

體表溫度特性和 脈率의 相關性 研究

이혁재 · 박영재 · 박영배* · 오환섭

경희대학교 학과간협동과정 한방인체정보의학과

Abstract

A Study of Correlation between Pulse-Respiration Ratio and Characteristics of Thermal Temperature

Hyuk-Jae Lee, Young-Jae Park, Young-Bae Park*, Hwan-Sup Oh

*Dept. of Human Informatics of Oriental Medicine, Interdisciplinary Programs,
College of Oriental Medicine, Kyung-Hee University*

Background :

For standardizing of Han-Yeol [寒熱], which is a kind of diagnosis method in oriental medicine, it is necessary to investigate into relationship of symptoms and signs representative of Han-Yeol [寒熱] to the biofunctional medical signals; thermal temperature by Thermography, Pulse-Respiration Ratio and so on. By correlation analysis of these data items acquired from patients, it could be provides the fundamental data for standardizing of Han-Yeol [寒熱].

Objectives :

We performed this study to check the characteristics of thermal temperature with Han-Yeol [寒熱] statue by pulse-respiration ratio.

Methods :

We selected nine regions around acupoints including Yin dang[印堂], Sugu[水溝, GV26], Ch'ondol[天突, CV22], Chonjung[膻中, CV17], Chung-wan[中腕, CV12], Ch'onch'u[天樞, S25], No-gung[勞宮, P8], and calculated based on the utility of R.O.I.(Region of Integer) by IR-2000 these points temperature from 68 subjects.

In practicing pulse-respiration ratio over 4.0 means the statues of Yeol [熱], pulse-respiration ratio below 4.0 means the statues of Han [寒].

To optimum conditions thermal temperature, which are not effected by internal and external variables, we studied preceding research. The results shows that optimal time period is 20minutes after undressed and the optimal region is the region around acupoints including Sugu [水溝, GV26].

Based on a preceding research results, we analyzed these data by Paired T-test between GV26 Region and 8-Thermography Regions and two-way repeated ANOVA with thermography(ΔT) and Han-Yeol [寒熱] statue by pulse-respiration ratio.

Results :

1. In applying of two-way repeated ANOVA with thermography(ΔT) and Han-Yeol [寒熱] statue by pulse-respiration ratio, Sugu [水溝穴, GV26] - [印堂穴, HN1] , Sugu [水溝, GV26] - Chonjung[膻中, CV17], Sugu [水溝, GV26] -Chung-wan[中脘, CV12] had significant differences.
2. In applying of Paired T-test between Sugu [水溝穴, GV26] Region and 8-Thermography Regions, there were significant differences except of Sugu [水溝穴, GV26] -Ch'ondol[天突, CV22].
3. In the difference of Sugu [水溝, GV26] -Chung-wan[中脘, CV12], thermal temperature increases a lot in the statues of Yeol [熱] , thermal temperature decreases a lot in the statues of Han [寒] .

Conclusions :

On the analysis of Thermography, we obtain the measurement conditions were considered the individual variations. And it is different that the thermal temperature change on Thermography according to Han-Yeol [寒熱] statue by pulse-respiration ratio.

Key words :

Pulse-Respiration Ratio, characteristics of thermal temperature, Han-Yeol [寒熱] , Sugu [水溝穴, GV26] ,

* 교신저자 : 박영배/ 소속 : 경희대학교 한의과대학 진단생기능의학과교실

TEL : 02-958-9195 / E-mail : bmppark@khu.ac.kr

I. 緒論

辨證은 四診을 통해 환자의 증상과 징후를 종합, 분석함으로써 질병의 부위, 특성을 파악하는 한의학적 진단방법이다.¹⁻⁶⁾

한의학의 八綱辨證은 陰陽表裏寒熱虛實인데, 그중 寒熱은 환자가 자각적 혹은 타각적으로 인식할 수 있는 부분이며, 이는 곧 寒熱이 절대적인 量의 개념이 아니라 신체가 느끼는 陰陽현상을 대표하는 것⁷⁾이라 할 수 있다. 내경의 《靈樞: 論疾診尺篇》에서는 寒熱을 ‘陰主寒 陽主熱’이라고 하여 陰陽의 盛否로 표현하였고, 《素問: 調經論篇》⁸⁾에서는 ‘陽虛卽外寒 陰虛卽內熱 陽盛卽外熱 陰虛卽內寒’이라 하여 寒熱에 대한 4대 병리를 밝히고 있으며, 《景岳全書: 寒熱篇》에

서는 ‘寒熱者, 陰陽之化也. 陽盛則熱, 陰盛則寒, 陽虛則寒, 陰虛則熱’이라고 하여 寒熱을 陰陽의 허실에 따라 발현되는 중요한 증상 및 증후로 인식하였다⁷⁾.

이와 같이 한의학에서 寒熱은 질병의 성질을 판단하는 중요한 원칙이며 치료방향을 결정하는 지표이나, 발현되는 증상이나 증후를 감각에 의해서 인식하기 때문에 객관적이고 구체적인 寒熱概念을 설명하기에 한계가 있으므로 최근 寒熱의 개념정립 및 객관화에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있는 실정이다.¹⁾

체표의 온도 조절은 일반적인 작용과 자율신경에 의하여 조절되는데, 일반적인 작용으로는 국소적인 근육운동, 감각신경에서의 역행성 신경 자극 전달(antidromic stimulation), 척수신경의 회

귀경막신경(recurrent meningeal nerve)의 활성화가 관여하며, 자율신경에 의한 작용으로서는 척추부교감신경의 자극, 부교감신경의 혈관확장기능의 자극, 교감신경의 혈관수축작용, 체교감신경반사(somatosympathetic reflex)에 의한 부분적인 조절작용 등의 여러 가지 기전이 복합적으로 작용한다고 알려져 있다.^{9,10)}

이러한 寒熱의 발생기전에 대해, 김¹¹⁾은 衛氣가 溫熱변화를 주관한다고 하였고, 한의학의 寒熱은 약물투여반응으로 구별되는 생물학적 溫熱이라고 하였으며, 김¹²⁾, 신¹³⁾등도 수분대사, 에너지의 동화작용과 이화작용, 피부혈관의 수축과 이완에 의한 체온조절작용 등과 연관하여 寒熱을 설명하려고 시도하였으나, 모두 객관적인 방법을 통해 검증하지는 못하였다. 이후 생체신호를 이용한 변증정량화연구에서 박¹⁴⁾은 脈率과 寒熱辨證이 밀접한 관련이 있다고 하였고, 박³⁾은 寒熱辨證의 내용과 자율신경기능의 발현양상이 유사하므로 寒熱의 증상을 정량화하는데 자율신경기능 판단지표를 사용할 수 있다고 보고한 바 있다.

따라서 寒熱검사기 혹은 八綱검사기로서 활용도가 높은 Thermography는 특정질환에서 특이성 있는 진단 결과를 도출하기 보다는 체표온도의 기능적 변화를 측정할 수 있다는 점에서 寒熱이론의 객관화수단 및 호전정도의 평가수단으로 적합하다고 할 수 있다.¹⁵⁾

최근 체표온도를 이용한 寒熱 객관화의 연구로, 김¹⁶⁾등은 Thermography로 수족냉증진단의 표준화에 대해 연구하였고, 김¹⁷⁾등은 ‘上熱下寒’증상의 발현빈도가 높은 갱년기환자의 체열분포를 관찰하였으며, 고¹⁸⁾등은 환병환자에 있어서 膻中穴 및 背俞穴의 온도편차를 조사하여 객관적 자료를 제시

하였으며, 이¹⁹⁾등은 골다공증 환자에서 나타나는 腎虛症을 체열진단을 통해 객관화하였다.

일반적으로 Thermography의 해석연구는 좌우의 온도편차^{20,21)}, 신경분절의 분포, 혈관의 분포와 혈류의 관계, 특정질환의 온도패턴에 중점을 두어 왔으며, 동태적인 방법으로는 수술이나 침구치료 및 약물치료후의 온도변화를 측정함으로써 치료효과와 병의 진퇴를 판정하는데 이용되어져 왔다. 그러나 Thermography에 있어서 판독기준이 되는 좌우온도편차는, 양측성병변의 경우에 그 진단적 가치가 상당히 제한되는 단점이 있고, 신체 각 부위에 따라서도 그 온도편차가 심하여 그 기준을 일률적으로 적용하는 것은 부적절하며, Thermography 촬영 시에도 외부온도와 열의 동적 평형상태가 1차적으로 요구되므로, 이를 위해서는 일정 시간 전신 탈의한 상태로 외부온도에 몸을 노출시키는 과정이 반드시 필요하다.

이에 개체특성을 고려한 적절한 Thermography 측정조건이 연구되어야 할 필요성이 제기되고, 이를 위해 본 연구에 앞서, 동일조건 하에서 정상성인에 대한 컴퓨터 Thermography를 반복 시행함으로써 체표온도가 주위환경과 인체내부의 여러 변수들에 의해 가장 영향을 적게 받는 최적의 측정시간대와 부위로, 水溝穴 (GV26)부위와 전신탈의 후 20분의 측정조건을 도출하는 사전 연구가 선행되었다.²²⁾

四診 중 임상빈도가 가장 높은 脈診은 經脈의 박동상태로서 장부와 경락의 병변을 진찰하는 진단법이다. 이때 脈動의 多貧은 각종 맥상을 활용하는 기본이 되고, 寒熱을 구분하는 중요한 지표로 활용된다¹⁴⁾. 일반적으로, 일회 호흡주기값에 대한 맥동주기값의 비로서 정의되는 脈率은, 《素問 : 平人氣象論》²³⁾의 ‘人一呼脈再動, 一吸亦再動, 呼吸定息

脈五動, 聞以太息, 命曰平人. 平人者, 不病也' 를 근거로, 脈率在 3이하면 遲脈으로서 寒의 속성이 있고, 4는 緩脈으로 정상범위에 속하며, 5이상은 數脈으로서 熱의 속성이 있는 것으로 평가되어왔다.

寒熱의 연구지표로 중요한 脈率의 정량화연구는 1997년 박^{24,26)}등에 의해서 국내에서 최초로 맥박수와 호흡과의 상관성을 보고한 이래, 갑상선 호르몬과의 관계,¹⁴⁾ 脈率 진단을 위한 데이터베이스에 관한 연구²⁷⁾, 脈率을 이용한 지맥의 맥상과 특성 비교에 관한 연구²⁸⁾ 및 脈率測定方法의 신뢰도 분석²⁹⁾ 등 추가적인 연구가 활발히 진행되고 있으나, 脈率로서 체표온도 특성을 규명하고자 하는 연구는 보고한 바가 거의 없다. 이에 본 연구에서는 寒熱객관화 연구의 기초 자료를 위한 체표온도 특성을 알아보기 위해, 經穴자리를 중심으로 印堂, 水溝, 天突, 膻中, 中脘, 左天樞, 右天樞, 左勞宮, 右勞宮穴 부위의 Thermography를 이용하여, 사전연구 결과인 水溝穴 부위의 체표온도를 기준으로, 8개 혈위 온도와의 차이를 검정하였으며, 이러한 검정 결과와 脈率에서 나타난 寒熱 성향에 따른 개체간의 상관성을 분석하여 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 研究對象 및 方法

1. 대상

본 연구는 지원자 68명을 대상으로 전신의 적외선 체열촬영을 하였고, 다음과 같이 연구에 영향을 미칠 수 있는 경우는 제외하였다.

- 1) 감기, 식상 등 뚜렷한 내외감성 질환자.
- 2) 아토피피부염등과 같은 피부질환자.

- 3) 혈액, 소변검사 상 발열소견을 나타낼 수 있는 질환을 가진 자.

총 68명의 조사대상자 중 남자는 17명이었고 여자는 51명이었으며, 연령분포는 19~86세였고, 평균 47.15(±10.98)세였다(그림 6, 7).

