

Original Articles

봉약침 자극이 사상체질별 건강인의 심박변이도, 맥파, 뇌혈류에 미치는 영향

이상민, 김구, 오승윤, 권영미, 주종천

원광대학교 한의과대학 사상체질과

Received : 09. 02-20

Revised : 09. 02-26

Accepted : 09. 02-27

Key Words:

bee venom,
heart rate variability,
pulse wave,
cerebral blood flow,
Sasang Constitution.

Effects of bee venom acupuncture on heart rate variability, pulse wave, and cerebral blood flow for types of Sasang Constitution

Lee Sang-min, Kim koo, Oh Seung-yun, Kwon Young-mi, Joo Jong-cheon

Department of Sasang Constitutional Medicine, College of Oriental Medicine, Wonkwang University

ABSTRACT

1. Objectives

To evaluate effects of bee venom acupuncture on cardiovascular system and differences according to each constitution.

2. Methods

Heart rate variability, pulse wave and the velocity of cerebral blood flow were measured before bee venom acupuncture(BVA), right after and after 30 minuets, had been applied to 20 subjects.

3. Results

1. BVA did not have effects on measurement variables of heart rate variability.
2. BVA had effects on pulse wave, showing total time, radial augmentation index up and height of percussion wave, time to percussion wave, sum of pulse pressure down.
3. BVA did not have effects on the cerebral blood flow velocity when considering not Sasang Constitution.
4. Considering Sasang Constitution, BVA demonstrates different responses in time to preincisura wave, mean blood flow velocity, peak systolic velocity and end diastolic velocity.

4. Conclusion

From those results, the following conclusions are obtained. Cause BVA alters pulse wave and makes differences in the cerebral blood flow velocity according to Sasang Constitution. Various methods of BVA treatment are needed considering Sasang Constitution.

1. 序論

봉약침 요법은 살아있는 꿀벌의 독낭 안에 들어있는 봉독을 전기 자극으로 채취하여 건조한 후, 정제를 가공하여 辨證施治하는 新鍼療法으로 2000년 전부터 관절염, 통풍 등 다양한 질환에 응용되어 왔다¹⁾. 1870년 이후부터 봉독과 류마티즘 및 통풍에 관한 보고를 시작으로 현재까지 한

국 중국 미국 등의 국가에서 연구되고 있으며, 국내에서는 한의학을 중심으로 봉독을 이용한 약침요법에 관한 연구가 활발히 진행되고 있고 임상에서도 치료영역을 넓혀가고 있다.

사상체질의학은 체질에 따라 다른 병증약리 체계를 가

※ Correspondence : Joo Jong-cheon, Department of Sasang Constitutional Medicine, Jeon-Ju Oriental Medical Hospital in Wonkwang University Tel: +82-63-270-1073 E-mail: jcjoo@wku.ac.kr
This research was supported by Wonkwang university in 2007.

지고 있어 각 체질에 따라 다른 약물이 사용된다²⁾. 사상체질의학에 따르면 동일한 약물, 처방, 치료법이라 하더라도 각 체질에 따라 다른 작용을 나타낼 수 있다.

인체는 외부환경의 변화에도 내부환경의 靜的, 動的 정상상태 즉, 항상성을 유지하며 이러한 인체기능의 조절은 자율신경계가 담당한다³⁾. 자율신경의 변화는 혈압, 심박수, 호흡수 등으로 평가되는데, 근래에는 심박변이도(heart rate variability, HRV)를 활용한 연구가 활발히 이루어지고 있다⁴⁾. HRV는 신뢰성과 재현성이 높은 비침습적인 자율신경계 기능 평가 방법⁵⁾으로 침구학 분야에서도 침 자극 후 자율신경계의 변화를 측정하는데 활용하고 있다.

자율신경계의 변화를 측정하는 다른 방법은 맥파를 분석하는 것이다. 최근에는 재현성이 높고 정량화가 가능한 맥진기가 연구 개발되었다⁶⁾.

뇌혈류 진단은 뇌혈류의 역학적 변화 및 혈관의 운동 반응성을 측정하는데, 혈관 운동 반응성은 혈관의 확장능력을 평가하여 해당혈관의 autoregulatory reserve를 측정하는 것이다⁷⁾.

