동의신경정신과 학회지
J. of Oriental Neuropsychiatry
Vol. 20. No. 3, 2009

四象人의 HRV와 체표온도간 상관성에 관한 고찰

박선영, 김수현, 정대규, 김주봉
대구한의대학교 부속한방병원 한방신경정신과 교실

The Relativity of Thermography to HRV in Sasang Constitutional Groups

Sun-Young Park, Su-Hyun Kim, Dae-Kyoo Chung, Ju-bong Kim
Dept. of Oriental Neuropsychiatry, College of Oriental Medicine, Dae-Gu Hanny University

Abstract

Objectives :
This study was done to investigate the relativity of thermography to HRV(heart rate variability) in Sasang constitutional groups.

Methods :
We investigated 87 healthy workers consisted of 10 Taeumin, 47 Soeumin, 30 Soyangin. After diagnosing the Sasang constitution by QSCCⅡ(Questionnaire for the Sasang Constitutional Classification), we analysed their HRV -time domain and frequency domain and also checked their thermography in April 2009.

Results & Conclusions :
Analysing the thermography, The whole skin temperature was showed equaly in many Taeumin, the face, Upper burner skin temperature was showed high in many Soeumin, and the abdomen skin temperature was showed low in many Soyangin. The relativity of the sympathetic index to skin temperature was high in Taeumin. The higher sympathetic index, the higher Upper burner skin tempeature in Taeumin, the higer most of the skin temperature in Soyangin, lower the whole skin temperature in Soeumin.

Key Words :
Sasang Constitution, Heart rate variability(HRV), Thermography, Autonomic nervous system

투고일 : 8/8 수정일 : 8/25 채택일 : 9/4
교신저자 : 김주봉, 대구시 수성구 상동 165 대구한의대학교 한의과대학 신경정신과교실
Tel : 053-770-2082, E-mail : ibbuni67@hanmail.net

Ⅰ. 서 론

이제마는 『東醫壽世保元』에서 '內水外炭', '內炭外水'[1]이라는 용어를 사용하여 체질에 따라 한열의 특성이 다르게 나타남을 서술한 바 있다. 성정의 차이는 기의 승강호흡의 편차를 부르고 이 결과가 장부의 대소를 결정짓는다[1]. 이렇듯 각 체질별로 정서적인 불균형이 신체적인 불균형을 초래할 수 있는데, 이러한 사상인의 정서적 불균형과 기의 방향성에서 스트레스에 대한 인체의 반응과 자율신경계를 통한 조절 기능과의 유사성을 찾을 수 있다[2].

피부온도는 개체 차이가 크고 다양한 내적요인과 외적요인이 관여하여 정상 분포를 정량적으로 나타내지는 못한다[3]. 적외선 체열영상검사(Thermography)는 인체의 피부표면에서 자연적으로 방출되는 적외선을 감지하여 신체이상의 유무, 질병의 변화를 살피는 검사법으로, 인체의 피부 표면에서 발생되는 열을 통하여 피부온도의 기능적인 변화 상태를 측정하는 것으로 인식되고 있다[4]. 외부와 열적 평형에 있을 때 적외선 체열영상은 주로 피부혈류를 나타내는데, 피부혈류는 피부혈관 운동을 지배하는 자율신경에 의해 조절되기 때문에 적외선 체열영상검사 분석으로 자율신경 기능 조사가 가능하다[3].

심박변이도는 심전도상의 심장의 R-R간격 변이를 통하여 심장 및 심혈관의 자율신경 활성도를 측정하는 검사법이다. 심장 동방결절의 부교감 신경의 활동으로부터 교감신경의 활동을 분류하는데 도움을 주며, 교감, 부교감 신경의 활동을 비침습적으로 측정할 수 있어 여러 임상분야에 응용되고 있다[5].

이에 저자는 사상체질의 피부온도 변화가 장기의 기능조절 역할을 하는 자율신경계와 관계가 있을 것으로 예상하고, ○○기업 한방검진을 받은 4,50대의 건강한 남성 중 QSCCⅡ 검사상 체질이 분명한 87명을 대상으로 심박변이도를 활용하여 각 체질별로 자율신경계의 활동에 따른 피부온도의 변화 특성을 알아보고자 하였다.

Ⅱ. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

200○년 ○월 ○일부터 200○년 ○월 ○일까지 약 한달간 ○○기업 한방검진을 받은 4,50대의 남성 500명 중 자율신경계에 영향을 줄 수 있는 혈압약, 진정 및 수면제, 항경련제, 항정신병제, 항우울제, 항불안제, 진통제 등의 양약을 복용하는 경우, 문진과 이학적 및 신경학적 검사 상 이상 소견이 있는 경우, 당뇨나 관상동맥질환, 부정맥, 심부전 및 암 등의 과거력이 있는 경우, 기관의 구조에 변화가 명확한 기질적인 질환이 있는 경우를 제외한 뒤 최종적으로 QSCCⅡ (Questionnaire for the Sasang Constitutional Classification)상 체질이 분명한 87명을 대상으로 하였다.

