동의신경정신과 학회지
J. of Oriental Neuropsychiatry
Vol. 19. No. 1, 2008

황기 약침이 정상인의 심박변이도(HRV)에 미치는 영향

임성택, 김락형*, 송범용, 육태한
우석대학교 한의과대학 침구학교실, 우석대학교 한의과대학 한방신경정신과학교실*

The Effects of distilled Astragali Radix Herbal Acupuncture on the Heart Rate Variability(HRV)

Sung-Taek Lim, Lak-Hyung Kim*, Beom-Yong Song, Tae-Han Yook.
Dept. of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Woosuk University,
Dept. of Neuropsychiatry, College of Oriental Medicine, Woosuk University*

Abstract

Objectives : We investigated the effects of distilled Astragali Radix Herbal Acupuncture on autonomic nervous system with the Heart Rate Variability(HRV) in adult man. as well as we tried to observe how distilled Astragali Radix Herbal Acupuncture on the balance of the autonomic nervous system.

Methods : We investigated on 61 healthy volunteers consisted of 31 subjects in experiment(distilled Astragali Radix 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 Astragali Radix 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 10 subjects(6 in experiment group and 4 in control group) who move or make unforceable error during measuring. Finally 25 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.

투고일 : 2/10 수정일 : 2/20 채택일 : 3/9
* 교신저자 : 육태한 주소 : 전북 전주시 완산구 중화산동 2가 5번지 우석대전주한방병원 침구과
Tel : 063)220-8622 Fax : 063-227-6234 E-mail : nasiss@naver.com

Results : 1. After distilled Astragali Radix Herbal Acupuncture injection, SDNN is significantly high from 5 minute to 10 minute and from 15 minute to 30 minute, Complexity is significantly low from 20 minute to 30minute. HRV index is significantly high for first 20 minute and from 25 minute to 30 minute, RMSSD is significantly high only from 15 minute to 20 minute.

2. HRV index of distilled Astragali Radix Herbal Acupuncture Group significantly increased from 25 minute to 30 minute, pNN50 of distilled Astragali Radix Herbal Acupuncture Group significantly decreased from 25 minute to 30 minute and RMSSD of distilled Astragali Radix Herbal Acupuncture Group significantly increased from 25 minute to 30 minute compared with those of Normal Saline group.

3. After distilled Astragali Radix Herbal Acupuncture injection, Ln(TP) is significantly high from 5 minute to 10 minute and from 15 minute to 30 minute. Ln(VLF) is significantly high after 5 minute, Ln(LF) is significantly high after 15 minute and Ln(HF) is significantly high from 5 minute to 10 minute and 25 minute to 30 minute, but significantly low for first 5 minute and from 10 minute to 20 minute. Normalized LF is significantly high after 20 minute and Normalized HF is significantly low after 20 minute.

Conclusions : The results suggest that distilled Astragali Radix Herbal Acupuncture in healthy adult man tend to activate the autonomic nervous system within normal range. This result is derived from that parasympathetic nervous system was continuously activated and sympathetic nervous system was activated a little later.

Key Words : Astragali Radix, Herbal Acupuncture, HRV, autonomic nervous system.

Ⅰ. 서 론

황기(*Astragali Radix*)는 荳科(콩과:Legumninosae)에 속한 多年生 草本植物인 단너삼(*Astragalus membranaceus*)의 地下莖으로[1], 性味가 微溫, 無毒, 甘하며 脾, 肺經으로 歸經하여 效能은 補氣升陽, 固表止汗, 托毒排膿, 利水退腫의 효능이 있다[2].

황기에 대한 연구는 면역증강효과[3-4], 피부창상[5], 혈관형성[6]및 혈전증[7] 등에 관한 실험적 연구와 수치[8]와 재배 연수에 따른 차이점[9]에 대한 연구가 진행되어 왔다.

황기 약침이란 황기를 증류식으로 추출한 후 한의학적 변증이론에 의거하여 경혈이나 압통점, 혹은 혈맥에 주입하여 刺鍼과 藥物效果를 바탕으로 질병을 치료하는 療法으로[10-11], 황기 약침에 대해서는 박 등[12], 배 등[13], 김 등[14]의 생쥐의 면역반응에 관한 연구와 유[15]의 발암과정에 미치는 영향에 대한 연구, 이 등[16]의 항산화효능에 관한 연구 및 김 등[17]의 白鼠의 간 손상에 미치는 영향에 대한 연구 등 대부분 실험적 연구가 이루어 졌으며 황기 약침이 인체에 미치는 영향에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

인체 자율신경계의 영향을 평가하는 방법 중 심박변이도(Heart Rate Variability 이하 HRV)의 주기적 변화에 대한 분석은 많은 임상 분야에서 자율신경계의 영향을 평가하는데 사용되고 있다[18]. HRV의 분석은 교감신경계와 부교감신경계의 균형에 대한 정보를 지속적으로 관

찰 할 수 있으며[19], HRV의 파워스펙트럼분석(Power Spectral Analysis)으로 주기성이 있는 변화 양상을 주파수별로 분리하여, 그 변화의 폭을 정량적으로 나타내어[20-21], 자율신경의 전반적인 상태 및 교감, 부교감신경간의 균형상태 및 각각의 활성도를 평가할 수 있다[22-24].

이에 저자는 건강한 성인 남성 61명을 대상으로 補氣升陽, 固表止汗, 托毒排膿, 利水退腫[2] 등의 효능이 있는 황기로 만들어진 황기 약침을 이중맹검, 무작위 배정을 통해 시술한 후, 인체의 자율신경계에 나타나는 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 동조율[20]을 보인 남학생 중에, 중추신경계의 손상, 심혈관계 및 내분비계 질환, 자율신경계 질환의 병력이 있는 자 혹은, 자율신경계에 영향을 끼칠만한 약물이나 음식을 복용하거나 72시간이내에 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 잡파 혼입으로 심박변이도 분석오류가 발생된 황기 약침군 6명과 생리식염수군 4명을 제외하여, 최종연구대상자는 49명으로 황기 약침군 25명과 생리식염수군 24명으로 연구를 진행하였다. 이들의 연령분포는 20세에서 35세까지로 평균연령(±표준편차)은 24.03(±4.34)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 전과정에 대해서는 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) 황기 약침(*Astragali Radix* herbal acupuncture)

본 실험에 사용한 황기는 忠淸北道 堤川産으로 우석대학교 부속한방병원 약제과에서 구입하여 엄선한 것을 사용하였다.

황기를 원적외선으로 건조하여 압출성형기법으로 초미세(평균 직경 10㎛ 전후) 분말을 만든 후(수율 25%), 건조중량 100g 을 반응조 하부에 넣고 3차 증류수 1.5ℓ를 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㎛, 0.2㎛, 0.1㎛ 필터로 3차 여과하여 황기약침 1,000㎖를 얻은 다음에, 멸균된 20㎖ vial병에 여과된 약침액을 각각 auto dispenser로 소분하여 멸균된 실리콘 마개와 알루미늄 캡으로 capping하여 120℃로 30분간 고압 멸균한다.

