

원저

산삼 약침이 정상인의 심박변이도(HRV)에 미치는 영향

• 노정두* · 김락형** · 송범용* · 육태한*
 * 우석대학교 한의과대학 침구학교실
 ** 우석대학교 한의과대학 신경정신과학교실

The Effects of distilled Wild Ginseng Herbal Acupuncture on the Heart Rate Variability(HRV)

Roh Jeong-Du*, Kim Lak-Hyung**, Song Beom-Yong*, Yook Tae-Han*

* Dept. of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Woosuk University

** Dept. of Neuropsychiatry, College of Oriental Medicine, Woosuk University

ABSTRACT

- Objective** We investigated the effects of distilled Wild Ginseng Herbal Acupuncture on autonomic nervous system with the Heart Rate Variability(HRV) in adult man. as well as we tried to observe how distilled Wild Ginseng Herbal Acupuncture on the balance of the autonomic nervous system.
- Method** We investigated the effects of distilled Wild Ginseng Herbal Acupuncture on autonomic nervous system with the Heart Rate Variability(HRV) in adult man. as well as we tried to observe how distilled Wild Ginseng Herbal Acupuncture on the balance of the autonomic nervous system. 1 healthy volunteers consisted of 31 subjects in experiment(distilled Wild Ginseng Herbal Acupuncture) group and 30 subjects in control(Normal Saline) group. Study form was a randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial. 31 subjects in experiment group were injected distilled Wild Ginseng Herbal Acupuncture at GB₂₁(*Kyonjong*) and 30 subjects in control group were injected Normal Saline at GB₂₁(*Kyonjong*). except of 2 subjects(in control group) who can't be measured and 11 subjects(7 in experiment group and 4 in control group) who move or make unforceable error during measuring. Finally 24 subject in experiment group and 24 subject in control group are studied. We measured HRV by PolyG-I on 7 times : before and after injection per 5 minutes during 30 minutes. The SPSS 10.0 for windows was used to analyze the data and the paired t-test(in group) and Student t-test(between two groups) were used to verify the result.
- Result**
1. After distilled Wild Ginseng Herbal Acupuncture injection, Mean HRV is significantly low only for first 5 minute, SDNN is significantly high after 5 minute, Complexity is significantly low after 5 minute, HRV index is significantly high after 10 minute and pNN50 is significantly low after 5 minute.
 2. SDNN of distilled Wild Ginseng Herbal Acupuncture Group significantly increased from 20minute to 25minute, and pNN50 of distilled Wild Ginseng Herbal Acupuncture Group significantly decreased from 10minute to 15minute and 20 minute to 30 minute compared with those of Normal Saline group.
 3. After distilled Wild Ginseng Herbal Acupuncture injection, Ln(TP), Ln(VLF) and Ln(LF) are significantly high after 5 minute, normalized LF is significantly high after 5 minute and normalized HF is significantly low after 5 minute.
 4. Ln(TP) and Ln(VLF) of distilled Wild Ginseng Herbal Acupuncture Group significantly increased from 20minute to 25 minute compared with those of Normal Saline group.
- Conclusion** The results suggest that distilled Wild Ginseng Herbal Acupuncture in healthy adult man tend to activate the autonomic nervous system and sympathetic nervous system compared to Normal Saline within normal range.

key words Wild Ginseng, Herbal Acupuncture, HRV, autonomic nervous system

I. 서론

山蔘(*Panax ginseng* C. A. Mey.)은 五加皮科(두릅나무과; Araliaceae)에 속한 다년생 초본인 人蔘이 야생상태에서 자연 발아하여 성장한 蔘을 말한다²⁾.

예로부터 산삼은 대표적인 補氣劑로 그 모양새가 사람을 닮았다고 하여 인삼으로 표현되어 왔으며, 그 性은 微寒³⁾, 微溫⁴⁾, 溫⁵⁾ 등이고 味는 甘⁶⁾, 苦⁶⁾ 등으로 표현되고 있으며, 補五臟, 安精神, 安魂魄, 止驚悸, 除邪氣, 明目, 開心, 益智, 久服輕身延年の 효능이 있다³⁾.

산삼 약침은 야생에서 채취한 산삼을 증류식으로 추출한 후 한의학적 변증이론에 의거하여 경혈이나 압통점, 혹은 혈맥에 주입하여 刺鍼과 藥物效果를 바탕으로 질병을 치료하는 약침⁷⁻⁸⁾의 일종으로 항암⁹⁻¹¹⁾, 면역¹²⁾ 등에 유효한 것으로 보고되고 있다.

인체 자율신경계의 영향을 평가하는 방법 중 심박변이도(Heart Rate Variability 이하 HRV)의 주기적 변화에 대한 분석은 많은 임상 분야에서 자율신경계의 영향을 평가하는데 사용되고 있다¹³⁾. HRV의 분석은 교감신경계와 부교감신경계의 균형에 대한 정보를 지속적으로 관찰할 수 있으며¹⁴⁾, HRV의 파워스펙트럼분석(Power Spectral Analysis)으로 주기성이 있는 변화 양상을 주파수별로 분리하여, 그 변화의 폭을 정량적으로 나타내어¹⁵⁻¹⁶⁾, 자율신경의 전반적인 상태 및 교감, 부교감신경간의 균형상태 및 각각의 활성도를 평가할 수 있다¹⁷⁻¹⁹⁾.

이에 저자는 건강한 성인 남성 61명을 대상으로 산삼 약침을 시술하였을 때 나타나는 인체의 자율신경계의 변화를 HRV 분석방법을 통해 연구하여 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상 및 구성

2007년 현재 우석대학교 재학 중인 학생 가운데 자발적으로 임상시험에 참여하였고 심전도에서 동조율²⁰⁾을 보인 남학생 중에, 중추신경계의 손상, 심혈관계 및 내분비계 질환, 자율신경계 질환의 병력이 있는 자 혹은, 자율신경계에 영향을 끼칠만한 약물이나 음식을 복용하거나 72시간 이내에 먹은 자, 어떤 원인으로 인하여 안정을 취할 수

없는 자는 대상에서 제외한 61명을 대상으로 하였다. 또한 이 중 측정 시 저장오류가 발생된 생리식염수군 2명과 측정 중 측정자의 움직임 및 잡과 혼입으로 심박변이도 분석 오류가 발생된 산삼 약침군 7명과 생리식염수군 4명을 제외하여, 최종연구대상자는 48명으로 산삼 약침군 24명과 생리식염수군 24명으로 연구를 진행하였다. 이들의 연령 분포는 20세에서 35세까지로 평균연령(±표준편차)은 24.08(±3.15)세였다.

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. 임상시험 과정에서 시술자와 피험자는 약침의 종류를 알지 못하고 실험에 임하도록 하였다.

(A Randomized, Placebo-controlled and Double-blind Trial).

2. 방법

1) 제제

- (1) 생리식염수(Normal Saline, 대한약품)
- (2) 산삼 약침(Wild Ginseng Herbal Acupuncture)

본 실험에 사용한 산삼은 2006년 장백산에서 채취한 수령 20-30년으로 추정되는 것이다¹⁾(Figure 1).



Fig. 1. The whole shape of Wild Ginseng.

산삼은 줄기와 잎을 제거한 후 뿌리만 원직외선으로 건조하여 압출성형기법으로 초미세(평균 직경 10 μ m 전후) 분말을 만든 후(수율 25%), 건조중량 100g 을 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 분리한다. 전탕액을 무균실에 있는 증류추출기에 넣고 107℃로 3시간 이상 추출한 다음 PYREX병에 받는다. 받아진 약침액은 무기염류를 침강시키기 위해서 하루 동안 냉장 보관한다. 무기염류를 침강시킨 약침액은 무균실에서 무기염류를 제외한 상층액을 분리하여 염도 0.98%, pH 7.25~7.35까지 맞춘 후 0.45 μ m, 0.2 μ m, 0.1 μ m 필터로 3차 여과하여 산삼 약침 1,000mL를 얻은 다음에, 멸균된 20mL vial병에 여과된 약침액을 각각 auto dispenser로 소분하여 멸균된 실리кон 마개와 알루미늄 캡으로 capping하여 120℃로 30분간 고압 멸균한다 (Figure 2).

