

## 정상인의 한냉자극에 대한 심박변이도 및 도플러 초음파 혈류계를 이용한 말초 혈류관찰

임성근<sup>1</sup>, 이상훈<sup>1</sup>, 배영민<sup>2</sup>

<sup>1</sup>경희대학교 한의과대학 침구학교실, <sup>2</sup>한국전기연구원 SOI-KOREA 센터

### Clinical Observation on Heart Rate Variability and Peripheral Blood Flow by Doppler Ultrasound in Healthy Subjects Stimulated by Cold Stress

Sung-Keun Lim<sup>1</sup>, Sang-Hoon Lee<sup>1</sup>, Young-Min Bae<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Kyung Hee University  
<sup>2</sup>SOI-KOREA Center, Korea Electrotechnology Research Institute (KERI)

**Objectives:** This study was performed to investigate the effect of cold stress on heart rate variability and peripheral blood flow by Doppler ultrasound in healthy subjects.

**Methods:** We classified the subjects by their *Yin* or *Yang* tendency using a *Yin-Yang* questionnaire. Cold stress was taken on the left hand of subjects for 10 seconds. Heart rate variability and peripheral blood flow were measured on the right radial artery before and after cold stress.

**Results:** The *Yang* tendency group showed a significant decrease of heart rate after cold stress which was not seen in the *Yin* tendency group. The *Yang* tendency group showed a decrease of LF, total power, and increase of HF after cold stress, while the *Yin* tendency group showed the opposite. However, there were no statistically significant differences of heart rate variability analysis between the results of the two groups before and after cold stress. Recovery time of blood flow velocity by ultrasound Doppler was significantly different between the *Yin* and *Yang* tendency groups after cold stress.

**Conclusion:** These results suggest that people with *Yin* or *Yang* tendency may show different responses in the autonomic nervous system. Further modified studies may include the responses to various manipulation techniques in acupuncture treatment and the individual responses according to pattern identification in traditional Korean medicine.

**Key Words :** Heart rate variability (HRV), peripheral blood flow, Doppler ultrasound, cold stress, *Yin* and *Yang* tendency.

### 서론

스트레스에 인체가 노출되면 이로 인해 인체의 적응이 원활하게 일어나지 못한 부적응 상태가 되는데, 이로 인해 자율신경계의 장애가 발생하여 교감

신경계는 흥분되고 부교감 신경계는 억제되는 상태가 발생한다.<sup>1)</sup> 이러한 자율신경장애는 심박변이도를 감소시키고 인체의 혈류에 영향을 미쳐서 이로 인해 동맥경화, 허혈성 심장질환, 급성 심장사, 심근경색, 부정맥의 위험률이 증가된다고 한다.<sup>2)</sup>

• Received : 8 January 2010

• Revised : 24 February 2010

• Accepted : 5 March 2010

• Correspondence to : 이상훈(Sang-Hoon Lee)

서울 동대문구 회기동1 경희의료원 한방병원 침구과

Tel : +82-2-958-9209, Fax : +82-2-967-4245, E-mail : shlee777@khu.ac.kr

이러한 스트레스의 하나로 인체에 한냉자극을 주었을 경우 피부혈류나 피부온도가 저하되는데 이는 교감신경이 활성화되는 것에 의한 반응으로 나타난다는 연구들이 보고되었다.<sup>3)</sup> 또한 한냉자극을 통한 인체의 변화를 통해서 심혈관계 질환에 대한 진단에 이용될 수 있다는 연구들도 보고되고 있다.<sup>4)</sup>

이러한 자율신경계의 변화를 한의학적 관점에서 크게 陰陽으로 구분할 수 있다. 陰陽論은 생리, 병리 뿐만 아니라 진단과 치료면에서 가장 중요한 관점이다. 인체에서 열성, 활동성, 발양성을 陽證이라고 하고 한성, 비활동성, 침강성을 陰證이라고 한다.<sup>5)</sup> 하지만 전통적으로 음양론에 의한 진단은 관념적인 인식으로 인해 정량적인 해석의 어려움이 있었다. 따라서 한의학의 객관화를 위해서는 다양한 측정방법을 사용하여 정량화함으로써 객관화를 추구할 필요가 있다. 최근 한의학계에서는 객관적이고 정량적인 방법을 도입하여 변증진단과임상을 체계화하려는 시도가 많이 이루어지고 있다. 특히 설문조사를 이용하여 변증을 하고 체질 및 유형을 분류하는 연구들이 보고 되고 있다.<sup>6-8)</sup>