2)시술부위 및 시술방법

手足少陽, 足陽明, 陽維之會로 連入五臟하는 肩井(GB_{21})[26]을 選穴한 후, Sterile Hypodermic Syringe(DM Medicrat 1.0㎖, 26 Gauge, 신동방의료주식회사, 한국)를 이용하여 황기 약침군 31명에게는 황기 약침을, 생리식염수군 30명에게는 생리식염수를 양측에 0.1㎖씩 총 0.2㎖를 visual analogue scale 2 이하의 강도로 1회 시술하였다.

3) HRV측정

(1) 측정기기

PolyG-I(LAXTHA Inc. Korea)를 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[22].

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 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 황기 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 30분 사이의 각각 5분간 측정치이다.

(4) 측정항목

HRV에 사용하는 수치는 시간 영역 분석(Time Domain Analysis)과 주파수 영역 분석(Frequency Domain Analysis)를 통해 얻어진다[22,27-31]. 시간 영역 분석에서 일차통계방식에 의한 mean HRV, SDNN, Complexity와 위상분포를 통한 방식에 의한 HRV index, pNN50, RMSSD, SDSD의 평균을 비교 분석하였으며, 주파수 영역 분석에서 주파수 대역에 따른 Ln(TP), Ln(VLF), Ln(LF), Ln(HF)와 이를 정규화한 형태인 normalized LF, normalized HF를 비교 분석 하였다.

3. 통계처리

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

Ⅲ. 결 과

1. Mean HRV의 분석

황기 약침군과 생리식염수군의 Mean HRV는 모두 유의한 변화가 보이지 않았다. 황기 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1, Figure 1).

2. SDNN의 분석

황기 약침군의 SDNN은 P0 (46.98 ± 15.85ms

) 에 비해 P2 (50.95 ± 12.53ms), P4(53.47 ± 13.09ms), P5(52.87 ± 13.55ms) 그리고 P6 (55.31 ± 13.77ms)로 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 P0(48.58 ± 15.19ms)에 비해 P4(53.79 ±14.00ms)와 P5(53.16±15.31ms)로 유의하게 높았다. 황기 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2, Figure 2).

3. Complexity의 분석

황기 약침군의 Complexity는 P0 (0.663 ± 0.152)에 비해 P5 (0.591 ± 0.136)와 P6 (0.587±0.142)에 유의하게 낮았고, 생리식염수군에서는 유의한 변화가 보이지 않았다. 황기 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3, Figure 3).

Table 1. The Comparison of Mean HRV between Astragali Radix and Normal Saline Group.

Mean HRV	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Astragali Radix	72.65 ±9.57	71.09 ±9.37	71.18 ±8.81	71.37 ±8.64	70.85 ±8.89	71.97 ±8.91	70.98 ±8.70
Normal Saline	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

Values are mean±SD(cycle/min), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

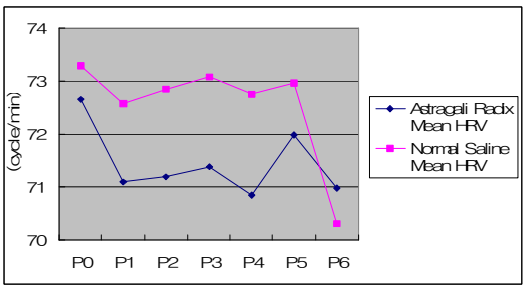


Figure 1. The comparison of mean HRV between Astragali radix and normal saline group.
P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Table 2. The Comparison of SDNN between Astragali Radix and Normal Saline Group.

SDNN	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Astragali Radix	46.98 ±15.85	49.06 ±13.17	50.95 ±12.53*	50.30 ±14.67	53.47 ±13.09*	52.87 ±13.55*	55.31 ±13.77*
Normal Saline	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

Values are mean±SD(ms), * 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)

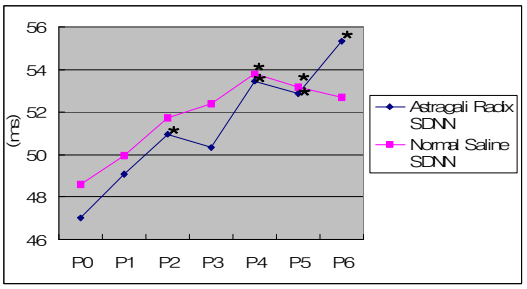


Figure 2. The comparison of SDNN between Astragali radix and normal saline group.
* P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Table 3. The Comparison of Complexity between Astragali Radix and Normal Saline Group.

Complexity	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Astragali Radix	0.663 ±0.152	0.624 ±0.162	0.624 ±0.153	0.617 ±0.140	0.594 ±0.144	0.591 ±0.136*	0.587 ±0.142*
Normal Saline	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)

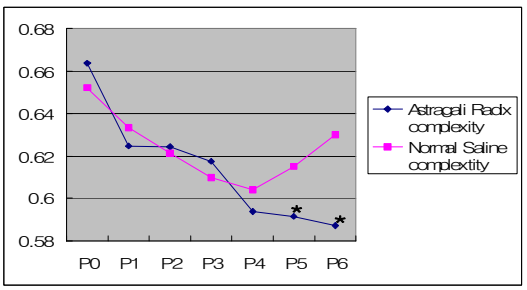


Figure 3. The comparison of complexity between Astragali radix and normal saline group.
* P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

4. HRV index의 분석

황기 약침군의 HRV index는 P0 (13.82 ± 4.40%)에 비해 P1(14.23 ± 3.90%), P2(14.69 ±4.17%), P3(15.34±4.72%), P4(15.51±4.13%) 그리고 P6(16.26±4.13%)로 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 P0(14.36±3.85%)에 비해 P5(16.04±5.31%)에만 유의하게 높았다. 황기 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때, HRV index는 P6에 황기 약침군이 생리식염수군보다 유의하게 높게 나타났다(Table 4, Figure 4).

5. pNN50의 분석

황기 약침군의 pNN50은 P0(58.13±16.18%)에 비해 P3(53.89± 14.2%), P4(50.77±12.65%), P5(51.29±12.17%) 그리고 P6(49.41± 13.72%)로 유의하게 낮았고, 생리식염수군에서는 P0(55.30 ±14.56%)에 비해 P4(50.39±13.73%)로 유의하게 낮았다. 황기 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교하였을 때 P6에 황기 약침군이 생리식염수군보다 유의하게 낮게 나타났다(Table 5, Figure 5).

6. RMSSD의 분석

황기 약침군의 RMSSD는 P0(28.66 ± 11.58ms)에 비해 P4(30.50 ± 12.20ms)에 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 유의한 변화가 보이지 않았다. 황기 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 6, Figure 6).

7. SDSD의 분석

황기 약침군과 생리식염수군의 SDSD는 모두 유의한 변화가 보이지 않았다. 황기 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 7, Figure 7).