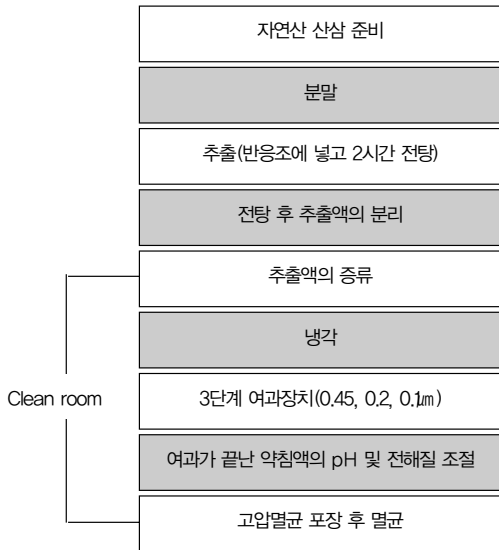


Fig. 2. Manufacturing process of Wild Ginseng Herbal Acupuncture.

2) 시술부위 및 방법

手少陽, 足陽明, 陽維之會로 連入五臟하는 肩井(GB21)²¹⁾을 選穴한 후, Sterile Hypodermic Syringe(DM Medicrat 1.0mL, 26Gauge, 신동방의료주식회사, 한국)를 이용하여 산삼 약침군 31명에게는 산삼 약침을, 생리식염수군 30명에게는 생리식염수를 양측에 0.1mL씩 총 0.2mL를 visual analogue scale 2이하의 강도로 1회 시술하였다.

3) 심박변이도(Heart Rate Variability)측정

(1) 측정기기

PolyG-I(LAXTHA Inc. Korea)를 이용하여, 표준사지 유도방식에 의해 왼쪽 팔뚝, 오른쪽 팔뚝, 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 유지하였다¹⁷⁾.

연구대상자들에게는 실험시작 48시간 전부터 술, 담배, 카페인 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 적응토록 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 산삼 약침이나 생리식염수를 주입하고 30분간 5분 간격으로 6회 연속 측정하였다. P1은 주입 직후에서 5분 사이, P2는 5분에서 10분 사이, P3는 10분에서 15분 사이, P4는 15분에서 20분 사이, P5는 20분에서 25분 사이, P6는 25분에서 30분사이의 각각 5분간 측정치이다.

(4) 측정항목

HRV에 사용하는 수치는 시간 영역 분석(Time Domain Analysis)과 주파수 영역 분석(Frequency Domain Analysis)을 통해 얻어진다. 시간 영역 분석은 일차통계방식과 위상분포를 통한 방식이 있으며, 주파수 영역 분석은 주파수 대역에 따른 구분이 있다^{15,17,22-26)}.

A. 시간영역 분석(Time Domain Analysis)

① Mean HRV : 평균 심박수로 단위는 cycle/min이며, 표준범위는 60~100cycle/min으로 표준범위를 초과하면 빈맥이고, 미만이면 서맥을 의미한다.

② SDNN(Standard Deviation of all Normal R-R Intervals) : R-R 간격은 일정 표준편차 범위 내에서 계속 변화하는 데 이를 R-R variability(RRV)라 하며, SDNN

은 RRV의 표준편차로서 단위는 ms이며, 표준범위는 30~60 ms로 표준범위 이내에서 높을수록 스트레스에 대한 저항도가 높고 건강한 상태를 의미한다.

③ Complexity : RRV 파형의 복잡도를 정량화 한 값으로 0~1사이의 값을 가지며, 표준범위는 0.4~0.8로 표준범위 이내에서 이 값이 높을수록 건강한 상태이다

④ HRV index : RRV의 확률분포도의 기하학적 모양에 대한 특징을 정량화한 변수로 단위는 %이며, 시각적으로 분포가 평균주변으로 넓게 퍼져있을수록 건강한 상태이며 수치로 표시할 때는 이 값이 높을수록 건강한 상태이다.

⑤ pNN50(The Proportion Derived by Dividing NN50 by The Total Number of NN Intervals) : 위상 분포를 표시한 그래프에서 두 점 사이의 거리가 50ms 이내에 해당하는 점들의 비율을 의미하며 단위는 %이다. 이 값이 작을수록 건강한 상태이다.

⑥ RMSSD(The Square Root of The Mean of The Sum of The Squares of Differences Between Adjacent Normal R-R Intervals) : RR간격 차이의 RMS평균으로 심장의 안정도에 해당하고 심장의 부교감 신경조절을 측정하는 지수가 되며 단위는 ms이며 표준범위는 18~45 ms로 높을수록 심기능이 좋은 것이다.

⑦ SDDSD(Standard Deviations Difference Between Adjacent Normal to Normal Intervals) : RR간격 차이의 표준편차로 단위는 ms이며 표준범위는 18~65ms로 높을수록 심기능이 좋은 것이다.

B. 주파수영역 분석(Frequency Domain Analysis)

① Ln(TP) : Total Power(HF, LF, VLF 등의 합)의 로그 변환 값이며, 자율신경계의 전체적인 활동성을 반영한다.

② Ln(VLF) : Very Low Frequency Oscillation Power (0.003~0.04Hz영역)의 로그 변환 값이며, 표준범위는 5.0~7.2로 표준범위 이내에서 높을수록 건강하다.

③ Ln(LF) : Low Frequency Oscillation Power(0.04~0.15Hz영역)의 로그 변환 값이며 표준범위는 4.7~7.0로 심장에 대한 교감신경의 활동성에 대한 지표이며 표준범위 이내에서 낮을수록 건강하다.

④ Ln(HF) : High Frequency Oscillation Power(0.15~0.4Hz영역)의 로그 변환 값이고 표준범위는 3.5~6.8로 호흡활동과 관련 있는 고주파수 성분으로 심장에 대한 부교감 신경계의 활동성에 대한 지표이며, 표준범

위 이내에서 높을수록 건강하다.

⑤ normalized LF : LF를 정규화한 값으로 $LF/(TP-VLF) \times 100$ 이며, 단위는 nu이다. 표준범위는 30~65nu로 호흡에 의한 동성 부정맥과 관련이 있고 부교감신경계활성도와 연관이 있으며, 표준범위 이내에서 높을수록 건강한 상태를 반영한다.

⑥ normalized HF : HF를 정규화한 값으로 $HF/(TP-VLF) \times 100$ 이며, 단위는 nu이다. 표준범위는 30~65nu로 교감신경계와 부교감신경계의 활성도를 합한 값과 연관이 있고, 표준범위 이내에서 낮을수록 건강한 상태를 반영한다.

3. 통계처리

연구결과와 분석은 SPSS for windows 10.0 을 이용하였다. 각각 군내에서 시술 전 P0과 시술 후 각 시기(P1~P6)의 변화에 대해 paired *t*-test 를 사용하여 검정하였고, 산삼 약침군과 생리식염수군 간의 시술 후 변화값 비교에 대해서는 student *t*-test 를 사용하였고 P-value 0.05이하를 유의수준으로 하였다.

III. 결과

1. Mean HRV, SDNN, Complexity의 분석

1) 산삼 약침군의 분석

산삼 약침군의 Mean HRV는 P0에 비해 P1에서만 유의하게 낮았으며(Table 1, Figure 3), SDNN은 P0에 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에 유의하게 높았고(Table 1, Figure 4), Complexity는 P0에 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에 유의하게 낮았다(Table 1, Figure 5).