지금까지 설문에 의한 음양성향에 따른 기본적인 맥파 및 맥박변이도의 차이에 대한 연구는 있으나 한냉자극에 의한 음양성향의 차이에 대한 연구는 현재까지 없는 실정이다.<sup>9)</sup>

이에 본 연구에서는 건강인을 대상으로 음양설문지를 작성하게 하고 말초부위에 일정시간 한냉 자극을 주고, 이를 심박변이도 측정기 및 도플러 초음파기기를 이용하여 심박변이도 및 말초혈류의 한냉 자극 전후의 변화를 관찰하고, 그 결과를 보고하고자 한다.

## 방 법

### 1. 연구 대상

#### 1) 선정기준

- (1) 만 20세 이상 40세 이하의 남녀
- (2) 최근 3개월간 고혈압 등 심혈관 질환 및 당뇨병을 진단받지 않은 건강한 성인

#### 2) 제외기준

- (1) 금속의 접촉성 알러지가 있는 사람
- (2) 관상동맥 질환, 동맥경화성 질환, 당뇨병이 있거나, 자율신경계 영향 약물 (근육이완제 길항제나 항콜린성 약제, 신경과 정신과 약물) 복용으로 심박변이도 측정에 영향을 줄 수 있는 자
- (3) 손목주변의 요골 동맥 기형 등 측정이 불가능한 경우

### 2. 피험자 동의

연구 대상자들은 피험자 면담에 의해 연령, 성별, 체중, 키 등 일반 인적사항과 제외기준에 해당하지 않는지 파악하고 동의서 및 피해보상 규약에 대한 설명 후 서명을 받았다.

### 3. 측정장비

#### 1) 심박변이도 (Heart Rate Variability, HRV)

심박변이도 측정은 Dinamika(MR Co., Ltd., Korea)를 이용하여 ECG창에 신호음과 맥파형이 10회 진행되는 것을 확인한 후 기록된 300회의 맥파를 분석하였다. Dinamika는 심전도의 넓은 스펙트럼 주파수에서 분리된 생체리듬을 데이터마이닝기법으로 분석한다.

#### 2) 도플러 초음파 혈류계

본 연구에서 활용한 혈류계는 도플러 고조 초음파 장비(Minimax-Doppler-K device, Minimax, Russia)로서, 직경 1-7mm의 주요 동정맥과 직경 1mm 이하의 미세혈관 혈류를 비침습적으로 측정하기 위해 개발되어, 선형(linear) 혈류속도, 부피분석(volumetric) 혈류속도, 맥동지수(pulsation index, Gosling index), 저항지수(peripheral resistance index, Pourcelear index) 등의 정보를 제공한다.<sup>10)</sup>

### 4. 측정방법 및 평가지수

#### 1) 측정 방법

총 13명을 대상으로 측정 전에 음양 진단 기준 설문지를 통해 (부록 1)<sup>5)</sup>, 피험자의 음양 성향을 평가한 후 혈류계(Minimax-Doppler-K device)를 이용해 20MHz 프로브를 기준 프로브로서 사용하여, 60° 기울기를 적용하여 말초혈류를 측정하고 HRV는 DINAMIKA를 이용하여 측정하였다. 개별 환자의 측정과 면담은 동일한 1인의 측정자가 1인의 보조를 받아 진행하였다.

외부환경의 영향을 배제하기 위해 실내 온도를 24℃로 유지하고 조명은 형광등 이외의 광원은 제거하였으며 검사 중에는 사람의 출입이나 동작을 금하였고, 무풍상태를 유지하였다. 피험자는 측정전 최소 5분간의 안정을 취하였으며, 양와위로 누워있는 상태에서 측정하였다.