2. 연구 방법

대상자에게 측정 전날 과음하지 않도록 일러두고, 검사 전 3시간 동안 자율신경계에 영향을 줄 수 있는 기호품(담배, 커피, 술 등)을 섭취하지 않도록 미리 지시하였다. 검사는 오전 8시에서 11시까지 조용하고 독립된 공간에서 이루어졌다.

1) 체질 진단

사상체질진단설문지(QSCCⅡ)를 이용하여 체질을 진단하였다.

2) 심박변이도 측정

SA-3000(medicine CO., LTD)기를 사용하여 측정하였다. 와위 상태에서 좌우 손목부위와 좌측 발목부위에 각각 전극을 부착하고 5분간 HRV parameter를 측정한 후 시간영역 분석(time domain analysis)를 통하여 평균 심박수(mean heart rate), SDNN(standard deviation of NN interval), RMS-SD(square root of mean squared difference of successive NN intervals)지표를 구하였다. 또한 측정한 심전도의 R-R간격의 주파수 영역 분석(frequency domain analysis)을 통하여 TP(total power), VLF(very low frequency, 0.003~0.04Hz), LF (low frequency, 0.04~0.15Hz), HF (high frequency, 0.15~0.4Hz) 및 LF/HF ratio와 LF norm, HF norm지표를 구하였다.

3) 체열 측정

체열 정보를 얻기 위해 Digital Infrared Thermal Imaging(DITI)를 측정하였으며 사용된 기기는 MESH사의 Thermal Vision T-1000 model이었다. 상온(23~24℃)이 유지되며 방사열이 차폐된 공간에서 시행하였으며 전신을 상온에 15분 이상 탈의하고 노출시킨 뒤 촬영하였다. 상지의 수장부를 포함한 상체 전면을 촬영하였고 촬영범위는 두면부에서 대퇴상부까지 측정하였다. 허[18]등이 제시한 사초의 구분법을 기본으로 삼아 四焦부위로 구분하여 사초별 중심에서 반경 1cm 체표평균온도를 측정하였다. 이마와 수장부를 추가로 측정하였고, 각 부위의 온도차이를 구하였다. 또한 체표온도가 상승한 부위에 따라 대상군을 10가지의 명목형 데이터로 분류하였다.

3. 통계

자료의 분석 및 통계학적 검증은 SPSS for windows, version 17.0K 통계 프로그램을 이용하였다. 분석방법은 집단별 평균분석과 일원배치 분산분석 및 단순상관 분석의 Pearson, Spearman상관계수를 이용하였으며 통계학적 유의성 판정은 p값이 0.05미만인 경우를 유의한 것으로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 전체 대상자의 특성

본 연구의 연구대상은 40세에서 56세의 남성 87명으로, 평균연령은 45.3±3.7세였다. 대상자는 모두 기혼이었으며 생산직 종사자가 75명(86.2%), 기술직이 3명(3.4%), 사무직이 9명(10.3%)이었다. 음주자는 65명(74.7%), 비음주자는 22명(25.3%)으로 음주의 빈도는 2주일에 1회가 1명(1.1%), 1주일에 1회가 34명(39.1%), 2회가 21명(24.1%), 3회가 8명(9.2%), 4회가 1명(1.1%)로 나타났다. 흡연자는 30명(34.5%), 비흡연자는 56명(64.4%)이었으며, 하루에 담배 반 갑 이하를 피우는 사람이 2명(2.2%), 반 갑이 11명(12.6%), 반 갑에서 한 갑 사이가 1명(1.1%), 한 갑이 14명(16.1%), 한 갑 이상이 2명(2.2%)이었다. 운동을 하는 사람이 71명(81.7%), 하지 않는 사람이 15명(17.2%)이었고 1주일에 30분에서 1시간 가량의 운동을 1회 하는 사람이 10명(11.5%), 2회가 16명(18.4%), 3회가 18명(20.7%), 4회가 9명(10.3%), 5회가 16명(18.4%), 6회가 2명(2.3%)으로 나타났다.

연구 대상자 중 소음인이 47명(54.0%)으로

가장 많았고, 소양인이 30명(34.5%), 태음인이 10명(11.5%)으로 가장 적었다. 본 건강검진이 자원한 사람을 대상으로 실행되었기 때문에일반 인구 통계와 달리 건강에 대한 염려가 많은 소음인이 가장 많고 상대적으로 신체반응에 무딘 태음인이 가장 적게 분포한 것으로 보인다.

전체 대상자에서 체표온도가 상승한 부위에 따라 분류하였을 때, 전신의 온도가 고르게 나타난 경우가 21명(24.1%), 체간부가 두면이나 수부보다 높은 경우가 15명(17.2%), 수부만 낮은 경우가 13명(14.9%), 두면부와 상초부위만 높은 경우가 11명(12.6%) 등의 순으로 분포하였다(Table Ⅰ).