2) 생리식염수군의 분석

생리식염수군의 Mean HRV는 유의한 변화가 보이지 않았고(Table 2, Figure 3), SDNN은 P0에 비해 P4 그리고 P5에 유의하게 높았으며(Table 2, Figure 4), Complexity는 유의한 변화가 보이지 않았다(Table 2, Figure 5).

3) 산삼 약침군과 생리식염수군의 변화값 비교

산삼 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값

을 서로 비교 하였을 때, Mean HRV는 유의한 차이를 보이지 않았고(Figure 3), SDNN은 P5에서 산삼 약침군이

생리식염수군보다 유의하게 높게 나타났으며(Figure 4), Complexity는 유의한 차이를 보이지 않았다(Figure 5).

(Table 1) Mean HRV, SDNN and Complexity in Wild Ginseng Group.

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Mean HRV (cycle/min)	71.08 ±8.52	69.51 ±8.01*	70.31 ±8.00	70.09 ±7.80	70.25 ±7.85	71.06 ±7.89	70.00 ±7.23
SDNN (ms)	43.81 ±10.86	47.49 ±13.04	50.02 ±13.46*	52.64 ±12.93*	51.83 ±12.59*	57.40 ±15.34*	53.01 ±14.49*
complexity	0.692 ±0.130	0.672 ±0.147	0.643 ±0.131*	0.625 ±0.153*	0.626 ±0.115*	0.591 ±0.169*	0.627 ±0.112*

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

(Table 2) Mean HRV, SDNN and Complexity in Normal Saline Group.

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Mean HRV (cycle/min)	73.28 ±9.34	72.57 ±9.14	72.85 ±9.00	73.08 ±8.91	72.74 ±9.52	72.95 ±9.67	70.29 ±11.26
SDNN (ms)	48.59 ±15.19	49.94 ±12.57	51.71 ±14.23	52.40 ±15.41	53.79 ±14.00*	53.16 ±15.31*	52.67 ±14.78
complexity	0.652 ±0.160	0.633 ±0.133	0.621 ±0.159	0.609 ±0.149	0.604 ±0.154	0.614 ±0.156	0.630 ±0.128

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

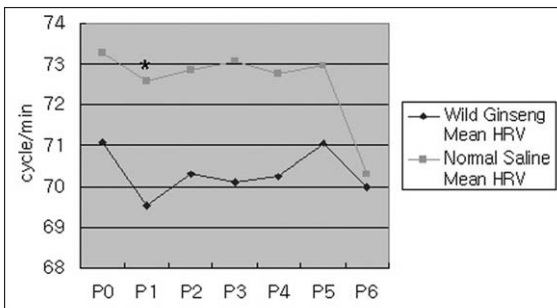


Fig. 3. The Comparison of Mean HRV between Wild Ginseng and Normal Saline Group.
*P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period.
(P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5minutes during 30minutes)

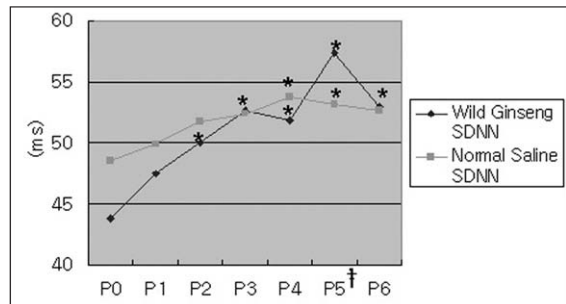


Fig. 4. The Comparison of SDNN between Wild Ginseng and Normal Saline Group. SDNN of Wild Ginseng group significantly increased at P5 compared with that of Normal Saline group at P5.
*P<0.05(by paired t-test), P<0.05(by student t-test)
P of P0~P6 means period.
(P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5minutes during 30minutes)

2. HRV index, pNN50, RMSSD, SDSD의 분석

1) 산삼 약침군의 분석

산삼 약침군의 HRV index는 P0에 비해 P3, P4, P5 그리고 P6에 유의하게 높았으며(Table 3, Figure 6), pNN50은 P0에 비해 P2, P3, P4에, P5 그리고 P6에 유의하게 낮았고(Table 3, Figure 7), RMSSD 와 SDSD는 유의한 변화가 보이지 않았다(Table 3, Figure 8,9).

2) 생리식염수군의 분석

생리식염수군의 HRV index는 P0에 P5에서만 유의하게 높았으며(Table 4, Figure 6), pNN50은 P0에 비해 P4에서만 유의하게 낮았고(Table 4, Figure 7), RMSSD 와 SDSD는 유의한 변화가 보이지 않았다(Table 4,

Figure 8,9).

3) 산삼 약침군과 생리식염수군의 변화값 비교

산삼 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때, HRV index는 유의한 차이를 보이지 않았고(Figure 6), pNN50은 P3, P5 그리고 P6에서 산삼 약침군이 생리식염수군 보다 유의하게 낮게 나타났다(Figure 7). RMSSD 와 SDSD는 유의한 차이를 보이지 않았다(Figure 8,9).

3. Ln(TP), Ln(VLF), Ln(LF), Ln(HF)의 분석

1) 산삼 약침군의 분석

산삼 약침군의 Ln(TP)는 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그

(Table 3) HRV index, pNN50, RMSSD, and SASD in Wild Ginseng Group.

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
HRV index	13.33	13.99	13.69	14.93	15.42	15.87	15.35
(%)	±2.85	±3.45	±3.48	±3.69*	±4.12*	±4.48*	±3.91*
pNN50	59.09	56.10	54.21	51.51	51.86	49.09	51.04
(%)	±11.09	±11.91	±10.87*	±10.35*	±10.81*	±11.52*	±11.64*
RMSSD	28.96	29.50	28.76	29.43	29.59	28.66	29.61
(ms)	±11.51	±11.59	±11.94	±11.47	±10.34	±11.75	±9.83
SDSD	35.82	37.92	38.93	37.90	37.71	41.01	37.96
(ms)	±13.59	±14.36	±17.76	±13.37	±12.62	±16.52	±12.86

Values are mean±SD, *P<0.05(by paired t-test), 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, pNN50, RMSSD and SDSD in Normal Saline Group.

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
HRV index	14.36	14.88	14.91	15.34	15.67	16.04	14.26
(%)	±3.85	±4.01	±4.28	±4.99	±4.20	±5.31*	±5.25
pNN50	55.30	53.44	52.29	52.76	50.39	52.40	54.16
(%)	±14.56	±12.92	±14.12	±14.61	±13.73*	±15.06	±16.71
RMSSD	31.02	31.26	31.57	31.23	31.10	30.47	28.57
(ms)	±14.72	±13.58	±15.90	±15.75	±14.84	±14.61	±15.45
SDSD	38.70	38.81	39.00	39.21	40.00	40.60	39.76
(ms)	±17.26	±16.13	±18.52	±18.89	±17.53	±19.06	±16.71

*P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

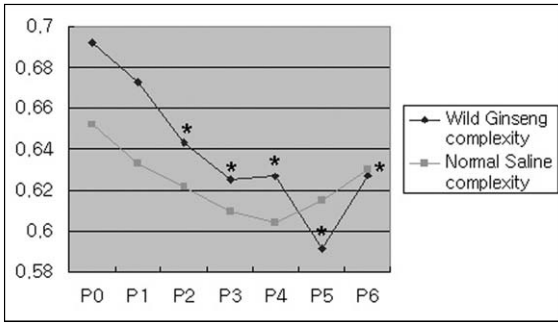


Fig. 5. The Comparison of Complexity between Wild Ginseng and Normal Saline Group.
*P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5minutes during 30minutes)

