

## 內關(PC6)·公孫(SP4) 자침이 정상인의 자율신경계에 미치는 영향 연구

유경환, 임인환, 김동현, 나병조, 이범준, 박성욱\*, 고창남\*  
강남경희한방병원 내과학교실, 경희대학교 동서신의학병원 중풍·뇌질환센터\*

---

### Effect of Acupuncture at PC6(*Neiguan*) and SP4(*Gongsun*) points on Autonomic Nervous System in Healthy Adults

Kyoung-Hwan Rheu, In-Hwan Im, Dong-Hyun Kim, Byong-Jo Na, Beom-Jun Lee, Seong-Uk Park\*, Chang-Nam Ko\*

Department of Internal Medicine, Kang-Nam Oriental Medicine Hospital,  
College of Oriental Medicine Kyung-Hee University, Seoul, Korea.  
Stroke & Neurological Disorders Center, East-West Neo Medical Center,  
Kyung-Hee University, Seoul, Korea.

#### ABSTRACT

**Objectives** : This study was designed to investigate the effect of PC6 and SP4 on autonomic nerve system in healthy adults.

**Methods** : 22 healthy adults were recruited and randomized into the study group or control group. The study group (real acupuncture group) was acupunctured on PC6 and SP4. The control group (sham acupuncture group) was acupunctured superficially near PC6 and SP4 but not the exact points. The subjects rested for 10 minutes, and were then acupunctured. After 15 minutes, acupuncture needles were removed and the subjects rested for another 15 minutes. Heart rate variability(HRV) was continuously measured during the study period by FM-150 (digital Holter ECG recorder).

**Results** : In the real acupuncture group, LF(low frequency) significantly decreased during the acupuncture period( $p<0.05$ ). LF/HF ratio also had a significant decrease during acupuncture period and the decrease was maintained during the post-treatment period as compared with the pre-treatment period. In the sham acupuncture group, LF significantly increased during the acupuncture period but LF/HF ratio had no significant changes.

**Conclusions** : The results suggest that acupuncture on PC6 and SP4 can increase parasympathetic activity and balance autonomic nervous system.

**Key words**: Acupuncture, Autonomic nervous system, Heart Rate Variability(HRV)

---

## 1. 서 론

경락계통은 인체의 氣와 血이 운행하는 통로이다. 경락에서 經은 곧은 길을 의미하고 인체를 중행하면서 경락의 주요 간선으로서의 역할을 하며, 絡은 그물을 의미하고 중행하는 經과 經을 횡으로 연결하여 마치 그물과 같은 형상을 이루는 역할을

---

· 교신저자: 박성욱 서울특별시 강동구 상일동 149번지  
경희대학교 동서신의학병원 중풍·뇌질환센터  
Tel:02-440-6217 Fax:02-440-6296  
E-mail : happyomd@khu.ac.kr

한다<sup>1</sup>.

경락계통의 주요 구성요소인 奇經八脈은 督脈, 任脈, 陰維脈, 陽維脈, 陰蹻脈, 陽蹻脈, 衝脈, 帶脈으로 구성되어 있다. 이들의 분포는 十二經脈과 달리 규칙적이지도, 臟腑와 所屬·連絡관계가 있지도 않으므로 奇經이라 일컫는다. 이들은 모든 경맥의 상호관계를 긴밀하게 연결시키며 十二經脈과 臟腑의 氣가 왕성할 때는 奇經이 이를 저장하여 조절하게 되고, 인체가 생리적인 활동을 하기 위해 十二經脈과 臟腑의 氣가 필요할 때는 奇經이 氣를 끌어와 공급하게 된다<sup>2,3</sup>.

이러한 경락계통의 중요한 요소인 十二經脈과 奇經八脈이 교차하여 만나는 혈위 중에서, 특히 사지에 奇經에서 발생하는 병증을 치료하는 혈위를 가지고 있는데 이를 八脈交會穴이라 하며 公孫, 內關, 足臨泣, 外關, 後谿, 申脈, 列缺, 照海 등 8개의 혈위로 이루어져 있다<sup>4</sup>.