2. 연구방법

1) 촬영조건

외부로부터 빛과 열이 차단되고 실내온도를 23-24℃로 유지한 검사실에서 실시하였다. 촬영실시 24시간 전에는 피부자극을 주는 근전도 검사, TENS를 비롯한 물리치료, 침, 심부 열 치료 등을 피하도록 하였으며, 12시간 전에는 음주를 하지 않도록 하였다. 촬영당일에는 검사 전에 피부크림이나 향수, 방향제, 로션 등을 바르지 않으며 헝거운 옷을 입도록 하였고, 4시간 전에는 흡연을 하지 않도록 하였다.

2) 측정부위 및 분석방법

체표면의 온도측정부위는 印堂(HN1), 水溝(GV26), 天突(CV2), 膻中(CV17), 中脘(CV12), 左天樞(L.S25), 右天樞(R.S25), 左勞宮(L.P8), 右勞宮(R.P8)의 經穴자리를 중심으로 9개의 부위를 선정하였고, 전신탈의 직후와 20분 동안 외기온도에 순응시킨 다음²²⁾, Thermography기기(IR2000, Medison. Korea)를 사용하여 전신탈의 직후와 20분경과 후 총2회 전신 촬영하였다(그림 1).

脈率은 호흡당 맥박수로 정의되며, 脈率 측정시의 심리적 안정성을 고려하기 위해서 측정자는 설문지를 작성하는 피험자의 등 뒤에서 1분 동안의 호흡수를 측정하였다. 본 연구에서는 호흡수평균

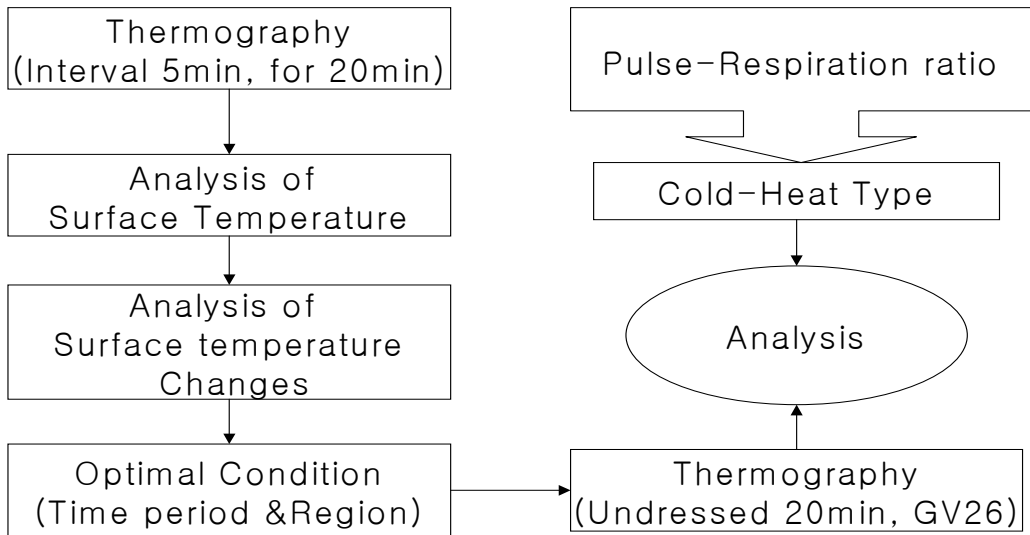


그림 1. Block diagram of experimental process

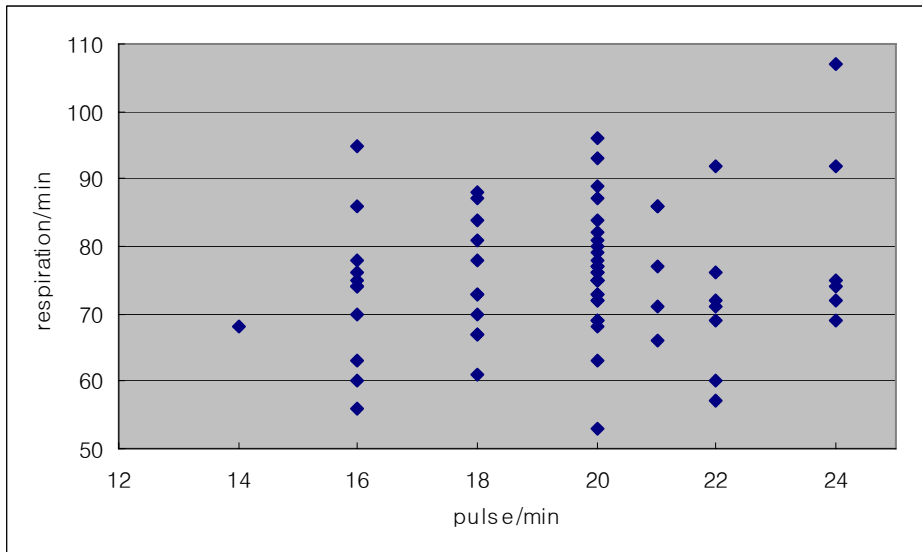


그림 2. the scatter plot between respiration/min and pulse/min

을 맥박수 평균으로 나누어 脈率을 산출하였으며, 일반적으로 사용되고 있는 脈率구분에 의해 脈率 ≤ 4.0 이면 寒의 성향, 脈率 > 4.0 이면 熱의 성향으로 구분하여 분석하였다(그림 5).

분당 맥박수와 분당 호흡수와의 관계, 분당 맥박수와 脈率, 분당 호흡수와 脈率과의 관계는 다음과 같다(표 1) (그림 2-4).

표 1. Transformation of data

Factor	Category	Case(%)
Cold-Heat by pulse-respiration ratio	Heat	27(39.7)
	Cold	41(60.3)
Gender	Male	17(25.0)
	Female	51(75.0)
Age	~39	19(27.5)
	40~49	14(20.6)
	50~59	25(36.8)
	60~	10(14.7)
	Total	68(100.0)

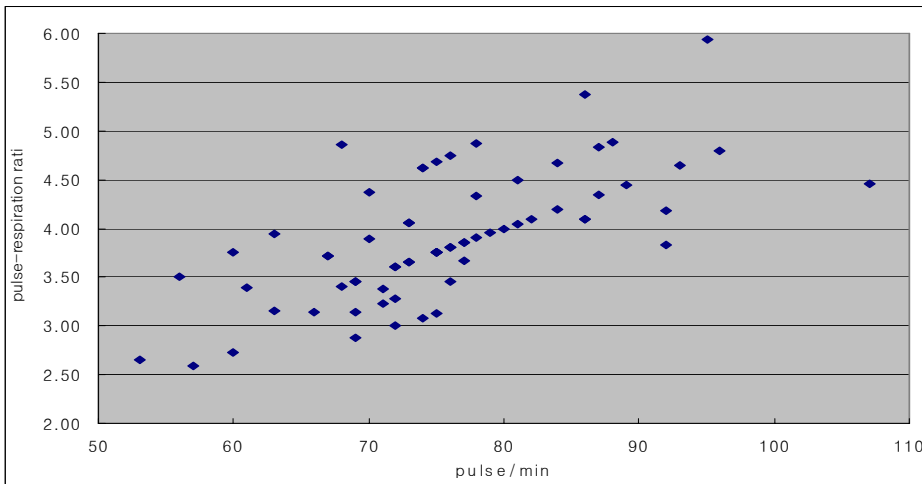


그림 3. the scatter plot between pulse-respiration ratio and pulse/min

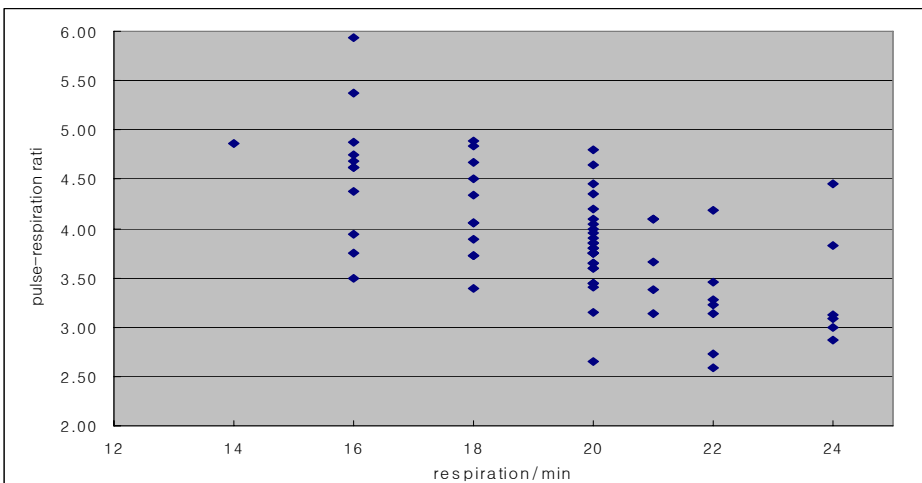


그림 4. the scatter plot between pulse-respiration ratio and respiration/min

3. 통계분석

본 연구에서는 水溝穴 부위와 탈의 후 20분을 개체특성을 고려한 안정된 기준지표²²⁾로 활용하여 체표온도를 분석하였다.

水溝穴 (GV26)부위의 체표온도를 기준으로, 8개 혈위 부위온도와의 차이를 Paired T-test검정하

였을 뿐만 아니라, 이러한 검정결과와 脈率에서 나타난 寒熱 성향에 따른 개체간의 상관성을 two-way repeated ANOVA로 알아보려고 하였으며, 본 연구에서는 수집된 자료를 분석하기 위하여 SPSS Windows 12.0(SPSS, Inc. U.S.A.)을 이용하였다(표 2, 3)(그림 8, 9).

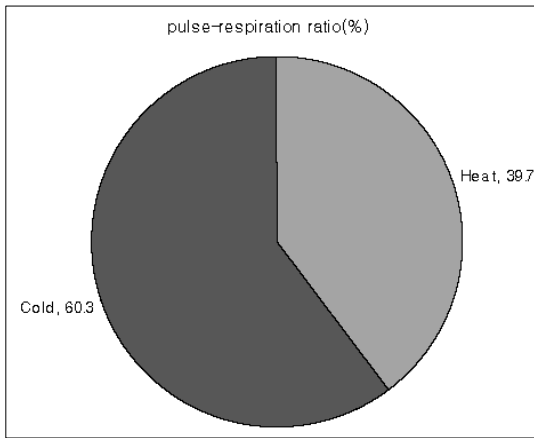


그림 5. Distribution of Cold-Heat by Pulse-Respiration ratio

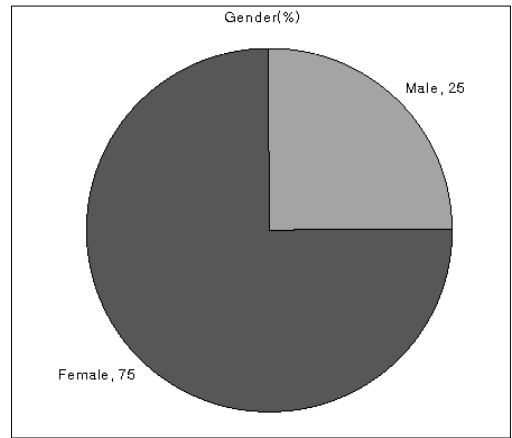


그림 6. Distribution of Gender

표 2. Pulse-respiration ratio and Gender Distribution of Subjects

		Gender		Total
		Male	Female	
pulse-respiration ratio	Cold	7(10.3)	34(50.0)	41(60.3)
	Heat	10(14.7)	17(25.0)	27(39.7)
Total		17(25.0)	51(75.0)	68(100.0)

표 3. Pulse-respiration ratio and Age Distribution of Subjects

		Age				Total
		1	2	3	4	
pulse-respiration ratio	Cold	9(13.2)	9(13.2)	15(22.1)	8(11.8)	41(60.3)
	Heat	10.0(14.7)	5.0(7.4)	10.0(14.7)	2.0(2.9)	27.0(39.7)
Total		19.0(27.9)	14.0(20.6)	25.0(36.8)	10.0(14.7)	68.0 (100)