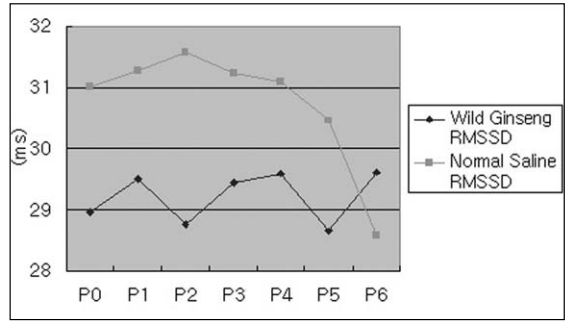


Fig. 8. The Comparison of RMSSD between Wild Ginseng and Normal Saline Group.
*P of P0~P6 means period.(P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5minutes during 30minutes)

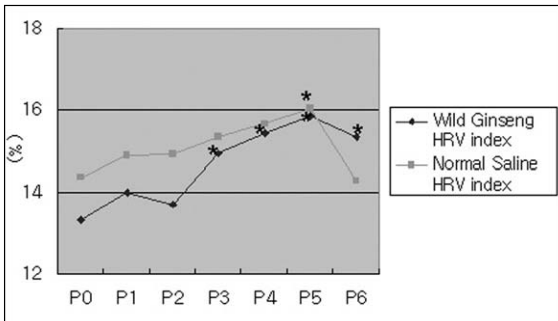


Fig. 6. The Comparison of HRV index between Wild Ginseng and Normal Saline group at P5.
*P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5minutes during 30minutes)

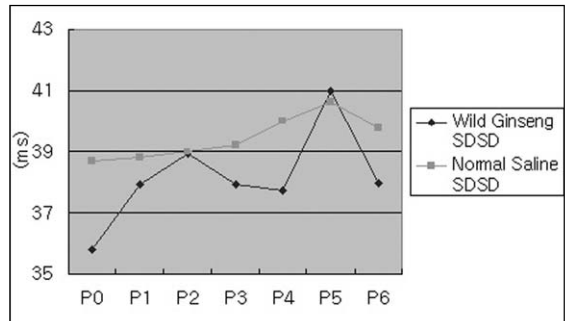


Fig. 9. The Comparison of SDSD between Wild Ginseng and Normal Saline Group.
*P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5minutes during 30minutes)

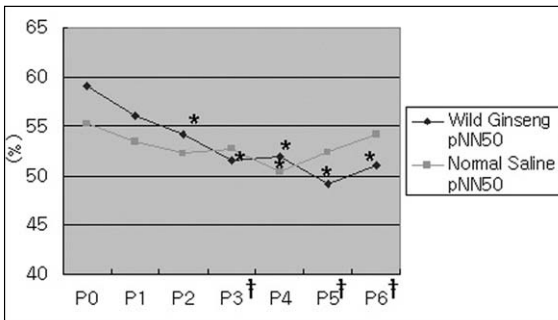


Fig. 7. The Comparison of pNN50 between Wild Ginseng and Normal Saline Group. pNN50 of Wild Ginseng group significantly decreased compared with that of Normal Saline group at P3, P5 and P6.
*P<0.05(by paired t-test), †P<0.05(by student t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5minutes during 30minutes)

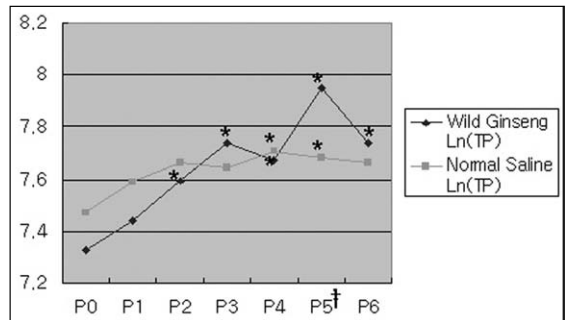


Fig. 10. The Comparison of Ln(TP) between Wild Ginseng and Normal Saline Group. Ln(TP) of Wild Ginseng group significantly increased compared with that of Normal Saline group at P5.
*P<0.05(by paired t-test) †P<0.05(by student t-test), P of P0~P6 means period.(P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

(Table 5) Ln(TP), Ln(VLF), Ln(LF) and Ln(HF) in Wild Ginseng Group.

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Ln(TP)	7.32 ±0.49	7.43 ±0.54	7.59 ±0.53*	7.73 ±0.52*	7.67 ±0.51*	7.95 ±0.55*	7.73 ±0.53*
Ln(VLF)	6.50 ±0.61	6.60 ±0.65	6.85 ±0.59*	7.01 ±0.72*	6.95 ±0.64*	7.34 ±0.69*	6.90 ±0.68*
Ln(LF)	6.06 ±0.60	6.15 ±0.75	6.33 ±0.75*	6.45 ±0.57*	6.41 ±0.65*	6.61 ±0.58*	6.63 ±0.67*
Ln(HF)	5.84 ±0.67	5.87 ±0.64	5.81 ±0.63	5.95 ±0.66	5.87 ±0.65	5.92 ±0.77	5.90 ±0.80

*P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period.
(P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5minutes during 30 minutes)

(Table 6) Ln(TP), Ln(VLF), Ln(LF) and Ln(HF) in Normal Saline Group.

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Ln(TP)	7.46 ±0.72	7.59 ±0.63	7.66 ±0.57	7.64 ±0.70	7.70 ±0.58*	7.67 ±0.70*	7.66 ±0.72
Ln(VLF)	6.61 ±0.83	6.83 ±0.79	6.84 ±0.65	6.90 ±0.67	6.90 ±0.68	6.84 ±0.73	6.98 ±0.71
Ln(LF)	6.15 ±0.83	6.23 ±0.59	6.42 ±0.63*	6.40 ±0.87*	6.50 ±0.74*	6.57 ±0.83*	6.45 ±0.81*
Ln(HF)	5.74 ±0.90	5.82 ±0.90	5.79 ±0.94	5.70 ±0.96	5.80 ±0.83	5.74 ±1.00	5.63 ±1.05

*P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period.
(P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5minutes during 30 minutes)

리고 P6에 유의하게 높았으며(Table 5, Figure 10), Ln(VLF)는 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에 유의하게 높았다(Table 5, Figure 11). Ln(LF)는 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에 유의하게 높았고(Table 5, Figure 12), Ln(HF)는 유의한 변화가 보이지 않았다(Table 5, Figure 13).

2) 생리식염수군의 분석

생리식염수군의 Ln(TP)는 P0에 비해 P4 그리고 P5에 유의하게 높았고(Table 6, Figure 10), Ln(VLF)는 유의한 변화가 보이지 않았다(Table 6, Figure 11). Ln(LF)는 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에 유의하게 높았고(Table 6, Figure 12), Ln(HF)는 유의한 변화가 보이지 않았다(Table 6, Figure 13).

3) 산삼 약침군과 생리식염수군의 변화값 비교

산삼 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때, Ln(TP)는 P5에서 산삼 약침군이 생리식염수군보다 유의하게 높게 나타났으며(Figure 10), Ln(VLF)는 P5에 산삼 약침군이 생리식염수군보다 유의하게 높게 나타났다(Figure 11), Ln(LF)와 Ln(HF)의 경우에는 유의한 차이를 보이지 않았다(Figure 12,13).