심박변이도(heart rate variability, HRV)는 심전도 신호의 R-R간격 변화를 나타내는 것으로 자율신경계와 밀접한 관련이 있다고 알려져 있다. 이러한 심박변이도의 시간 분석 및 주파수 분석을 통해 비침습적으로 자율신경계의 영향을 평가할 수 있다. 일반적으로 많이 이용되고 있는 방법에는 심박변이도의 평균(Mean), 표준편차(SDNN) 등 시간영역 분석과 저주파 영역(low frequency, LF), 고주파 영역(high frequency, HF), LF/HF ratio 등의 주파수 영역 분석이 있다. HF는 주로 부교감신경계의 영향을 받으며 미주신경 및 호흡작용과 관련이 있고, LF는 교감신경계의 영향을 받으며 압수용체반사의 활성도와 관련이 있다<sup>5</sup>.

정상인을 대상으로, 자침이 HRV에 미치는 영향에 대한 연구는 장 등의 이침<sup>6</sup>, 김 등의 少府<sup>7</sup>, 설 등의 黃連解毒湯藥鍼<sup>8</sup>, 이 등의 레이저 경피혈액조사<sup>9</sup> 등 다양하게 이루어지고 있으나, 혈위 하나만의 영향 뿐만 아니라 여러 혈위 자극에 의한 영향 등 아직 더 활발한 연구가 필요하다. 이에 본 연구에서는 八脈交會穴의 상하배열법에 근거한 內關-

公孫은 인체 前面部를 관장하고 있으며, 그 중 특히 胸部위주의 병증에 사용되어 부교감신경의 활성화와 밀접한 관계가 있을 것으로 사료되므로, 內關-公孫 자침이 정상인의 자율신경계에 미치는 영향에 대하여 알아보고자 한다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 대 상

심혈관계 또는 자율신경계 질환의 병력이 없고, 자율신경계에 영향을 줄 수 있는 약물을 복용하고 있지 않으며 심전도상 동조율(sinus rhythm)을 가진 건강한 성인남자 22명을 대상으로 실시하였으며, 12명은 자침군으로 10명은 Sham군으로 무작위 배정하였다. 대상자들은 실험 전날의 음주 및 실험 2시간 전 음식물, 카페인, 함유된 음료의 섭취 및 흡연을 금하였다.

### 2. 실험방법

심박변이도 검사는 조용한 실내에서 대상자가 앙와위로 5분간 안정하며 환경에 적응한 후 실시하였으며, 측정기기는 Digital Holter ECG recorder인 FM-150(Fukuda Denshi Co.,Ltd. Japan)을 사용하였다. 전극은 흉골상부, 흉골하부, 좌우 양측의 V5 부위에 부착하였으며 흉골하부의 전극과 측정기기를 연결하여 심박변이도를 측정하였다. Holter를 이용하여 심박변이도를 측정하였기 때문에 실험과정에서 심박변이도의 측정을 위한 실험 중단 없이도 연속적인 데이터를 얻을 수 있었다.

실험 프로토콜은 Fig. 1과 같았다. 우선 10분간 앙와위의 안정된 상태로 움직임을 최소화한 상태를 유지한 후(Pre-Treatment Period) 자침군에서는 內關 및 公孫에 3~4cm정도 자입하여 득기감을 유발하였고, Sham군에서는 內關 및 公孫에서, 또한 所屬 經絡線上에서 1cm 정도 떨어진 부위에 0.5cm정도만 자입하여 득기감 없이 15분간 유침하

였다(Acupuncture Period). 그 후 발침하고 다시 10분간 안정된, 움직임 없는 상태를 유지하였다(Post-Treatment Period).