저자는 심박변이도, 맥파, 뇌혈류 측정을 통해 생체변화에 민감하게 반응하는 자율신경계를 평가함으로써 봉약침 자극 전후의 변화를 확인하고, 이러한 반응들이 사상체질별로 어떠한 차이가 있는지 분석하여 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 研究 方法

1. 연구 대상

1) 선정 기준

나이가 만 18세 이상 30세 이하의 미혼 남녀로서, 현재 앓고 있는 질병이 없는 건강한 상태인 자를 대상으로 연구를 진행하였다.

2) 제외 기준

봉독에 과민반응을 가지고 있는 자, 심혈관계 질환 병력이 있는 자, 자율신경계 질환의 병력이 있는 자, 정신 신체적 특정 질병을 가지고 있는 자, 자율신경계에 영향을 줄 수 있는 약물을 복용하고 있는 자는 연구에서 제외하였다.

3) 연구에 참여한 피험자들의 일반적 특성

피험자는 총 20명으로, 남자가 16명, 여자가 4명이었다. 연령은 20세 이하가 7명, 20-25세가 10명, 25-30세 이하가 3명으로 평균연령은 21.92 ± 2.71 세이었다. 사상체질설문 시스템과 體形氣象, 性質才幹, 容貌事機, 所證, 病證을 바탕으로 사상체질과 전문의가 진단한 피험자들의 체질은 태음인 8명, 소음인 7명, 소양인 5명이었다. 평균 키는 171.65 ± 6.63 cm, 몸무게는 64.90 ± 6.46 kg, BMI는 22.03 ± 1.86 kg/m²이었다.

2. 연구 방법

1) 시술 부위 및 방법

시술 부위는 手陽明, 足陽明의 合土穴로 調和氣血하는 효능이 있으며, 시술시 통증이 적고 만성질환에 효과가 있어 임상에 다용되는 曲池와 足三里 좌우 양측 4부위로 選穴하였다. 蜂藥鍼液은 대한약침학회에서 제조한 순수1호(희석비율 4000:1) 약침으로 각 부위당 0.05cc씩 총 0.2cc를 주입하였다.

2) 측정 장치 및 변수

(1) 심박변이도

심박변이도는 SA-3000P(메디코아, 서울, 2002)를 사용하여 측정하였다. 시간과 환경에 의한 변수를 최소화하기 위하여 동일시간대에 조명이 밝고 조용한 방에서 실시하였으며, 측정 전 환자용 침대에 앙와위로 5분간 누워서 안정이 되기를 기다린 후 측정하였다. 전극 안쪽 금속부분이 손목과 발목 안쪽에 오도록 좌우 손목부위와 좌측발목 부위에 각각 전극을 부착하고 측정하였다.

측정 변수는 평균 심박수(mean heart rate, MHRT), RR간격의 표준편차(the standard deviation of all normal RR intervals, SDNN), 이웃한 RR간격의 차의 표준편차(the root mean square of successive differences between the normal heart beats, RMSSD), 저주파 출력(low frequency power, LF), 고주파 출력(high frequency power, HF), 초저주파 출력(very low frequency power, VLF)이었다.

(2) 맥파 측정

맥파는 5개의 압저항 센서가 장착된 자동 로봇 측정 맥진기 3D-MAC(대요메디, 경기도 안산, 2005)을 사용하였다. 앉은 자세에서 왼쪽 손목 關部에서 측정하였다. 로

붓팔의 위치를 초기화한 후, 關部에 센서가 위치하도록 로 붓팔의 위치를 대략적으로 정하여 맥찾기를 시행하면 다섯 개의 센서를 통해 얻어지는 맥파를 분석하여 로붓팔이 맥파가 잘 감지되는 곳을 자동으로 찾게 된다. 맥상을 획득할 때는, 피험자의 최소 맥압과 최대 맥압의 범위에 따라 5단계로 압력을 가해서 가압과 맥압을 동시에 자동 측정한다.