•1: 39세 이하, 2: 40~49세, 3: 50~59세, 4: 60세 이상

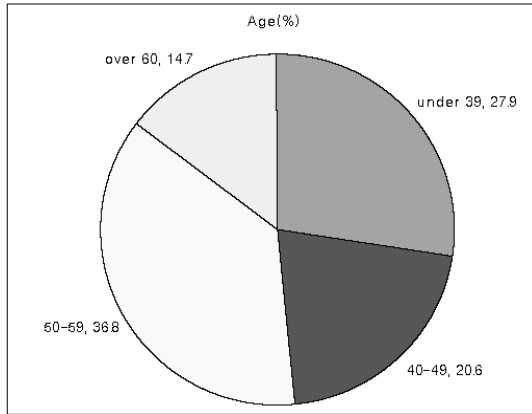


그림 7. Distribution of Age

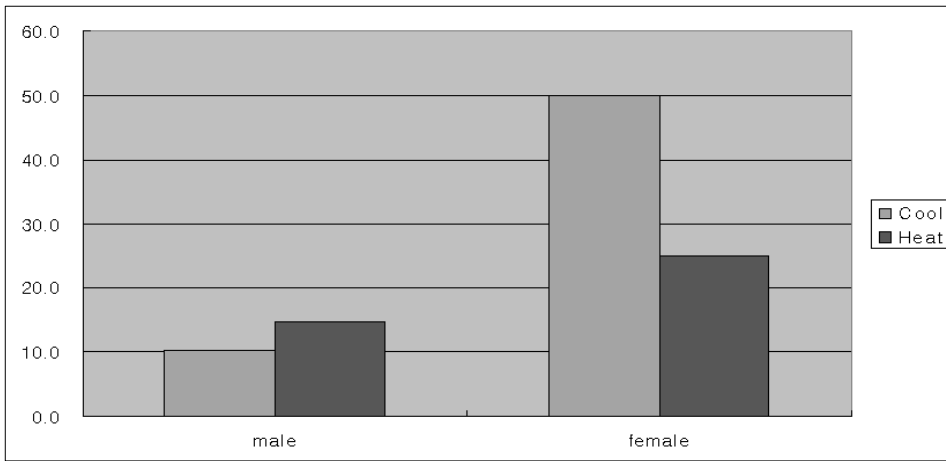


그림 8. Cross-tabulation between Gender and Cold-Heat

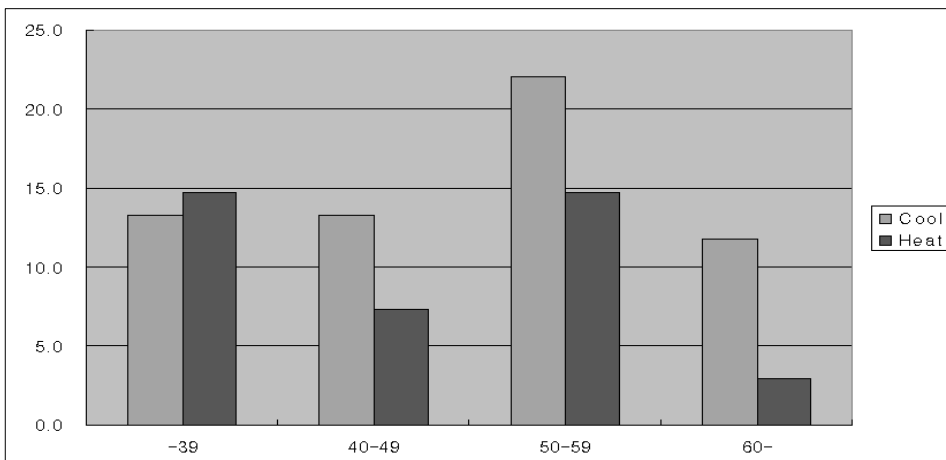


그림 9. Cross-tabulation between Age and Cold-Heat

Ⅲ. 研究 結果

1. 연구변수들의 특성 및 정규분포 검정

본 연구에 앞서 연구변수들의 일반적 특성을 살펴 보았으며, 이 연구변수들이 정규분포를 띄고 있는지 검정하기 위하여 Kolmogorov-Smirnov 검정을 실시하였다(표 4, 5).

선정된 9개 혈위 부위온도들의 정규분포 검정 결과는 모든 연구변수들이 정규분포를 띄는 것으로 나타났다(그림 10-23).

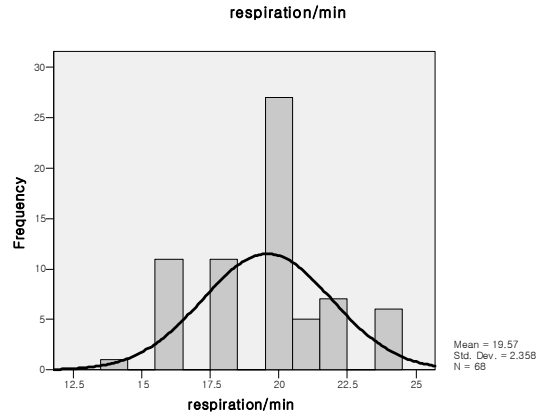


그림 10. Respiration per minutes

표 4. Results of Descriptive Statistics

		Descriptive				
		N	Min	Max	Mean	S.D.
pulse-respiration ratio	respiration/min	68	14.0	24.0	19.6	2.4
respiration	max. B.P.	68	81.0	176.0	118.5	21.1
ratio	min. B.P.	68	47.0	104.0	69.5	13.0
	pulse/min	68	53.0	107.0	75.6	10.1
pulse-respiration ratio		68	2.6	5.9	3.9	0.7

표 5. Results of Normality Test on 8-Thermography Regions

Regions	Descriptive						Normality Test	
	N	Min	Max	D	Mean	S.D.	Z	sig
GV26	68	32.65	25.25	7.4	28.87	1.34	0.60	0.86
HN1	68	34.09	25.33	8.76	29.18	1.45	0.92	0.36
CV22	68	35.35	25.1	10.25	28.78	1.51	0.91	0.38
CV17	68	34.42	23.49	10.93	28.24	1.54	0.72	0.67
CV12	68	35.09	24.04	11.05	27.91	1.57	0.70	0.71
R.S25	68	37.11	23.87	13.24	27.80	1.78	0.98	0.30
L.S25	68	36.76	23.73	13.03	27.79	1.74	1.14	0.15
R.P8	68	31.3	25.28	6.02	28.42	1.28	0.39	1.00
L.P8	68	32.01	25.16	6.85	28.23	1.30	0.62	0.84

• N : Numbers of Subjects, Min: Minimum value, Max: Maximum value, S.D: Standard Deviation, D: difference of temperatures(Max-Min)