### 3. 데이터 처리

#### 1) 심박변이도 처리

Holter를 이용하여 측정된 기본 데이터는 Holter software인 SCM-510(Fukuda Denshi Co.,Ltd, Japan)을 이용하여 심박변이도 분석을 하였다. 분석결과 Mean, SDNN, LF, HF, LF/HF ratio를 얻을 수 있었다.

#### 2) 통계 처리

결과는 SPSS 13.0 for windows를 이용하여 통계 처리하였다. 자침군과 Sham군에서의 피험자 특징과 안정상태에서의 심박변이도에 대하여

Mann-Whitney test를 이용하였으며, 자침군과 Sham군에서 항목별로 각 Period간 데이터가 통계적으로 유의한 변화를 보였는지 여부를 알아보기 위하여 Wilcoxon Signed Ranks test를 이용하였다. 유의수준은 0.05 이하로 검정하였다.

## III. 결 과

### 1. 자침군과 Sham군에서의 피험자 특징과 안정상태에서의 HRV 비교

자침군과 Sham군에서 나이와 심박수 등 피험자 특징에서 두 군의 유의한 차이는 없었다. 안정상태에서의 HRV에서 LF, HF, LF/HF ratio, SDNN 등 항목에서 두 군의 유의한 차이는 없었다(Table 1).

Table 1. Subject's General Characteristics and Baseline Data of HRV in Real Acupuncture Group and Sham Acupuncture Group

	Real Acupuncture Group	Sham Acupuncture Group	Significance
Age	21.83±1.70	24.30±2.75	N·S
HR(beat)	298.08±39.82	293.70±27.34	N·S
SDNN(msec)	67.51±20.30	55.60±16.91	N·S
LF(msec <sup>2</sup> )	1670.05±1295.00	1072.75±778.38	N·S
HF(msec <sup>2</sup> )	848.85±804.12	610.31±399.52	N·S
LF/HF	3.57±2.80	1.95±1.07	N·S

Values are presented as mean±SD(standard deviation).

: tested by Mann-Whitney test (p<0.05)

Abbreviation : N·S - not significance : HR - mean of heart rate for 256sec : SDNN - standard deviation of all normal R-R intervals : LF - low frequency : HF - high frequency : LF/HF - LF/HF ratio.

### 2. 자침군에서의 內關·公孫 자침 후 HRV 변화

자침군에서는 치료전에 비하여 LF는 자침중에서만 유의한 감소를 보였으며, HF는 자침중, 치료 후에 유의하게 증가하였다. LF/HF ratio는 자침중, 치료후에 유의하게 감소하였다. 평균심박수는 자침중과 치료후에서 치료전에 비하여 유의하게 감소

하였으며, SDNN은 유의한 변화를 보이지 않았다(Table 2).

### 3. Sham군에서의 Sham point 자침 후 HRV 변화

Sham군에서는 치료전에 비하여 LF는 자침중, 치료후에 유의하게 증가하였으며, HF는 자침중

서만 유의하게 증가하였다. LF/HF ratio는 유의한 변화를 보이지 않았으며, 평균심박수는 자침중과 치료후에서 치료전에 비하여 유의하게 감소하였으

며, SDNN은 치료후에만 유의한 증가를 보였다 (Table 3).

Table 2. The Changes of HRV after Acupuncture Treatment on PC6 and SP4 in Real Acupuncture Group

	Pre-Treatment Period	Acupuncture Period	Post-Treatment Period
LF(msec <sup>2</sup> )	1670.05±1295.00	1064.70±810.88*	1685.88±1073.96
HF(msec <sup>2</sup> )	848.85±804.12	1194.53±1209.50*	1352.96±1319.48*
LF/HF	3.57±2.80	1.67±1.31*	2.34±1.91*
HR(beat)	298.08±39.82	286.08±39.74*	286.42±37.26*
SDNN(msec)	67.51±20.30	67.81±24.44	71.71±20.82

Values are presented as mean±SD(standard deviation).

