

수족냉증 환자의 HRV 특성연구

경희대학교 한의과대학 한방부인과학교실
박연경, 박강인, 박경선, 황덕상, 이창훈, 장준복, 이진무

ABSTRACT

Study on Heart Rate Variability Characteristics of Cold Hypersensitivity of Hands and Feet Patients

Yeon-Kyoung Pak, Kang-In Park, Kyoung-Sun Park, Deok-Sang Hwang
Chang-Hoon Lee, Jun-Bock Jang, Jin-Moo Lee
Dept. of Korean Medicine Obstetrics and Gynecology, College of Korean
Medicine, Kyung-Hee University

Objectives: Heart Rate Variability (HRV) is a diagnostic tool for assessing the function of the autonomic nervous system. Although studies on the HRV characteristics of the cold hypersensitivity of hands and feet have been done, no study has compared HRV characteristics of cold hypersensitivity of hands and feet patients to that of normal Korean women. For this reason, this study compared the HRV characteristics of cold hypersensitivity of hands and feet patients and normal Korean women.

Methods: We studied 130 cold hypersensitivity of hands and feet patients who visited Kyung Hee University Hospital at Gangdong from 01 March 2011 to 11 August 2013. We measured HRV of Each patient. Patients are divided into under 29years old, 30~39 years old, 40~49 years old and over 50 years old with age. Patient's HRV results are compared to that of normal Korean women in each age group.

Results: In each age group, cold hypersensitivity of hands and feet patients' LF/HF was statistically lower than that of normal Korean women.

Conclusions: HRV characteristics and symptoms of cold hypersensitivity of hands and feet is similar to that of cold induced vasodilation (CIVD). So, cold hypersensitivity of hands and feet can be considered as abnormal condition that CIVD is continued. More studies on measuring of blood flow of cold hypersensitivity of hands and feet patients are necessary.

Key Words: Cold Hypersensitivity of Hands and Feet, Heart Rate Variability, Cold Induced Vasodilation, Autonomic Nervous System

I. 서 론

냉증이란 신체의 다른 부위가 냉감을 느끼지 않는 온도에서 특정부위만 냉감을 호소하는 경우를 의미하며, 대체로 남성보다는 여성에서 많이 나타난다. 냉증의 부위는 전신, 수족, 소복, 음부, 요부, 배부 순으로 호발하는 경향이 있다. 이중 수족냉증이란 대부분의 사람들이 손이나 발의 냉감을 느끼지 않는 온도에서 손과 발의 참을수 없는 냉감을 느끼는 증상을 의미한다^{1,2)}. 수족냉증은 흔히 볼 수 있는 증상인데, 7000명을 대상으로 한 조사에서 약 12%정도의 인원이 손끝과 발끝의 냉감을 겪은 적이 있다고 응답하였다^{3,4)}.

현대의학에서는 냉증을 자율신경계 실조로 인한 혈관운동변화에서 야기되는 전신적 순환장애로 보고 있다⁵⁾. 자율신경계는 외부 환경의 자극, 인체의 감정적 변동 등에 대응하여 신체의 균형을 유지하고 원활한 기능을 수행할 수 있게 하는 작용을 한다. 자율신경계를 통한 체온조절은 체온조절중추를 통해 이루어진다. 체온조절중추는 신체 각 부분의 체온에 대한 정보를 수집하여 기준점을 중심으로 혈관운동, 골격근 활동, 발한, 내분비계 등의 조절을 통해 일정한 체온을 유지할 수 있도록 작용한다⁶⁾. 자율신경계는 심박변동의 변화를 유도하게 되는데, 이는 심근이 구조적으로는 횡문근이지만 기능적으로는 불수의근이기 때문이다⁷⁾. 이러한 자율신경계의 조절과정 중 발생하는 심장박동의 불규칙한 변화를 심박변이도(Heart Rate Variability, HRV)라고 한다. 심박변이도는 18세기 초 Hales

와 Haller에 의해 처음 관찰되었으며 그 이후의 연구들을 통해 이론적 임상적 활용도가 높아지고 있다⁸⁾.