4. Normalized LF와 Normalized HF의 분석

1) 산삼 약침군의 분석

산삼 약침군의 Normalized LF는 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에 유의하게 높았으며(Table 7, Figure 14), Normalized HF는 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리

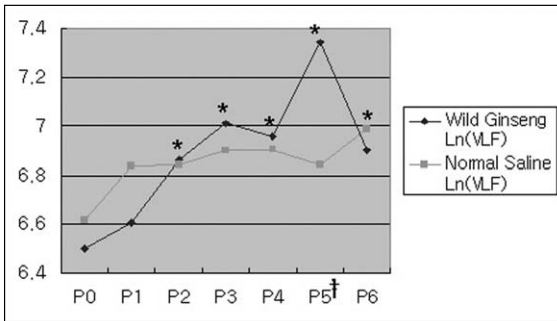


Fig. 11. The Comparison of Complexity between Wild Ginseng and Normal Saline Group. Ln(VLF) of Wild Ginseng group significantly increased compared with that of Normal Saline group at P5.
*P<0.05(by paired t-test) †P<0.05(by student t-test), P of P0~P6 means period.(P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5minutes during 30minutes)

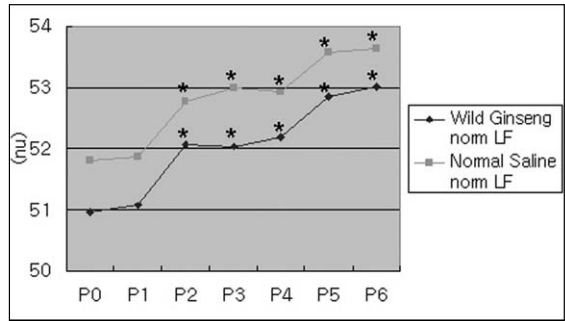


Fig. 14. The Comparison of normalized LF between Wild Ginseng and Normal Saline Group.
*P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5minutes during 30minutes)

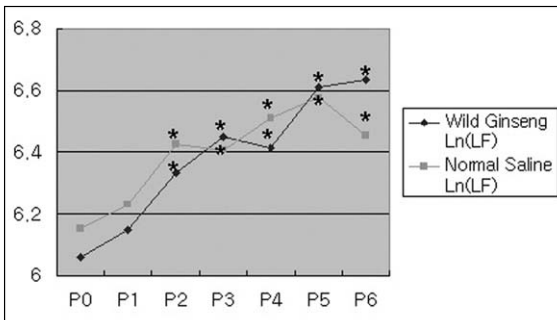


Fig. 12. The Comparison of Ln(LF) between Wild Ginseng and Normal Saline Group.
*P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5minutes during 30minutes)

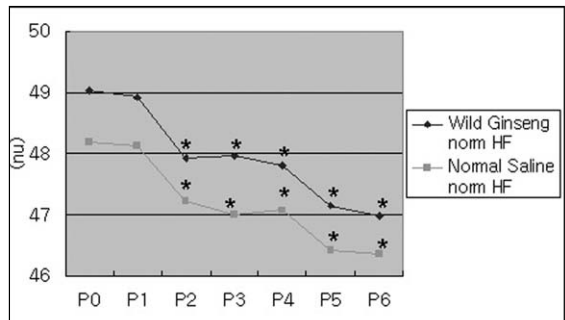


Fig. 15. The Comparison of normalized HF between Wild Ginseng and Normal Saline Group.
*P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5minutes during 30minutes)

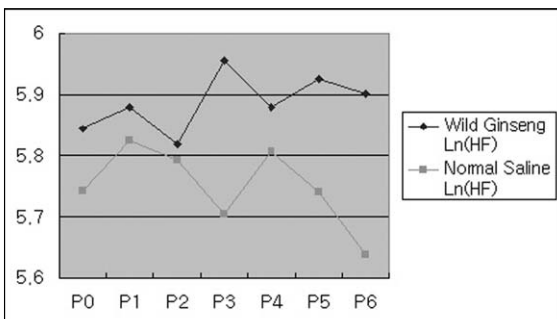


Fig. 13. The Comparison of Ln(HF) between Wild Ginseng and Normal Saline Group.
*P of P0~P6 means period.(P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5minutes during 30 minutes)

고 P6에 유의하게 낮았다(Table 7, Figure 15).

2) 생리식염수군의 분석

생리식염수군의 Normalized LF는 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에 유의하게 높았으며(Table 8, Figure 14), Normalized HF는 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에 유의하게 낮았다(Table 8, Figure 15).

3) 산삼 약침군과 생리식염수군의 변화값 비교

산삼 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때, Normalized LF와 Normalized HF는 각 군에서는 유의성 있는 변화를 보였지만, 각각의 시간대별 비교 시에는 유의한 차이를 보이지 않았다(Figure 14,15).

IV. 고찰

山蔘(Panax ginseng C. A. Mey.)은 五加皮科(두릅나무과: Araliaceae)에 속한 다년생 초본인 人蔘이 야생상태에서 자연 발아하여 성장한 蔘으로 일컬으며¹⁾, 예로부터 귀한 약재중의 하나로 평가되고 있다²⁾.

산삼은 한국이나 중국, 소련, 일본, 미국 및 캐나다의 일

부지역에서만 자생하며, 북반구권 중에서도 북위 30~48도에 이르는 지역에서만 자라는 것으로 보고되고 있으며²⁷⁾, 인삼에 비해 뇌두가 작고 몸통도 가늘며, 모양도 인삼에 비해 다양한 편이다¹⁾.

산삼에 관한 연구는 장 등²⁸⁾이 자연산 산삼이 재배 인삼보다 폴리사세틸렌 함량이 확연히 높다고 보고하였으며, 김 등²⁹⁾이 산삼, 장뇌삼과 인삼의 항암효과를 비교한 연구 정도가 있다. 다만 인삼의 효능과 관련하여서는 신경의 기능을 조절하고³⁰⁻³¹⁾, 강심, 항이노 및 성기능 증강효과가 있고³²⁾, Stress에 대한 저항력을 높이며²⁷⁾, 소화흡수 및 면역항체생산을 촉진시키는 등³³⁾ 많은 연구결과가 보고되고 있다.

藥鍼療法은 한의학적 변증이론에 의거하여 각종의 한약재를 일정한 방법으로 조제한 후 경혈이나 압통점, 혹은 혈맥 등에 주입하여 刺鍼과 藥物의 효과를 바탕으로 질병을 치료하는 新鍼療法이다⁷⁻⁸⁾.

약침요법의 특징은 침구학적 효능과 분초학적 효능의 장점이 동시에 상승적으로 발현되고, 내복약이 갖는 소화흡수과정에서 발생하는 유효성분의 소실과 복용의 불편성을 극복하여, 경혈, 경락 및 경맥을 직접 자극하여 병소에 전달하게 하는 것으로 최소량의 약물로 최대의 효과를 기대할 수 있다⁷⁻⁸⁾.

(Table 7) Normalized LF and Normalized HF in Wild Ginseng Group.

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Normalized LF	50.96 ±3.12	51.08 ±3.83	52.08 ±2.82*	52.03 ±3.22*	52.20 ±3.07*	52.85 ±3.15*	53.01 ±3.95*
Normalized HF	49.03 ±3.12	48.91 ±3.83	47.91 ±2.82*	47.96 ±3.22*	47.79 ±3.07*	47.14 ±3.15*	46.98 ±3.95*

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

(Table 8) Normalized LF and Normalized HF during P0~P6 in Normal Saline Group.

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Normalized LF	51.80 ±3.89	51.86 ±3.72	52.76 ±3.98*	52.99 ±3.80**	52.92 ±2.93*	53.58 ±3.41*	53.63 ±3.22*
Normalized HF	48.19 ±3.89	48.13 ±3.72	47.23 ±3.98*	47.00 ±3.80*	47.07 ±2.93*	46.41 ±3.41*	46.36 ±3.22*

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

산삼이 인삼보다 우수하다²⁸⁻²⁹)는 연구에도 불구하고, 희귀성과 고가로 인하여 사용하기가 어려워 산삼 약침에 대한 연구는 미흡하다. 최근 어린 野山蔘(山蔘)을 밭에 옮겨 키우거나 어린 圓蔘(人蔘)을 산에 옮겨 키운 移山蔘(山養山蔘)이 주목을 받으며 이에 대한 여러 연구^{9-12, 34-35})가 보고되고 있지만 자연산 산삼 약침의 주입에 따른 혈장 proteom의 분석에 관한 연구³⁶), 산양산삼약침과 자연산 산삼 약침의 정맥주입시의 신체변화에 대한 연구³⁷)가 보고되는 정도이다.