\* : Significantly different from Pre-Treatment Period(Wilcoxon Signed Ranks test, p<0.05)

Table 3. The Changes of HRV after Acupuncture Treatment on Sham Point in Sham Acupuncture Group

	Pre-Treatment Period	Acupuncture Period	Post-Treatment Period
LF(msec <sup>2</sup> )	1072.75±778.38	1766.19±1161.14*	1892.75±1546.14*
HF(msec <sup>2</sup> )	610.31±399.52	835.71±487.25*	1011.89±960.00
LF/HF	1.95±1.07	2.40±1.75	2.08±1.30
HR(beat)	293.70±27.34	282.30±23.37*	282.10±23.62*
SDNN(msec)	55.60±16.91	65.86±18.86	73.35±24.00*

Values are presented as mean±SD(standard deviation).

\* : Significantly different from Pre-Treatment Period(Wilcoxon Signed Ranks test, p<0.05)

#### IV. 고 찰

경락학설은 인체의 생리활동, 병리변화 및 상호연계에 대한 연구를 통하여 질병의 진단과 치료에 있어 중요한 근거를 마련하는 한의학의 주요학설이다. 경락학설에서는 十二經脈과 奇經八脈이 주요내용이 된다. 경락은 인체의 내장, 체표, 각 기관과

조직을 하나로 연결시켜 순환하며, 이와 같은 활동의 과정 중 十二經筋, 十二經別과 十五絡脈도 상호작용을 하게 된다<sup>1,2</sup>.

그 중 奇經八脈은 十二經脈의 구속을 받지 않고 十二經脈을 분류, 조합, 주도하는 작용을 가진 督脈, 任脈, 衝脈, 帶脈, 陽蹻脈, 陰蹻脈, 陽維脈, 陰維脈을 말한다<sup>1,10</sup>. 또한 八脈交會穴은 奇經八脈과 十二經脈이 四肢에서 교차하여 만나 奇經과 관련된

병증의 치료에 쓰이는 혈위로서, 일반적으로 上肢와 下肢에 분포한 公孫-內關, 足臨泣-外關, 後谿-申脈, 列缺-照海의 8개의 경혈을 말한다<sup>4</sup>.

奇經八脈에 대한 최초의 내용은 <黃帝內經>의 여러 편에 통일되지 못한 채 유주 및 병증에 대하여 기술되어 있고<sup>211</sup> <難經>에 이르러서 奇經八脈에 대한 명칭, 유주, 병증이 비로소 체계화되기 시작하였으나 완전한 내용을 이루지는 못하였다<sup>12-14</sup>. 그러나 晉代에는 經絡학설이 혈위에 관련된 방면에서 크게 발전하여 皇甫謐의 <鍼灸甲乙經>에 奇經八脈의 所屬穴과 交會穴에 대하여 서술되었고<sup>15</sup> 그 후 楊上善, 滑壽 등의 의가들을 거치면서 奇經八脈에 대한 생리, 병리, 침구치료에 대하여 체계화되면서<sup>16,17</sup> 奇經八脈이 임상적으로 매우 중요한 역할을 가지게 되어 후대에 큰 영향을 미치었다<sup>18</sup>.

이러한 학설은 李時珍의 <奇經八脈考>에 와서 총괄되었으며, <奇經八脈考>에서는 奇經八脈의 순행부위 및 奇經八脈과 관련이 있는 혈위에 대하여 고증하고, 아울러 奇經八脈과 十二經脈에서 氣가 서로 통하는 경로, 奇經八脈의 작용 및 그 주관하는 병증에 대하여 설명하였다<sup>19-21</sup>.

高武는 <鍼灸聚英>에서 十二經脈과 奇經八脈이 만나서 奇經八脈의 병증을 치료할 수 있는 八脈交會穴의 주요 효능에 대하여 개괄하였고<sup>22</sup>, 楊繼洲는 <鍼灸大成>에서 八脈交會穴을 병증에 따라 선택할 수 있는 방법을 확립하였으며<sup>23</sup>, 誤廉 등은 <醫宗金鑑>에서 八脈交會穴을 上肢에서 하나, 下肢에서 하나를 각각 선택하여 公孫-內關, 外關-臨泣, 列缺-照海, 後谿-申脈 등 4가지 조합으로서 병증을 치료하는 방법을 설명하였다<sup>24</sup>.