측정 변수는 충격파 높이(height of percussion wave, HPW), 중박전파협곡 높이(height of preincisura, HP), 강중협곡 높이(height of incisura, HI), 중복파 높이(height of dicrotic wave, HDW), 충격파 시간(time to percussion wave, TPW), 중박전파협곡 시간(time to preincisura, TP), 강중협곡 시간(time to incisura, TI), 중복파 시간(time to dicrotic wave, TDW), 전체 시간(total time, TT), 가압력(contact pressure, CP), 맥압 총합(sum of pulse pressure, SPP), 요골동맥 경화지수(radial augmentation index, RAI)였다(figure 1).

(3) 뇌혈류 측정

뇌혈류 속도는 Companion III(Nicolet Biomedical, 미국, 2001)을 사용하여 측정하였다. 피험자는 침대에 양와위로 누운 자세로 5분 이상 충분히 안정한 후 측정한다. 숙련된 검사자가 우측 측두골을 통해 우측 중대뇌동맥의 근위부에서 probe를 접촉하여 방향을 변화시키면서 probe를 향하여 되돌아오는 Doppler 신호를 포착하는 방법으로 측정하였다.

측정 변수는 평균 혈류 속도(Mean blood flow velocity, MFV), 최고 수축기 속도(Peak Systolic velocity, PSV), 최저 이완기 속도(End Diastolic velocity, EDV), 박동지수(Pulsatility Index, PI), 저항지수(Resistance Index, RI)였다.

3) 시험 진행

피험자는 안정상태에서 1차 측정을 실시하였다. 심박변이도, 맥진기, 뇌혈류 도플러 초음파 검사를 각 5분간에 걸쳐 측정하였다. 2차 측정은 봉약침 자극 후 바로 실시하였다. 3차 측정은 양와위로 안정을 취하고 봉약침 자극으로부터 30분 후에 재실시하였다.

4) 연구윤리

본 연구의 피험자에게 본 연구에 대한 충분한 설명을 하였으며, 동의를 한 사람은 동의서를 작성하도록 하여, 동

의서를 작성한 사람을 대상으로 연구를 진행하였다.

5) 통계처리

모든 측정값은 평균±표준편차로 소수점 이하 2자리까지 표기하였다. 통계방법으로 Repeated measure ANOVA를 사용하였으며 유의수준은 0.05로 하였다. 소프트웨어는 SPSS 12.0을 사용하였다.

III. 結果

1. 심박변이도 측정결과

심박변이도의 모든 항목에서 봉약침 시술 전후에 유의한 변화가 없었다. 유의한 변화가 없었던 수치는 표기하지 않았다.

2. 맥파 측정 결과

TT, SPP는 봉약침 시술 직후와 30분 후 유의한 변화가 있었다. RAI는 봉약침 시술 직후 유의한 변화가 있었다. TPW와 HPW는 봉약침 시술 30분후 유의한 변화가 있었다. 사상체질별 비교에서는 TP에서 봉약침 시술 전후에 체질 간에 유의한 차이가 있었다(Table 1).

3. 뇌혈류 측정 결과

MFV, PSV, EDV는 봉약침 시술 전후에 사상체질별로 유의한 차이가 있었다. 체질을 고려하지 않은 경우에는 봉약침 시술 전후에 유의한 차이가 없었다(Table 2).

IV. 考察

東武公은 少陰人 少陽人의 병증과 太陰人 太陽人의 병증을 각각 水穀之氣병증과 氣液之氣병증으로 설명하고, 그에 따른 升降緩束의 調節精神을 제시하였다. 四象人의 生理의 特徵 下에 脾腎의 大小로 결정되는 少陰人과 少陽人은 水穀之氣 障礙로 病症이 발생하는 構造 중심의 병증 체계로, 肝肺의 大小로 결정되는 太陰人과 太陽人은 氣液

之氣 障蔽로 병증이 발생하는 機能 중심의 병증체계로 나누고 있다. 더 나아가 病症운영에 있어서도 少陰人과 少陽人 병증은 水穀之氣의 寒熱병증으로, 太陰人과 太陽人 병증은 氣液之氣의 溫涼 병증으로 각각 제시하였으며, 이에 따라 치료정신 역시 溫熱涼寒, 升降緩束의 조절에 있음을 말하였고⁹⁾, 四象人의 장리에 따라 다르게 藥의 藥性을 적용하고, 體質病證에 따라 處方을 制定하게 된다¹⁰⁾.