Table Ⅰ. Temperature Distribution in the Objects

Temperature Distribution	N	rate(%)
Equal temperature at the whole skin	21	24.1
High temperature at the head skin	7	8.0
High temperature at the head, Upper burner skin	11	12.6
High temperature at the head, Upper, Upper-middle burner skin	9	10.3
High temperature at the head, hand skin	2	2.3
Low temperature at the abdomen skin	1	1.1
High temperature at the trunk skin	15	17.2
High temperature at the Upper, Upper-middle burner skin	8	9.2
Hih temperature at the abdomen skin	0	0
Low temperature at the hand skin	13	14.9
total	87	100.0

2. 체질별 특성

1) 태음인

태음인 10명의 평균연령은 46.5±3.4세였으며, 음주자가 7명(70.0%), 비음주자가 3명(25.0%), 흡연자가 3명(30.0%), 비흡연자가 7명(70.0%), 운동을 하는 사람이 9명(90.0%), 하지 않는 사람이 1명(10.0%)이었다.

체표온도가 상승한 부위에 따라 분류하였을 때, 전신의 온도가 고르게 나타난 경우가 5명(50.0%), 체간부가 두면이나 수부보다 높은 경우가 7명(30.0%)등의 순으로 많았다(Fig. 1).

2) 소음인

소음인 47명의 평균연령은 45.4±3.9세였으며, 음주자가 37명(78.7%), 비음주자가 10명(21.3%), 흡연자가 17명(36.2%), 비흡연자가 29명(61.7%), 운동을 하는 사람이 37명(78.8%), 하지 않는 사람이 9명(19.1%)이었다.

체표온도가 상승한 부위에 따라 분류하였을 때, 전신의 온도가 고르게 나타난 경우가 10명(21.3%). 두면부와 상초부위만 높은 경우가 7명(14.9%), 수부만 낮은 경우가 7명(14.9%)체간부가 두면이나 수부보다 높은 경우가 6명(12.8%)등의 순으로 많았다(Fig.1).

3) 소양인

소양인 30명의 평균연령은 44.6±3.4세였으며, 음주자가 21명(70.0%), 비음주자가 9명(30.0%), 흡연자가 10명(33.3%), 비흡연자가 20명(66.7%), 운동을 하는 사람이 25명(83.3%), 하지 않는 사람이 5명(16.7%)이었다.

체표온도가 상승한 부위에 따라 분류하였을 때, 전신의 온도가 고르게 나타난 경우가 6명(20.0%). 체간부가 두면이나 수부보다 높은 경우가 6명(20.0%), 수부만 낮은 경우가 6명(20.0%), 복부만 낮은 경우가 4명(13.3%) 등의 순으로 많았다(Fig. 1).

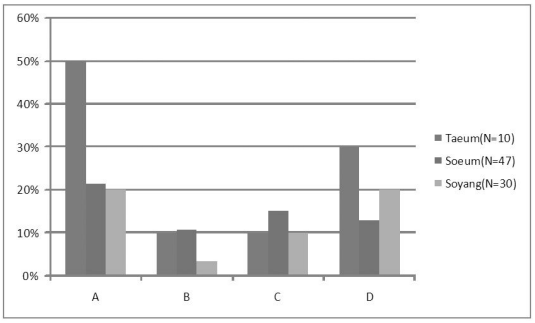


Fig. 1. Comparison of temperature distribution in sasang constitution.

Data A group means the rate that the whole skin temperature was showed equaly in each Sasang Constitution. B means the face, skin tempeature was showed high, C means the face, Upper-burner skin tempeature was showed high. D means the trunk skin tempeature was showed high.

3. 체질별 지표 비교

체질에 따른 심박변이도 지표, 체표온도 및 온도 차이의 평균값을 분산분석법을 통하여 비교해 보았을 때, 체질에 따라 지표들의 평균치 차이는 통계적으로 유의하게 다르다고 할 수 없었으나 사후검정 다중비교 시 태음인의 이마와 하초의 온도차가 나머지 체질과 유의한 차이를 보여 고른 체온을 나타냈다(Table Ⅱ).

Table Ⅱ. Difference of Skin temperature between the Face and Lower burner

	Taeum	Soeum	Soyang
Difference of Skin temperature	1.1±0.7℃	2.0±1.4℃	2.0±1.3℃

4. 체질별 심박변이도 지표와 체표온도의 관계

1) 태음인

태음인은 LF값이 증가함에 따라 이마, 상초의 체표온도가 상승하고, 중초, 하초, 수부의 체표온도는 하강하였으나 통계적 유의성은 없었다. VLF값이 증가함에 따라 체표온도가 모두 하강하였으나 통계적 유의성이 있는 것은 상초, 중상초의 체표온도 값이었으며 또한 중하초와 수부의 온도차가 유의하게 감소하였다. HF가 증가함에 따라 수부의 온도가 유의하게 하강하였고 중상초와 중하초의 체표온도차가 유의하게 감소하였다. 그 외에도 TP가 증가함에 따라 상초, 중상초의 체표온도차가 유의하게 증가하였다. 태음인은 음주 횟수가 증가할수록 SDNN, RMSSD, TP, LF, HF등의 수치가 유의하게 증가하였다(Table Ⅲ).