오른팔 요골동맥에 초음파 프로브를 접근시켜 도플러 초음파를 측정하였고, HRV는 좌우 상완부위에 각각 전극을 부착하여 측정하였다.

일단 한냉자극전의 심박변이도와 말초혈류를 측정하기 위해 피험자의 총300회 맥박 동안의 상태를 측정하였다. 이후 10초간 4℃ 얼음물에 좌측 손을 손목까지 다 잠기도록 담그고 이후 얼음물에서 뺀 후 총 300회 맥박 동안의 심박변이도 및 말초혈류 변화의 상태를 측정하였다.<sup>11)</sup>

## 2) 평가 지수

HRV를 통해서 Heart rate, LF, HF, LF/HF, Total power의 한냉자극 전후의 값을 구하고, 도플러 초음파를 이용하여 음양성향에 따른 한냉자극 전후의 혈류속도 회복시간을 산출하였다.

## 5. 통계분석

한냉 자극의 전후 사이에 유의한 차이가 있는지 HRV 변화는 SPSS 15.0을 사용하여 paired t-test로 분석하여, p<0.05 일 때 통계적으로 유의한 것으로 분석하였다. 또한 음,양 각군이 HRV에서 유의하게 변화하였는지 분석하기 위하여 Mann-Whitney U test로 분석하였다. 도플러 혈류변화는 한냉 자극 전후의 혈류속도를 그래프로 도식화하여, 혈류속도가 자극 및 시간에 따른 변화를 분석하였다. 또한 음양 성향에 따라서 혈류 회복 속도가 유의하게 차이나는 것인지 분석하기 위하여 Mann-Whitney U test를 사용하였다.

# 결 과

## 1. 대상자의 일반특성

총 13명의 연구대상은 남자 8명, 여자 5명이었으

Table 1. Characteristics and Ying-Yang Scores of Subjects

Subject No	Age	Sex	Height	Weight	BMI	Yin and Yang
1	25	F	165	52	19	-40
2	26	M	181	78	24	30
3	26	M	172	60	20	0
4	24	F	158	42	17	10
5	26	M	168	73	26	25
6	27	M	174	64	21	65
7	25	M	183	80	24	25
8	23	M	188	77	22	-50
9	26	F	164	50	19	5
10	25	M	171	65	22	55
11	25	M	175	84	27	40
12	24	F	166	53	19	-50
13	23	F	158	44	18	-20

BMI : Body mass index

Table 2. Heart Rate Variability Changes Before and After Cold Stress

	Before Cold Stress	After Cold Stress	p Value
Heart Rate	69.31±10.48	67.85±10.67	0.051
LF	59.11±40.97	55.15±40.02	0.745
HF	89.10±93.84	82.52±81.06	0.573
LF/HF	1.14±0.85	1.20±1.18	0.794
Total Power	261.62±219.96	244.13±144.96	0.693

There was no significant difference before and after cold stress. Values are presented as mean ± SD (standard deviation). LF : low frequency, HF : high frequency, LF/HF : LF/HF ratio

며, 연령분포는 23세에서 27세까지로 평균연령은 25세였다. 음양설문지를 통한 음양성향을 판별한 결과 마이너스 점수를 기록한 음성향인은 4명, 플러스 점수를 기록한 양성향인은 8명이었으며, 음양설문지에서 0점을 기록한 경우는 음양성향에서 제외시켰다 (Table 1).

## 2. 한냉 자극 전과 후의 HRV 차이

한냉 자극 전과 후의 심박변이도 수치의 변화는 유의성 있는 차이가 없었다 (P>0.05), (Table 2).

## 3. 음양성향과 HRV의 상관관계

심박동수는 음양성향에서 모두 감소하였으나 양

성향에서 보다 유의한 감소를 보였다. LF, HF, LF/HF, Total Power 에서는 유의한 차이는 없었다 (Table 3). 그러나, 음성향 그룹에서는 LF가 증가하고 HF가 감소하였으며, Total power가 증가되는 경향성을 보였으며, 양성향 그룹에서는 LF가 감소하고 HF가 증가하였으며, Total power가 감소되는 경향성을 보였다. 이를 음양 그룹간의 한냉자극 전후 HRV 변화량을 통계 분석한 결과 두 그룹간의 HRV 변화량은 유의한 차이가 없었다 (P>0.05), (Table 4).