Table 4. The Comparison of HRV index between Astragali Radix and Normal Saline Group.

HRV index	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6†
Astragali Radix	13.82 ±4.40	14.23 ±3.90*	14.69 ±4.17*	15.34 ±4.72*	15.51 ±4.13*	14.99 ±3.78	16.26 ±4.13*
Normal Saline	14.36 ±3.85	14.88 ±4.01	14.91 ±4.28	15.34 ±4.99	15.67 ±4.20	16.04 ±5.31*	14.26 ±5.25

Values are mean±SD(%), * 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)

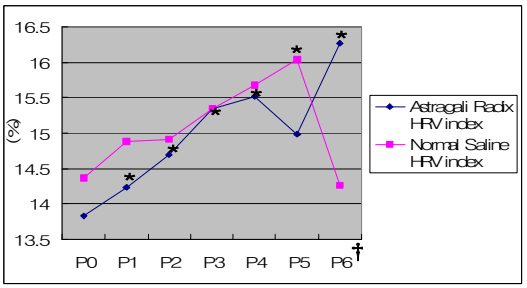


Figure 4. The comparison of HRV index between Astragali radix and normal saline group.
HRV index of Astragali Radix group significantly increased compared with that of Normal Saline group at P6. * P<0.05(by paired t-test) †P<0.05(by student t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Table 5. The Comparison of pNN50 between Astragali Radix and Normal Saline Group.

pNN50	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6†
Astragali Radix	58.13 ±16.18	54.22 ±12.91	53.28 ±12.53	53.89 ±14.20*	50.77 ±12.65*	51.29 ±12.17*	49.41 ±13.72*
Normal Saline	55.30 ±14.56	53.44 ±12.92	52.29 ±14.12	52.76 ±14.61	50.39 ±13.73*	52.40 ±15.06	54.16 ±16.71

Values are mean±SD(%), * 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)

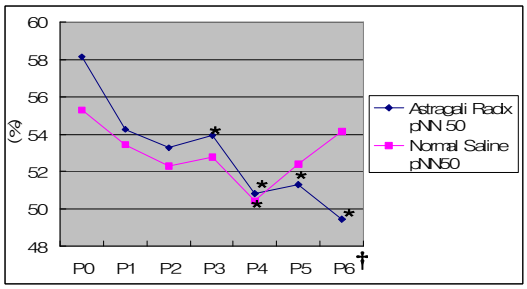


Figure 5. The comparison of pNN50 between Astragali radix and normal saline group.
pNN50 of Astragali Radix group significantly decreased compared with that of Normal Saline group 0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)at P6. * P<0.05(by 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 5 minutes during 30 minutes)

Table 6. The Comparison of RMSSD between Astragali Radix and Normal Saline Group.

RMSSD	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Astragali Radix	28.66 ±11.58	30.32 ±13.67	29.85 ±11.32	29.78 ±11.00	30.50 ±12.20*	29.13 ±11.66	30.26 ±11.97
Normal Saline	31.02 ±14.72	31.26 ±13.58	31.57 ±15.90	31.23 ±15.75	31.10 ±14.84	30.47 ±14.61	28.57 ±15.45

Values are mean±SD(ms), * 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)

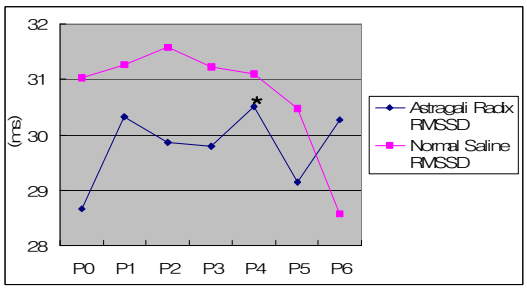


Figure 6. The comparison of RMSSD between Astragali radix and normal saline group.
* P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Table 7. The Comparison of SDSD between Astragali Radix and Normal Saline Group.

SDSD	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Astragali Radix	37.92 ±17.37	37.90 ±15.97	38.77 ±14.30	36.87 ±13.13	38.23 ±14.43	36.82 ±14.18	38.76 ±15.28
Normal Saline	38.70 ±17.26	38.81 ±16.13	39.00 ±18.52	39.21 ±18.89	40.00 ±17.53	40.60 ±19.06	39.76 ±16.71

Values are mean±SD(ms), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

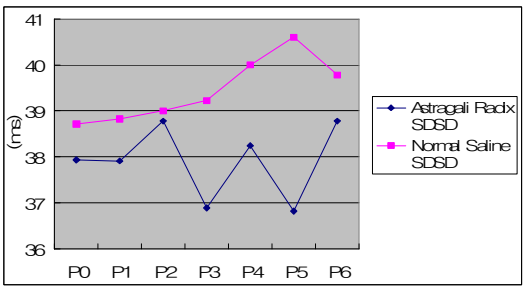


Figure 7. The comparison of SDSD between Astragali radix and normal saline group.
P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

8. Ln(TP)의 분석

황기 약침군의 Ln(TP)는 P0(7.40±0.72)에 비해 P2(7.61±0.50), P4(7.72±0.52), P5(7.70±0.55) 그리고 P6(7.79 ± 0.63)에 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 P0(7.46 ± 0.72)에 비해 P4(7.70 ± 0.58)와 P5(7.67 ± 0.70)로 유의하게 높았다. 황기 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 8, Figure 8).

9. Ln(VLF)의 분석

황기 약침군의 Ln(VLF)는 P0(6.57 ± 0.90)에 비해 P2(6.86 ± 0.61), P3(6.92 ± 0.80), P4(7.04 ± 0.61), P5(7.01±0.60) 그리고 P6(7.05± 0.74)으로 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 유의

한 변화가 보이지 않았다. 황기 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 9, Figure 9).

10. Ln(LF)의 분석

황기 약침군의 Ln(LF)는 P0(6.16±0.65)에 비해 P4(6.44±0.64), P5(6.52±0.62) 그리고 P6(6.65±0.67)로 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 P0(6.15±0.83)에 비해 P2(6.42±0.63), P3(6.40±0.87), P4(6.50±0.74), P5(6.57±0.83) 그리고 P6(6.45±0.81)로 유의하게 높았다. 황기 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 10, Figure 10).

11. Ln(HF)의 분석

황기 약침군의 Ln(HF)는 P0(5.76±1.01)에 비해 P1(5.74 ± 0.91), P3(5.72 ± 0.85) 그리고 P4(5.74 ± 0.86)에 유의하게 낮았으며 P2(5.83 ±0.88)와 P6(5.77± 0.93)에는 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 유의한 변화가 보이지 않았다. 황기 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 11, Figure 11).