2) 소음인

소음인에게서 LF나 VLF값이 증가함에 따라 모든 체표온도가 하강하였으나 통계적 유의성은 없었고 태음인에 비해 선형관계가 뚜렷하지 않았다. LF/HF ratio수치가 클수록 수부온도도 유의하게 상승하였으며, 심박동수가 증가함에 따라 상초와 중하초의 체표온도차가 유의하게 증가하였다. LF norm과 LF/HF ratio가 증가하고, HF norm수치가 감소할수록 수부와 이마·중상초·하초와의 체표온도차는 유의하게 감소하였다. 음주 횟수가 증가할수록 LF등의 수치가 감소하고, 중상초와 하초의 온도차가 유의하게 증가하였다(Table Ⅳ).

Table Ⅲ. Correation Coenfficients in HRV index and the Skin temperature of Taeumin

	SDNN	RMSSD	TP	VLF	LF	HF	LFnorm	HFnorm
Face	0.433	0.091	0.207	−0.085	0.134	0.024	0.177	−0.177
Upperburner	0.470	0.488	0.018	−0.665*	0.122	0.299	−0.201	0.201
Upper-Middle burner	−0.250	−0.079	−0.573	−0.848†	−0.457	−0.171	−0.585	0.585
Lower-Middle burner	0.085	0.304	−0.280	−0.620	−0.122	0.231	−0.377	0.377
Lower burner	−0.055	−0.442	−0.200	−0.030	−0.200	−0.455	0.079	−0.079
Hand	−0.188	−0.564	−0.321	0.127	−0.370	−0.685*	0.139	−0.139

*p<0.05, †p<0.01

Table Ⅳ. Correation Coenfficients in HRV index and the Skin temperature of Soeumin

	SDNN	RMSSD	TP	VLF	LF	HF	LFnorm	HFnorm
Face	−0.016*	−0.012*	−0.01*	−0.027*	−0.003†	0.007†	0.052	−0.052
Upperburner	−0.060	−0.064	−0.03*	−0.035*	−0.052	−0.014*	−0.016*	0.016*
Upper−Middle burner	−0.095	−0.076	−0.096	−0.092	−0.112	−0.041*	−0.074	0.074
Lower−Middle burner	−0.030*	0.032*	−0.058	−0.088	−0.058	0.058	−0.125	0.125
Lower burner	−0.027*	−0.025*	−0.039*	−0.039*	−0.061	0.002†	−0.045*	0.045*
Hand	−0.110	−0.150	−0.034*	−0.020*	0.24	−0.118	0.257	−0.257

*p<0.05, †p<0.01

3) 소양인

소양인에게서 LF값이 증가함에 따라 이마의 체표온도는 저하되고 체간부, 수부의 체표온도는 증가하였으나 선형관계가 뚜렷하지 않고 통계적 유의성도 없었다. 소양인은 TP, VLF, LF norm이 증가하고 HF norm수치가 감소할 때 다른 체질과 달리 체표온도, 특히 상초, 중초 부위의 온도가 유의성 있게 증가하였다. 소양인에 있어서 음주 횟수에 따른 지표 변화는 모두 유의성이 없었다 (Table Ⅴ).

Table Ⅴ. Correation Coenfficients in HRV index and the Skin temperature of Soyangin

	SDNN	RMSSD	TP	VLF	LF	HF	LFnorm	HFnorm
Face	0.328	−0.181	0.403*	0.470†	−0.057	−0.245	0.319	−0.319
Upperburner	0.316	−0.238	0.446*	0.511†	0.040	−0.203	0.420*	−0.420*
Upper−Middle burner	0.349	−0.186	0.466*	0.520	−0.007	−0.198	0.480†	−0.480†
Lower−Middle burner	0.334	−0.115	0.438*	0.473†	0.111	−0.116	0.431*	−0.431*
Lower burner	0.257	−0.105	0.332	0.371*	0.000	−0.097	0.332	−0.332
Hand	0.056	−0.214	0.083	0.083	0.092	−0.229	0.044	−0.044

*p<0.05, †p<0.01

Ⅳ. 고 찰

스트레스에 대한 인체의 반응을 외적인 교란에 대한 내적인 평형 유지 과정이라는 항상성(Homeostasis)으로 볼 때, 항상성 유지는 대부분 자율신경계 활동으로 조절된다[6]. 다양한 스트레스가 시상하부를 통해 영향을 주고 자율신경계는 내분비계나 면역계와 서로 밀접하게 관련하여 항상성을 유지하는데, 사람에게서는 이 기전에 정신·심리기능이 깊이 관련되어 있다[3].

『東醫壽世保元』에서는 성정의 차이가 기의 승강호흡의 편차를 부르고 이 결과가 장부의 대소를 결정짓는다고 하였다[1]. 사상인의 '哀怒之氣', '喜樂之氣'는 방향성이 있으며, 각 체질별로 정서적인 불균형이 신체적인 불균형을 초래할 수 있다는 점을 밝히고 있는 것이다. 이러한 사상인의 정서적 불균형과 기의 방향성에서 스트레스에 대한 인체의 반응과 자율신경계를 통한 조절 기능과의 유사성을 찾을 수 있다[2].

