosi Semen Group	**14.73±3.83**	14.28±4.28	15.67±4.11	14.35±3.90	14.97±4.45	15.49±3.67	15.53±4.82
Normal Saline Group	**13.02±5.32**	15.05±5.35*	13.56±4.96	13.96±5.03	13.81±5.38	14.61±5.60	14.25±5.53

a) Values are mean±SD, b) * : p〈0.05(by paired t-test)
c) P of P0 - P6 means period. (P0 is before injection and P1 - P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Table 5. pNN50(%)

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Cervi Pantotrichum Cornu Group	**61.64±12.64**	60.27±13.42	58.53±14.19	56.25±14.04*	55.40±13.60*	56.47±14.11*	56.60±12.72
Zizyphi Spinosi Semen Group	**54.66±14.77**	54.31±14.71	50.85±15.36	54.14±15.11	53.64±16.01	50.65±12.97	51.74±16.09
Normal Saline Group	**62.40±18.99**	55.29±18.80*	59.81±16.95	57.87±17.25	58.44±18.01	55.50±18.27*	56.03±18.59*

a) Values are mean±SD, b) * : p〈0.05(by paired t-test)
c) P of P0 - P6 means period. (P0 is before injection and P1 - P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Table 6. Ln(TP)

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Cervi Pantotrichum Cornu Group	**7.25±0.55**	7.33±0.60	7.42±0.61	7.49±0.65*	7.50±0.65	7.48±0.62	7.53±0.64*
Zizyphi Spinosi Semen Group	**7.55±0.69**	7.52±0.79	7.72±0.76	7.59±0.72	7.60±0.82	7.65±0.73	7.75±0.71
Normal Saline Group	**7.16±0.87**	7.52±0.89*	7.30±0.71	7.40±0.74	7.45±0.79	7.53±0.78*	7.59±0.76*

a) Values are mean±SD, b) * : p<0.05(by paired t-test)
c) P of P0 - P6 means period. (P0 is before injection and P1 - P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Table 7. Ln(VLF)

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Cervi Pantotrichum Cornu Group	**6.40±0.62**	6.52±0.76	6.79±0.61*	6.92±0.74*	6.82±0.72	6.78±0.62	6.86±0.80*
Zizyphi Spinosi Semen Group	**6.67±0.67**	6.72±0.90	6.92±0.83	6.84±0.75	6.83±0.93	6.98±0.81	7.20±0.80*
Normal Saline Group	**6.32±0.85**	6.89±1.13*	6.61±0.87	6.70±0.88*	6.79±0.94*	6.91±0.88*	7.08±0.78*

a) Values are mean±SD, b) * : p<0.05(by paired t-test)
c) P of P0 - P6 means period. (P0 is before injection and P1 - P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)