이와 같은 奇經學說은, 초기에는 확실한 개념이 부족했던 고대의가들에 의해 奇經八脈은 단지 十二經脈에서 氣의 작용을 조절하고 넘쳐나는 것을 저장하는 호수과 같은 작용을 할 뿐이라 여겨졌으나, 의학의 발전으로 奇經八脈의 내용도 보충 발전되어 지금에 이르러서는 奇經八脈은 經絡계통 전체를 조절하고 奇經八脈의 병증은 여러 經絡과 관

계되었기 때문에 여러 經맥을 포괄한 합병증을 나타내는 것으로 알려져 현재 奇經八脈과 그의 병증을 치료하는 八脈交會穴은 임상적으로 중요시 되고 있다<sup>3</sup>.

誤廉 등이 <醫宗金鑑>에서 제시한 八脈交會穴의 상하배열법은 현재도 임상에서 많이 사용되고 있는데 그 중 內關-公孫은 胃·心·胸부위에 사용하고 있다<sup>25</sup>. 主治에 있어서 內關과 公孫은 내장질환을 치료하기 위해 사용되는데, 內關은 주로 心痛과 같은 순환기 질환을 치료하고, 公孫은 胃痛, 腸炎과 같은 소화기 질환을 치료하는 것으로 알려져 있어 상하로 배합되면 心·胸·胃부위에 관계되는 要穴로서 작용한다<sup>26</sup>. 김 등은, 公孫은 足太陰脾經의 絡穴로서 絡穴은 本經에서 支脈으로 나와 다음 經에 연락하는 중요한 혈이므로 脾經의 다음 經은 心經이기 때문에 심장증상에도 효과가 있다고 보았으며<sup>4</sup>, 內關은 心痛을 위주로 한 내장질환에 널리 사용되고 있다<sup>27</sup>. 특히, 內關에 대하여 楊醫亞는 實則心痛 虛則煩心, 陰維爲苦心痛에 초점을 두어 胸部病에 중점을 두고 있는 혈위라고 설명하고 있다<sup>28</sup>. 즉, 內關-公孫은 인체 前面部를 관장하고 있으며, 그 중 특히 胸部위주의 병증에 효능을 있음을 알 수 있다.

HRV 검사는 심전도상 R-R간격의 변이도를 분석하는 검사로 이 검사의 목적은 일정시간동안 관찰된 일련의 심박동열로부터 얻어진 신호에 내재되어 있는 특징을 찾아냄으로써 심혈관시스템에 작용하는 자율신경의 생리·병리적 상태를 평가하는데 있다<sup>29</sup>. 정상인의 경우 안정상태에서 심장의 박동과 박동 간격에 미세한 변화가 관찰되는데, 심장의 박동은 끊임없이 변화함으로써 체내의 환경에 대한 항상성을 유지하기 위한 인체의 조절기능을 나타내며, 자율신경계가 이에 관여한다<sup>30</sup>. 일반적으로 건강할수록 심박변동이 크고 불규칙하다고 알려져 있다<sup>31</sup>.

심장박동은 동방결절의 자발적 흥분과 교감신경 및 부교감신경의 상호작용에 의하여 조절된다<sup>32</sup>. 자율신경계의 교감신경은 주로 신경절후 섬유로부터

노르에피네프린 방출과 부신수질로부터의 에피네프린 분비를 통해 신체를 격투-도주반응으로 활성화시키며, 부교감신경은 신경절후섬유로부터 아세틸콜린 방출을 통해 교감신경과 길항적 효과를 나타낸다<sup>33</sup>.