자율신경계의 전반적인 신체조절 기능은 升降緩束으로 표현되는 사상생리와 유사한

점이 많기 때문에 일부에서는 교감신경과 부교감신경을 연관시켜 양인과 음인으로 구분하거나, 태양인과 소음인은 교감신경우위이고 태음인과 소양인은 부교감신경우위인 체질로 구분하기도 하였다. 기존에 Eppinger, Hess, Jaensch 등은 자율신경 기능, 즉 교감신경 기능이 강한 사람과 부교감신경 기능이 강한 사람으로 체질을 분류하기도 하였다[7].

항상성 유지와 관련하여, 개체 특성에 따른 환경에 대한 적응 양상의 차이점은 한의학뿐 아니라 많은 생리학 연구자들에 의해 연구된 바 있으며[8], 이러한 적응 양상의 연구는 주로 피부온도, 심부온도로 대변하는 신체온도 등의 지표를 이용하여 이루어져 왔다[9]. 이를 변화시키는 요인으로 주로 현재의 생리적, 물리적 상태나 과거의 일상적, 심리적 상태들이 제시되고 이러한 요인을 제어해 가면서, 반응의 차이를 일으키는 요인을 찾고 기준을 세우기 위한 노력이 끊임없이 시도되었다[10]. 그러나 이러한 연구들을 각 개체가 가지고 있는 '개별적 성향'을 고려하지 않기 때문에 모든 사람에게 동일하게 적용할 수 없었다[9].

신체온도를 측정하는 방법으로 적외선 체열영상검사법(Thermography)이 있다. 이는 인체의 피부표면에서 자연적으로 방출되는 적외선을 감지하여 신체이상의 유무, 질병의 변화를 살피는 검사법으로, 인체의 피부 표면에서 발생되는 열을 통하여 피부온도의 기능적인 변화 상태를 측정하는 것으로 인식되고 있다[4]. 외부와 열적 평형에 있을 때 적외선 체열영상은 주로 피부혈류를 나타내는데, 피부혈류는 피부혈관 운동을 지배하는 자율신경에 의해 조절되기 때문에 적외선 체열영상검사 분석으로 자율신경 기능 조사가 가능하다. 특히 생리학적으로 교감신경의 기능과 근육의 활동성이 주요하게 작용한다고 생각 되어진다[3].

이러한 체표온도는 개체 차이가 크고 연령, 성차, 심부온도, 열대사, 피하지방이나 근육두께, 체모, 정신기능 등의 다양한 내적 요인과 외적요인이 관여한다고 알려져 있다. 그러므로 가능한 외적요인을 일정하게 유지해도 적외선 체열영상의 정상 분포를 정량적으로 나타내기는 어렵고 관심영역 설정 방법이나 환경 온도에 의해서 변동되기 때문에 뚜렷한 진단 기준이 없는 실정이다[3].

체열과 사상체질에 대한 연구로 최[11]등이 제시한 열대사 이론이 있다. 사상의학의 장부론을 설명할 수 있는 모델인 열대사 이론에 따르면 肺脾肝腎의 四黨의 기능은 열을 기준으로 고찰해 볼 수 있다. 열을 기준으로 볼 때 肺는 방출(Radiation), 脾는 생산(Production), 소비(Consumption), 肝은 보존(Insulation), 腎은 억제(Suppression)의 기능을 담당하며, 肺↔肝(방출과 보존), 脾↔腎(생산과 억제)이 상호 축을 형성한다고 하였다. 열의 생산, 방출, 소비, 보존으로 요약되는 열대사가 체질에서 차이가 있음을 전제로 한 것으로, 태양인과 태음인의 熱의 보존과 방출능력 간의 불균형, 소음인과 소양인의 熱의 생산, 소모와 억제간의 불균형이라는 열대사적 특징을 가지고 체질생리와 병리를 설명하고 있다.

사상인의 피부온도 특성에 대한 연구는 지[12], 김[13], 조[14], 서[15]등에 의해 이루어진바 있다. 조[14]등은 체질별로 편대지장 부위의 체표온도가 고온으로 나타난다고 보고하였으며 김[13]등은 체간에서 체질별 특이점이 나타나지 않았으나 四宮에서 편소지장에 해당하는 부위가 고온 경향이 있다고 하였다. 서

[15]등은 소음인 암환자가 소양인에 비해 상초 부위의 고온경향을 나타낸다고 보고하였다. 그러나 사상인의 피부온도가 자율신경계의 활동에 따라 어떻게 변화하는지에 대한 연구는 접하지 못하였다.

한편, 심장박동의 변화는 동방결절의 자발적 흥분을 자율신경계가 조절함으로써 발생한다. 그러므로 심장주기의 변화를 살핌으로써 신체 전반적인 자율신경상태를 유추할 수 있으며, 이 검사로 심박변이도(heart rate variability, HRV)가 많이 활용되고 있다. 심박변이도는 심전도상의 심장의 R-R간격 변이를 통하여 심장 및 심혈관의 자율신경 활성도를 측정하는 검사법이다. 심장 동방 결절의 부교감 신경의 활동으로부터 교감신경의 활동을 분류하는데 도움을 주며, 교감, 부교감 신경의 활동을 비침습적으로 측정할 수 있어 여러 임상분야에 응용되고 있다[5].