수족냉증 환자는 체온조절의 측면에서 자율신경계의 영향을 받게 되며, 자율신경계의 기능은 HRV를 통해 간접적 측정이 가능하다. 이에 수족냉증 환자의 자율신경계를 통한 체온조절 작용 특성을 보기 위해 본 연구에서는 간접적으로 자율신경계의 기능을 평가할 수 있는 HRV를 그 평가도구로 활용하고자 하였다. HRV는 교감신경과 부교감신경의 균형상태를 통해 자율신경계의 기능을 평가하는 방법이며, 비침습적이고 신뢰성과 재현성이 높다는 점에 본 연구에 적합하다고 판단할 수 있다.

현재까지 주관적으로 냉증을 호소하는 환자들의 HRV특성에 관한 연구⁹⁾와 수족냉증을 호소하는 사람들을 대상으로 한 HRV의 특성에 관한 선행연구¹⁰⁾가 되어왔다. 하지만 건강한 한국인 여성과 주관적 수족냉증을 호소하는 여성 사이의 HRV 특성을 비교한 연구는 현재까지 없었으며, 이에 본 논문에서 비교 분석하고자 한다.

II. 방 법

1. 연구대상

2011년 03월 01일부터 2013년 08월 11일까지 강동경희대학교병원 한방부인과에 내원한 여성 환자 474명 중 수족냉증을 주 호소로 하는 주관적 수족냉증 환자 130명을 대상으로 HRV검사를 시행하였다. 환자 130명은 각각 연령대별로 29세 이하 44명, 30세 이상 39세 이하 53명, 40

세 이상 49세 이하 18명, 50세 이상 15명으로 나누어 분석하였다.

2. 방 법

1) HRV

수족냉증에 대한 자율신경계의 영향을 판단하기 위하여 HRV검사를 시행하였다. 측정기기는 SA-2000E(Medicore Co., Ltd, Korea)를 사용하였으며, 18~23°C의 조명이 밝고 조용한 방에서 검사를 실시하였다. HRV의 측정은 환자를 침대에 앙와위로 누운 상태로 안정이 되기까지 기다린 후 각각 좌우 손목의 요골동맥과 발목의 종아리동맥 박동처부위에 전극을 부착한 채로 5분간 시행되었다. 본 연구에서는 5분간의 심박변동을 측정 후 시간영역분석을 통해 Standard deviation of the NN interval(SDNN), The square root of the mean squared differences of successive NN intervals(RMSSD)의 지표를 산출하였으며, 주파수영역분석을 통해 Total Power(TP), Low frequency(LF), High Frequency(HF), LF/HF의 지표를 산출하였다.

2) 정상군의 HRV와의 비교

정상군의 HRV값은 Kim, et al.¹¹⁾의 3408명의 건강한 한국인을 대상으로 한 HRV 특성 연구 중 712명의 여성만을 대상으로 하여 연령대별 HRV각 항목을 분석한 자료를 활용하였다. Kim, et al.¹¹⁾에서는 측정기기로 본 연구에서와 사용한 것과 같은 SA-2000E(Medicore Co., Ltd, Korea)를 사용하였고, 오전 8시부터 12시 사이에 연구대상들의 검사를 시행하였다. 연구대상인 712명의 여성은 29세 이하의 여성 183명, 30대 여성 222명, 40대 여성 202명, 50세 이상의 여성 105명으로 분류

되었으며, 각 연령대별로 HRV의 항목중 SDNN, RMSSD, TP, LF, HF, LF/HF의 표준 값이 산출되었다. 본 연구 역시 130명의 여성 환자를 Kim, et al.¹¹⁾과 동일하게 각 연령대별로 나누어 HRV를 측정하였으며, 이를 정상 여성의 HRV값과 비교 분석하였다.

3) 통계처리

통계처리는 SPSS for windows(version 13.0)를 이용하였으며 각 연령대별 건강인과 수족냉증 환자의 HRV값 비교에는 one sample t-test를 활용하였다. 각 분석결과는 $p < 0.05$ 인 경우 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 29세 이하 정상인과 수족냉증 환자의 HRV항목별 비교

29세 이하 정상인과 수족냉증 환자의 HRV값을 비교해 본 결과 RMSSD, HF는 수족냉증군이 통계적으로 유의하게 높게 나왔으며, LF/HF값은 수족냉증군이 통계적으로 유의하게 낮은 것을 볼 수 있었다(Table 1).