12. Normalized LF의 분석

황기 약침군의 Normalized LF는 P0(51.93 ± 3.63nu)에 비해 P5(53.28 ± 3.36nu)와 P6(53.74 ± 3.74nu)에 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 P0(51.80 ± 3.89nu)에 비해 P2(52.76 ± 3.98nu), P3(52.99± 3.80nu), P4(52.92±2.93nu), P5(53.58±3.41nu) 그리고 P6(53.63± 3.22nu)에 유의하게 높았다. 황기 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 12, Figure 12).

13. Normalized HF의 분석

황기 약침군의 Normalized HF는 P0(48.06 ± 3.63nu)에 비해 P5(46.71 ± 3.36nu)와 P6(46.25 ± 3.74nu)에 유의하게 낮았고, 생리식염수군에서는 P0(48.19 ± 3.89nu)에 비해 P2(47.23 ± 3.98nu), P3(47.00± 3.80nu), P4(47.07±2.93nu), P5(46.41±3.41nu) 그리고 P6(46.36± 3.22nu)에 유의하게 낮았다. 황기 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 13, Figure 13).

Table 8. The Comparison of Ln(TP) between Astragali Radix and Normal Saline Group.

Ln(TP)	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Astragali Radix	7.40 ±0.72	7.52 ±0.57	7.61 ±0.50*	7.61 ±0.65	7.72 ±0.52*	7.70 ±0.55*	7.79 ±0.63*
Normal Saline	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

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)

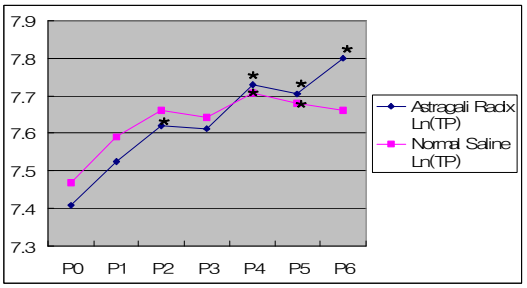


Figure 8. The Comparison of Ln(TP) between Astragali Radix and Normal Saline Group.
* P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Table 9. The Comparison of Ln(VLF) between Astragali Radix and Normal Saline Group.

Ln(VLF)	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Astragali Radix	6.57 ±0.90	6.78 ±0.74	6.86 ±0.61*	6.92 ±0.80*	7.04 ±0.61*	7.01 ±0.60*	7.05 ±0.74*
Normal Saline	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

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)

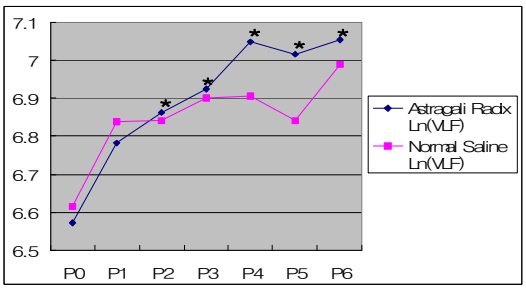


Figure 9. The comparison of Ln(VLF) between Astragali radix and normal saline group.
* P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Table 10. The Comparison of Ln(LF) between Astragali Radix and Normal Saline Group.

Ln(LF)	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Astragali Radix	6.16 ±0.65	6.20 ±0.50	6.33 ±0.60	6.31 ±0.63	6.44 ±0.64*	6.52 ±0.62*	6.65 ±0.67*
Normal Saline	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*

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)

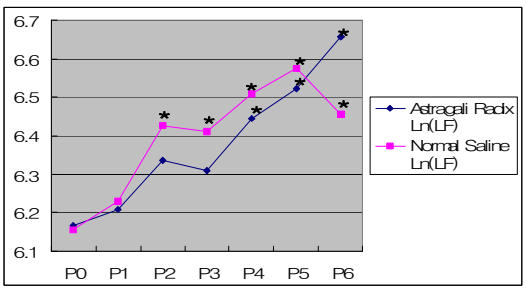


Figure 10. The Comparison of Ln(LF) between Astragali Radix and Normal Saline Group.
* P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Table 11. The Comparison of Ln(HF) between Astragali Radix and Normal Saline Group.

Ln(HF)	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Astragali Radix	5.76 ±1.01	5.74 ±0.91*	5.83 ±0.88*	5.72 ±0.85*	5.74 ±0.86*	5.75 ±0.80	5.77 ±0.93*
Normal Saline	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

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)

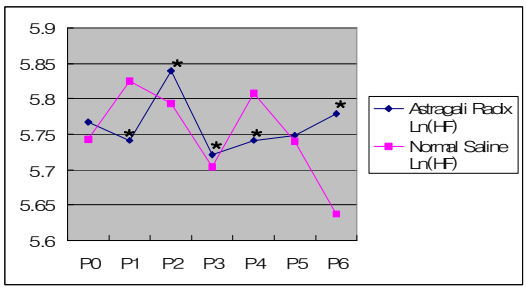


Figure 11. The comparison of Ln(HF) between Astragali radix and normal saline group.
* P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Table 12. The Comparison of Normalized LF between Astragali Radix and Normal Saline Group.

Normalized LF	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Astragali Radix	51.93 ±3.63	52.18 ±3.56	52.22 ±3.03	52.61 ±3.44	53.05 ±3.99	53.28 ±3.36*	53.74 ±3.74*
Normal Saline	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*

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 5 minutes during 30 minutes)

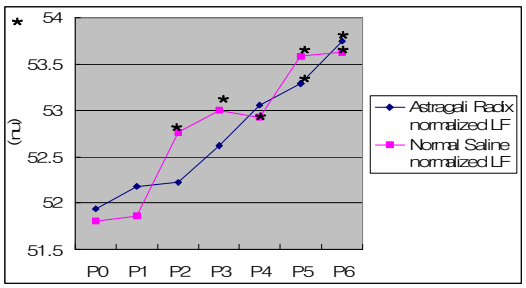


Figure 12. The comparison of normalized LF between Astragali radix and normal saline Group.
* P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Table 13. The Comparison of Normalized HF between Astragali Radix and Normal Saline Group.

Normalized HF	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Astragali Radix	48.06 ±3.63	47.81 ±3.56	47.77 ±3.03	47.38 ±3.44	46.94 ±3.99	46.71 ±3.36*	46.25 ±3.74*
Normal Saline	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 5 minutes during 30 minutes)

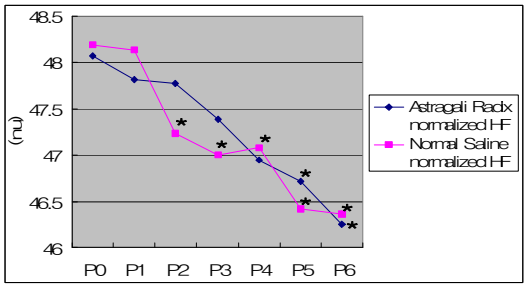


Figure 13. The comparison of normalized HF between Astragali radix and normal saline group.
* P<0.05(by paired t-test), P of P0~P6 means period. (P0 is before injection and P1~P6 are after injection per 5 minutes during 30 minutes)

Ⅳ. 고 찰

黃芪 (*Astragali Radix*)는 荳科 (콩과 : Legumninosae)에 속한 多年生 草本植物인 단너삼(*Astragalus membranaceus*)의 地下莖으로[1], 봄과 가을에 채취하여 건조한 것으로 性味가 微溫, 無毒, 甘하며 脾, 肺經으로 歸經하여 效能은 補氣升陽, 固表止汗, 托毒排膿, 利水退腫한다고 하였다[2].