이에 저자는 사상체질의 피부온도 변화가 장기의 기능조절 역할을 하는 자율신경계와 밀접한 연관 관계가 있을 것으로 예상하고, ○○기업 한방검진을 받은 4,50대의 건강한 남성 중 QSCCⅡ 검사상 체질이 분명한 87명을 대상으로 심박변이도를 활용하여 각 체질별로 자율신경계의 활동에 따른 피부온도의 변화 특성을 알아보고자 하였다.

본 검사에 활용된 QSCCⅡ는 경희대에서 개발된 QSCC(Questionnaire for the Sasang Constitution Classification)을 수정, 보완하여 1997년부터 사용하고 있는 것이다. 경희대 한방병원 사상의학과 스텝들이 판정한 체질을 기준으로 삼아서 판정적격도와 남녀, 연령별 변량분석, 내적일치도, 판별분석 등을 시행하여 작성한 것으로, 기존 설문지에 비해 설문조사지의 형식을 갖추기 위한 기술적 보완이 이루어졌다고 볼 수 있다. 그러나 QSCCⅡ는 성격 심리학적 문항이 많은 것이 문제점으로 지적되고 있다[19].

측정한 HRV의 분석은 일반적으로 시간영역 분석방법과 주파수 영역 분석방법이 사용된다. 시간영역 분석방법은 심박변동에 대한 전반적인 특징을 알려주지만, 교감 및 부교감 신경의 균형상태에 대한 정보는 제한된 반면에, 주파수 영역 분석방법은 일정한 주파수 대역내의 상대적 밀도를 측정하는 방법으로, 연속된 R-R간격의 시간 성분을 주파수 성분으로 분석함으로써 시간에 따라 변화하는 신호의 주파수 특성을 보여주며, power spectrum 분석을 통하여 교감신경과 부교감신경의 활동도를 분리할 수 있다[16,17].

각 지표의 의미를 간략히 살펴보면, SDNN은 기록시간 동안에 심박동의 변화가 얼마나 되는지를 가늠해 볼 수 있는 지표이고, RMS-SD는 자율신경 중 부교감 신경의 활동을 평가할 때 흔히 이용되는 변수이다. TP는 자율신경계의 전체적인 활성도, 조절능력을 반영하며, LF는 교감신경계와 부교감신경계의 활동을 동시에 반영하지만 대부분 교감 신경 활동의 지표로 활용하고, HF는 호흡활동과 관련 있는 성분으로 보통 부교감 신경계의 활동에 대한 지표이다. LF/HF 비는 자율신경 전체의 균형정도를 반영하며 경우에 따라 교감 신경의 활동에 대한 지표로 이용하기도 한다. LF norm과 HF norm은 자율신경계 두 계통의 조절 정도와 균형정도를 강조하는 지표로서 활용된며. VLF는 혈관조절 및 체온조절과 관련이 있는 것으로 알려져 있다[5].

四焦 부위에 대한 정의는 기본적으로 동의수세보원에서 동무가 세운 기준을 원칙으로 삼으며 전면에서는 위완, 위, 소장, 대장 부위를 사초의 부위로 정하고 있다. 허[18]등

은 체질감별을 위한 체간의 측정을 위해 동의수세보원 장부론에 정의되어 있는 상초, 중상초, 중하초, 하초를 혈위의 기준으로 구분하였으며 전후면의 중앙선뿐만 아니라 측면 및 입체적으로 사초의 범위를 한정하고 구분하였다. 여러 실험적 연구에서 이러한 기준이 공통적으로 적용되고 있지는 않으나, 이 연구는 허[18]가 제시한 사초의 구분법을 따랐으며 인체 전면의 사초부위의 중앙부를 선택하여 반경 1cm 원안의 평균온도를 구하였다.

정상인의 적외선 체열영상은 좌우 대칭으로, 체간 중심부가 고온으로 사지 말초로 향해 저온이 되는 분포를 나타낸다. 피부혈관 및 땀샘은 형태적으로나 기능적으로 지역적 특수성이 있는데, 체간, 사지의 피부혈관은 주로 교감신경의 지배를 받아 교감신경 항진으로 혈관수축, 피부혈류 저하, 피부온도가 저하된 수치를 나타낸다. 교감신경의 활동이 저하되면 피부혈관은 확장되어 피부온도가 높은 수치가 된다.

체간, 사지와 달리 손과 발의 무모부에는 진피내에 동정맥문합이 존재하며, 이것의 혈류량 조절에 의해 환경온도와 피부온도의 평형을 유지한다. 따라서 손가락은 사람의 피부 중에서 가장 환경 온도의 영향을 받기 쉽고, 쉽게 온도가 변화한다. 이것도 교감신경이 지배하는데, 한랭 폭로에 의해 교감신경이 활성화되면 피부온도가 저하한다. 또한 손바닥은 정신적 긴장에 의한 발한이 일어나기도 한다. 안면과 경부에도 교감신경이 분포하며, 교감신경 항진으로 손가락처럼 동정맥문합이 존재하여 정신적 흥분이나 수치심 등으로 피부혈관과 동정맥문합이 확장되면 안면홍조가 나타나고, 경우에 따라 부교감신경이 항진에도 피부혈관 확장이 일어난다[3].