2) 30세 이상 39세 이하 정상인과 수족냉증 환자의 HRV항목별 비교

30대의 정상인과 수족냉증 환자의 HRV값을 비교해 본 결과 LF/HF값이 수족냉증군에서 통계적으로 유의하게 낮은 것을 볼 수 있었다(Table 2).

3) 40세 이상 49세 이하 정상인과 수족냉증 환자의 HRV항목별 비교

40대의 정상인과 수족냉증 환자의 HRV값을 비교해 본 결과 LF와 LF/HF값이 수족냉증군에서 통계적으로 통계적으로 유의하게 낮은 것을 볼 수 있었다(Table 3).

Table 1. Difference of HRV Variables between Normal Korean and Cold Hypersensitivity Patients Younger than 29

	Mean±SD		P value
	Normal	Cold hypersensitivity	
SDNN	44.36±14.96	49.84±24.16	0.140
RMSSD	33.88±15.57	52.94±31.73	0.000**
TP	1594.31±1141.55	2228.03±2923.53	0.144
LF	432.36±374.59	577.69±776.61	0.221
HF	383.97±389.32	757.24±835.17	0.005**
LF/HF	5.49±49.33	0.99±1.34	0.000**

SD : Standard Deviation, SDNN : Standard Deviation of Normal-to-Normal Interval, RMSSD : The Square Root of the Mean Squared Differences of Successive NN Intervals, TP : Total Power, LF : Low Frequency, HF : High Frequency

P value was considered statistically significant by one sample t-test (**P<0.01).

Table 2. Difference of HRV Variables between Normal Korean and Cold Hypersensitivity Patients in Thirties

	Mean±SD		P value
	Normal	Cold hypersensitivity	
SDNN	44.70±27.76	41.96±17.34	0.255
RMSSD	34.79±19.24	38.25±21.77	0.253
TP	1689.21±3402.04	1547.79±1770.19	0.563
LF	481.43±883.68	389.18±524.37	0.206
HF	337.13±393.25	418.73±349.94	0.183
LF/HF	1.91±2.05	1.20±1.05	0.000**

SD : Standard Deviation, SDNN : Standard Deviation of Normal-to-Normal Interval, RMSSD : The Square Root of the Mean Squared Differences of Successive NN Intervals, TP : Total Power, LF : Low Frequency, HF : High Frequency

P value was considered statistically significant by one sample t-test (**P<0.01).

Table 3. Difference of HRV Variables between Normal Korean and Cold Hypersensitivity Patients in Forties

	Mean±SD		P value
	Normal	Cold hypersensitivity	
SDNN	37.80±15.60	34.78±15.42	0.418
RMSSD	30.42±18.19	31.98±18.58	0.727
TP	1112.47±1131.86	994.76±815.08	0.548
LF	309.53±504.55	193.69±175.04	0.012*
HF	260.83±452.83	313.91±336.22	0.512
LF/HF	1.94±2.47	0.95±1.00	0.001**

SD : Standard Deviation, SDNN : Standard Deviation of Normal-to-Normal Interval, RMSSD : The Square Root of the Mean Squared Differences of Successive NN Intervals, TP : Total Power, LF : Low Frequency, HF : High Frequency

P value was considered statistically significant by one sample t-test (*:P<0.05, **P<0.01).

4) 50세 이상 정상인과 수족냉증 환자의 HRV항목별 비교
50세 이상의 정상인과 수족냉증 환자의

HRV값을 비교해 본 결과 LF/HF값이 수족냉증군에서 유의하게 낮은 것을 볼 수 있었다.

Table 4. Difference of HRV Variables between Normal Korean and Cold Hypersensitivity Patients over 50

	Mean±SD		P value
	Normal	Cold hypersensitivity	
SDNN	34.21±26.40	32.78±13.06	0.677
RMSSD	27.70±27.07	26.65±12.15	0.743
TP	1331.14±3113.90	1056.69±1301.03	0.428
LF	375.91±1267.19	258.54±397.95	0.272
HF	311.79±1105.48	265.72±405.50	0.667
LF/HF	1.99±2.11	1.09±0.74	0.000**

SD : Standard Deviation, SDNN : Standard Deviation of Normal-to-Normal Interval, RMSSD : The Square Root of the Mean Squared Differences of Successive NN Intervals, TP : Total Power, LF : Low Frequency, HF : High Frequency
P value was considered statistically significant by one sample t-test (**P<0.01).