蜂毒은 性味가 苦, 辛, 平, 有毒하여¹¹⁾ 溫熱涼寒의 치우침은 없으나 약성이 비교적 強하며, 升降緩束의 조절에 미치는 영향이 클 것으로 생각되었다.

봉독의 대표적 약리작용은 시상하부-뇌하수체-부신피질 축을 자극하여 부신피질호르몬의 분비를 촉진시킨다는 것과 진통 소염효과가 뛰어나다는 것이다. 봉약침은 백혈구와 임파구를 증가시켜 면역계를 조절하며, 혈액순환을 촉진하고 항균작용과 방사선조사로 인한 면역계 기능 저하에도 유의한 개선 효과를 보이고 있다¹⁾. 이러한 봉약침 자극 전후의 변화에 대한 연구로 김 등은 봉약침 자극이 혈관을 확장시켜 체표면의 온도를 상승시킨다고 하였고¹²⁾, 임 등은 교감신경 이영양증의 치료효과를 체열진단을 통해 확인하였다¹³⁾. 심박변이도(heart rate variability, HRV)를 이용한 연구로 봉약침 자극이 자율신경계를 활성화한다고 보고하였다¹⁴⁾.

HRV가 보여주는 Power spectrum 분석은 자율신경계인 교감신경과 부교감신경간의 조절작용 및 활성도를 정량적으로 평가하여 심신상태의 변화에 신속하게 대항할 수 있는 특성 등을 평가할 수 있으므로 본 연구에서 HRV를 활용하여 자율신경계 기능을 평가하였으나 이전 연구¹⁴⁾와는 달리 봉약침 자극이 HRV 측정변수에 영향을 미치지 않았다. 봉약침 자극이 HRV에서 유의한 상승, 하강을 유도하지 못한 것은 자극이 심장의 교감 부교감 균형조절이나 활성도, 각성도 및 스트레스 저항도에 큰 변화를 일으키지 못한 것으로 추론할 수 있다. 다만 MHRT가 유의한 수준은 아니지만 전반적으로 상승한 것은 약침 시술 후 부교감 신경계의 활성도 증가로 인한 심박수 감소를 유발한다는 보고에 부합하는 결과라 할 수 있으며^{15),16)} HRV분석의 모든 항목에서 정상 범위내로 측정됨으로 봉약침이 인체에 유해한 작용이 나타나지 않았음을 알 수 있었다. 이 등은 사상체질별 HRV분석을 통해 자율신경계의 상태가 체질간 특성으로 파악될 수 있는 가능성을 제시하였으나¹⁷⁾, 본 연구에서는 사상체질별 분석에서 역시 유의한 차이가 없었다.

맥파 변수는 심장과 혈관 혈액의 작용에 의해 발생하는

데 그중 좌심실의 수축에 의해 충격파가 발생하며 HPW와 TPW는 좌심실의 射血능력과 大動脈의 탄성도를 나타낸다⁶⁾. 본 연구에서 HPW와 TPW이 유의하게 감소한 것은 봉약침이 충격파에서 두드러지게 영향을 미쳤으며 좌심실의 수축능이나 대동맥의 탄성도에 변화를 일으킨 것으로 추측해 볼 수 있다. SPP의 감소 역시 충격파의 크기 감소와도 일맥상통하는 결과라 하겠다. 충격파 이후 동맥을 따라 이동하던 압력파에 혈관의 단면적변화 또는 혈관벽의 탄성도 변화로 인하여 생성된 반사파의 영향이 중첩됨으로 인해 중박전파협곡이 발생하며 HP, TP는 혈관의 탄성도를 나타낸다. 수축기 끝부분에서 동맥관이 닫히는 시점에 강중협곡이 발생하며 HI, TI의 상승은 혈관의 말초저항이 커지는 것을 의미하며 동맥관의 단협으로 인해 중박파가 생성되는데 HDW가 감소하거나 0 가까이 되면 대동맥관 개폐기능의 이상을 나타낸다고 알려져 있다¹⁸⁾. RAI는 혈관의 탄성과 경화에 관계된 변수로 본 시험에서 봉약침 자극 후 2회째에 보인 RAI 증가는 봉약침 자극으로 인해 일시적인 혈관의 긴장도 증가에 기인한 것으로 추측된다. TT는 2회차, 3회차 모두에서 반응차이를 보이는데 2회차에 가장 상승하였다가 3회차에 다소 감소하나 자극 전 측정값보다는 상승한 결과를 보이며 이는 전체 맥박수의 감소를 의미하며 정상 범위 내에서의 감소로 심혈관계가 안정화 경향으로 변화하였음을 추측할 수 있다.