심장의 박동은 체내의 항상성 유지를 위해 끊임없이 변화하는데 HRV는 심장주기의 시간적 변동을 측정하여 정량화한 것이다¹⁶).

HRV 분석방법은 심전도에서 R-R 간격의 변화율(RR Interval Variability)을 관찰하여 심혈관의 자율신경 활성도를 측정하는 검사법이다. 정상인이 안정상태에서도 심장박동의 미세한 변화가 관찰되는데, 심장박동의 변화는 동방결절의 자발적 흥분을 자율신경계가 조절함으로써 발생한다¹⁹). 그러므로 심장주기의 변화를 살펴으로써 신체의 전반적인 자율 신경상태 및 교감, 부교감신경간의 균형상태 및 각각의 활성도를 평가할 수 있다¹⁷⁻¹⁸).

HRV 분석은 주로 시간영역 분석과 주파수영역 분석으로 나누어지는데, 시간영역 분석은 R-R간격의 시간성분을 분석하여 시간에 따른 심박변동에 대한 전반적인 특징을 알려주며 일차통계분석법과 위상분포 분석법을 통해 표현된다. 주파수영역 분석은 일정한 주파수 대역내의 상대적 밀도를 측정하여 시간에 따라 변하는 신호의 주파수 특성을 보여주며, power spectrum 분석을 통하여 여러 가지 변수로 추출되어 교감 및 부교감 신경의 균형상태에 대한 정보를 제공한다¹⁷). 최근 들어 컴퓨터의 발달로 대량의 수치분석이 단시간 내에 가능해지고 수치분석방법이 발달하면서 심박주기를 다량으로 저장하여 파워스펙트럼 분석을 시행하는 것이 가능해졌으며, 각 주파수영역에서의 심박주기의 변화량과 그에 상응하는 자율신경계의 활성정도를 객관적으로 수치화할 수 있게 되었다¹⁵).

1960년대 태아의 스트레스 시 심박 간격의 변화 정도가 감소한다는 것이 알려지면서 심박변이도에 대한 인식이 시작되었고³⁸), 1996년 유럽심장학회와 북미심조울전기생리학회에서 심박변이도의 측정방법, 생리적 해석 및 임상적 사용의 표준을 제정¹⁷)한 이후 심장관련 질환³⁹⁻⁴⁰)뿐 아니라 각종 질환⁴¹⁻⁴³), 정신심리적인 질환⁴⁴⁻⁴⁵) 및 환자의 자율신경기능을 평가, 분석하는데 있어서 광범위하게 연구되고 있다¹⁶).

한의학에서도 HRV를 이용한 다양한 연구들이 보고되고 있는데, 남 등²²)은 한의학적인 관점에서 HRV가 宗氣와 관련이 있다고 하였고, 김 등⁴⁷)은 전침자극이 정상 성인의 자율신경계에 미치는 영향에 대하여 연구하였다. 또한 한 약제의 복용²³), 침자극⁴⁸⁻⁵⁰), 특정질환⁵¹) 및 약침시술⁵²) 등과 HRV의 관계에 대한 연구들이 보고되고 있다.

이에 저자는 補五臟, 安精神, 安魂魄³) 등의 효능이 있는 산삼을 이용하여 약침을 만든 후 手足少陽, 足陽明, 陽維之會로 連入五臟하는 肩井(GB21)²¹)에 주입하여, 산삼 약침이 자율신경계에 미치는 영향을 HRV 분석을 통해 연구하였다.

시간영역 분석의 일차통계분석에서 Mean HRV의 경우 산삼 약침군은 P0에 비해 P1에서만 유의하게 낮았으며, 생리식염수군에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. SDNN의 경우 산삼 약침군은 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에서 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 P0에 비해 P4 그리고 P5에서 유의하게 높았다. Complexity의 경우 산삼 약침군은 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에서 유의하게 낮았으며, 생리식염수군에서는 유의한 변화가 보이지 않았다(Table 1,2, Figure 3,4,5).

양 군 간의 비교에 있어서는 SDNN의 경우에서 P5에서 산삼 약침군이 생리식염수군에 비해 유의하게 높게 나타났으며(Figure 4), Mean HRV와 Complexity는 유의한 차이를 보이지 않았다(Figure 3,5).

기존의 연구^{47, 50})에서 침, 약침 자극 이후 부교감신경계의 활성도 증가로 인한 심박수 감소가 나타난다고 보고하고 있는데, 본 연구에서는 P1에서만 감소하였고 두 군간 유의한 차이가 보이지 않아 이는 약침 시술시의 Syringe의 needle의 자극에 의한 일시적인 현상이며, 산삼 약침의 고유의 작용은 아닌 것으로 사료되며, 침 자극에 의한 SDNN의 상승은 이 등⁴⁸)의 연구에서와 같이 산삼 약침이 자율신경계를 활성화시킨다고 볼 수 있고 생리식염수 주입에 비해 유의하게 활성화시키는 것으로 사료되고, 약침 자극시 Complexity가 상승한다고 보고되는 연구⁵²)에 반해 산삼 약침은 Complexity가 감소하여 생리식염수군과 비교하여 유의성이 보이지는 않았지만 산삼 약침이 인체 반응의 각성도를 감소시킨 것으로 볼 수 있다.

시간영역 분석의 RRV 위상분포 분석에서 HRV index의 경우 산삼 약침군은 P0에 비해 P3, P4, P5 그리고 P6에서 유의하게 높았으며, 생리식염수군은 P0에 비해 P5에서만 유의하게 높았다. pNN50의 경우 산삼 약침군은 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에서 유의하게 낮았으

며, 생리식염수군은 P0에 비해 P4에서만 유의하게 낮았다. RMSSD와 SDSD는 양 군 모두 유의한 변화를 보이지 않았다(Table 3,4, Figure 6,7,8,9).

양 군 간의 비교에 있어서는 pNN50의 경우에서만 P3, P5 그리고 P6에서 산삼 약침군이 생리식염수군에 비해 유의하게 낮게 나타났고(Figure 7), HRV index, RMSSD와 SDSD는 유의한 차이를 보이지 않았다(Figure 6,8,9).

손²³⁾은 마황의 복용으로 HRV index가 감소하고 pNN50은 증가한다고 했으나 본 연구에서는 HRV index가 유의하게 증가하여 산삼 약침이 미주신경의 활성도를 높이는 작용이 있으며, pNN50은 유의하게 감소하였고, 생리식염수군에 비해 P3, P5~P6에 유의하게 감소하는 것을 보아 심기능을 높여주는 것으로 사료된다. RMSSD와 SDSD에서 유의한 변화를 보이지는 않았지만 증가하는 경향을 보임으로써 이러한 결과로 산삼약침이 자율신경을 활성화시키는 방향으로 변화를 유도하는 것이다.

주파수영역 분석에서 Ln(TP)의 경우 산삼 약침군은 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에서 유의하게 높았으며, 생리식염수군은 P0에 비해 P4 그리고 P5에서 유의하게 낮았고 Ln(VLF)의 경우 산삼 약침군은 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에서 유의하게 높았으며, 생리식염수군은 유의한 변화가 보이지 않았다. Ln(LF)의 경우 산삼 약침군은 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에서 유의하게 높았으며 생리식염수군은 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에서 유의하게 높았고, Ln(HF)의 경우에는 양 군 모두 유의한 변화가 보이지 않았다(Table 5,6, Figure 10,11,12,13).