## 4. 한냉 자극 전과 후의 말초 혈류 속도 차이

말초에 한냉 자극을 주었을 때 반대편의 말초 혈류속도가 일시적으로 감소되는 것을 관찰하였다. 이후 시간이 지남에 따라 말초 혈류속도는 다시 자극

Table 3. Heart Rate Variability Changes Before and After Cold Stimulation Between Yin and Yang

		Before Cold Stress	After Cold Stress	P
Heart Rate	Yin	71.50±13.70	69.75±12.71	0.162
	Yang	67.13±9.42	65.00±9.04	0.004*
LF	Yin	45.35±25.05	71.95±61.48	0.451
	Yang	71.27±45.57	51.20±27.68	0.593
HF	Yin	136.52±132.15	107.40±72.10	0.429
	Yang	74.48±72.97	78.88±89.21	0.095
LF/HF	Yin	0.59±0.68	0.63±0.14	0.902
	Yang	1.43±0.87	1.43±1.45	0.980
Total Power	Yin	229.37±173.38	286.21±157.38	0.601
	Yang	304.29±246.86	241.14±146.32	0.239

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

\* : tested by paired t-test(p<0.05)

LF : low frequency, HF : high frequency, LF/HF : LF/HF ratio

Table 4. Differences of Heart Rate Variability Between Yin and Yang

		Mean	Standard deviation	P
△Heart Rate	Yin	1.75	1.89	0.933
	Yang	2.13	1.46	
△LF	Yin	-26.60	58.33	0.109
	Yang	20.07	29.40	
△HF	Yin	29.11	67.29	0.570
	Yang	-4.39	22.22	
△LF/HF	Yin	-0.05	0.66	0.808
	Yang	0.01	0.81	
△Total Power	Yin	-56.84	194.84	0.683
	Yang	63.16	138.71	

LF : low frequency, HF : high frequency, LF/HF : LF/HF ratio  
 △ : Difference of before and after cold stress

전과 비슷한 상태로 회복되었다 (Fig. 2,3,4,5).

본 측정값의 분석시 뚜렷한 패턴을 나타내지 않아 수치화 할 수 없는 3개의 증례는 제외하였다 (Table 5).

5. 음양성향과 말초 혈류변화의 상관관계

음양설문지를 통해 사람의 성향을 음양으로 구분하고 각각의 성향에 따라서 말초 혈류 변화의 상관 관계를 살펴보았다 (Fig. 1). 양성 성향인 사람의 경우에는 한냉 자극 후 말초 혈류량이 자극 직후 바로 증가되어 상대적으로 빠른 시간내에 정상 혈류량으로 회복되었다.(Fig. 2,3) 음성 성향인 사람의 경우

Table 5. Doppler Ultrasound Measurement Values Before and After Cold Stimulation

Subject No	Blood Flow Before Cold(m/s)	Blood Flow After Cold(m/s)	Time to Return Blood Flow(sec)	Yin and Yang
1	0.2	0.27	46	-40
2	0.16	0.17	11.454	30
3	0.12	0.08	88.81	0
4	0.21	0.23	36.897	10
5	0.23	0.18	13.061	25
7	0.13	0.22	12.299	25
8	0.14	0.19	55.835	-50
10	0.17	0.15	10.877	55
11	0.31	0.35	12.249	40
12	0.15	0.15	35.282	-50

Subject 6, 9, 13 excepted because no significant patterns.

Table 6. Time to return blood flow between Yin and Yang tendency

	Yin Tendency	Yang Tendency	p Value
Time to Return Blood Flow(sec)	45.71±10.28	16.14±10.20	0.048*

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

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

한냉 자극후에도 혈류량이 일정시간동안 감소하는 모습을 보이다가 상대적으로 좀더 시간이 경과한 후 정상 혈류량으로 회복되었다 (Fig. 4,5), (Table 5).