黃芪는 강력한 補氣作用으로 인체의 저항력을 높이고 氣虛自汗에 응용하며, 순환기계에서는 혈압을 현저히 하강시키고 腸管은 수축작용을 나타내며[32], 補氣和中의 작용으로 補益處方인 補中益氣湯, 人蔘養榮湯 등에 두루 사용되어진다[33].

흔히 황기에 대한 연구는 면역증강효과[3-4], 피부창상[5], 혈관형성[6] 및 혈전증[7] 등에 관한 실험적 연구와 수치[8]와 재배연수[9]에 따른 차이점에 대한 연구가 진행되어왔다.

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이다[10-11].

약침요법의 특징은 침구학적 효능과 본초학적 효능의 장점이 동시에 상승적으로 발현되고, 내복약이 갖는 소화흡수과정에서 발생되는 유효성분의 소실과 복용의 불편성을 극복하여, 경혈, 경락 및 경맥을 직접 자극하여 병소에 전달하게 하는 것으로 최소량의 약물로 최대의 효과를 기대할 수 있다[10-11].

황기약침에 대한 연구로는 박 등[12], 배 등[13], 김 등[14]의 생쥐의 면역반응에 관한 연구, 유[15], 이 등[16]의 항산화효능에 관한 연구 및 김 등[17]의 白鼠의 간 손상에 미치는 영향에 대한 연구 등 대부분 실험적 연구만이 발표되었으며 인체에 미치는 영향에 대한 연구는 부족한 실정이다.

심장의 박동은 체내의 항상성 유지를 위해 끊임없이 변화하는데 HRV는 심장주기의 시간적 변동을 측정하여 정량화 한 것이다[21].

HRV 분석방법은 심전도에서 R-R 간격의 변화율(RR Interval Variability)을 관찰하여 심혈관의 자율신경 활성도를 측정하는 검사법이다. 정상인이 안정 상태에서도 심장박동의 미세한 변화가 관찰되는데, 심장박동의 변화는 동방결절의 자발적 흥분을 자율신경계가 조절함으로써 발생한다[24]. 그러므로 심장주기의 변화를 살핌으로써 신체의 전반적인 자율 신경상태 및 교감, 부교감신경간의 균형상태 및 각각의 활성도를 평가할 수 있다[22-23].

HRV 분석은 주로 시간영역 분석과 주파수 영역 분석으로 나누어지는데, 시간영역 분석은 R-R간격의 시간성분을 분석하여 시간에 따른 심박변동에 대한 전반적인 특징을 알려주며 일차통계분석법과 위상분포 분석법을 통해 표현된다. 주파수영역 분석은 일정한 주파수 대역 내의 상대적 밀도를 측정하여 시간에 따라 변하는 신호의 주파수 특성을 보여주며, Power Spectrum 분석을 통하여 여러 가지 변수로 추출되어 교감 및 부교감 신경의 균형 상태에 대한 정보를 제공 한다[22]. 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 수치화 할 수 있게 되었다[20].

1960년대 태아의 스트레스 시 심박 간격의 변화 정도가 감소한다는 것이 알려지면서 심박변이도에 대한 인식이 시작되었고[34], 1996년 유럽심장의학회와 북미 심조율전기생리학회에서 심박변이도의 측정방법, 생리적 해석 및 임상적 사용의 표준을 제정[22]한 이후 심장관련 질환[35-36]뿐 아니라 각종 질환[37-39], 정신심리적인 질환[40-41] 및 환자의 자율신경기능을 평가, 분석하는데 있어서 광범위하게 연구되고 있다[42].

최근 한의학에서도 HRV를 이용한 다양한 연구들이 보고되고 있는데, 남 등[27]은 한의학적인 관점에서 HRV가 宗氣와 관련이 있다 하였고, 김 등[43]은 전침자극이 정상성인의 자율신경계에 미치는 영향에 대하여 연구하였다. 또한, 한약재의 복용[28], 침자극[44-46], 특정질환[47] 및 약침시술[48] 등과의 HRV의 관계에 대한 연구들이 보고되고 있다.

이에 저자는 補氣升陽, 固表止汗, 托毒排膿, 利水退腫[2] 등의 효능이 있는 황기를 이용하여 약침을 만든 후 手足少陽, 足陽明, 陽維之會로 連入五臟하는 肩井(GB_{21})[26]에 주입하여, 황기 약침이 자율신경계에 미치는 영향을 HRV 분석을 통해 연구하였다.

시간영역 분석의 일차통계분석에서 Mean HRV의 경우 황기 약침군과 생리식염수군 모두 유의한 변화를 보이지 않았다. 양 군 간의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1,Figure 1).

SDNN의 경우 황기 약침군은 P0(46.98 ± 15.85ms)에 비해 P2(50.95 ± 12.53ms), P4(53.47 ± 13.09ms), P5(52.87 ± 13.55ms) 그리고 P6 (55.31 ± 13.77ms)로 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 P0(48.58 ± 15.19ms)에 비해 P4(53.79±14.00ms)와 P5(53.16±15.31ms)로 유의하게 높았다. 양 군 간의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2, Figure 2).

Complexity의 경우 황기 약침군은 P0(0.663 ± 0.152)에 비해 P5(0.591 ± 0.136)와 P6(0.587 ±0.142)에 유의하게 낮았고, 생리식염수군에서는 유의한 변화가 보이지 않았다. 양 군 간의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3, Figure 3).

김 등[43], 설 등[48]이 침, 약침 자극 이후 부교감 신경계의 활성도 증가로 인한 심박수 감소가 나타난다고 보고하고 있는데, 본 연구에서는 심박수 감소가 보이지 않았고, 침 자극에 의한 SDNN의 상승은 이 등[44]의 연구에서와 같이 황기 약침이 자율신경계를 활성화 시킨다고 볼 수 있으며, 생리식염수 주입에 비해 유의한 차이를 보이지 않았지만 생리식염수 주입 시에는 P4와 P5에서만 높게 나타났지만 황기 약침은 시술 후 5분부터 활성화 시키는 경향이 있는 것으로 사료된다. 약침 자극시 Complexity가 상승한다고 보고되는 연구[48]에 반해 황기 약침군은 Complexity가 감소하여 생리식염수군과

비교하여 유의성이 보이지는 않았지만 황기 약침이 인체반응의 각성도를 감소시킨 것으로 사료된다.