양 군간의 비교에 있어서는 Ln(TP)는 P5에서 산삼 약침군이 생리식염수군에 비해 유의하게 높게 나타났고(Figure 10), Ln(VLF)는 P5에서 산삼 약침군이 생리식염수군에 비해 유의하게 높게 나타났고(Figure 11). Ln(LF)와 Ln(HF)는 유의한 차이를 보이지 않았다(Figure 12,13).

김 등⁵³⁾의 연구에서 少府(HT8) 자침이 Ln(TP), Ln(VLF) 및 Ln(LF)가 상승하고 Ln(HF)에서는 유의한 변화를 보이지 않은 것처럼, 본 연구에서도 Ln(TP), Ln(VLF) 및 Ln(LF)가 P2 이후로 유의하게 상승하였고 Ln(HF)는 유의한 변화를 보이지 않고, 생리식염수군에 비해 Ln(TP)와 Ln(VLF)는 P5에 유의한 상승을 보여 이는 전반적으로 자율신경계가 활성화됨을 의미하며, 상대적으로 부교감신경계보다 교감신경계의 활성이 더욱 큰 것으로 사료된다.

LF를 정규화한 normalized LF의 경우 산삼 약침군은 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에서 유의하게 높았으며, 생리식염수군은 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에서 유의하게 높았다. normalized HF의 경우 산삼 약침군은 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에서 유의하게 낮았으며, 생리식염수군은 P0에 비해 P2, P3, P4, P5 그리고 P6에서 유의하게 낮았다(Table 7,8, Figure 24,25).

양 군간의 비교에 있어서는 유의한 차이를 보이지 않았다(Figure 26,27).

설 등⁵²⁾의 연구에서 황련해독탕 약침 주입 후 normalized LF는 감소하고 normalized HF는 증가하여 교감신경계의 활성도가 상대적으로 감소한 것이라 했으나 본 연구에서는 normalized LF는 증가하여 교감신경계와 부교감신경계의 활성도를 합한 값이 증가되었고, normalized HF는 감소하여 부교감 신경계의 활성도가 상대적으로 감소한 것이므로, 이로써 산삼약침이 부교감 신경계의 활성도의 상대적 감소에도 불구하고 교감신경계의 활성도가 상대적으로 더욱 강하여 교감·부교감 신경계의 활성도를 합한 값이 증가된 것으로 사료된다.

이상을 종합해 보면, 산삼 약침을 주입한 후 HRV를 분석해 보았을 때, 일차통계방식에 의한 시간 영역 분석에 있어서는 Mean HRV 시술직후부터 5분 사이(P1)에만 낮게 나타났으며, SDNN은 시술 후 5분에서 30분 사이(P2~P6)에 높게 나타났고, Complexity는 시술 후 5분에서 30분 사이(P2~P6)에 낮게 나타났다. 위상분포의 분석을 통한 시간 영역 분석에 있어서는 HRV index는 시술 후 10분에서 30분 사이(P3~P6)에 높게 나타났으며, pNN50은 시술 후 5분에서 30분 사이(P2~P6)에 낮게 나타났고, RMSSD와 SDSD는 유의한 변화를 보이지 않았다. 파워스펙트럼 분석에 있어서는 Ln(TP), Ln(VLF)와 Ln(LF)는 시술 후 5분에서 30분 사이(P2~P6)에 높게 나타났으며, Ln(HF)는 유의한 변화를 보이지 않았고, normalized LF는 시술 후 5분에서 30분 사이(P2~P6)에 높게 나타났으며, normalized HF는 시술 후 5분에서 30분 사이(P2~P6)에 낮게 나타났다.

생리식염수 주입에 비교하여, 산삼 약침군의 SDNN은 20분에서 25분 사이(P5)에, pNN50은 10분에서 15분 사이(P3)와 20분에서 30분 사이(P5~P6)에, Ln(TP)와 Ln(VLF)는 20분에서 25분 사이(P5)에서 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다.

본 연구에서 산삼 약침은 심박변이도 분석의 모든 항목

에서 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 보였고 생리식염수군에 비해 산삼 약침군의 SDNN과 pNN50에서 유의한 차이를 보였으며, 주파수 영역분석에서 Ln(TP), Ln(VLF) 및 Ln(LF)에서 유의한 상승을 보여 교감신경계를 활성화시키는 것으로 나타났고 생리식염수군에 비해 산삼 약침군의 Ln(TP)와 Ln(VLF)에서 유의한 차이를 보임으로써 이는 산삼이 생리식염수보다 상대적으로 교감신경계를 활성화시킨다고 볼 수 있으므로, 補五臟, 安精神, 久服輕身延年³⁰ 등의 효능이 있는 산삼을 약침으로 만들어 사용하면 자율신경계 활성도를 전반적으로 높여주며, 생리식염수 주입에 비해 유의하게 교감신경계를 활성화시킨다는 것을 알 수 있었다.

V. 결론

산삼 약침이 자율신경계에 미치는 영향을 알아보고자 건강한 성인남성(n=61)을 대상으로 무작위 대조, 이중맹 검법을 통해 임상시험 후 분석을 하여 얻어진 최종연구대상자(n=48)를 대상으로 본 연구를 하였다. 산삼 약침군(n=24)에는 산삼 약침을, 생리식염수군(n=24)에는 생리식염수를 각각 양측 肩井(GB21)에 0.1ml씩 주입하고 심박변이도를 시술 전 5분 동안과 시술 후 30분 동안을 측정해 5분 간격으로 총 7회 분석하여 다음과 같은 결론은 얻었다.

1. 산삼 약침 주입 시 Mean HRV는 시술직후부터 5분 사이에만 유의하게 낮게 나타났으며 SDNN은 시술 후 5분부터 유의하게 높게, Complexity는 시술 후 5분부터 유의하게 낮게, HRV index는 시술 후 10분부터 유의하게 높게 나타났고, pNN50은 시술 후 5분부터 유의하게 낮게 나타났다.

2. 생리식염수 주입에 비교하여, 산삼 약침 주입 시 SDNN은 시술 후 20분에서 25분 사이에 유의하게 높게 나타났고, pNN50은 시술 후 10분에서 15분 사이, 20분에서 30분 사이에 유의하게 낮게 나타났다.

3. 산삼 약침 주입 시 Ln(TP), Ln(VLF) 와 Ln(LF)는 시술 후 5분부터 유의하게 높게, normalized LF는 시술

후 5분부터 유의하게 높게 나타났고, normalized HF는 시술 후 5분부터 유의하게 낮게 나타났다.

4. 생리식염수 주입에 비교하여, 산삼 약침 주입 시 Ln(TP)와 Ln(VLF)는 시술 후 20분에서 25분 사이에서 유의하게 높게 나타났다.

이상의 결과로 산삼 약침은 자율신경계 활성도를 전반적으로 높여주며, 생리식염수 주입에 비해서 유의하게 교감신경계를 활성화시킨다는 것을 알 수 있었다.

산삼 약침이 자율신경계의 조절을 통해 인체의 불균형을 회복시킨다는 결과를 통해 임상적 활용의 필요성과 향후 산삼 약침이 인체에 미치는 영향에 관한 다양한 연구에 기초 자료가 될 수 있으리라 생각된다. 또한 더 많은 피검자와 더 많은 시간동안의 심박변이도 측정을 통해 산삼 약침을 포함한 다른 약침들의 자율신경계에 미치는 영향에 대한 보다 진전된 연구가 이루어 져야 할 필요성이 있다.