이를 분석한 결과 음성 성향과 양성 성향의 한냉자극 이후 혈류 속도의 회복시간이 통계적으로 유의하게 차이가 있는 것으로 나타났다 (Table 5).

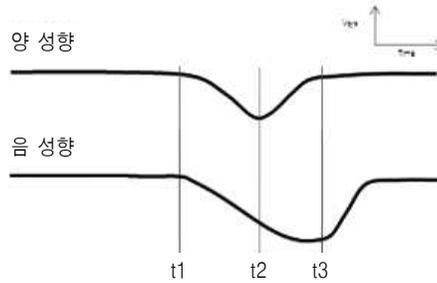


Fig. 1. Blood Flow Changes of Yin and Yang Tendency Subjects  
 t1 : time of cold stress start, t2: time of cold stress end t3: end of recovery time  
 x axis : time, y axis : blood flow velocity

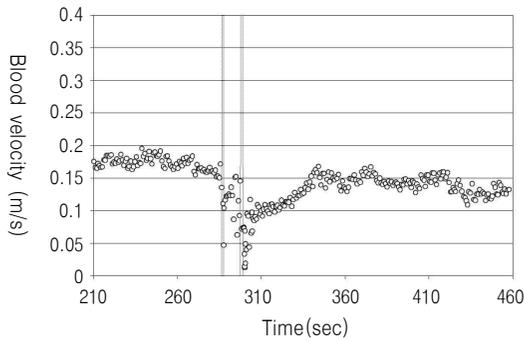


Fig. 2. Yang-Subject No. 10

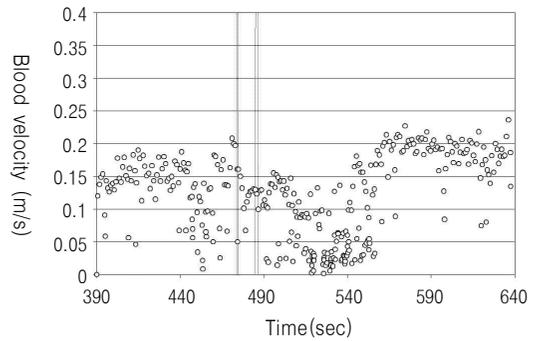


Fig. 4. Yin-Subject No. 8

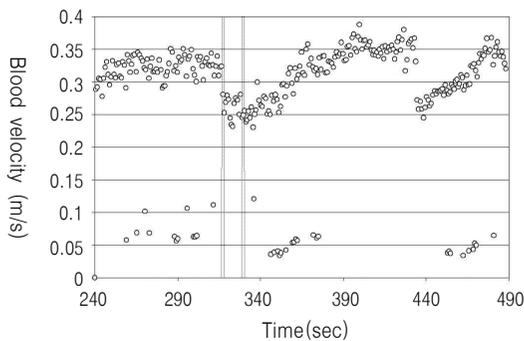


Fig. 3. Yang-Subject No. 11

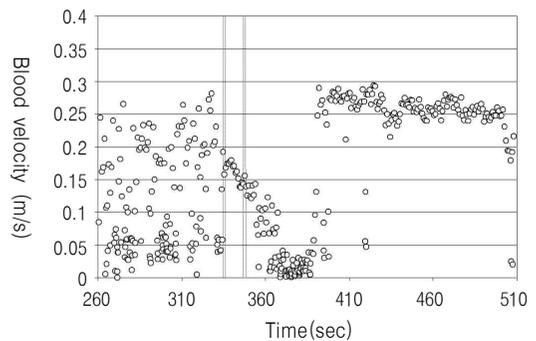


Fig. 5. Yin-Subject No. 1

고찰

한랭 자극이 신체에 가해지면 척수의 외측 척수 시상로를 통해 신경이 전달되고, 전달되는 과정중에 연수에서 분지를 내서 혈관운동 중추를 자극한다. 혈관운동 중추는 문측연수 배외측부(rostral ventrolateral medulla, RVLM)에 분포하는 혈관 운동 뉴런 군으로 연수망상체의 일부분이다. RVLM는 아드레날린 함유 세포군의 분포와 거의 일치하며, 연수 망상체 중 안면 신경핵의 미측부에서 아래로 올리브핵의 머리부분 1/3까지의 수준에서, 배외측 표면에 매우 가까운 부분이다. 한랭 자극은 RVLM을 활성화시키고 그것이 하강하여 척수 중간 외측핵의 교감신경절전 뉴런을 자극하며, 이로 인해 교감신경이 활동되어 말초 혈관 수축이 발생한다. 또한, 피부 말단의 혈액 양을 저하시켜 피부온도 저하와 심부 체온 저하를 막는 역할을 한다. 그러나, 이것이 몇분간 지속되면 국소의 한랭 및 손상자극이 통각신경 섬유말단에서 P물질이나 브라디키닌 등의 혈관확장 물질을 방출시켜 말초에 흐르는 혈액량이 증가하여 피부온도가 다시 상승한다.<sup>11)</sup> 그러나, 기존의 임상연구를 살펴보면 설문지를 통해 음양 경향을 나눈 다음 이에 따른 맥박변이도 차이를 살펴보는 연구들은 있으나 스트레스나 한랭 자극에 따라서 음양성향의 차이를 연구한 것은 미비한 상태이다.<sup>9)</sup>