뇌혈류 도플러 초음파 검사는 초음파를 이용하여 비침습적인 방법으로 두개강내 뇌혈관의 혈류역동학적인 이상 유무를 검사하는 방법으로 Aaslid 등¹⁹⁾에 의해 최초로 개발되었다. 이후 1980년 중반부터 이의 임상적 유용성에 대한 연구들이 수행되었으며 그 결과 뇌혈관의 이상 진단 외에도 혈관내 미세색전의 검출²⁰⁾, 뇌혈관 수술의 monitoring²¹⁾, 그리고 뇌혈관반응성 평가²²⁾에 이르기까지 그 유용성이 점차 확대되어 가고 있다. 뇌혈류 속도에 영향을 미치는 인자로 김 등은 연령의 증가에 따른 뇌혈류량 및 뇌혈류 속도의 감소는 작은 뇌혈관의 저항의 증가와 더 관련이 있을 것이라 주장하였다. 뇌혈류 속도의 생리적 결정요소를 보면 나이에 따라서 뇌혈류의 감소, 혈관 저항의 증가, 혈관 탄성의 감소로 인해 혈류 속도는 감소한다고 밝혔다⁷⁾. 연령뿐 아니라 성별에 따라 뇌혈류 속도에 유의한 차이가 있음이 보고되었는데 여성에서 중대뇌동맥의 혈류속도가 남성에서 보다 3-10%더 높은 것으로 나타났다²³⁾. 뇌혈류 측정을 이용한 연구로 류 등은 사향소합원이 뇌혈류 속도에 유의한 변화를 미치지 못했으므로 밝혔다²⁴⁾, 이 등은 뇌혈류백회혈 자침이 뇌혈류속도를 증가시킨다고 보고

했으며²⁵⁾, 안 등은 사상체질별로 뇌혈류 속도를 측정하
 고 유의한 차이를 발견하지는 못하였고, 다만 태음인의 중
 대뇌동맥 혈류속도가 가장 높음을 밝힌 바 있다²⁶⁾.

본 연구에서 뇌혈류 속도는 봉약침 자극 후 체질을 고려
 하지 않았을 때 영향을 미치지 않는 것으로 보인다. 그러
 나 체질을 고려한 분석에서 봉약침 자극은 평균 혈류 속도
 (Mean blood flow velocity, MFV), 최고 수축기 속도
 (Peak Systolic velocity, PSV), 최저 이완기 속도(End
 Diastolic velocity, EDV)에서 의미있는 차이를 발견할
 수 있었다. 특히 뇌혈류 속도에 있어 혈압이 상승할 경우
 PSV와 박동지수(Pulsatility Index, PI)가 증가하며, 뇌
 혈류량이 일정하다고 가정했을 경우 뇌혈류속도는 혈관직
 경과 반비례하게 되므로, 봉약침자극에 의해 태음인의
 MFV, PSV, EDV가 전반적으로 감소하고, 소양인과 소
 음인의 MFV, PSV, EDV가 전반적으로 상승한 것은 태
 음인의 경우에는 혈압의 안정범위 내 일시적 하강, 뇌혈류
 량의 감소 혹은 혈관의 확장, 원위혈관의 혈관저항 증가
 등 자율신경계가 안정되는 경향이 보이며, 소양인과 소음
 인의 경우 반대로 자율신경계가 항진되는 결과를 보여준
 다고 하겠다. 이것은 체질별로 봉약침 자극이 체질별로 다
 른 반응을 야기하며 체질별로 효능에 차이가 있을 수 있다
 는 가능성을 제시한다.