본 연구에서는 인체 상반신의 전면부 피부온도가 나타나는 형태를 전신의 온도가 고른 형, 두면부만 높은 형, 두면부와 상초만 높은 형, 두면부와 상초,중상초가 높은 형, 두면부와 수부만 높은 형, 복부만 낮은 형, 체간부가 두면이나 수부보다 높은 형, 상초,중상초만 높은 형, 복부만 높은 형, 수부만 낮은 형 등 10가지 정도의 형태로 나누어 보았다. 전신의 피부온도가 고르게 나타난 경우는 태음인에게서 가장 많았고, 다른 체질에 비해 소음인에게서 두면부와 상초부의 피부온도만 높은 경우가 많았으며 소양인에게서 복부의 피부온도만 낮은 경우가 많이 관찰되었으나 통계적 유의성은 없었다.

기존의 연구와 비교해보면 조[14]등이 체질별로 편대지장 부위의 피부온도가 고온으로 나타나 부위별 차이가 있음을 보고한 것과는 달리 본 연구에서는 체질에 따라 체표열의 태음인, 소양인, 소음인 순의 양적인 차이를 보다 더 확인할 수 있었다. 또한 서[15] 등은 소음인 암환자가 소양인에 비해 상초부위의 고온경향을 나타낸다고 보고하였는데, 본 연구에서도 소음인은 다른 체질에 비해 두면, 상초의 체표부위만 고온의 경향을 나타내었다. 이는 소음인의 脾-腎 사이의 에너지 요소인 陽氣가 上向의 방향성을 지니기 때문이 아닐까 한다.

심박변이도의 지표 중 LF와 VLF의 임상적인 의미는 아직 완전히 규명되지 않았지만 주로 교감신경의 활동성을 나타낸다. 태음인의 열은 열의 보존과 방출능력간의 불균형으로 발생하는 열이다[11]. 본 연구에서 태음인에게서 다른체질에 비해 교감신경지표와 피부온도와의 선형관계가 뚜렷하게 나

타났는데 이는 자극에 대해 열의 발산을 줄이고 보존하는 능력이 뛰어남[11]과 관련해볼 수 있다. 태음인에게서 교감신경 항진시 다른 피부온도는 저하되었으나 상초부위는 상승하는 것으로 나타나 편소지장 폐의 呼散之力을 강화하기 위한 태음인의 생리적 특성을 생각해 볼 수 있었다.

반면에 소음인과 소양인은 열대사에 있어 생산과 소모, 억제의 불균형이 문제점이 된다[11]. 본 연구에서 소양인은 대체로 교감신경 항진과 더불어 피부온도가 상승하였으며 이는 상초, 중초부위에서 두드러졌다. 소양인은 자극에 대해 순간적인 열의 생산능력이 많아 잉여의 열이 많아진다는 점[11]으로 해석된다. 소음인은 모든 피부온도가 하강하였으나 LF/HF ratio값의 상승과 관련하여서는 수부온도가 상승하였고 다른 부위와의 온도차가 적어졌다. 이것은 소음인의 열생산이 적고 한정되며 소양인에 비해 억제가 크기[11] 때문이 아닐까 유추된다.

일반적인 자율신경반응, 특히 교감신경과 체표온도의 관계와 비교하면 태음인의 상초부위 온도상승과 소양인의 전체 피부온도 상승이 다르게 관찰되었고 앞으로 체표온도에 관여하는 요인으로 체질을 고려해 볼 수 있을 것이다. 또한 소음인의 수부온도 상승기전에 대한 연구도 더 필요할 것으로 생각된다.

그 외에 각 체질별로 유의성이 있는 상관관계 나타낸 지표들을 살펴보면 태음인에게 있어서 부교감 신경이 항진될수록 수부의 온도가 하강하였고, 중상초와 중하초의 피부온도차가 유의하게 감소하였다. 소음인은 심박동수가 증가함에 따라 상초와 중하초의 피부온도차가 유의하게 증가하였다. 체질에 따른 발열양상과 체표부위에 대한 심화된 연구가 필요할 것으로 사료된다.

부가적으로 본 연구에서는 음주횟수에 따른 심박변이도 지표가 통계적으로 유의하게 측정되었는데, 선후관계가 명확하지는 않으나 음주횟수가 잦은 태음인이 SDNN, RMSSD, TP, LF, HF등의 수치가 높아 전반적으로 자율신경계가 활성화되어 있는 것으로 나타났다. 반면 음주횟수가 잦은 소음인은 LF등의 수치가 낮아 교감신경 활동의 저하를 유추해볼 수 있었다.

이와 같이 HRV를 이용하여 사상인별로 자율신경계의 활동에 따른 피부온도의 변화 특징에 대해 알아보았다. 특히 교감신경과 사상체질 피부온도의 차이를 규명하는 것이 목적이었으나 몇 가지 한계점들로 인해 통계적으로 유의성있는 결과를 얻지 못한 부분이 많다. 연구 대상, 특히 태음인의 표본수가 적었고 QSCCⅡ의 자기보고식 설문의 특징상 성격과 기질에 대한 인식의 오류로 체질판정에 일정한 한계가 존재하였으며, 각 개체별로 자율신경계 변화에 따른 피부온도의 변화를 측정하지 못하였던 점 등이 본 연구의 한계점이라 하겠다. 앞으로 보다 많은 임상적 보고와 연구가 필요할 것으로 생각된다.