혈류에 대한 직접적이고 객관적 변화를 측정할 수 있는 도구는 미비한 실정이었다, 최근 손쉽게 인체의 말초 혈류 변화를 측정할 수 있는 도플러 기기가 개발되어 혈류변화를 객관적으로 측정할 수 있게 되었다. 본 연구에서 사용되는 Minimax Doppler ultrasound 기기는 피부 근처의 미세혈관을 분석하는 기능에 초점을 맞추어 개발된 장비로, 반복측정이 가능하며 비침습적이며 혈류 속도에 대해서 측정할 수 있다.<sup>10)</sup>

심박변이도 분석은 비침습적으로 자율신경계 기능을 평가하는 방법으로 신뢰도와 재현성이 높다. 이중 Total Power (TP)는 모든 스펙트럼밴드에서 파위의 합으로, 심혈관계 자율신경계 활동성의 저하

또는 항진을 전반적으로 평가할 수 있다. 만성 질환이나 스트레스로 자율신경계가 저하되어 있을 경우에는 TP 도 저하되어 나타나며, 급성 스트레스로 인해 자율신경기능이 항진되면 TP도 높아진다. 이러한 것으로 TP는 인체가 변화하는 환경에 대해 적응하는 능력을 반응한다. LF는 0.04-0.15Hz의 low frequency로 주로 교감신경과 교감-부교감 균형에 대한 지표로 활용되며, HF는 0.15-0.4Hz의 high frequency로 부교감신경계의 활동지표로서 호흡과 관련이 깊으며, 특히 노화와 심장질환시 감소하는 것으로 알려져 있다. 또한 LF/HF ratio는 교감-부교감 활동의 전반적인 균형을 평가하는 요소이다.<sup>12)</sup>

본 연구의 HRV분석에서는 한랭자극 전후에 유의성 있는 차이는 없었다. HRV상에서 전체 피험자의 심박동수는 한랭 자극 전에 비해서 후에 감소하는 경향성을 보였지만 유의성은 없었다. 다만, 양성향의 경우에는 심박동수가 유의성 있게 감소하는 경향을 보였다. 또한, 음성향의 그룹의 경우에는 LF가 증가하고 HF가 감소하며 Total power가 증가되는 경향성을 나타내었고, 양성향의 그룹에서는 LF가 감소하고 HF가 증가하고 Total power가 감소하는 경향성을 나타내었는데, 이를 분석한 결과 한랭자극 전후 심박변이도의 변화량은 음양 각 군간의 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

도플러의 경우에는 전체적으로 한랭자극을 주었을 경우 말초 혈류속도에 변화가 생겨서 혈류속도가 감소하는 경향성을 보였다. 음과 양의 경향성 설문 결과에 따라 다른 양상을 나타내었는데, 음성향의 대상자는 자극전의 수준으로 혈류 속도가 회복되는데 평균 약 46초 정도의 시간이 걸렸으며, 양성향의 대상자는 평균 약 16초정도 후 자극전의 혈류속도로 회복되었다. 이를 분석한 결과 한랭자극을 주었을 경우 음성향의 경우와 양성향의 경우에서 혈류속도 회복능력이 유의하게 다르다는 것을 알 수 있었다. 특히 양성향의 대상자들이 음성향의 대상자들에 비해서 한랭자극에 대한 혈류속도 회복능력이 빠른 것을 보여주었다.