참고문헌

1. 신순식, 김경철, 최영현, 이용태, 엄현섭, 김창식. 산삼 감정 기준의 객관성. 한의학연구소. 2001;동의한의연 제5집:107-14.
2. 권기록, 위중성, 김성욱. 山蔘에 대한 文獻的 考察. 대한약침학회지. 2003;6(2): 67-75.
3. 單書健. 神農本草經校證. 吉林科學技術出版社. 1988:150.
4. 王好古. 湯液本草. 華夏出版社. 1998:30-1.
5. 이정. 醫學入門. 서울:대성출판사. 1997:400.
6. 吳普. 吳普本草. 人民衛生出版社. 1987:14.
7. 대한약침학회. 약침요법 시술지침서. 서울:대한약침학회. 1999;13-4, 112-8, 138-203.
8. 손인철. 약침요법. 서울:일중사. 1999:17-18.
9. 조병준, 권기록. Colon26-L5 대장암 세포를 이용한 간전이 모델에 산삼약침 처치가 혈중 cytokine에 미치는 영향. 대한약침학회지. 2006; 9(1):127-37.
10. 조희철, 이선구, 권기록. 濃度別山養山蔘 蒸溜藥鍼의 Apoptosis에 關한 實驗的 研究. 대한약침학회지. 2004;7(2):5-17.
11. 권기록, 조아라, 이선구. 靜脈注入用 山養山蔘 蒸溜藥鍼의 急性·亞急性 毒性實驗 및 Sarcoma-180

- 抗癌效果에 關한 實驗的 研究. 대한약침학회지. 2003;6(2):7-27.
12. 최은주, 이준무, 원승환, 권기록. 산양산삼약침의 지질강화 및 항산화효과에 대한 생화학적 및 분자생물학적 검토. 대한약침학회지. 2006;9(1):5-20.
 13. Akselrod S, Gordon D, Uble FA, Shannon DC, Barger AC, Cohen RJ. Power spectral analysis of heart rate fluctuation : a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science*. 1981;213:220-2.
 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;248:151-3.
 15. 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.
 16. Cowan MJ. Measurement of heart rate variability. *Western J Nursing Res*. 1995;17:32-48.
 17. 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.
 18. Cerutti S, Balzarotti R, Baselli G, Liberati D. Methods of Parametric Spectral Estimation applied to Biological Signal Processing. *Biomed. Meas. Inform. Contr*. 1986;1:114-24.
 19. 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.
 20. Mukai S, Hayano J. Heart rate and blood pressure variabilities during head up tilt. *Japnl Physiol*. 1995;78(1): 212-6.
 21. 전국한외과대학 침구·경혈학교실 편저. 침구학 (상). 서울:집문당. 1999: 45-71,279-80,634-5.
 22. 남동현, 박영배. 연령별 맥박변이도 표준화에 관한 연구. 대한한외과학회지. 2001;5(2):331-49.
 23. 손동혁. 마황복용이 정상인의 심박변이도에 미치는 영향. 우석대학교 한외과학사학위논문. 2006.
 24. 이진영, 최준용, 정승연, 황준호, 이형구, 정승기, 정희재. 심박변이도 측정을 통한 수족다한증 환자의 자율신경계 기능평가. 대한한방내과학회지. 2005;11(1):46-51.
 25. Ouyang H, Yin J, Wang Z, Pasricha PJ, Chen JDZ. Electroacupuncture accelerates gastric emptying in association with changes in vagal activity. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2002;282(2):390-6.
 26. Porta A, Baselli G, Rimoldi O, Malliani A, Pagani M. Assessing baroflex gain from spontaneous variability in conscious dogs : role of causality and respiration. *Am J Physiol*. 2000;279:2558-67.
 27. 최진호. 인삼의 신비. 서울:교문사. 1984:13-4.
 28. 장문식, 유병삼, 변상요. 산삼 및 재배인삼의 폴리 아세틸렌 함량 특성. 한국생물공학회지. 2003;18(6) :440-2.
 29. 김성진, 신순식, 서부일, 지선영. 산삼, 장뇌삼, 인삼의 항암효과에 대한 비교연구. 대한분초학회지. 2004;19(2):41-50.
 30. 이상인. 한약임상응용. 서울:정보사. 1982:345-50.
 31. 하대유. 인삼에 대한 세포학 및 면역학적 연구. 대한면역학회지. 1979;1(1):45-52.
 32. Garriques S. Panax Quinquefolia. *Am Chem Pharm*. 1954;90: 331.
 33. Takigi K. Proceedings International Ginseng Symposium. The Central Research Institute. Seoul:Office of Monopoly. 1974: 119.
 34. 이동희, 권기록. 산양산삼 증류약침의 혈맥주입후 나타나는 혈장의 proteom 분석. 대한약침학회지. 2006;9(2):17-37.
 35. 박원필, 권기록, 이은. 산양산삼약침이 고지방식에 의한 당뇨병 유발 흰쥐에 미치는 영향. 대한약침학회지. 2005;8(2):97-108.
 36. 권기록, 강태식, 이선구. 자연산 산삼 증류약침의

- 혈맥주입 전·후 혈장의 proteom 분석. 대한약침학회지. 2004;7(3):5-25.
37. 권기록. 정맥 주입용 산삼약침이 인체에 미치는 영향에 관한 임상적 연구. 대한약침학회지. 2004;7(1):15-26.
38. Horn EH, Lee ST. Electronic evaluations of the fetal heart rate patterns preceding fetal death: further observation. *Am J Obstet Gynecol.* 1995;87:824-6.
39. Bigger JT, Fleiss JL, Steinman RC, Rolnitzky LM, Kleiger RE, Rottman JN. Frequency domain measures of heart period variability and mortality after myocardial infarction. *Cir.* 1992;85(1):164-71.
40. Saul JP, Arai Y, Berger RD, Lilly LS, Colucci WS, Cohen RJ. Assessment of autonomic regulation in chronic congestive heart failure by heart rate spectral analysis. *Am J Cardiol.* 1988;61:1292-9.
41. 조정진. 직무 스트레스의 심혈관계 질환. 가정의학회지. 2002;23:841- 54.
42. 김범택. 비만환자에서 심박동수 변화. 가정의학회지. 2004;25:542- 6.
43. 이용제, 김문성, 김범택, 곽태환, 심재용, 이해리. 대사증후군과 심박동수 변이와의 관계. 가정의학회지. 2003;23(12):1432-9.
44. 김정아, 최윤선, 조경환, 홍명호. 주우울증 환자의 심박동 변이 분석. 가정의학회지. 2003;24:1117-22.
45. Yeragani VK, Srinivasan K, Vempati S, Pohl R, Balon R. Fractal dimension of heart rate time series: an effective measure of autonomic function. *J Appl Physiol* 1993;75:2429-38.
46. 김정민, 신민주, 이선희, 최환석, 옥선명, 김철민, 정기삼. 피로를 주소로 내원한 환자의 피로도에 따른 자율신경 변화. 가정의학회지. 2004; 25:52-8.
47. 김민수, 광민아, 장우석, 이기태, 정기삼, 정태영, 서정철, 서해경, 안희덕. 전침 자극이 정상 성인의 심박변동에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2003;20(4):157-69.
48. 이상훈, 김은정, 박연철, 고영진, 남동우. 침자극이 뇌졸중 환자의 심박변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2006;23(1):135-43.
49. 장보형, 이정희, 문경숙, 김진원, 권오섭. 이침요법이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2005;22(6): 173-80.
50. 김동훈, 양동훈, 김은정, 남동우, 박연철, 박영재, 이상철, 박영배. 신문혈 자극과 한열성향의 교호작용이 심박변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2006;23(1):25-38.
51. 임대정, 황지혜, 황중순, 조현석, 김경호, 김갑성. HRV를 통한 말초성 안면신경마비와 자율신경실조의 상관성 연구. 대한침구학회지. 2005;22(6):51-60.
52. 설현, 육태한. 견정혈 황련해독탕약침이 심박변이율에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2004;21(6):37-50.
53. 김정신, 황욱, 배기태, 남상수, 김용석. 소부(HT8)자침이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2004;21(5):227-39.