위와 같은 유의한 결과에도 불구하고 연구과정에 몇 가
 지 문제점이 나타났는데, 안 등의 연구²⁶⁾에서는 자극 없이
 측정한 태음인의 MCA 뇌혈류 속도가 가장 높다고 밝혔
 으나 본 연구에서는 자극 전 뇌혈류 속도는 소양인이 제일
 높은 것으로 나타났다. 이는 두 연구 모두 유의성 있는 차
 이로 보기는 어려우므로 혈압, 연령, 성별이라는 요소를
 고려하여 더 많은 피험자를 대상으로 연구가 필요하다고
 생각된다. 또한 측정시간이 너무 짧아 30분 이후의 변화
 에 대해서는 알기 어려웠고, 시술량이 너무 적어 임상에서
 쓰이는 만큼의 충분한 자극에 대한 반응으로 간주하기는
 어렵다. 자극 전후 변수 측정동안 양와위를 유지함으로써
 유발되는 심혈관계 안정성에 대해서도 고려해야 할 것으
 로 사료된다. 본 연구에서 얻어진 몇 가지 유의한 차이에
 대해서는 추후 연구가 더 필요할 것이다.

V. 結論

봉약침 자극이 심혈관계에 미치는 영향을 알아보고, 체
 질별로 어떠한 차이가 있었는지 알아보기 위하여 20명의

피험자에게 봉약침 자극을 시행한 후 심박변이도, 맥파,
 뇌혈류 속도를 측정하였다. 연구 결과는 다음과 같다.

1. 봉약침 자극은 심박변이도 측정변수에 영향을 미치지 않는다.
2. 봉약침 자극 후 맥파에서 전체 시간, 요골동맥 경화 지수가 증가하였으며 충격파 높이, 충격파 시간, 맥압 총합은 감소하였다.
3. 뇌혈류 속도는 봉약침 자극 후 체질을 고려하지 않았을 때 영향을 미치지 않는다.
4. 체질을 고려한 분석에서 봉약침 자극은 좌관맥의 중박전파협곡 시간, 뇌혈류속도에서 평균 혈류 속도, 최고 수축기 속도, 최저 이완기 속도에서 체질별로 다른 반응을 보인다.

위의 결과에서 봉약침 자극은 맥파를 변화시키며 사상체질별로 뇌혈류속도에 차이를 보이므로 봉약침 시술 시 사상체질에 따라 다양한 시술방법이 고려되어야 한다는 결론을 얻었다.

VI. 참고문헌

1. 대한약침학회 학술위원회. 약침학. 서울:엘스비어코리아. 2008:169-199.
2. Song IB. A study on the Symptomatic-pharmacology Sasang Constitution. J of Sasang Constitutional Medicine. 1998;10(2):1-14.
3. Guyton AC. Hall JE. 의학계열 교수 27인 공역. 의학생리학. 서울:정담. 2002:2-9, 806.
4. 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. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Eur Heart J. 1996;17(3):354-381.
5. Kamath MV, Fallen EL. Power spectral analysis of heart rate variability: a noninvasive signature of cardiac autonomic function. Crit Rev Biomed Eng. 1993;21(3):245-311.