심박변동을 분석하면 자율신경계의 교감 및 부교감신경간의 균형상태 및 각각의 활동도를 알 수 있다<sup>34</sup>. 심박변이도에서 사용하는 수치는 TP, HF, LF가 있는데 TP는 모든 spectrum band에서 power의 합을 의미하며 이는 자율신경계의 전체적인 활동성을 반영함으로써, 심혈관계 자율신경계 활동성의 저하 또는 향진을 전반적으로 평가할 때 사용한다. HF는 호흡활동과 관련있는 상대적인 고주파수 성분으로 심장에 대한 부교감신경계, 즉 미주신경의 활동성에 지표로 사용된다. LF는 주로 심장에 대한 교감신경의 활동성에 의해 나타나는 것으로 알려져 있으나, 부교감신경의 활동에도 어느 정도 영향을 받고 있어 교감신경만의 활동성으로서 파악하는지에 대한 논란이 있다. 최근에는 자율신경의 조절능력을 측정하는데 두지표의 개별적인 비교보다는 LF/HF ratio가 다용되고 있다<sup>35</sup>.

본 연구에서는 HRV를 통해 內關-公孫 자침의 자율신경계에 대한 영향을 살펴보기 위해 실제 혈위에 자침하여 특기감을 유발한 자침군과 실제 혈위에서 1~2cm 정도 떨어진 곳에 淺刺한 Sham군을 이용하였다.

자침군의 결과를 보면, 교감신경의 지표가 되는 LF에서 자침중에 유의한 감소를 보였으며, 부교감신경의 지표가 되는 HF에서는 자침중과 치료후에 모두 유의한 증가를 보였다. 자율신경의 조절능력을 평가하는 LF/HF ratio는 자침중과 치료후에 모두 유의한 감소를 보여 침을 맞는 중에는 물론 발침 후에도 그 효과가 유지됨을 알 수 있었다. 이러한 결과는 內關·公孫 자침이 부교감신경을 활성화시키고, 교감신경과 부교감신경의 균형을 부교감신경 우위로 조절해준다고 사료된다. Sham군에서는 HF만 자침중에 유의한 증가를 보이고 LF와

LF/HF ratio에서는 부교감활성화의 결과를 나타내지 않았다. 오히려 LF/HF ratio가 자침중에 증가하였는데 이는 정확한 자침이 아닌 경우 환자에게 스트레스 유발인자로 작용할 수도 있음을 보여준다고 할 수 있다.

기존의 연구에서 內關-公孫에 대한 연구는 지동이 內關-公孫에의 애구처치가 초산에 의한 통증에의 진통작용이 있음을 실험한 것<sup>36</sup> 외에는 없었다. 內關 자침에 의한 자율신경계의 반응을 HRV로 측정한 연구에서는 대체로 본 연구의 결과와 비슷한 결과를 나타내고 있다. Shi 등은 관상동맥질환 환자에게 內關을 자침한 결과 LF와 LF/HF ratio가 유의하게 감소하였음을<sup>37</sup>, Li 등은 大椎와 內關에 자석침을 이용한 결과 LF와 LF/HF ratio가 유의하게 감소하고 HF는 유의하게 증가하였음을<sup>38</sup>, Huang 등은 內關에의 자침이 HF를 유의하게 증가시켜 미주신경의 활동을 증가시켰음을<sup>39</sup>, Li 등은 內關과 合谷에의 침자극이 LF와 LF/HF ratio를 유의하게 감소시키고 HF는 유의하게 증가시켜 미주신경의 활동을 향상시키고 교감신경의 활동을 억제함<sup>40</sup>을 논의하였다. 본 연구에서도 자침중에 HF는 유의하게 증가하고 LF/HF ratio가 유의하게 감소하여 기존의 연구들과 마찬가지로 內關-公孫 자침이 부교감신경을 활성화시키고, 교감신경과 부교감신경의 균형을 부교감 우위로 옮겨줄 수 있음을 보였다.