시간영역 분석의 RRV 위상분포 분석에서 HRV index의 경우 황기 약침군은 P0(13.82 ± 4.40%)에 비해 P1(14.23 ± 3.90%), P2(14.69 ±4.17%), P3(15.34±4.72%), P4(15.51 ±4.13%) 그리고 P6(16.26±4.13%)로 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 P0(14.36±3.85%)에 비해 P5(16.04± 5.31%)에만 유의하게 높았다. 양 군 간의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 P6에 황기 약침군이 생리식염수군보다 유의하게 높게 나타났다(Table 4, Figure 4).

pNN50의 경우 황기 약침군은 P0(58.13 ± 16.18%)에 비해 P3(53.89 ± 14.2%), P4(50.77 ± 12.65%), P5(51.29 ± 12.17%) 그리고 P6(49.41 ± 13.72%)로 유의하게 낮았고, 생리식염수군에서는 P0(55.30±14.56%)에 비해 P4(50.39±13.73%)로 유의하게 낮았다. 양 군 간의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 P6에 황기 약침군이 생리식염수군보다 유의하게 낮게 나타났다(Table 5, Figure 5).

RMSSD의 경우 황기약침군은 P0(28.66 ±11.58ms)에 비해 P4(30.50± 12.20ms)에 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 유의한 변화가 보이지 않았다. 양 군 간의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 6, Figure 6).

SDSD의 경우 황기 약침군과 생리식염수군 모두 유의한 변화가 보이지 않았다. 양 군 간의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때에도 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 7, Figure 7).

손[19]은 마황의 복용으로 HRV index가 감소하고 pNN50이 증가한다고 했으나 본 연구에서는 황기 약침 주입시 HRV index가 유의하게 증가하고 pNN50은 유의하게 감소하였고 생리식염수군에 비해 P6에 유의한 차이를 보임으로 황기 약침이 미주신경의 활성도 및 심기능을 높여주는 작용이 있으며 이러한 작용이 시술 후 30분까지 지속되는 것으로 사료된다. 정 등[49]은 만성두통환자에 대한 침 치료시 RMSSD의 증가가 보이지만 유의성은 없었다고 보고하였는데, 본 실험에서는 황기 약침 주입시 P4에 유의하게 증가하여 이는 황기 약침 주입으로 심기능이 건강한 방향으로 변화되며 부교감 신경조절이 더욱 활성화 되는 경향으로 사료된다. SDSD에서 유의한 변화를 보이지는 않았지만 생리식염수 군에서는 SDSD는 유지하는 경향을 보이지만 황기 약침군에서 증가하는 경향을 보임으로써 이러한 결과로 황기 약침이 자율신경을 활성화시키는 방향으로 변화를 유도하는 것으로 사료된다.

주파수영역 분석에서 Ln(TP)의 경우 황기 약침군은 P0(7.40±0.72)에 비해 P2(7.61±0.50), P4(7.72±0.52), P5(7.70±0.55) 그리고 P6(7.79 ±0.63)에 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 P0(7.46±0.72)에 비해 P4(7.70±0.58)와 P5(7.67±0.70)로 유의하게 높았다. 양 군 간의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 8, Figure 8).

Ln(VLF)의 경우 황기 약침군은 P0(6.57 ± 0.90)에 비해 P2(6.86 ± 0.61), P3(6.92 ± 0.80), P4(7.04 ± 0.61), P5(7.01 ± 0.60) 그리고 P6(7.05 ±0.74)으로 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 유의한 변화가 보이지 않았다. 양 군 간의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 9, Figure 9).

Ln(LF)의 경우 황기 약침군은 P0(6.16±0.65)에 비해 P4(6.44±0.64), P5(6.52±0.62) 그리고 P6(6.65±0.67)로 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 P0(6.15±0.83)에 비해 P2(6.42±0.63), P3(6.40±0.87), P4(6.50±0.74), P5(6.57±0.83) 그리고 P6(6.45±0.81)로 유의하게 높았다. 양 군

간의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 10, Figure 10).

Ln(HF)의 경우 황기 약침군은 P0(5.76 ±1.01)에 비해 P1(5.74±0.91), P3(5.72±0.85) 그리고 P4(5.74±0.86)에 유의하게 낮았으며 P2(5.83± 0.88)와 P6(5.77±0.93)에는 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 유의한 변화가 보이지 않았다. 양 군 간의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 11, Figure 11).

김 등[50]의 연구에서 少府(HT8) 자침이 Ln(TP), Ln(VLF) 및 Ln(LF)가 상승하고 Ln(HF)에서는 유의한 변화를 보이지 않는다고 하였으나, 본 연구에서는 Ln(TP) 와 Ln(VLF)는 P2 이후로 유의하게 높게 나타나 이는 자율신경계를 전반적으로 활성화 시키는 것이며, Ln(LF)는 P4 이후로 유의하게 높게 나타남으로써 교감신경계가 상대적으로 늦게 활성화 되는 것으로 사료되며 의미하고, Ln(HF)는 P1, P3 와 P4에는 유의하게 낮게 나타나고 P2 와 P6에는 유의하게 높게 나타남으로써 부교감신경계가 상대적으로 P1, P3 와 P4에 비활성화되지만, 교감신경계의 활성이 P4 이후이고 전반적 자율신경계의 활성이 P2 이후임을 감안하면 P4이전에 부교감 신경계의 활성이 상대적으로 크다는 것을 알 수 있고, P6에 다시 상승함으로 지속적으로 부교감신경계를 활성화하는 것으로 사료된다.

LF를 정규화한 normalized LF의 경우 황기 약침군은 P0(51.93 ± 3.63nu)에 비해 P5(53.28 ±3.36nu)와 P6(53.74±3.74nu)에 유의하게 높았고, 생리식염수군에서는 P0(51.80±3.89nu)에 비해 P2(52.76 ± 3.98nu), P3(52.99 ± 3.80nu), P4(52.92±2.93nu), P5 (53.58±3.41nu) 그리고 P6(53.63± 3.22nu)에 유의하게 높았다. 양 군 간의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 12, Figure 12).

HF를 정규화한 normalized HF의 경우 황기 약침군은 P0(48.06 ± 3.63nu)에 비해 P5(46.71 ±3.36nu)와 P6(46.25±3.74nu)에 유의하게 낮았고, 생리식염수군에서는 P0(48.19±3.89nu)에 비해 P2(47.23±3.98nu), P3(47.00± 3.80nu), P4(47.07±2.93nu), P5 (46.41±3.41nu) 그리고 P6(46.36± 3.22nu)에 유의하게 낮았다. 황기 약침군과 생리식염수군의 각각의 시간대별 변화값을 서로 비교 하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 13, Figure 13).