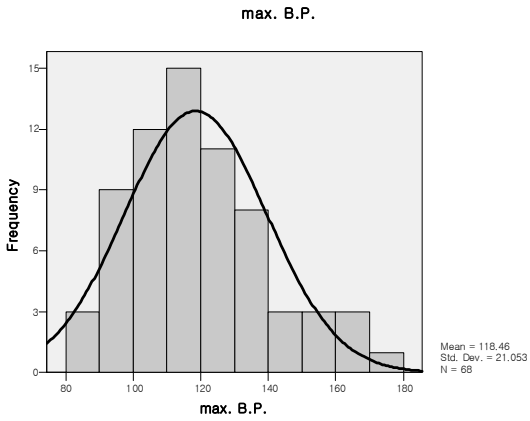


그림 11. Maximum Blood Press

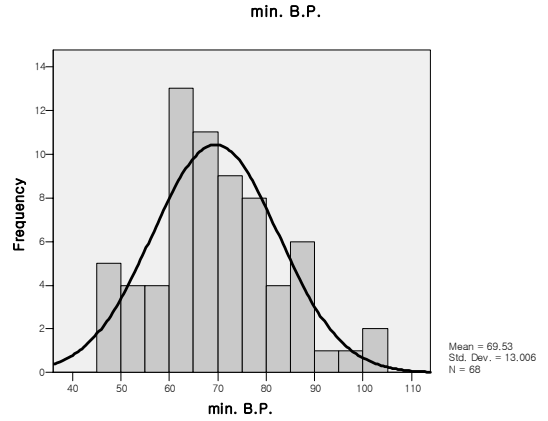


그림 12. Minimum Blood Press

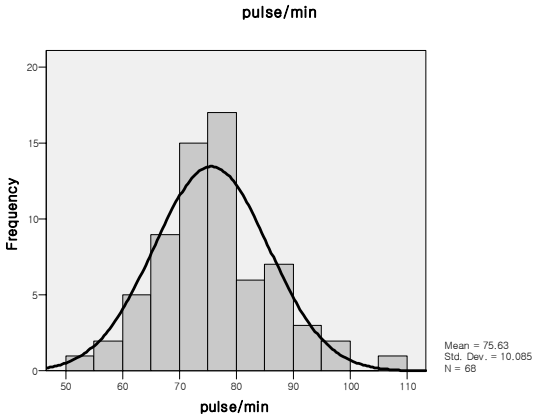


그림 13. Pulse per minutes

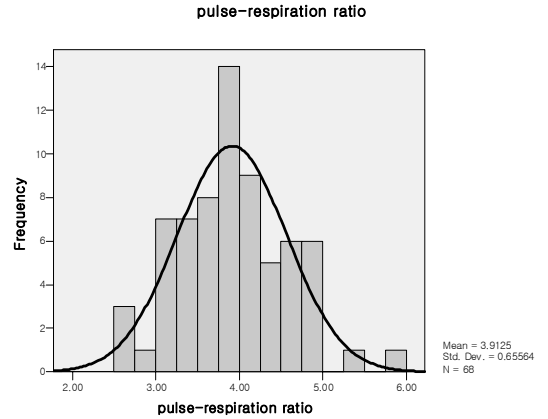


그림 14. Pulse-Respiration Ratio

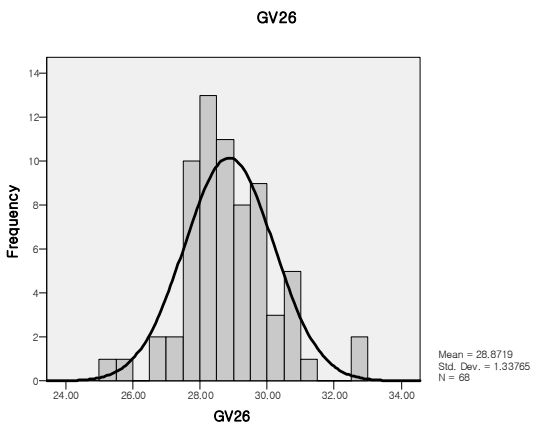


그림 15. Normality Test on GV26

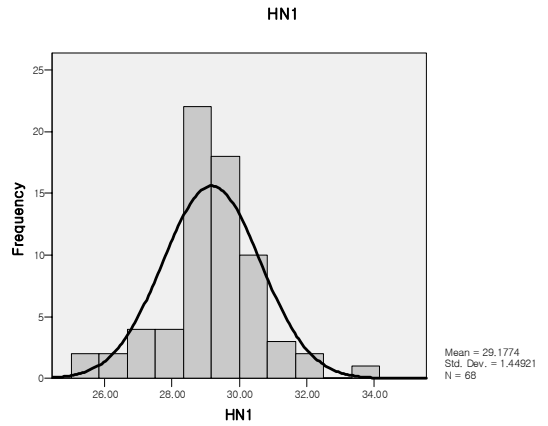


그림 16. Normality Test on HN1

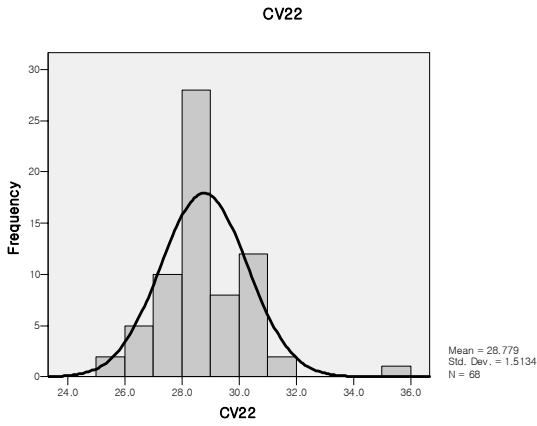


그림 17. Normality Test on CV22

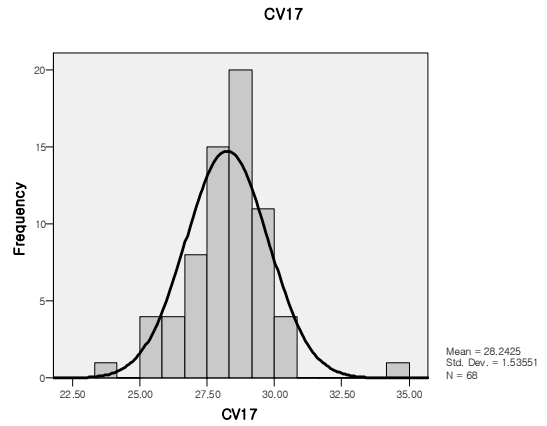


그림 18. Normality Test on CV17

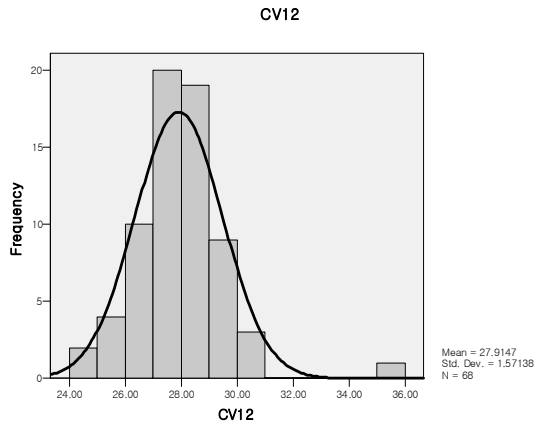


그림 19. Normality Test on CV12

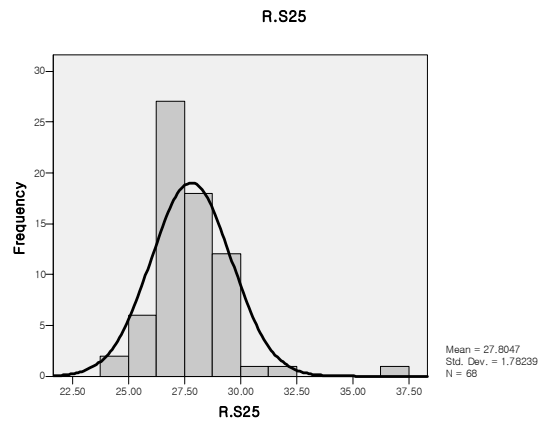


그림 20. Normality Test on R,S25

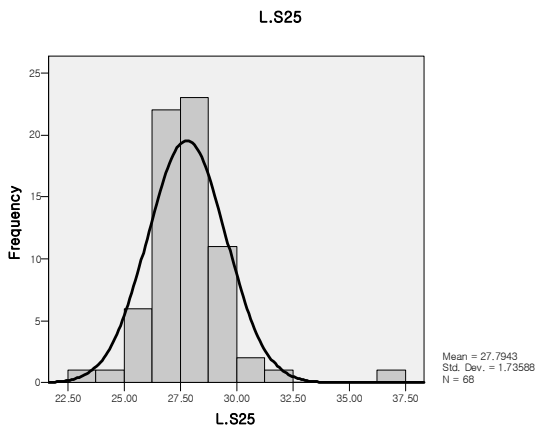


그림 21. Normality Test on L,S25

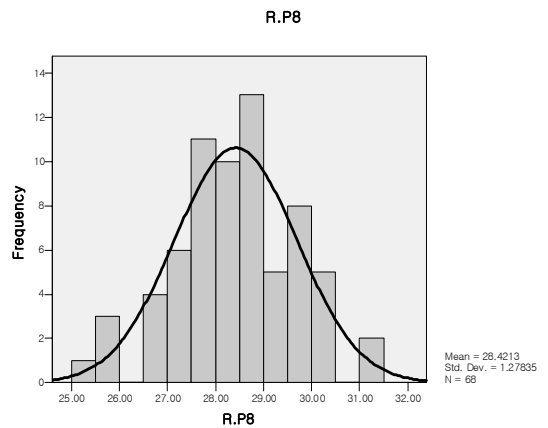


그림 22. Normality Test on R,P8

2. 穴位間の 온도변화(水溝穴 기준)

水溝穴 (GV26)부위의 체표온도를 기준으로, 선정된 8개 혈위 부위온도와의 차이를 분석하기 위하여 Paired T-test를 실시하였다. 각 혈위 부위 온도와의 차이를 水溝穴 (GV26)부위온도와 비교하여 분석한 결과, 水溝穴 (GV26)부위와 印堂穴 부위, 水溝穴부위와 膻中穴 부위, 水溝穴 (GV26) 부위와 中腕穴 부위, 水溝穴 (GV26)부위와 右天樞穴 부위, 水溝穴 (GV26)부위와 左天樞穴 부위, 水溝穴 (GV26)부위와 右勞宮穴 부위, 水溝穴 (GV26)부위와 左勞宮穴 부위에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 水溝穴 (GV26)부위와 天突穴 부위는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이 중 水溝穴 (GV26)부위와 右天樞穴 부위

는 1.07℃, 水溝穴 (GV26)부위와 左天樞穴 부위는 1.08℃로 가장 크게 나타났으며, 水溝穴 (GV26)부위와 印堂穴 부위가 -0.31℃로 가장 작았다(표 6) (그림 24).

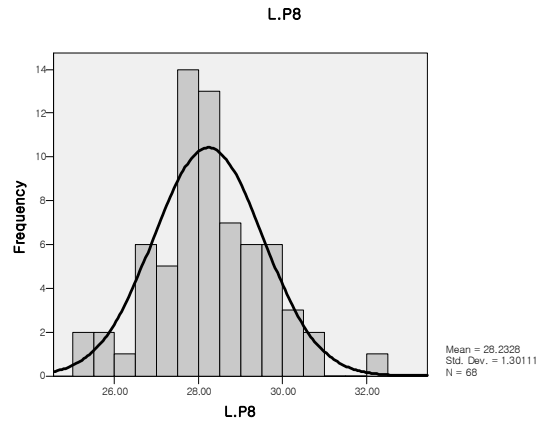


그림 23. Normality Test on L, P8

표 6. Results of Paired T-test between GV26 Region and 8-Thermography Regions

	Mean	S.D	ΔT	t	Sig. (2-tailed)
GV26	28.87	1.34	-0.31	-3.64	0.00*
HN1	29.18	1.45			
GV26	28.87	1.34	0.09	0.78	0.44
CV22	28.78	1.51			
GV26	28.87	1.34	0.63	5.43	0.00*
CV17	28.24	1.54			
GV26	28.87	1.34	0.96	6.86	0.00*
CV12	27.91	1.57			
GV26	28.87	1.34	1.07	6.43	0.00*
R.S25	27.80	1.78			
GV26	28.87	1.34	1.08	6.95	0.00*
L.S25	27.79	1.74			
GV26	28.87	1.34	0.45	4.78	0.00*
R.P8	28.42	1.28			
GV26	28.87	1.34	0.64	6.42	0.00*
L.P8	28.23	1.30			

•S.D: Standard Deviation,

ΔT : difference of Mean Temperatures(GV26-HN1)

* : p<0.05

3. 穴位間의 온도변화(ΔT)와 脈率上的 寒熱 성향과의 상관성

水溝穴 (GV26)부위를 중심으로 다른 혈과의 차이를 검정한 결과와 脈率上的 寒熱 성향과의 상관성을 분석한 결과, 水溝穴 (GV26)부위와 印堂穴 부

위, 水溝穴부위와 膻中穴 부위, 水溝穴 (GV26)부위와 中腕穴 부위에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

水溝穴 (GV26)부위와 印堂穴 부위에 있어서는, ΔT 가 한의 성향에서는 차이가 없었지만, 열의 성향에서는 印堂穴 부위에서 0.55°C 더 높게 나타났다.

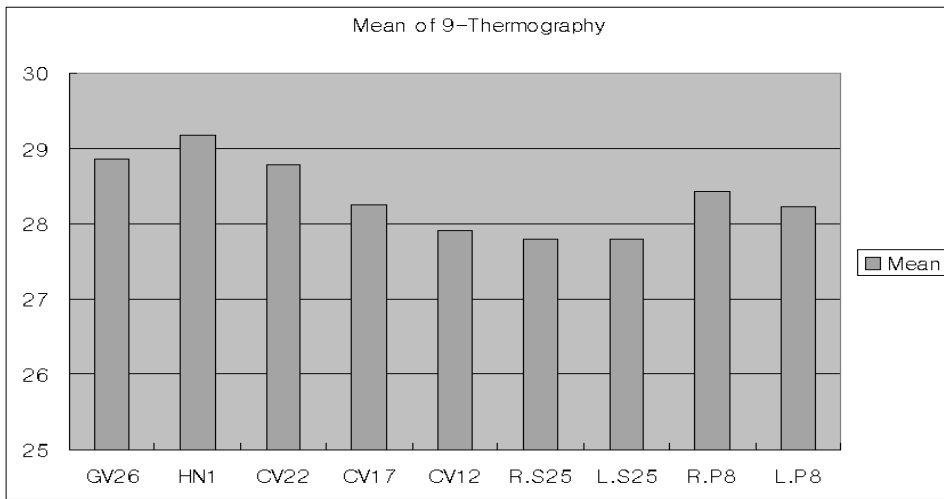


그림 24. Mean Temperatures of 9-Thermography

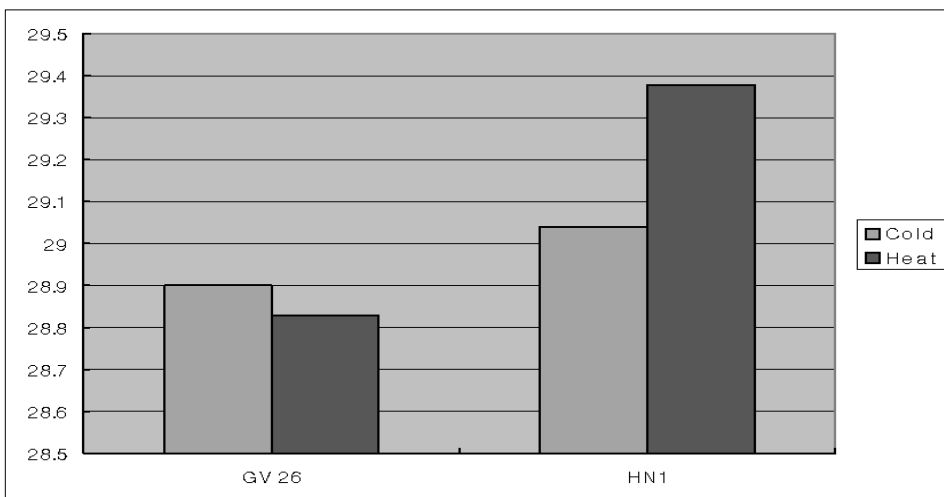


그림 25. Results of two-way repeated ANOVA with GV26-HN1 and Pulse-Respiration ratio

표 7. Results of two-way repeated ANOVA with thermography and Pulse-Respiration ratio