추후 실제 스트레스를 줌으로써 스트레스에 의한 인체의 교감신경 향진에 內關-公孫 자침이 교감신경 억제 및 자율신경계 균형에 얼마나 작용할 수 있는지와 실제 작용한다면 발침 후에도 얼마만큼의 기간동안 작용 될 수 있는지에 대한 연구가 필요할 것이다.

## V. 결 론

八脈交會穴의 상하배열법에 근거하여 內關-公孫

자침이 정상인의 자율신경계에 미치는 영향에 대하여 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 자침군과 Sham군에서 나이와 심박수 등 피험자 특징에서 두 군의 유의한 차이는 없었다. 안정상태에서의 HRV에서 LF, HF, LF/HF ratio, SDNN 등 항목에서 두 군의 유의한 차이는 없었다.
2. 자침군에서는 치료전에 비하여 LF는 자침중에서만 유의한 감소를 보였으며, HF는 자침중, 치료후에 유의하게 증가하였다. LF/HF ratio는 자침중, 치료후에 유의하게 감소하였다. 평균심박수는 자침중, 치료후에 치료전에 비하여 유의하게 감소하였으며, SDNN은 유의한 변화를 보이지 않았다.
3. Sham군에서는 치료전에 비하여 LF는 자침중, 치료후에 유의하게 증가하였으며, HF는 자침중에서만 유의하게 증가하였다. LF/HF ratio는 유의한 변화를 보이지 않았으며, 평균심박수는 자침중, 치료후에 치료전에 비하여 유의하게 감소하였으며, SDNN은 치료후에만 유의한 증가를 보였다.
4. 따라서 內關-公孫은 부교감신경 활성화와 교감신경과 부교감신경의 균형을 부교감신경 우위로 유지할 수 있을 것으로 사료된다.

## VI. 참고문헌

1. 전국 한의과대학 침구·경혈학교실 편저. 침구학(상). 서울: 집문당; 1986. p. 45-7, 71-7, 111-7.
2. 康鎖彬 主編. 최용태, 이해정, 임사비나 공역. 경전침구학. 서울: 일중사; 2000. p. 37-42, 84-101.
3. 최중호, 채우석. 奇經八脈에 대한 문헌적 고찰(병증을 중심으로). 대전대학교 한의학연구소 논문집. 1993;2(1):105-32.
4. 김용우, 임종국. 八脈交會穴에 관한 문헌적 고찰. 동국대학교 한의학연구소 논문집. 1993; 2(2):125-41.
5. Piccirillo G, Munizzi MR, Fimognari FL, Marigliano V. Heart rate variability in hypertensive subjects. *Int J Cardiol.* 1996;53(3):291-8.
6. 장보형, 이정희, 문경숙, 김진원, 권오섭. 이침요법이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향. *대한침구학회지.* 2005;22(6):173-80.
7. 김정신, 황욱, 배기태, 남상수, 김용석. 소부(HT8) 자침이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향. *대한침구학회지.* 2004;21(4):227-39.
8. 설현, 육태한. 肩井穴 黃連解毒湯藥鍼이 심박변이율(HRV)에 미치는 영향. *대한침구학회지.* 2004;21(6):37-50.
9. 이태호, 여진주, 설호, 장인수. InGaAlP 레이저 경피혈액조사가 정상성인의 심박변이도에 미치는 영향. *대한한방내과학회지.* 2004;25(4):25-33.
10. 김현제, 최용태, 임종국, 이윤호. *최신침구학.* 서울: 성보사; 1995. p. 77-87.
11. 전국한의과대학원전학교실편. 類編黃帝內經. 대전: 주민출판사; 2005. p. 227-32.
12. 윤창렬, 김용진. *難經研究集成.* 대전: 주민출판사; 2002. p. 132-9, 184-6.
13. 葉霖. *難經正義.* 북경: 인민위생출판사; 1981. p. 53-61
14. 김종대, 박쾌환. 八脈交會穴에 관한 문헌적 고찰. *대한침구학회지.* 1994;11(1):499-507.
15. 皇甫謐. 鍼灸甲乙經校釋. 북경: 인민위생출판사; 1996. p. 369-90.
16. 楊上善. 黃帝內經太素. 서울: 대성문화사; 1986. p. 109-23.
17. 滑壽. *難經本義.* 대남: 세일의국; 1985. p. 66-70.
18. 姜揖君. 奇經八脈交會穴의臨床應用. *中醫雜誌.*