Ⅴ. 결 론

HRV를 이용하여 사상인별로 자율신경계의 변화에 따른 피부온도의 변화 특징에 대해 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 인체 상반신의 전면부 피부온도가 나타나

는 형태를 10가지 정도의 형태로 나누어 보았을 때, 전신의 피부온도가 고르게 나타난 경우는 태음인에게서 가장 많았고, 다른 체질에 비해 소음인에게서 두면부와 상초부의 피부온도만 높은 경우가 많았으며 소양인에게서 복부의 피부온도만 낮은 경우가 많이 관찰되었다.

2. 태음인에게서 다른체질에 비해 교감신경 지표와 피부온도와의 선형관계가 뚜렷하게 나타났으며 교감신경 항진시 다른 피부온도는 저하되었으나 상초부위는 상승하는 것으로 나타났다. 소양인은 대체로 교감신경 항진과 더불어 피부온도가 상승하였으며 이는 상초, 중초부위에서 두드러졌다. 소음인은 모든 피부온도가 하강하였으나 LF/HF ratio값의 상승과 관련하여서는 수부온도가 상승하였고 다른 부위와의 온도차가 적어졌다.

3. 기타 지표와 피부온도의 관계에 있어서 태음인은 부교감 신경이 항진될수록 수부의 온도가 하강하였고, 중상초와 중하초의 피부온도차가 유의하게 감소하였다. 소음인은 심박동수가 증가함에 따라 상초와 중하초의 피부온도차가 유의하게 증가하였다.

참고문헌

1. 이제마 원저, 홍순영, 이을호 역술. 사상의학원론. 서울:행림. 1995:99-109.
2. 이경로, 신동윤, 김영원, 이자형, 송정모, 김락형. 정서유발 자극에 따른 사상인의 심박변 이도 변화 연구. 동의신경정신과 학회지. 2007;18(2):25-34.
3. 일본자율신경학회 지음, 김영설, 박영배 옮김. 자율신경기능진단. 서울:군자출판사. 2007 :253-300.
4. 渥美和彦. thremography. 의용전자와 생체공학. 1964;3(4):281-96.
5. 전국한의과대학 진단,생기능의학교실. 생기능의학. 서울:군자출판사. 2008:81-100.
6. 임대정, 황지혜, 황종순, 조현석, 김경호, 김갑성. HRV를 통한 말초성 안면신경마비와 자율신경실조의 상관성 연구. 대한침구학회지. 2005;22(6):51-60.
7. 전국 한의과대학 사상의학교실. 사상의학. 서울:집문당. 2004:151-6.
8. Wounter D, Margriet S, Pascale van Hoydonk. Indivisual variation in the relation between body temperature and energy expenditure in the response to elevated ambient temperature. Physiology &Behavior. 2001;73:235-42.
9. 김선호, 이은선, 김지은, 박경모, 이주연, 최호선. 온열 환경 반응에 대한 사상체질간의 차이에 대한 실험적 연구. 대한한의학회지. 2005;26(1):123-33.
10. Frank SM, Raja SN, Bulcao CF, Goldstein DS. Relative constribution of core and cutaneous temperature to thermal comfort and autonomic responses in humans. J Appl Physiol. 1999;86(5):1588-93.
11. 최선미, 지상은, 김민희, 김희수, 이의정, 임규성, 이대택, 조황성. 열대사와 조혈-면역계의한 사상체질의학 객관화에 관한 연구. 한국한의학연구원. 1998:22-83.
12. 지규용. 적외선체열촬영진단기를 이용한 체질분류와 병증진단에 관한 임상적 연

구. 경희대학교 대학원 박사학위논문. 서울. 1993.
13. 김수범, 송일병. 요통환자의 사상의학적 사초와 이목구비를 중심으로 한 체열 분석.사상체질의학회지. 1996;8(1):337-93.
14. 조봉관, 고병희. 제등정남. 적외선 체열 촬영을 이용한 체질판별의 특정 파라미터의 사상의학회지. 1995;7(2):265-74.
15. 서영광, 김은희, 김선형, 김달래, 최원철, 이수경. 암환자의 사상체질별 사초 부위와 원발암 부위의 체열 분석 연구. 대한암한의학회지. 2008;13(1):25-32.
16. Malliani A, Lombardi F, Pagani M. Power spectrum analysis of heart rate variability; a tool to explore neural regulatory mechanism. Br Heart J. 1994;71(1):1-2.
17. Cowan MJ. Measurement of heart rate variability. West J Nurs Res. 1995;17(1):32-48.
18. 허만희, 고병희, 송일병. 체간측정법에 의한 체질판별. 사상체질학회지. 2002;14(1):51-65.
19. 전세일. 사상의학의 체질분류에 대한 신뢰도 검증 및 객관적 분류체계 정립을 위한 새로운 이학적 접근. 연세대학교 의과대학 동서의학 연구소. 2002.