설 등[48]의 연구에서 황련해독탕 약침 주입 후 normalized LF는 감소하고 normalized HF는 증가하여 교감신경계의 활성도가 상대적으로 감소한 것이라 했으나 본 연구에서는 normalized LF는 P5와 P6에 유의하게 증가하여 이는 교감신경계와 부교감신경계의 활성도를 합한 값이 증가되었고, normalized HF는 P5와 P6에 유의하게 감소하여 부교감 신경계의 활성도가 상대적으로 감소한 것으로, 상대적으로 교감신경의 억제되는 것보다 부교감 신경의 활성화 되는 것이 더욱 크다 할 수 있으며, 생리식염수 군과 유의한 차이가 보이지 않고 비슷한 경향이 보임으로 부교감 신경이 억제되는 것은 극히 적다고 사료된다.

이상을 종합해 보면, 황기 약침을 주입한 후 HRV를 분석해 보았을 때, 일차통계방식에 의한 시간 영역 분석에 있어서는 Mean HRV는 유의한 변화를 보이지 않았고, SDNN은 시술 후 5분에서 10분 사이(P2)와 15분에서 30분 사이(P4~P6)에 높게 나타났고, Complexity는 시술 후 20분에서 30분 사이(P5~P6)에 낮게 나타났다. 위상분포의 분석을 통한 시간 영역 분석에 있어서는 HRV index는 시술직후부터 20분 사이(P1~P4)와 25분에서 30분 사이(P6)에 높게 나타났으며, pNN50은 시술 후 10분에서 30

분 사이(P3~P6)에 낮게 나타났고, RMSSD는 시술 후 15분에서 20분 사이(P4)에서만 높게 나타났고, SDSD는 유의한 변화를 보이지 않았다. 파워스펙트럼 분석에 있어서는 Ln(TP)는 시술 후 5분에서 10분 사이(P2)와 15분에서 30분 사이(P4~P6)에 높게 나타났고, Ln(VLF)는 시술 후 5분에서 30분 사이(P2~P6)에 높게 나타났으며, Ln(LF)는 시술 후 15분에서 30분 사이(P4~P6)에 높게 나타났고, Ln(HF)는 시술 후 5분에서 10분 사이(P2)와 25분에서 30분 사이(P6)에는 높게 나타나고 시술직후에서 5분 사이(P1)와 10분에서 20분 사이(P3~P4)에는 낮게 나타나는 증감이 공존하는 양상을 보였다. normalized LF는 시술 후 20분에서 30분 사이(P5~P6)에 높게 나타났으며, normalized HF는 시술 후 20분에서 30분 사이(P5~P6)에 낮게 나타났다.

생리식염수 주입에 비교하여, 황기 약침군의 HRV index는 시술 후 25분에서 30분 사이(P6)에 유의하게 높았으며, pNN50은 시술 후 25분에서 30분 사이(P6)에 유의하게 낮았다.

본 연구에서 황기 약침은 심박변이도 분석의 모든 항목에서 정상 범위내로 측정됨으로 인체에 유해한 작용이 나타나지 않았음을 알 수 있었으며, 시간 영역 분석에서의 SDNN, Complexity, HRV index, pNN50 및 RMSSD에서 건강상태를 의미하는 방향으로 변화를 보였고 생리식염수군에 비해 황기 약침군의 HRV index 와 pNN50에서 유의한 차이를 보였다. 주파수 영역분석에서 Ln(TP), Ln(VLF)의 P2 이후 유의한 상승으로 자율신경계를 전반적으로 활성화 시키는 것이며, Ln(LF)의 P4 이후 유의한 상승은 교감신경계가 상대적으로 늦게 활성화 되는 것을 의미하고, Ln(HF)의 P1, P3, P4에서의 유의한 감소와 P2 와 P6에서의 유의한 상승은 부교감신경계가 상대적으로 비활성화되는 시점이 있으나, 교감신경계의 활성이 P4 이후이고 전반적 자율신경계의 활성이 P2 이후임을 감안하면 P4이전에 부교감 신경계의 활성이 상대적으로 크다는 것을 알 수 있고, P6에 다시 상승함으로 지속적으로 부교감신경계를 활성화하는 것으로 볼 수 있다. 이로써 補氣升陽, 固表止汗, 托毒排膿, 利水退腫[2] 등의 효능이 있는 황기를 약침으로 만들어 사용하면 자율신경계 활성도를 전반적으로 높여주며, 상대적으로 교감신경계는 늦게 활성화시키고 부교감신경계는 지속적으로 활성화시키는 것을 알 수 있었다.

Ⅴ. 결 론

황기 약침이 자율신경계에 미치는 영향을 알아보고자 건강한 성인남성(n=61)을 대상으로 무작위 대조, 이중맹검법을 통해 임상실험 후 분석을 하여 얻어진 최종연구대상자(n=49)를 대상으로 본 연구를 하였다. 황기 약침군(n=25)에는 황기 약침을, 생리식염수군(n=24)에는 생리식염수를 각각 양측 肩井(GB_{21})에 0.1ml씩 주입하고 심박변이도를 시술 전 5분 동안과 시술 후 30분 동안을 측정해 5분 간격으로 총 7회 분석하여 다음과 같은 결론은 얻었다.

1. 황기 약침 주입 시 SDNN은 시술 후 5분에서 10분 사이와 15분에서 30분 사이에 높게 나타났으며, Complexity는 시술 후 20분에서 30분 사이에 낮게 나타났고, HRV index는 시술직후부터 20분 사이와 25분에서 30분 사이에 높게 나타났으며, pNN50은 시술 후 10분에서 30분 사이에 낮게 나타났고, RMSSD는 시술 후 15분에서 20분 사이에서만 높게 나타났다.
2. 생리식염수 주입에 비교하여, 황기 약침 주

입 시 HRV index는 시술 후 25분에서 30분 사이에 유의하게 높았으며, pNN50은 시술 후 25분에서 30분 사이에 유의하게 낮았고. RMSSD는 시술 후 25분에서 30분 사이에 유의하게 높았다

3. 황기 약침 주입 시 Ln(TP)는 시술 후 5분에서 10분 사이와 15분에서 30분 사이에 높게 나타났고, Ln(VLF)는 시술 후 5분 이후 계속 높게 나타났으며, Ln(LF)는 시술 후 15분 이후 계속 높게 나타났고, Ln(HF)는 시술 후 5분에서 10분 사이와 25분에서 30분 사이에는 높게 나타나고 시술직후에서 5분 사이와 10분에서 20분 사이에는 낮게 나타나는 증감이 공존하는 양상을 보였다. normalized LF는 시술 후 20분에서 30분 사이에 높게 나타났으며, normalized HF는 시술 후 20분에서 30분 사이에 낮게 나타났다.

이상의 결과로 황기 약침은 자율신경계 활성도를 전반적으로 높여주며, 상대적으로 교감신경계는 늦게 활성화시키고 부교감신경계는 지속적으로 활성화시키는 것을 알 수 있었다.

황기 약침이 자율신경계의 조절을 통해 인체의 불균형을 회복시킨다는 결과를 통해 임상적 활용의 필요성과 향후 황기 약침이 인체에 미치는 영향에 관한 다양한 연구에 기초 자료가 될 수 있으리라 생각된다.