IV. 고찰

본 연구에서는 수족냉증을 호소하는 환자들의 자율신경계의 특성을 알아보기 위해 자율신경계 기능을 평가하기 위한 도구로 HRV를 사용하였다. 본 연구에서 사용한 HRV는 비침습적이고 재현성이 높기 때문에 이를 사용한 자율신경계의 측정이 활발히 이루어지고 있는 실정이다¹²⁾. HRV는 시간에 따른 심박동수의 주기적인 변화이다. 이는 순간적인 심박동 및 심장주기 간격의 변동을 감지하여 연속된 심장주기 사이의 미세한 변화를 반영하여 자율신경계의 반응을 측정하게 된다. 내부 및 외부 환경의 변화에 따라 반응하는 자율신경계의 반응은 심박동수변이로 나타나는데, 건강할수록 심박동수변이의 폭이 크고 양상이 불규칙하다고 알려져 있다¹³⁻¹⁵⁾.

HRV검사를 통해 심박동수변이를 측정하여 이를 각각 시간영역분석 및 주파수영역 분석을 통해 정량화 시키게 된다. 정량화된 각각의 값들을 통해 교감신경 및 부교감신경의 기능 평가가 가능해진다.

시간영역분석법은 심박변이도를 정량화하는 가장 간단한 방법이다. 시간영역 분석법으로 산출해 낸 지표 중 본 연구에서는 SDNN, RMSSD를 사용하였다. SDNN은 심방주기 사이(R-R interval)의 표준편차 값을 의미한다. SDNN값은 복잡도를 나타내는 값으로 심장박동기간의 변동경향을 정량화 한 값이다. 심혈관계의 안정도가 높고 자율신경계의 신체에 대한 제어능력이 높을수록 심방주기 사이의 변화폭이 크게 나타나며, 이에 이 값이 높을수록 자율신경계의 활성도가 좋은 상태라고 평가할 수 있다¹⁶⁾. 하지만 SDNN은 측정시간에 따라 영향

을 많이 받으므로 본 연구에서와 같이 5분의 짧은 시간동안 측정된 SDNN값으로 피검자의 상태를 평가하기에는 무리가 있다¹⁴⁾. RMSSD는 이웃한 심방주기 사이의 차이를 제공하여 얻은 값의 평균의 제곱근이다. 이는 신호의 안정도를 의미하며, 심방주기 사이의 차로부터 얻을 수 있는 값 중 통계적으로 많이 사용되고 있다. 이를 통해 심장에 대한 부교감신경의 활성정도를 평가할 수 있으며, RMSSD 값이 높을수록 자율신경계의 신체에 대한 제어능력이 높다는 것을 의미한다.

HRV의 주파수영역분석법에 의한 검사 항목은 TP, Very Low Frequency(VLF), LF, HF, LF/HF 등이 있다. 본 연구에서는 TP, LF, HF, LF/HF를 사용하였다. TP는 모든 주파수대역(spectrum band)에서 power의 합을 나타낸 값으로, 자율신경의 전체적인 활성성을 나타내는 지표이다. LF는 0.05~0.15 Hz의 주파수 대역으로 혈압조절 메커니즘과 관련이 있는 값이며 교감신경과 부교감신경계의 활동을 동시에 반영하고 있으나, 대개 교감신경 활성에 관한 부분들을 설명하는 지표이다. HF는 0.15-0.5 Hz의 주파수 대역으로 호흡운동과 관련이 있으며 LF와는 달리 심장에 대한 부교감신경의 활동을 반영하는 지표로 사용되고 있다. LF/HF는 교감신경과 부교감신경 활성도의 균형을 나타내는 값으로 교감신경계의 활성성에는 비례하고, 부교감신경의 활성성에는 반비례하는 경향성을 갖는 지표이다¹⁷⁾.