Item	GV26		HN1		ΔT	Sig.	F	Sig.		
	Mean	S.D	Mean	S.D						
P-R ratio	Cold	28.90	0.21	29.04	0.21	-0.15	0.168	GV26-HN1	17.62	0.000
	Heat	28.83	0.26	29.38	0.28	-0.55	0.000	Cold-Heat	0.17	0.686
								GV26-HN1*Cold-Heat	5.96	0.017
Item	GV26		CV22		ΔT	Sig.	F	Sig.		
	Mean	S.D	Mean	S.D						
P-R ratio	Cold	28.90	0.21	28.69	0.24	0.21	0.181	GV26-CV22	0.27	0.604
	Heat	28.83	0.26	28.91	0.29	-0.08	0.671	Cold-Heat	0.06	0.814
								GV26-CV22*Cold-Heat	1.40	0.241
Item	GV26		CV17		ΔT	Sig.	F	Sig.		
	Mean	S.D	Mean	S.D						
P-R ratio	Cold	28.90	0.21	28.09	0.24	0.81	0.000	GV26-CV17	25.20	0.000
	Heat	28.83	0.26	28.48	0.30	0.35	0.054	Cold-Heat	0.23	0.632
								GV26-CV17*Cold-Heat	3.87	0.053
Item	GV26		CV12		ΔT	Sig.	F	Sig.		
	Mean	S.D	Mean	S.D						
P-R ratio	Cold	28.90	0.21	27.69	0.24	1.20	0.000	GV26-CV12	41.59	0.000
	Heat	28.83	0.26	28.25	0.30	0.58	0.009	Cold-Heat	0.54	0.465
								GV26-CV12*Cold-Heat	5.02	0.028
Item	GV26		R.S25		ΔT	Sig.	F	Sig.		
	Mean	S.D	Mean	S.D						
P-R ratio	Cold	28.90	0.21	27.67	0.28	1.23	0.000	GV26-R.S25	36.73	0.000
	Heat	28.83	0.26	28.02	0.34	0.29	0.82	Cold-Heat	0.16	0.688
								GV26-R.S25*Cold-Heat	1.52	0.223
Item	GV26		L.S25		ΔT	Sig.	F	Sig.		
	Mean	S.D	Mean	S.D						
P-R ratio	Cold	28.90	0.21	27.70	0.27	1.20	0.000	GV26-L.S25	43.57	0.000
	Heat	28.83	0.26	27.93	0.34	0.90	0.001	Cold-Heat	0.06	0.814
								GV26-L.S25*Cold-Heat	0.88	0.352
Item	GV26		R.P8		ΔT	Sig.	F	Sig.		
	Mean	S.D	Mean	S.D						
P-R ratio	Cold	28.90	0.21	28.37	0.20	0.53	0.000	GV26-R.P8	19.96	0.000
	Heat	28.83	0.26	28.50	0.25	0.33	0.029	Cold-Heat	0.01	0.919
								GV26-R.P8*Cold-Heat	1.01	0.318
Item	GV26		L.P8		ΔT	Sig.	F	Sig.		
	Mean	S.D	Mean	S.D						
P-R ratio	Cold	28.90	0.21	28.22	0.20	0.68	0.000	GV26-L.P8	37.83	0.000
	Heat	28.83	0.26	28.25	0.25	0.58	0.000	Cold-Heat	0.00	0.951
								GV26-L.P8*Cold-Heat	0.20	0.655

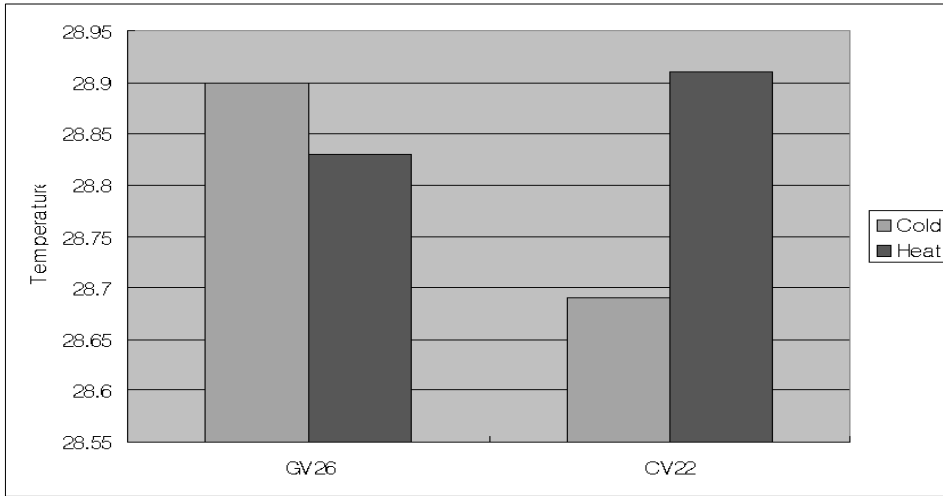


그림 26. Results of two-way repeated ANOVA with GV26-CV22 and Pulse-Respiration ratio

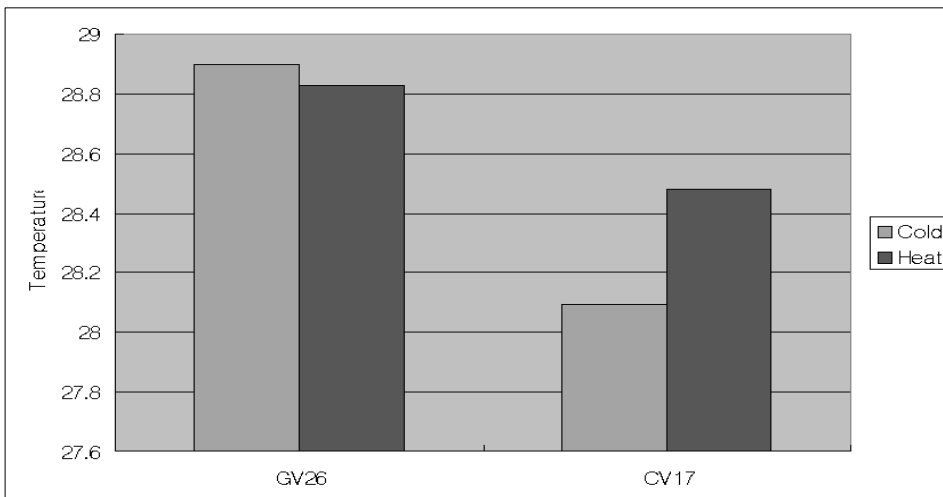


그림 27. Results of two-way repeated ANOVA with GV26-CV17 and Pulse-Respiration ratio

水溝穴 (GV26)부위와 臑中穴 부위에 있어서는, ΔT 가 한의 성향에서 臑中穴 부위가 0.81°C 낮게 나타나 유의한 차이가 있었지만, 열의 성향에서는 차이가 없게 나타났다. 水溝穴 (GV26)부위와 中腕穴 부위에 있어서는 한의 성향과 열의 성향에서 ΔT 가

모두 유의한 차이가 나타났으며, 한의 성향은 1.29°C , 열의 성향은 0.58°C 로, 한의 성향에서 中腕穴 부위가 더 크게 낮아진 것으로 나타났다(표 7) (그림 25-32).

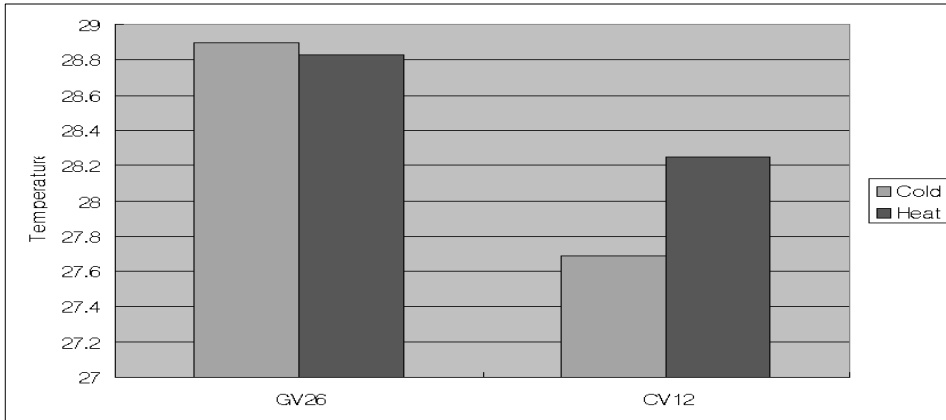


그림 28. Results of two-way repeated ANOVA with GV26-CV12 and Pulse-Respiration ratio

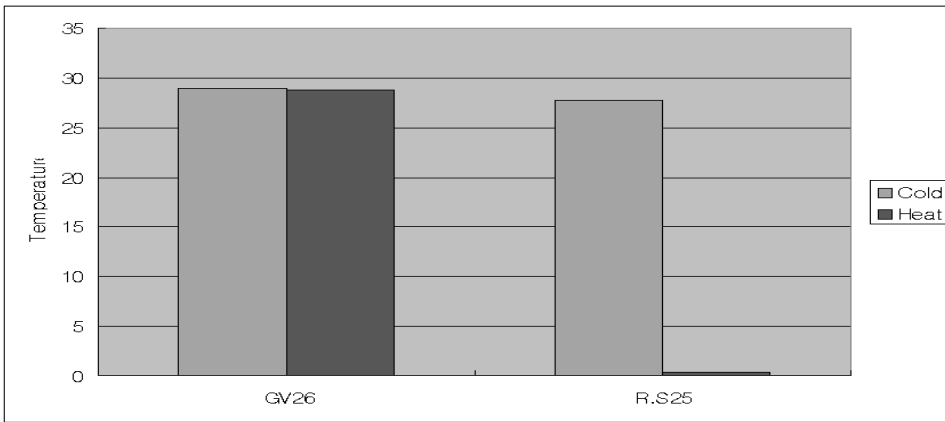


그림 29. Results of two-way repeated ANOVA with GV26-R,S25 and Pulse-Respiration ratio

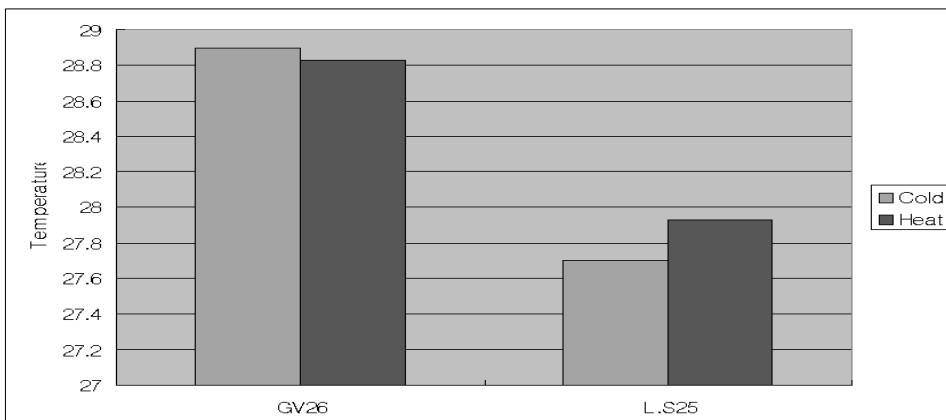


그림 30. Results of two-way repeated ANOVA with GV26-L,S25 and Pulse-Respiration ratio

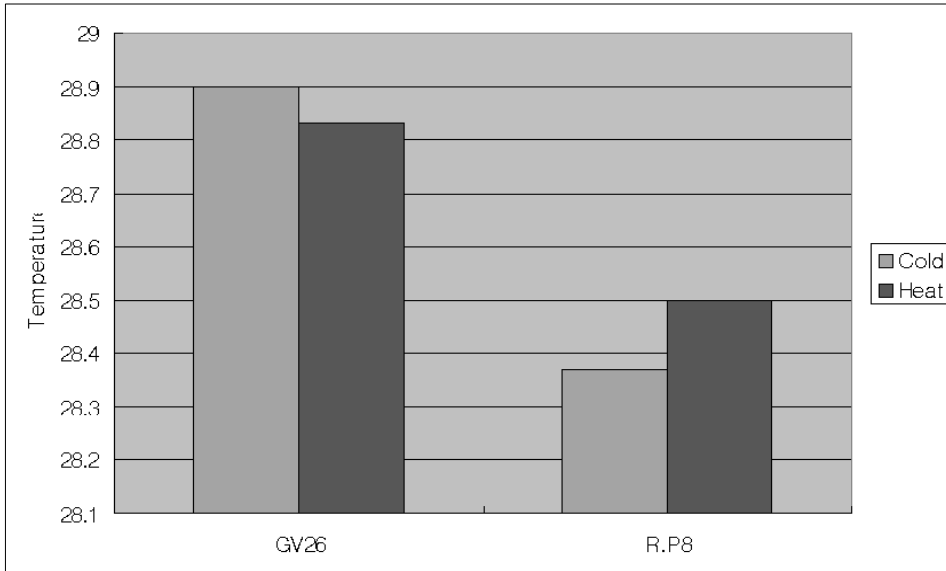


그림 31. Results of two-way repeated ANOVA with GV26-L,S25 and Pulse-Respiration ratio