6. Lee SW, Joo JC, Kim KY, Kim JY. Clinical Study on the Sasang Constitutional Pulse Using Array Piezoresistive Sensor. *J of Sasang Constitutional Medicine*. 2006;18(1):118-131.
7. Kim GW, Sohn YH, Lee SM, Lee JH, Kim DS, Kim JY, Kim JS. The Reference Values and Influencing Factors of TCD Measurements in 200 Normal Korean Adults. *J Korean Neurol Assoc*. 1995;13(4):815-824.
8. 전국 한의과대학 침구경혈학 교실 편저. 침구학 상. 서울:집문당. 2000:323-324, 382-383.
9. Song IB. Dongmu Lee Je-ma's minds of treatment presented in 『Dongyi Soose Bowon』. *J of Sasang Constitutional Medicine*. 2001;13(2):1-7.
10. Park SS. The Study On The 『DongMuYooGo YakSungGa』. 2001;13(2):8-27.
11. 주문봉. 실용중의사전. 중국 협서:협서과학기술출판사. 1992:402.
12. Yook TH, Kim KH, Shin MS. The Clinical Study on the Thermal Changes and Side Effects after Bee Venom Acupuncture Therapy. *J of Korean Pharmacopuncture Institute*. 2001;4(3):7-14.
13. Lim MJ, Kang I, Song JH, An KS, Jang HS. Treatment of Reflex sympathetic dystrophy with Bee venom. *J of Korean Pharmacopuncture Institute*. 2006;9(3):139-145.
14. Yook TH, Yu JS, Jung HS. Effects of Sweet Bee Venom and Bee Venom on the Heart Rate Variability. *J of Korean Pharmacopuncture Institute*. 2008;11(1):41-54.
15. Seol H, Yook TH. Effects of Hwangryunhaedoktang Herbal-acupuncture at G₂₁ (Kyonjong : 肩井) on the Heart Rate Variability. *J of Korean Acupuncture & Moxibustion Society*. 2004;21(6):37-42.
16. Kim MS, Gwag MA, Jang US, Lee GT, Jeong GS, Jeong TY, Seo JC, Seo HG, An HD. Effect of Electroacupuncture Stimulation on Heart Rate Variability in Healthy Adults. *The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society*. 2003;20(4):157-169.
17. Lee JH, Seo EH, Ha JH, Choi AR, Woo CH, Goo DM. A Study on the Sasang Constitutional Differences in Heart Rate Variability. *J of Sasang Constitutional Medicine*. 2007;19(3):176-187.
18. 費兆馥. 現代中醫脈診學. 중국 북경:人民衛生出版社. 2002:162-165.
19. Aaslid R, Markwalder TM, Nornes H. Noninvasive transcranial Doppler ultrasound recording of flow velocity in basal cerebral arteries. *J Neurosurg*. 1982;57:769-774.
20. Siebler M, Sitzer M, Steinmetz H. Detection of intracranial microembolic signals in patients with symptomatic extracranial carotid disease. *Stroke*. 1992;23:1652-1654.
21. Jensen C, Ramos LMP, van Heese wijk JPM, Moll PI, van Gijn J, Adkeerstaff ROA. Impact of microembolism and hemodynamic changes in the brain during carotid endarterectomy. *Stroke*. 1994;25:992-997.
22. Jeon HY, Kim KS, Hong S, Kang HJ. Evaluation of Cerebrovascular Reactivity in Normal, Cerebral Infarction and Unilateral Numbness Subjects. *J of Korea Institute of Oriental Medical Diagnostics*. 2000;4(2):105-114.
23. Gur RC, Gur RE, Brist WD, Skolnick BE, Reivici M. Age and regional cerebral blood flow at rest and during cognitive activity. *Arch Gen Psychiatry*. 1987;44:617-621.
24. Ryu SH, Koo BS, Kim SH, Moon SK, Cho KH, Kim YS, Bae HS, Lee KS. Effects of Sahyangsohap-won on Cerebral Hemodynamics in Healthy Subjects. *Korean J of Oriental Internal Medicine*. 2001;22(2):199-205.
25. Lee JH, Lee HM, Cheong BS, Yun HS, Cho SG, Lee SH, Jun HJ, Nam SS, Kim YS. Effect of Paekoe(GV20) Acupuncture on Cerebral Blood Flow. *J of Korean Acupuncture & Moxibustion Society*. 2001;18(6):105-113.
26. Ahn TW. The Clinical Study about Difference of Cerebral Artery Blood Flow Velocity accor-

ding to the Sasang Constitution. Collection of papers of Oriental Medicine Laboratory in DaeJeon University. 2002;11(1):1-10.

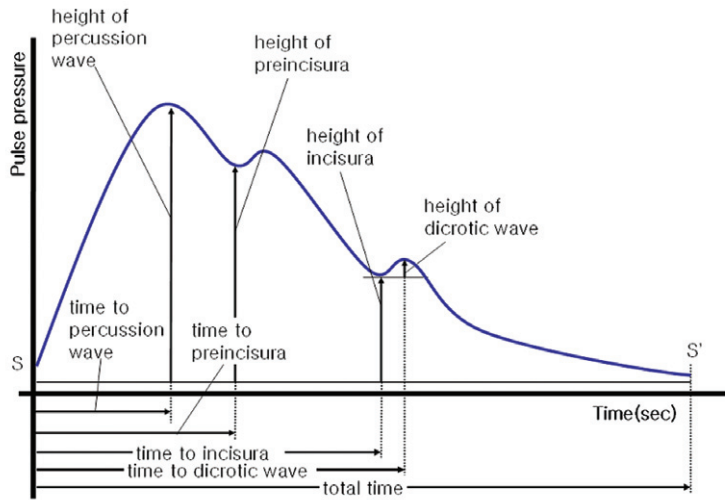


Figure 1. Naming of pulse wave variables.