본 연구는 SDNN, RMSSD, TP, LF, HF, LF/HF의 지표를 수족냉증 환자군의 특성을 분석하기 위하여 활용하였다. 정상군과 수족냉증 환자군의 HRV 각 항

목을 연령대별로 비교 분석해 본 결과, 전 연령대에서 LF/HF값이 수족냉증 환자군에서 유의하게 낮은 것으로 나타났다. LF/HF값은 교감신경계의 활성성에 비례하고, 부교감신경의 활성성에 반비례하는 경향이 있기 때문에 수족냉증 환자군이 정상군에 비해 부교감신경의 활성도가 교감신경의 활성도에 비해 상대적으로 높다는 것을 의미한다.

수족냉증과 같이 손과 발이 찬 증상을 호소하는 레이노증후군의 환자들을 대상으로 레이노증후군에 대한 자율신경계의 기능을 평가하기 위해 HRV를 활용한 연구가 있다. 레이노현상의 자율신경계 기전 연구에서는 레이노증후군 환자들이 정상인에 비해 LF값이 높거나¹⁸⁾, 혹은 LF/HF값이 높게 나타났으며¹⁹⁾, 그 기전을 교감신경계의 과도한 항진으로 인한 피부혈관수축으로 설명하였다. 즉, 교감신경계의 활성성 증가로 인해 혈관수축이 야기되었으며, 이에 말초 순환량이 감소하여 온도가 저하된다는 것이다²⁰⁾.

하지만 본 연구결과 수족냉증 환자의 경우 레이노증후군과는 반대로 LF에 비해 HF가 상대적으로 높게 측정되는 결과를 보였다. LF/HF값이 기준치보다 낮게 측정되었다는 것은 부교감신경계가 교감신경계에 비해 활성화되어 있다는 것을 의미한다. 그렇기 때문에 본 연구결과는 수족냉증이 레이노증후군과는 다른 기전으로 설명되어야 한다는 것을 의미한다. 교감신경계가 한랭 자극시 말초혈관의 수축을 통해 중심혈류량을 늘리고 혈압을 상승시키는 것과는 대조적으로 부교감신경계는 혈압을 낮추고 혈관을 확장시키는 등의 역할을 한다. 즉, LF/HF값이 기준치에 비해 의미 있게 낮은 것으로

측정이 되었다는 것은 동일 연령의 평균적인 사람에 비해 혈관확장이 되기 쉬운 신체환경이라는 것을 의미한다.

한랭자극으로 인한 피부혈관수축은 말초로 가는 혈류량을 감소시켜 체온의 손실을 줄이고 중심부의 혈류량을 늘려 중심체온을 유지하기 위한 정상적인 체온 조절기전의 하나이다. 하지만 지속적으로 한랭자극이 가해지는 경우 말초혈관의 수축을 통한 한랭 환경에의 적응은 말초의 적은 혈류량으로 인한 한랭손상을 야기할 수 있다. 이에 한랭자극에 5-10분 이상 노출되는 경우 교감신경계의 과도한 활성화에 대응하여 일시적인 혈관확장이 일어나며, 이는 낮아진 말초의 온도를 일시적으로 높이는 과정을 통해 한랭손상을 입는 것을 방지해준다. 이를 한랭유발혈관확장(Cold Induced Vasodilation, CIVD)이라고 일컫는다²¹⁾.

수족냉증에서의 혈관의 확장된 상태는 CIVD에서 발생하는 것과 유사한 양상을 보인다. Andreas D 등²²⁾은 일반인을 대상으로 CIVD상태에서의 남성과 여성의 혈류량, 손가락의 온도, HRV를 측정하였다. 그 결과 CIVD가 발생하는 경우 말초의 혈류량이 한랭자극에 노출되었을 때보다 유의하게 증가하였으며, 손가락의 온도를 측정하였을 때 온열자극시 발생하는 혈관확장시와는 달리 평소상태에 비해 낮은 온도로 측정되었다. HRV검사 결과 CIVD로 인한 혈관확장은 온열자극시 열 발산을 위한 혈관확장과는 다른 양상을 보였다. 온열자극으로 인한 혈관확장시 LF가 증가하고 HF가 감소하였으며 그 정도는 통계적으로 유의한 것을 볼 수 있었다. CIVD는 이와는 다른 양상을 보였다. CIVD가 발생하기 전의 HRV 검

사결과는 LF가 HF에 비해 높게 측정되었으며, CIVD가 발생하는 경우 LF가 HF에 비해 낮게 측정되었고 CIVD 발생 전에 비해 유의한 차이가 있었다. LF/HF 값 역시 CIVD 발생시가 발생전에 비해 유의하게 낮게 측정되었다. 즉, 온열자극으로 인한 혈관확장과는 달리 CIVD시의 혈관확장은 부교감신경계가 교감신경계에 비해 상대적으로 활성화되는 자율신경계의 변화로 인해 발생하는 것이라고 설명해 볼 수 있을 것이다.