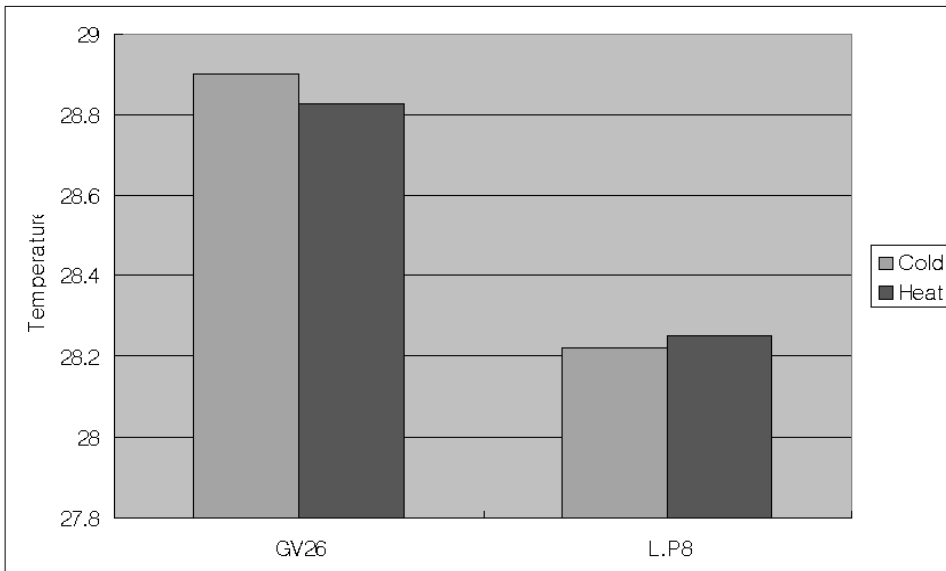


그림 32. Results of two-way repeated ANOVA with GV26-L,P8 and Pulse-Respiration ratio

4. 脈率上的 寒熱 성향과 각 穴位間의 온도변화

9개의 혈위의 체표온도를 脈率上的 寒熱 성향

에 따라 분석한 결과, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(표 8) (그림 33-41).

표 8. Results of T-test between 9-Thermography Regions and Cold-Heat by Pulse-Respiration ratio

	P-R ratio	N	Mean	S.D	Mean Difference	t	Sig. (2-tailed)
GV26	Cold	41	28.90	1.60	0.07	0.20	0.85
	Heat	27	28.83	0.82			
HN1	Cold	41	29.04	1.73	-0.34	-0.94	0.35
	Heat	27	29.38	0.86			
CV22	Cold	41	28.69	1.76	-0.22	-0.59	0.56
	Heat	27	28.91	1.06			
CV17	Cold	41	28.09	1.78	-0.39	-1.03	0.31
	Heat	27	28.48	1.05			
CV12	Cold	41	27.69	1.81	-0.56	-1.44	0.16
	Heat	27	28.25	1.07			
R.S25	Cold	41	27.67	2.03	-0.35	-0.79	0.43
	Heat	27	28.02	1.34			
L.S25	Cold	41	27.70	2.01	-0.23	-0.54	0.59
	Heat	27	27.93	1.24			
R.P8	Cold	41	28.37	1.46	-0.13	-0.40	0.69
	Heat	27	28.50	0.97			
L.P8	Cold	41	28.22	1.51	-0.03	-0.08	0.93
	Heat	27	28.25	0.94			

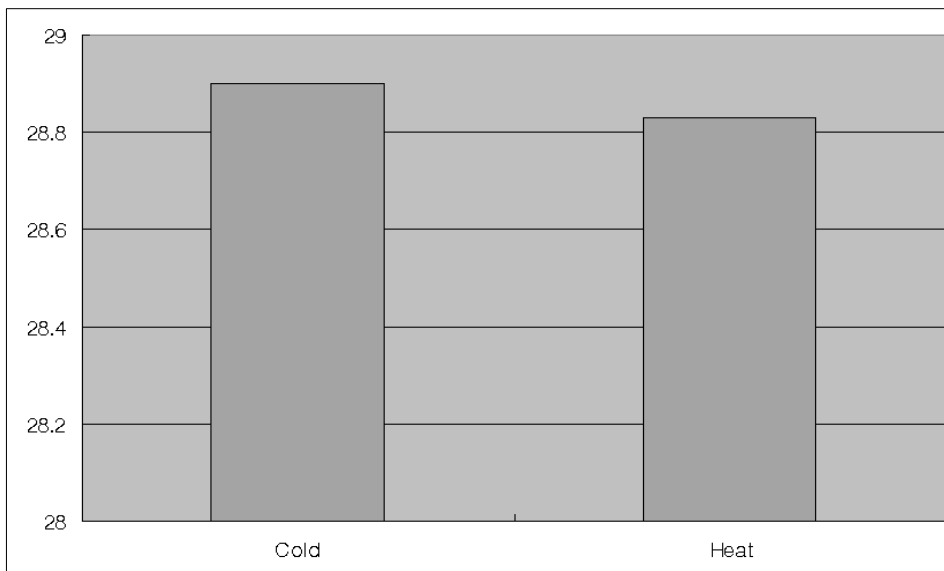


그림 33. Result of T-test between Cold and Heat by Pulse-Respiration ratio on GV26 Region

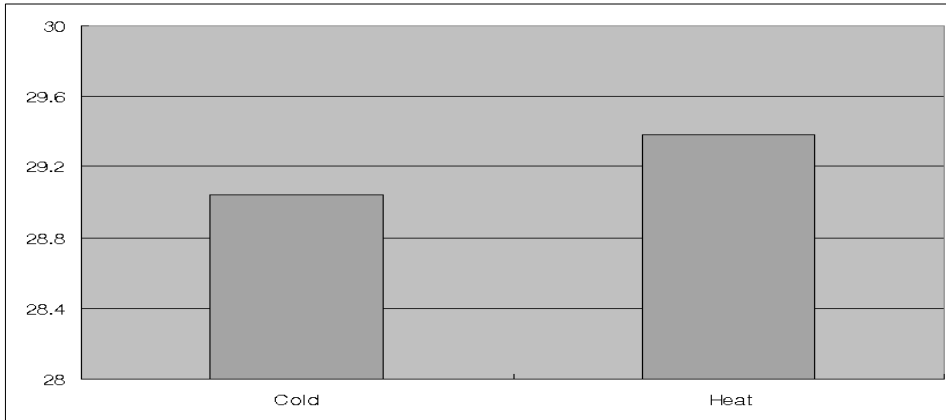


그림 34. Result of T-test between Cold and Heat by Pulse-Respiration ratio on HN1 Region

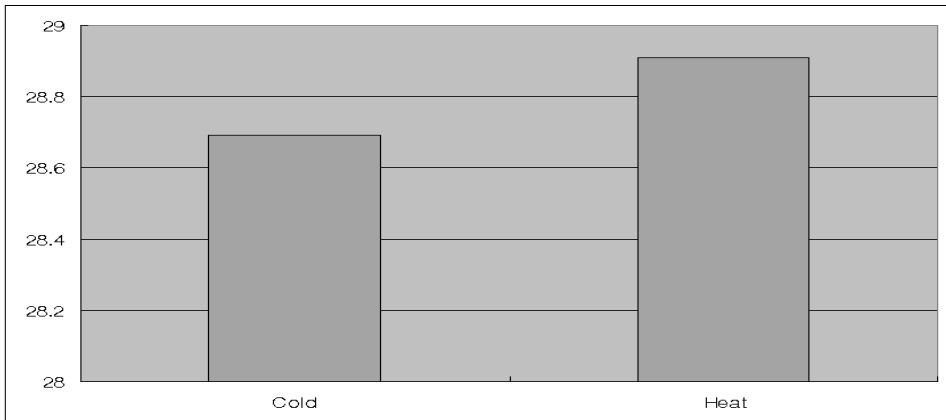


그림 35. Result of T-test between Cold and Heat by Pulse-Respiration ratio on CV22 Region

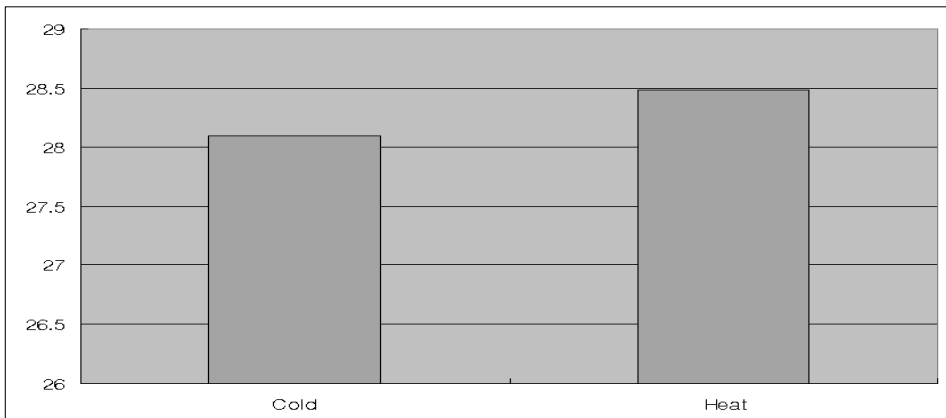


그림 36. Result of T-test between Cold and Heat by Pulse-Respiration ratio on CV17 Region

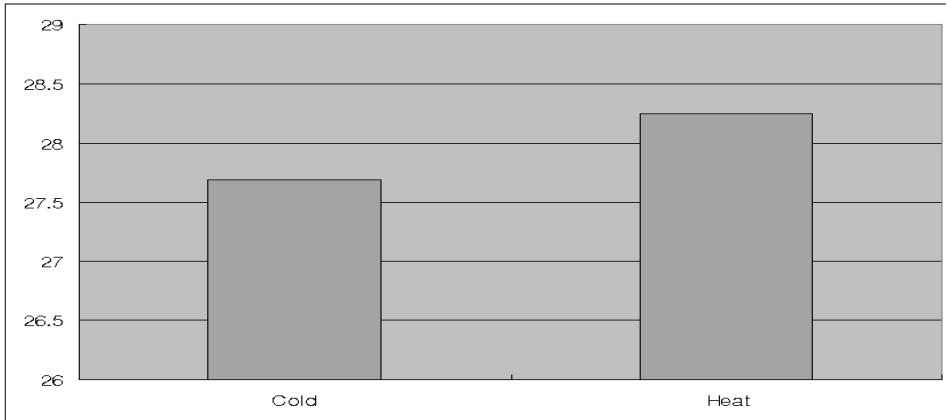


그림 37. Result of T-test between Cold and Heat by Pulse-Respiration ratio on CV12 Region