- 1983;24(6):42-4.
19. 李時珍 著, 박경 역. 奇經八脈考. 서울: 대성문화사: 1992, p. 126-7.
  20. 고경석. 奇經八脈의 유주 및 관련장기에 대한 고찰(1). 동양의학. 1985;10(1):64-74.
  21. 고경석. 奇經八脈의 유주 및 관련장기에 대한 고찰(2). 동양의학. 1985;10(2):44-53.
  22. 高武, 鍼灸聚英. 북경: 중의고적출판사, 1999, p. 46-61, 217.
  23. 楊繼洲 著, 이태호 편역. 鍼灸大成. 서울: 행림출판사: 1981, p. 165-6, 215-27.
  24. 誤廉 外, 醫宗金鑒(下). 서울: 대성문화사: 1983, p. 593-601.
  25. 이기성, 윤중화. 奇經八脈과 八脈八會穴에 관한 연구. 대한기공학회지. 1998;2(1):103-18.
  26. 김남각, 이현, 이경렬. 八脈交會穴 중 內關·公孫에 대한 문헌적 고찰. 대전대학교 한의학연구소 논문집. 2001;10(1):221-35.
  27. 옥태한, 채우석. 內關과 外關에 대한 문헌적 고찰. 대전대학교 한의학연구소 논문집 1993;2(1):149-75.
  28. 楊醫亞. 中醫學問答. 북경: 인민위생출판사: 1985, p. 694-5.
  29. Bootsma M, Swenne CA, Van Bolhuis HH, Chang PC, Cats VM, Brusckhe AV. Heart rate and heart rate variability as indexes of sympathovagal balance. Am J Physiol. 1994;266(4 Pt 2):H1565-71.
  30. Cowan MJ. Measurement of heart rate variability. West J Nurs Res. 1995;17(1): 32-48.
  31. Task force of european society of cardiology and the north american society of pacing and electrophysiology. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Eur Heart J. 1996;17(3):354-81.
  32. 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.
  33. Stuart Ira Fox 저, 박인국, 부문종, 정현근 역. 생리학. 7판. 서울: 라이프사이언스: 2004, p. 150-63.
  34. Malliani A, Lombardi F, Pagani M. Power spectrum analysis of heart rate variability: a tool to explore neural regulatory mechanisms. Br Heart J. 1994;71(1):1-2.
  35. Berger RD, Saul JP, Cohen RJ. Transfer function analysis of autonomic regulation. Am J Physiol. 1989;256(1 Pt 2):H142-52.
  36. 지준환, 이은, 이준무, 內關, 公孫의 艾灸가 MOUSE의 진통 및 혈액상에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1995;15(2):65-74.
  37. Shi X, Wang ZP, Liu KX. Effect of acupuncture on heart rate variability in coronary heart disease patients. Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi. 1995;15(9):536-8.
  38. Li Z, Jiao K, Chen M, Wang C. Effect of magnetopuncture on sympathetic and parasympathetic nerve activities in healthy drivers - assessment by power spectrum analysis of heart rate variability. Eur J Appl Physiol. 2003;88(4-5):404-10.
  39. Huang ST, Chen GY, Lo HM, Lin JG, Lee YS, Kuo CD. Increase in the vagal modulation by acupuncture at neiguan point in the healthy subjects. Am J Chin Med. 2005;33(1):157-64.
  40. Li Z, Wang C, Mak AF, Chow DH. Effects of acupuncture on heart rate variability in normal subjects under fatigue and non-fatigue state. Eur J Appl Physiol. 2005;94(5-6):633-40.