본 연구에서는 수족냉증 환자들을 대상으로 HRV검사를 시행하였고, 그 결과 전 연령대에서 LF/HF값이 정상인의 평균치에 비해 통계적으로 유의하게 낮은 것을 볼 수 있었다. 이는 CIVD에서 보였던 LF/HF 값과 비슷한 양상을 보인다. 즉 수족냉증 환자들의 경우 부교감신경계가 교감신경계에 비해 활성화되어 있으며, 이로 인해 지속적인 CIVD의 상태에 놓여있다고 설명해 볼 수 있다. 또한 CIVD에서처럼 한랭자극으로 인한 혈관 수축시 보다 혈류량이 증가되는 것을 볼 수 있지만, 이로 인해 말초의 온도가 충분히 올라갈 수 있는 상황이 아니기 때문에 지속적 냉감을 느낄 수 있다는 것으로 수족냉증의 증상을 설명해 볼 수 있다.

다만 정상반응인 CIVD는 한랭자극으로 인한 혈관수축 뒤에 따르는 한랭손상을 방지하기 위한 생리적인 상태인 반면, 수족냉증은 한랭손상을 방지하기 위한 정상반응의 CIVD가 아닌 한랭손상의 위험성이 없는 상태에서 역시 CIVD의 상태가 지속되고 있는 병리적 상태라고 설명해 볼 수 있다. 즉, 수족냉증은 불필요하게 CIVD가 지속되거나, CIVD가 발생

할 수 있는 충분한 한랭자극이 없는 상태에서도 CIVD가 발생하는 상황이라고 할 수 있다.

본 연구는 수족냉증 환자들을 대상으로 HRV를 측정하였으며, 이를 건강한 여성의 각 연령별 HRV값과 비교하여 수족냉증 환자들의 자율신경계 기능의 특성을 살펴보고자 하였다. 수족냉증 환자들의 HRV값은 CIVD에서 관찰된 것과 같이 LF/HF값이 정상인의 평균적인 상태에 비해 유의하게 낮게 나타났다. 이는 수족냉증 환자들의 상태는 CIVD 상태의 모습과 비슷하다고 할 수 있으며, 이에 혈류량이 증가되어 있지만 말초체온은 낮은 상태를 유지하는 것이라고 설명해 볼 수 있을 것이다. 즉, CIVD상태가 지속되는 것이라고 유추해볼 수 있을 것이다.

하지만 본 연구는 동일한 연구시점의 수족냉증환자군과 정상군을 비교한 연구가 많았기에 본 연구결과만으로 결론을 내리기에 부족한 점이 있다. 그리고 본 연구의 경우 HRV검사 시간에 제한을 두지 않았으나 정상군의 HRV 값을 산출해낸 연구의 경우 검사시간을 오전으로 한정했다는 점 또한 연구 결과에 영향을 주었을 가능성이 있다. 추후 이를 보완할만한 연구가 이루어져야 할 것이다. 또한 본 연구에서는 수족냉증 환자들을 대상으로 혈류량을 측정하지 않았기 때문에 정확히 CIVD와 같은 기전으로 발생한다고 설명할 수 없으며, 부교감신경계의 교감신경계에 대한 상대적인 항진으로 수족냉증의 기전을 모두 설명하기에는 부족하다는 점에서 본 연구의 한계가 있다. 이에 추후 수족냉증 환자들을 대상으로 말초의 혈류량을 측정하는 추가

적 연구가 필요할 것이며, CIVD와의 연관성에 대한 면밀한 후속연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 수족냉증 환자들의 HRV 특성을 알아보기 위하여 2011년 03월 01일부터 2013년 08월 11일까지 강동경희대학교병원 한방부인과에 내원한 130명의 수족냉증 환자들을 대상으로 HRV검사를 시행하였다. 본 연구에서는 수족냉증 환자들의 HRV측정값을 Kim et al.¹¹⁾에서 연구된 정상여성의 HRV값과 비교하여 그 특성을 밝히고자 하였고, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전 연령대에서 수족냉증 환자군은 정상인에 비해 LF/HF가 통계적으로 유의하게 낮게 측정되었으며, 이는 수족냉증 환자군에서 부교감신경이 상대적으로 활성화되어있다는 것을 의미한다.
2. 수족냉증 환자군의 LF/HF값 및 말초의 온도는 CIVD에서 나타나는 것과 유사하며, 이에 CIVD시 발생하는 신체 상황이 지속되는 병리적 상태라는 것을 유추해 볼 수 있다.