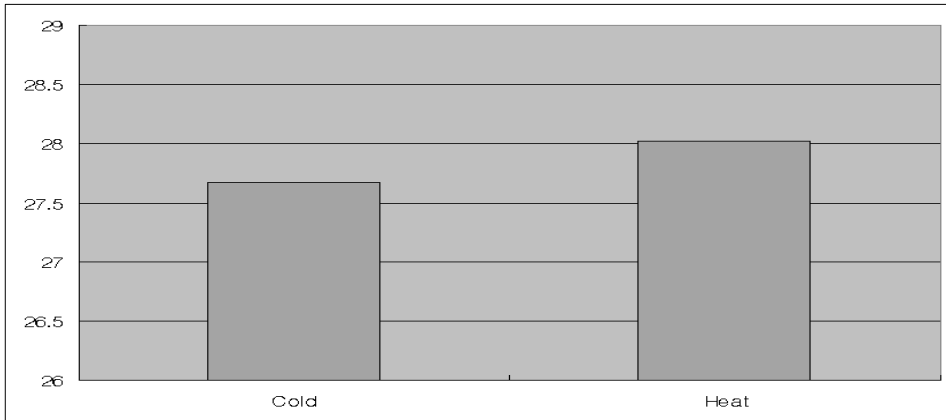


그림 38. Result of T-test between Cold and Heat by Pulse-Respiration ratio on R,S25 Region

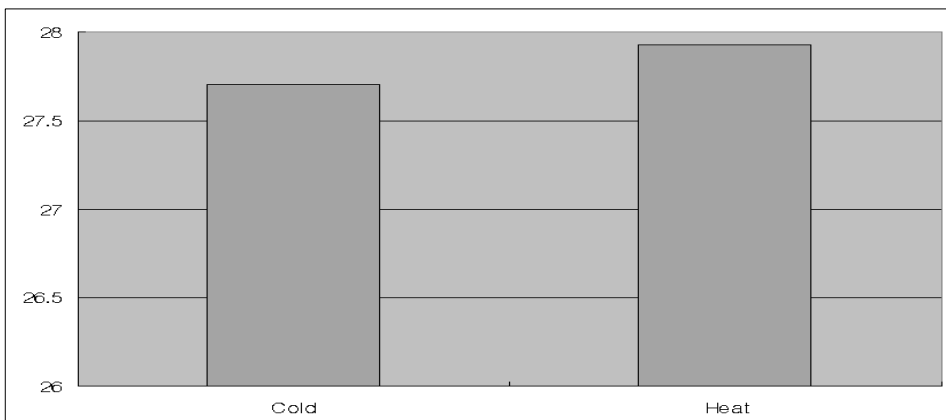


그림 39. Result of T-test between Cold and Heat by Pulse-Respiration ratio on L,S25 Region

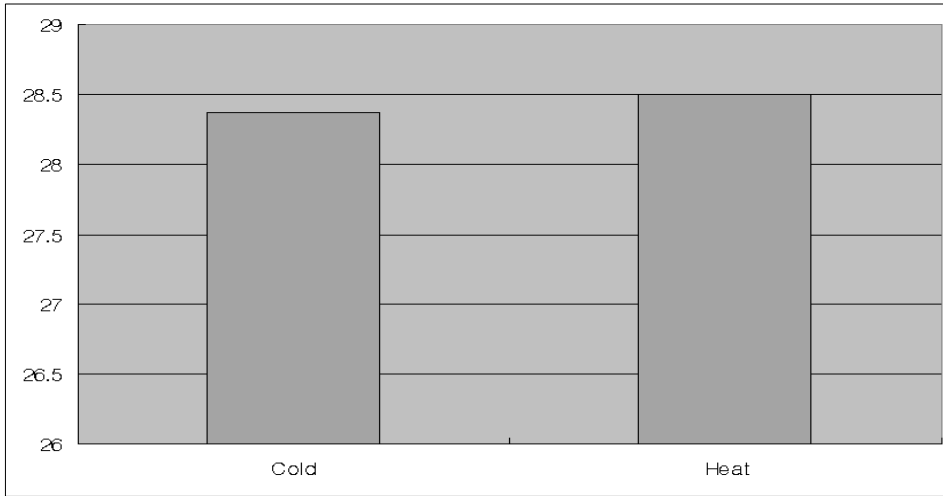


그림 40. Result of T-test between Cold and Heat by Pulse-Respiration ratio on R,P8 Region

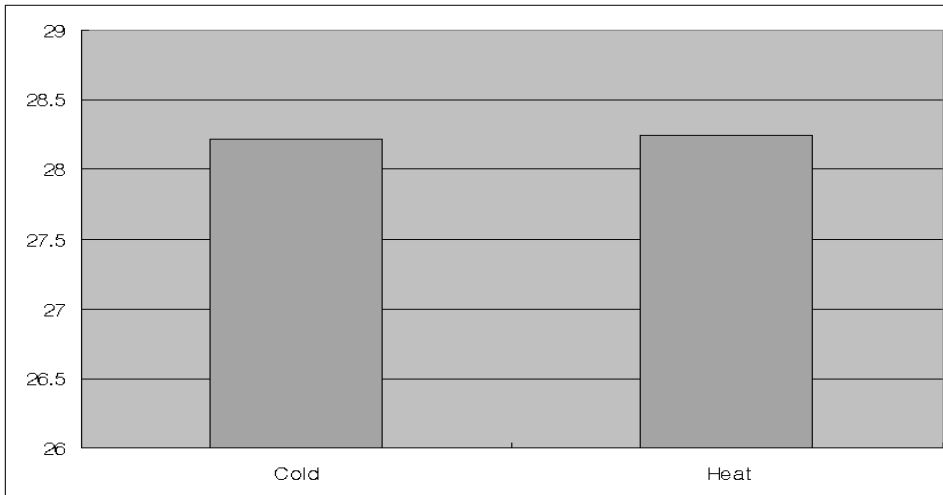


그림 41. Result of T-test between Cold and Heat by Pulse-Respiration ratio on L,P8 Region

IV. 考察

辨證은 望·聞·問·切의 四診을 통해 환자의 증상과 징후를 종합, 분석함으로써 질병의 부위, 특성을 파악하고, 八綱을 운용해서 病症의 屬性,

正邪의 盛衰, 病位의 深淺을 인식함으로써, 적절한 진단을 내리고 그에 상응하는 치료법을 선정하는 한의학적 진단방법이다.¹⁻⁶⁾

한의학의 八綱변증은 陰陽表裏寒熱虛實인데 그 중 寒熱은 환자가 자각적 혹은 타각적으로 인식할 수 있는 부분이며, 이는 곧 寒熱이 절대적인 量의

개념이 아니라 신체가 느끼는 陰陽현상을 대표하는 것⁷⁾으로 볼 수 있다. 또한 八綱은 陰陽表裏寒熱虛實로 구성되어 있으나, 동일한 층차로 이루어진 8개의 진단개념이 아니고, ‘陰陽’이라는 강령과 층차가 다른 나머지 3개의 범주가 변의 구조를 이루는 세 쌍의 陰陽의 진단개념이다.³⁰⁾

內經의 《靈樞：論疾診尺篇》에서는 ‘陰主寒 陽主熱’이라고 하여 寒熱을 陰陽의 盛衰로 표현하였고, 《素問：調經論篇》⁸⁾에서는 ‘陽虛卽外寒 陰虛卽內熱 陽盛卽外熱 陰虛卽內寒’이라 하여 寒熱에 대한 4대 병리를 밝히고 있으며, 《景岳全書：寒熱篇》에서는 ‘寒熱者, 陰陽之化也. 陽盛則熱, 陰盛則寒, 陽虛則寒, 陰虛則熱’이라고 하여, 寒熱을 陰陽의 허실에 따라 발현되는 중요한 증상 및 증후로 인식하였다. 이와 같이 寒熱은 ‘세 쌍의 陰陽의 진단개념’중 陰陽을 가장 잘 대표할 수 있는 범주로, 상대적이며 상호 전화할 수 있는 것으로, 변증에 있어서 여러 가지 증후군을 통괄할 수 있는 대표적인 것⁷⁾이다.

한의학적 治法의 대강에 의하면 寒症은 ‘寒者熱之’의 원칙에 따라 溫法을 위주로 ‘溫痛寒實’, ‘溫陽扶正’등의 施治원칙을 적용하고, 熱症은 ‘熱者寒之’의 원칙에 따라 清法을 위주로 ‘清熱瀉火’, ‘養陰清熱’의 施治원칙을 적용하여 치료한다.³¹⁾ 따라서 寒熱은 질병의 성질을 판단하는 중요한 원칙이며 치료방향을 결정하는 지표이거나, 발현되는 증상이나 증후를 감각에 의해서 인식하기 때문에 객관적이고 구체적인 寒熱개념을 설명하는 하기에 한계가 있으므로 최근 寒熱의 개념정립 및 객관화에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있는 실정이다.¹⁾

체표의 온도 조절은 일반적인 작용과 자율신경에 의하여 조절되는데, 일반적인 작용으로서 국소적인 근육운동, 감각신경에서의 역행성 신경자극

전달(antidromic stimulation), 척수신경의 회귀경막신경(recurrent meningeal nerve)의 활성화가 관여한다고 생각되고 있으며, 자율신경에 의한 작용으로서 척추부교감신경의 자극, 부교감신경의 혈관 확장기능의 자극, 교감신경의 혈관수축작용, 체교감신경반사(somatosympathetic reflex)에 의한 부분적인 조절작용 등 여러 가지 기전이 복합적으로 작용한다고 알려져 있다.^{9,10)}

이러한 寒熱의 발생기전에 대해, 김¹¹⁾은 衛氣가 溫熱變化를 주관한다고 하였고, 한의학의 寒熱은 약물투여반응으로 구별되는 생물학적 溫熱이라고 하였으며, 김¹²⁾, 신¹³⁾등도 수분대사, 에너지의 동화작용과 이화작용, 피부혈관의 수축과 이완에 의한 체온조절작용 등과 연관하여 寒熱을 설명하려고 시도하였으나, 모두 객관적인 방법을 통해 검증하지는 못하였다. 이후 생체신호를 이용한 변증정량화연구에서 박¹⁴⁾이 脈率과 寒熱변증이 밀접한 관련이 있다고 하였고, 박³⁾은 寒熱변증의 내용과 자율신경기능의 발현양상이 유사하므로 寒熱의 증상을 객관화하는데 자율신경기능 판단 지표를 사용할 수 있다고 보고한 바 있다.

따라서 寒熱검사기 혹은 八綱검사기로서 활용도가 높은 Thermography는 특정질환에서 특이성 있는 진단 결과를 도출하기 보다는 피부온도의 기능적 변화를 측정할 수 있다는 점에서 寒熱이론의 객관화수단 및 호전정도의 평가수단으로 적합하다고 할 수 있다.¹⁵⁾ Thermography는 인체에서 정상적으로 방출되는 10 μ m전후 파장의 적외선 에너지를 감지하여 이를 등고선 모양의 체열 지도를 나타낸 것으로서 특정부위의 체표면의 온도를 정확히 수치화할 수 있는 검사방법으로, 검사에 따르는 통증이 없고 방사능에 의한 위험이 없는 안전한 검사법³²⁾으로 알려져 있다. 또한

치료 전후의 체열변화를 관찰하여 증상의 호전 및, 악화를 객관화하고, 환자의 주관적 느낌을 가시적으로 입증함으로써 환자의 안정에 많은 도움이 되고 있음이 연구되고 있다.^{33,34)}

최근 Thermography를 이용한 寒熱 객관화의 연구로, 김¹⁶⁾등은 Thermography를 이용한 수족냉증 진단의 표준화에 대해 연구하였고, 김¹⁷⁾등은 ‘上熱下寒’증상의 발현빈도가 높은 갱년기환자의 체열 분포를 관찰하였으며, 고¹⁸⁾등은 환병 환자에 있어서 臍中穴 및 背俞穴의 온도편차를 조사하여 객관적 자료를 제시하였으며, 이¹⁹⁾등은 골다공증 환자에서 나타나는 腎虛症을 체열진단을 통해 객관화하였다. 이³⁵⁾등은 냉증의 민감도와 특이도를 객관화한 연구를 통해 수족냉증환자가 증상을 느끼는 온도편차를 보고했는데, 수부냉증의 경우 수장 부위(P8)와 전상완 중심부(L4)의 좌우온도차를 측정하는 것이 타당하며, 하복부냉증에 있어서는 복부비만도로 인하여 객관화가 어렵다고 하였다.