또한 더 많은 피검자와 더 많은 시간동안의 심박변이도 측정을 통해 황기 약침을 포함한 다른 약침들의 자율신경계에 미치는 영향에 대한 보다 진전된 연구가 이루어 져야 할 필요성이 있다.

참 고 문 헌

1. 이상인. 본초학. 서울:영림사. 1991:109-10,534-5,543-44.
2. 전국한의과대학본초학교실. 본초학. 서울:영림사. 1992:578-9.
3. Wang DY, Yang WY, Zhai SK, Shen ML. Effects of Astragalus polysaccharide of ribonucleic acid metabolism. Acta Biochem Biophys Sin. 1980;12:343-8.
4. Chen LJ, Shen ML, Wang MY, Zhai SK, Liu MZ. Effects of Astragalus polysaccharide of phagocytic function in mice. Acta Pharmacol Sin. 1981;2:200-4.
5. 이용근. 황기가 백서의 피부 창상조직 재생에 미치는 영향. 동국대학교 박사학위논문. 2004.
6. 서동민, 최도영, 이재동. 황기가 혈관형성에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2007;24(2):113-23.
7. 정양길, 안규석, 문준전. 혈전증과 고점도혈증에 미치는 황기, 계지 및 홍화의 효능에 관한 실험적 연구. 동의병리학회지. 1989:4;74-92.
8. 김진숙, 김현정, 마진열, 김종문. 한약재 수치에 관한연구(Ⅱ) - 오수유 , 황기의 수치전후 지표물질의 함량분석. 생약학회지. 2002;33(4)305-7.
9. 정 철. 황기의 재배 년수에 따른 면역 및 황산화 활성 연구. 경희대학교 박사학위논문. 2005.
10. 대한약침학회. 약침요법 시술지침서. 서울:대한약침학회. 1999;13-4, 112-8,138-203.
11. 손인철. 약침요법. 서울:일중사. 1999;17-8.
12. 박진웅, 고형균, 김창환. 농도차에 따른 황기약침이 methotrexate를 투여한 생쥐의 면

역반응에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1994;11(1): 67-81.
13. 배원영, 고형균, 김창환. 황기약침이 methotrexate를 투여한 생쥐의 면역반응에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1994;11(1):49-66.
14. 김정헌, 박히준, 이향숙, 이헌정. 보중익기탕, 인삼 및 황기 약침이 MTX로 유발된 백서의 면역기능저하에 미치는 영향. 대한약침학회지. 2000;3(2):79-97.
15. 유준선. 황기약침액이 발암과정의 개시와 진행에 미치는 영향. 동국대학교 박사학위논문. 2001.
16. 이경민, 서정철, 한상원. 황기약침액이 NO, DPPH 消去 및 IL-4 抑制效果. 대한침구학회지. 2003:20(2);184-94.
17. 김경식, 송영준. 당귀 및 황기 약침이 간손상된 백서의 혈액에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1996;13(1):1-10.
18. Akselrod S, Gordon D, Uble FA. Shannon DC, BargerAC, Cohen RJ. Power spectral analysis of heart rate fluctuation : a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. Science. 1981;213,220-2.
19. 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.
20. 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.
21. Cowan MJ. Measurement of heart rate variability. Western J Nursing Res. 1995;17:32-48.
22. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiolog. Heart rate variability : Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Circulation. 1996;93:1043-65.
23. 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.
24. Haker E, Egekvist H, Bjerring P. Effect of sensory stimulation(acupuncture) on sympatheric and parasympathetic activities in healthy subjects. J Autonomic Nervous System. 2000;79:52-9.
25. Mukai S, Hayano J. Heart rate and blood pressure variabilities during head up tilt. Jappl Physiol. 1995;78(1): 212-6.
26. 전국한의과대학 침구·경혈학교실 편저. 침구학(상). 서울:집문당. 1999;45-71,279-80,634-5.
27. 남동현, 박영배. 연령별 맥박변이도 표준화에 관한 연구. 대한한의진단학회지. 2001;5(2):331-49.
28. 손동혁. 마황복용이 정상인의 심박변이도에 미치는 영향. 우석대학교 한의학 박사학위논문. 2006.
29. 이건영, 최준용, 정승연, 황준호, 이형구, 정승기, 정희재. 심박변이도 측정을 통한 수족다한증 환자의 자율신경계 기능평가. 대한한방내과학회지. 2005;11(1):46-51.
30. 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.

31. 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.
32. 최태섭. 한국의보약. 서울:열린책들. 1992:146-56.
33. 이정훈, 강병수. 한방임상을 위한 한약포제와 응용. 서울:영림사. 1994 :170.
34. Horn EH. Lee ST. Electronic evaluations of the fetal heart rate patterns preceding fetal death: further observation. Am J Obster Gynecol. 1995;87:824-6.
35. 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.
36. 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.
37. 조정진. 직무 스트레스의 심혈관계 질환. 가정의학회지. 2002;23:841- 54.
38. 김범택. 비만환자에서 심박동수 변화. 가정의학회지. 2004;25: 542-6.
39. 이용제, 김문성, 김범택, 곽태환, 심재용, 이혜리. 대사증후군과 심박동수 변이와의 관계. 가정의학회지. 2003;23(12):1432-9.
40. 김정아, 최윤선, 조경환, 홍명호. 주우울증 환자의 심박동 변이 분석. 가정의학회지. 2003;24:1117-22.
41. 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.
42. 김정민, 신민주, 이선희, 최환석, 옥선명, 김철민, 정기삼. 피로를 주소로 내원한 환자의 피로도에 따른 자율신경 변화. 가정의학회지. 2004; 25:52-8.
43. 김민수, 곽민아, 장우석, 이기태, 정기삼, 정태영, 서정철, 서해경, 안희덕. 전침 자극이 정상 성인의 심박변동에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2003;20(4):157-69.
44. 이상훈, 김은정, 박연철, 고영진, 남동우. 침자극이 뇌졸중 환자의 심박변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2006;23(1):135-43.
45. 장보형, 이정희, 문경숙, 김진원, 권오섭. 이침요법이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2005;22(6): 173-80.
46. 김동훈, 양동훈, 김은정, 남동우, 박연철, 박영재, 이상철, 박영배. 신문혈 자극과 한열성향의 교호작용이 심박변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2006;23(1):25-38.
47. 임대정, 황지혜, 황종순, 조현석, 김경호, 김갑성. HRV를 통한 말초성 안면신경마비와 자율신경실조의 상관성 연구. 대한침구학회지. 2005;22(6):51-60.
48. 설현, 육태한. 견정혈 황련해독탕약침이 심박변이율에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2004;21(6):37-50.
49. 정인태, 이상훈, 김수영, 차남현, 김건식, 이두익, 이재동, 임사비나, 이윤호, 최도영. 만성두통환자에 대하 침치료가 심박변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2005;22(3):105-12.

50. 김정신, 황욱, 배기태, 남상수, 김용석. 소부(HT8)자침이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2004;21(5):227-39.