□ Received : January 29, 2015

□ Revised : February 01, 2015

□ Accepted : February 07, 2015

참고문헌

1. Lee SL, Lee KS, Song BK. A literary

- study of the postpartum care cold hypersensitivity in women. *The Journal of Oriental Gynecology*. 1969;9(1):55-80
2. Bae GM. Research of relationship on cold hypersensitivity for the patients in OB&GY of Dong Eui Medical Center. *The Journal of Oriental Obstetrics and Gynecology*. 2002;15(2):101-13.
 3. Maricq HR, et al. Prevalence of scleroderma spectrum disorders in the general population of South Carolina. *Arthritis Rheum*. 1989;32:998-1006.
 4. Wigley FM. Clinical practice:Rayneud's phenomenon. *NEJM*. 2002;347:1001-8.
 5. Sim YS. Infertility treatment in Korean medicine. 2nd rev.ed. Seoul:JungSung Publishing Company. 1996:231.
 6. Kang DH. Physiology. 4th rev.ed. Seoul:ShinGwang Publishing Company. 1992:18-9.
 7. Kim JJ. Basic nursing science. Seoul:SooMoon Publishing Company. 1988:113-4.
 8. Refsum H, et al. Heart and brain, brain and heart. Springer-Verlag. 1989:146-8.
 9. Lee MJ. Analysis of heart rate variability in cold hypersensitivity females visiting Gangnam Kyung-Hee Korean Hospital. *The Journal of Oriental Obstetrics and Gynecology*. 2011;24(3):109-15.
 10. Choi JH. A clinical study on patients with cold hypersensitivity on hands and feet and their autonomic nervous system function using of heart rate variability. *The Journal of Oriental Medical Thermology*. 2006;5(1):1-13.
 11. Kim GM, Woo JM. Determinants for heart rate variability in a normal Korean. *J Korean Med Sci* 2011;26:1293-8.
 12. Ha SY. Analysis of autonomic nerve system by analyzing the heart rate variability in chronic musculoskeletal Pain. *The Journal of Korean Acupuncture and Moxibustion Medicine*. 2008;25(6):35-46.
 13. Pomeranz B, et al. Assessment of autonomic function in humans by heart rate spectral analysis. *Am J Physiol*. 1985;248(1 Pt2):151-3.
 14. 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(5):1043-65.
 15. Malik M, et al. Influence of the recognition artefact in automatic analysis of long term electrocardiograms on time-domain measurement of heart rate variability. *Med Biol Eng Comput*. 1993;31(5):539-44.
 16. Lee SK, et al. The effects of aerobic and muscular combined exercise on the body composition, heart rate variability and hemodynamic factors of middle-aged obese women. *The official Journal of the Korean Academy of Kinesiology*. 2009;11(1):1-8.
 17. Kim GT, et al. A Study on standardization of measuring time for heart rate variability. *The Journal*

- of Korean Medicine Diagnostics. 2006; 10(2):88-103.
18. Koszewicz, et al. Autonomic dysfunction in primary raynaud's phenomem. International Angiology. 2009;28(2): 127-31.
 19. Pancera P, et al. Autonomic nervous system dysfunction in sclerodermic and primary Raynaud's phenomenon. Clinical Science. 1999;96:49-57.
 20. Harrik AL, et al. Pathogenesis of raynaud's phenomenon. Rheumatology. 2005;44:587-96.
 21. Daanen H. Finger cold-induced vasodilation: a review. European Journal of Applied Physiology. 2003;89(5):411-26.
 22. Andreas D, et al. Flouris and Stephen S, Cheung. Influence of thermal balance on cold-induced vasodilation. J Appl Physiol. 2009;106:1264-71.