Table 1. Changes of pulse wave after bee venom acupuncture.

		1st measurement	2nd measurement	3rd measurement	p	(1)vs.(2)	(1)vs.(3)
HPW	Soyangin	127.20±52.92	111.40±23.47	103.40±32.19	0.72	0.66	0.42
	Taeumin	150.63±29.09	125.75±19.68	124.00±24.99			
	Soeumin	117.86±53.56	114.71±29.87	115.14±39.08			
	Total	133.30±45.07	118.30±24.11	115.75±31.61			
TPW	Soyangin	0.11±0.01	0.11±0.01	0.10±0.00	0.52	0.43	0.48
	Taeumin	0.10±0.01	0.10±0.00	0.10±0.01			
	Soeumin	0.10±0.01	0.10±0.01	0.10±0.01			
	Total	0.10±0.01	0.10±0.01	0.10±0.01			
TP	Soyangin	0.22±0.03	0.21±0.04	0.18±0.02	0.02	0.78	0.09
	Taeumin	0.20±0.03	0.20±0.02	0.19±0.02			
	Soeumin	0.21±0.03	0.19±0.01	0.19±0.03			
	Total	0.21±0.03	0.20±0.03	0.19±0.02			
TT	Soyangin	0.88±0.12	0.93±0.08	0.96±0.10	0.75	0.57	0.80
	Taeumin	0.82±0.11	0.88±0.11	0.87±0.14			
	Soeumin	0.81±0.07	0.91±0.11	0.88±0.09			
	Total	0.83±0.10	0.90±0.10	0.90±0.11			
SPP	Soyangin	437.40±112.04	343.00±76.47	336.00±75.57	0.83	0.61	0.91
	Taeumin	492.88±87.16	374.50±78.81	360.63±90.50			
	Soeumin	344.29±106.64	294.29±83.72	234.43±91.54			
	Total	427.00±115.80	338.55±83.69	310.30±101.13			
RAI	Soyangin	39.52±14.54	54.04±13.08	52.94±14.89	0.13	0.03	0.06
	Taeumin	38.24±6.50	37.36±11.39	35.98±10.97			
	Soeumin	40.07±8.86	45.53±14.14	39.51±12.19			
	Total	39.20±9.25	44.39±13.88	41.46±13.66			

(1) baseline, (2) immediately after BVA, (3) 30 min after BVA. HPW=height of percussion wave; TPW=time to percussion wave; TP=time to preincisura; TT=Total time. SPP=sum of pulse pressure; RAI=radial augmentation index.

Table 2. Changes of cerebral blood flow velocity after bee venom acupuncture.

		1st measurement	2nd measurement	3rd measurement	p	(1)vs.(2)	(1)vs.(3)
MFV	Soyangin	61.80±6.94	64.20±14.39	67.20±10.57	0.01	0.01	0.03
	Taeumin	60.25±11.85	51.88±13.99	54.00±17.74			
	Soeumin	53.14±8.71	65.57±16.27	60.71±13.29			
	Total	58.15±10.02	59.75±15.59	59.65±14.97	0.56	0.40	0.33
PSV	Soyangin	94.80±8.04	94.40±22.98	97.40±17.98	0.02	0.01	0.03
	Taeumin	94.13±20.22	80.25±24.71	82.00±29.54			
	Soeumin	81.29±16.77	94.29±20.77	92.57±21.29			
	Total	89.80±17.15	88.70±22.86	89.55±24.01	0.96	0.91	0.87
EDV	Soyangin	44.00±5.74	45.80±10.03	48.80±8.70	0.01	0.01	0.07
	Taeumin	43.13±8.46	36.88±10.18	38.38±12.95			
	Soeumin	37.29±7.16	46.71±12.49	42.29±10.00			
	Total	41.30±7.66	42.55±11.46	42.35±11.26	0.59	0.41	0.40

(1) baseline, (2) immediately after BVA, (3) 30 min after BVA. MFV=mean flow velocity; PSV=peak systolic velocity; EDV=end diastolic velocity.