최근 개체특이성 관련된 임상연구가 수행되고 있

다. Zengtong Li 등은 침자극에 따른 HRV변화를 분석한 결과 자침은 혈성 뿐만 아니라 개체의 특성에도 영향을 받는다고 보고하였으며,<sup>13)</sup> 김 등은 애구 요법이 열성인 보다 한성인에게 보다 큰 영향을 미치는 것으로 사료된다고 보고하였다.<sup>14)</sup> 이상에서 살펴본 것과 같이 개체특이성 관련된 연구가 점차 보고되고 있는데 점차 이러한 연구가 확대된다면 개체에 따른 객관적인 맞춤 치료가 가능할 것으로 보인다.

본 연구를 통해서 자극에 대한 반응이 개체특이성에 따라 다르게 반응할 수 있음을 확인하였고, 심박변이도 및 말초혈류속도가 자극 및 치료반응의 객관적 평가도구로서 사용될 수 있을 것으로 예상된다. 다만 본 연구에서는 대상자가 총 13명으로 적다는 한계가 있으며, 또한 본 연구에서 피험자의 음양 판정시 사용한 음양설문지의 음양지수는 음성 또는 양성의 경향성을 의미하는 것으로서, 보다 정밀한 음양의 판단에 대한 기준이 요구된다.

한냉 자극으로 인해 말초 혈류 순환이 저하되는 불안정 상태에서 원래 상태인 안정 상태로 돌아오는 혈류속도의 변화나 상태를 판단하고 음양의 편차가 이에 영향을 끼칠 수 있는지에 대한 연구를 통해서, 추후 침자극, 뜸자극과 같은 다양한 자극들에 의해 음양 특성 등 인체의 개인별 특성에 따른 변화의 차이 및 회복 속도의 변화 등을 관찰하는 심화 연구가 필요하리라 사료된다.

## 결론

건강한 사람을 대상으로 음양 설문지 평가를 실시한 후 왼손 부위에 얼음물을 통해 10초간의 한냉 자극을 준 후 자극 전 후에 대한 심박변이도 및 도플러 초음파를 통한 말초 혈류 변화를 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 한냉자극 전 후에 있어서 심박동수, LF, HF, Total Power는 감소하는 경향을 보였으며 LF/HF 수치는 증가하는 경향을 나타냈으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.
2. 음양 성향에 따라 심박변이도를 분석한 결과

두 그룹에서 심박동수의 감소를 나타내었고, 양성향의 그룹은 통계적으로도 유의한 차이를 나타내었다. 음성향의 그룹은 LF와 Total power가 증가하고 HF가 감소하는 경향성을 보였으며, 양성향의 그룹은 LF와 Total power가 감소하고 HF가 증가하는 경향성을 보여 상반된 경향성을 보였지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

3. 음양 성향에 따라 말초혈류 속도를 분석한 결과 한랭 자극전의 상태로 혈류속도가 회복되는데 걸리는 시간이 음성향에서는 약 46초, 양성향에서는 약 16초 정도로 음양 성향에 따라서 회복되는 시간이 유의한 차이를 나타내었다.

## 감사의 글

이 논문은 2005년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 국제과학기술협력재단의 지원 (No. K20501 000003) 및 보건복지부 한의약선도기술개발사업의 지원 (B-090004)으로 수행되었음.

## 참고문헌

1. Wang JD, Kuo TBJ, Yang CCH. An alternative method to enhance vagal activities and suppress sympathetic activities in humans. *Auton Neurosci-Basic Clin.* 2002;100(1-2):90-5.
2. Middlekauff HR, Nguyen AH, Negrao CE, Nitzsche EU, Hoh CK, Natterson BA, et al. Impact of acute mental stress on sympathetic nerve activity and regional blood flow in advanced heart failure: implications for 'triggering' adverse cardiac events. *Circulation.* 1997;96(6):1835-42.
3. Harada N. Cold-stress tests involving finger skin temperature measurement for evaluation of vascular disorders in hand-arm vibration syndrome: Review of the literature. *Int Arch Occup Environ Health.* 2002;75:14-9.

4. Seneviratne BI, Linton I, Wilkinson R, Rowe W, Spice M. Cold pressor test in diagnosis of coronary artery disease: Echophonocardiographic method. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1983;286:1924-6.
5. Terasawa K. Case-based study east-west medicine. Seoul : Koonja. 2005:136-40.
6. Kim SK, Nam TH, Park YB. Validity of Questionnaires for Cold-Heat Patternization. *The Journal Of The Korea Institute of Oriental Medical Diagnostics*. 2002;6(2):141-56.
7. Lee SB, Choi KM, Park YB. A Study on the Clinical characteristics of 8-Constitution. *The Journal Of The Korea Institute Of Oriental Medical Diagnostics*. 2002;6(2):165-92.
8. Jin SH, Choi KM, Park YB. Characterizing of Four Obesity Types in Obese Women Based on the Questionnaire of Diseases and Physical Tests. *J Korean Oriental Med* 2004;25(1):172-87.
9. Lee SB, Choi KM, Park YB. The Effect of Yin-Yang Tendency acquired by Questionnaire on Pulse Rate Variability. *The Journal Of The Korea Institute Of Oriental Medical Diagnostics*. 2003;7(2):101-16.
10. Kozlov VA, Artiushenko NK, Shalak OV, Vasiliev AV, Girina MB, Girin II, et al. Doppler ultrasound examination of macro- and microcirculatory vessels of neck, face, and mouth in healthy and some pathological conditions. Saint Petersburg: : SP Minimax Ltd. 2000:10-3.
11. Kim YS, Park YB. Diagnosis of Autonomic Nervous System. Seoul : Koonja. 2007:140, 295.
12. Association of Korean Oriental Medical Diagnostics. *Biofunctional Medicine*. Seoul : Koonja. 2008:81-101.
13. 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;94:633-40.
14. Kim DH, Kim JD, Kim EJ, Kim KT, Rhu SR, Jung JC, et al. A Study on the Effect of Moxibustion at Shinmun(H7) according to Cold or Heat Tendency. *J Korean Acupuncture & Moxibustion Society*. 2004;21(4):135-47.

부록 1. Yin and Yang Symptom Check List (출전:테라사와 가츠토시의 안)

증 상	점수
<b>(A)</b>	<b>(A)</b>
더위를 잘 타며 얇은 옷을 좋아하고, 목 윗부분에서 땀을 잘 흘린다.	+20
냉수를 좋아하며 자주 마신다.	+20
안면홍조, 안구충혈	+10
고체온(36.7℃이상) 경향	+10
혀끝이 붉다. 설태가 건조	+10
빈맥	+5
부맥(가볍게 눌러도 잘 촉지된다.)	+5
흉협고만	+5
설사할 때 항문의 작열감이 있다.	+10
배뇨시 요도의 작열감이 심하거나 짙은 소변이다.	+10
대변 냄새가 심하다.	+5
<b>(B)</b>	<b>(B)</b>
추위를 잘 타며 두꺼운 옷을 좋아한다.	-20
전기모포 등 온열자극을 좋아한다.	-20
안면이 창백하다.	-5
저체온(36.2℃이하) 경향이다.	-10
배부, 요부, 목 주위에서 한기를 느낀다.	-10
사지말초가 차다(자각적 또는 타각적)	-5
침맥(깊이 누르지 않으면 맥박이 잡히지 않는다.)	-5
서맥	-5
알아듣기 힘든 헛소리를 중얼거린다.	-5
소화되지 않은 설사 변이고, 항문의 작열감이 없다.	-5
토끼 변 같이 딱딱한 대변 경향이거나 냄새가 적은 편이다.	-5
소변색이 옅으며 자주 많이 나온다.	-10