Thermography의 해석연구는 주로 좌우의 온도 편차^{36,37)}, 신경분절의 분포, 혈관의 분포와 혈류의 관계, 특정질환의 온도패턴에 중점을 두어왔으며, 동태적인 방법으로는 수술이나 침구치료 및 약물 치료후의 온도변화를 측정함으로써 치료효과와 병의 진퇴를 판정하는데도 이용되어져 왔다. 특히 체표면의 좌우온도편차는, 양측 체열 분포의 대칭성을 판독의 기본으로 하는 Thermography에 있어서 임상적 판단기준의 중요한 기초로 이용되고 있다. 하지만 좌우온도 차이에 대한 기준에 대해 저자마다 매우 다양하게 보고하는 실정으로, 이러한 판독 기준으로는 양측성병변의 경우에는 그 진단적 가치가 상당히 제한되는 단점이 있고,³⁸⁻⁴⁰⁾ 또한 신체 각 부위에 따라서도 그 온도편차가 심하여 일률적으로 적용하는 것은 부적절하다. Thermography

촬영 시에도 외부온도와 열의 동적 평형상태가 1차적으로 요구되며, 이를 위해서는 일정시간 전신 탈의한 상태로 외부온도에 몸을 노출시키는 과정이 반드시 필요하다.

따라서 Thermography의 활용범위를 넓히고 정확한 평가를 하기 위해서는 개체특성을 고려한 적절한 측정조건이 연구되어야 할 필요성이 제기되고, 이를 위해 본 연구에 앞서, 동일조건 하에서 정상성인에 대한 컴퓨터 Thermography를 반복 시행함으로써 체표온도가 주위환경과 인체내부의 여러 변수들에 의해 가장 영향을 적게 받는 최적의 측정시간대와 부위 등의 측정조건을 도출하는 사전 연구가 선행되었다.

그 결과, 水溝穴 부위와 탈의후 20분을 개체특성을 고려한 안정된 기준지표로 보고하였으며²²⁾, 본 연구에서는 이 연구결과를 활용하고자 하였다.

또한 寒熱 정량화의 연구지표로서 脈率이 중요하며, 김⁴¹⁾등은 인체는 생리 상태에 따라 맥박이 빠르게 되면 체온이 오르고 이 열을 발산하기 위하여 호흡이 빨라지며, 이와 반대로 맥박이 느리면 체온이 내리고 열발산을 줄이기 위해 호흡도 느려진다고 보고하였는데, 이로서 정상생리에서는 일정한 脈率이 유지되며, 이러한 脈率의 변화를 통해 인체균형실조상태를 유추할 수 있다고 하였다.²⁹⁾ 이와 같이 맥동의 多貧은 각종 맥상을 활용하는 기본이 되고, 寒熱을 구분하는 중요한 지표로 활용되어 진다¹⁴⁾. 脈率은 일회 호흡주기 값에 대한 맥동주기 값의 비로서 정의되며, 일반적으로, 《素問 : 平人氣象論》²³⁾의 ‘人一呼脈再動, 一吸亦再動, 呼吸定息脈五動, 閏以太息, 命曰平人. 平人者, 不病也’를 근거로, 脈率이 3이하이면 遲脈으로서 寒의 속성이 있고, 4는 緩脈으로 정상범위에 속하며, 5이상은 數脈으로서 熱의

속성이 있는 것으로 평가되어왔다.

脈率의 정량화는 1997년 박^{24,26}등에 의해서 국내에서 최초로 맥박수와 호흡과의 상관성을 보고한 이래 갑상선 호르몬과 관계¹⁴), 脈率진단을 위한 데이터베이스에 관한 연구²⁶), 脈率을 이용한 지맥의 맥상과 특성 비교에 관한 연구²⁷) 및 脈率測定方法의 신뢰도 분석²⁹)등 추가적인 연구가 활발히 진행되고 있으나, 체표온도 특성을 규명하고자 하는 脈率 연구는 보고한 바가 거의 없다. 이에 본 연구에서는 寒熱객관화 연구의 기초 자료를 위한 체표온도 특성을 알아보기 위해, 사전연구 결과인 水溝穴 부위의 체표온도를 기준으로, 8개 혈위 온도와의 Thermography 차이를 검정하였으며, 이러한 검정결과(ΔT)와 脈率에서 나타난 寒熱 성향에 따른 개체간의 상관성을 알아보하고자 하였다.

본 연구에서의 Thermography 온도측정부위는 9곳으로, 經穴자리를 중심으로 印堂, 水溝, 天突, 膻中, 中腕, 左天樞, 右天樞, 左勞宮, 右勞宮穴 부위를 선정하였다.

《靈樞, 官能編》⁴²)에서 ‘察其所痛, 左右上下, 知其寒溫, 何經所在.’라 하여 Thermography가 체표의 검사에서 진일보하여 경락의 관계를 탐색할 수 있다고 보는데, 이는 陰陽五行論의 핵심인 臟腑經絡 이론에 의하면, 내부 장기는 經絡을 통하여 氣血이 일정하게 유주하고 있으며, 이로써 陽氣가 통달하게 되는데 이러한 流注氣血의 성쇠변화를 역이용하여 내부의 변화를 窺知할 수 있게 되기 때문이다⁴³). 또한 체표온도의 변화에 관한 연구⁴⁴)결과를 통해 김⁴⁵)은 손등과 같이 온도변화가 큰 부위는 이마 등의 온도변화가 작은 부위에 비해 현재의 주위온도가 같더라도 이전에 노출된 온도가 높고 낮음에 따라 그 편차가 크다고 하였다. 이에 따라 온도측정부위는 내부

장기를 둘러싸고 있는 복부와 外氣와는 관계없이 일정한 온도를 유지하며 항상 탈의 상태에 있는 안면부 및 手部등의 상부 체표면을 선정하게 되었다.

체열부위간의 온도변화에 있어서, 각 혈위 부위 온도와의 차이를 水溝穴 (GV26)부위온도와 비교하여 분석한 결과(ΔT), 水溝穴 (GV26)부위와 印堂穴 부위, 水溝穴부위와 膻中穴 부위, 水溝穴 (GV26)부위와 中腕穴 부위, 水溝穴 (GV26)부위와 右天樞穴 부위, 水溝穴 (GV26)부위와 左天樞穴 부위, 水溝穴 (GV26)부위와 右勞宮穴 부위, 水溝穴 (GV26)부위와 左勞宮穴 부위에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 水溝穴 (GV26)부위와 天突穴 부위는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이중 水溝穴 (GV26)부위와 右天樞穴 부위는 1.07℃, 水溝穴 (GV26)부위와 左天樞穴 부위는 1.08℃로 가장 크게 온도가 낮아졌으며, 水溝穴 (GV26)부위와 印堂穴 부위가 -0.31℃로 가장 작게 차이가 났지만 印堂穴만 온도가 증가하였다.

또한 水溝穴 (GV26)부위를 기준으로 다른 혈과의 차이를 검정한 결과(ΔT)와 脈率상의 寒熱 성향과 상관성을 분석하였는데, 이 때, 脈率 측정시의 심리적 안정성을 고려하기 위해서 측정자는 설문지를 작성하는 피험자의 등 뒤에서 1분 동안의 호흡수를 측정하였다.

이는 脈率산출에 있어서, 인체의 의식 혹은 무의식의 지배를 받는 심박수와 호흡수를 대상으로, 피험자의 심리적 정서적 상태 및 호흡의 안정성을 고려한 것이었다. 본 연구에서는 호흡수평균을 맥박수평균으로 나누어 脈率을 산출하였으며, 脈率 평균 3.9이상을 熱의 성향, 3.9이하를 寒의 성향으로 구분하여 분석하였다. 그 결과, 水溝穴 (GV26)부위와 印堂穴 부위, 水溝穴 (GV26)부위와 膻中穴

부위, 水溝穴 (GV26)부위와 中脘穴 부위에서만 ΔT 와 寒熱성향사이에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

水溝穴 (GV26)부위와 印堂穴 부위에 있어서, ΔT 는 寒의 성향에서 차이가 없었지만, 熱의 성향에서는 印堂穴 부위에서 0.55°C 더 높게 나타났다. 水溝穴 (GV26)부위와 臍中穴 부위에 있어서, ΔT 는 寒의 성향에서 臍中穴 부위가 0.81°C 낮게 나타나 유의한 차이가 있었지만, 熱의 성향에서는 차이가 없게 나타났다. 水溝穴 (GV26)부위와 中脘穴 부위에 있어서는 寒의 성향과 熱의 성향에서 ΔT 가 모두 유의한 차이가 나타났으며, 寒의 성향은 1.29°C , 熱의 성향은 0.58°C 로, 寒의 성향에서 中脘穴 부위가 더 크게 낮아진 것으로 나타났다.

또한 본 연구대상 중 여자가 75%, 50-59세의 연령군이 36.8%인 것을 감안할 때, 일반적으로 45-55세의 폐경기를 전후한 40-60세로 규정한 갱년기⁴⁶⁾ 여성이 다수 포함된 것을 알 수 있다. 황등⁴⁷⁾은 폐경군과 비폐경군 여성에서, 관원혈을 기준으로 Thermography로 인당혈과 전중혈과의 온도차이를 비교한 바, 전중혈이 폐경후 여성의 신체적 변화에 따른 寒熱분포에서 민감한 부위라고 보고하였고, 안등⁴⁸⁾은 심박변이도와 중년여성의 갱년기지수와 상관성을 보고한 바 있으므로, 향후 체표온도의 특성과 脈率과의 상관성에 대해서도 독립적인 연령군을 대상으로 한 연구가 필요하리라 사료된다.

본 연구결과, 9개의 혈위의 체표온도를 각각 脈率上的 寒熱 성향에 따라 분석한 결과에서는 통계적으로 모두 유의한 차이가 나타나지 않았는데, 이는 脈率上的 寒熱 성향이 水溝穴을 기준으로 한 상하온도편차 측정치에서만 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 사료된다. 水溝穴 (GV26)부위와 中脘穴 부위의 온도변화에서, 熱의 성향에서는

혈위의 온도가 높아지고 寒의 성향에서는 혈위의 온도가 더 낮아지는 체표온도의 특성을 알 수 있었다.

따라서 본 연구는 기존의 좌우온도 변화 및 치료 전후의 온도변화를 측정하던 연구방식과는 다른 시각으로, 독자적 측정의 기준이 될 수 있는 지표 마련하기 위한 시도에 의의가 있었으며, 脈率에서 구분된 寒熱성향과 특정 혈위의 체열간의 상관성 연구결과에서 熱의 성향에서는 혈위의 온도가 높아지고 寒의 성향에서는 혈위의 온도가 더 낮아지는 체표온도의 특성을 알 수 있었으므로, 향후 이를 寒熱객관화 연구의 기초 자료로 활용할 수 있다고 사료된다. 또한 체표온도 특성의 연구 결과는, 역으로 寒熱성향을 분석할 수 있는 진단 도구로서의 Thermography의 가능성을 예상할 수 있으나, 그 임상적 활용가능성을 위해 水溝穴을 기준으로 한 다양한 부위의 상하온도편차 측정치에 대한 추가 연구가 바람직하다고 사료된다.

V. 結 論

체표온도의 특성과 脈率에서 구분된 寒熱성향과의 상관성을 연구하기 위하여, 2005년 3월부터 6월까지 총 68명을 대상으로 Thermography 측정치를 비교 분석한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 혈위간의 온도변화(ΔT)와 脈率上的 寒熱 성향과 상관성을 분석한 결과, 水溝穴 (GV26) 부위와 印堂穴 부위, 水溝穴부위와 臍中穴 부위, 水溝穴 (GV26)부위와 中脘穴 부위에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.($p<0.05$)

2. 水溝穴 기준을 혈위간의 온도 차이를 분석한 결과, 水溝穴 -天突穴 을 제외하고 모두 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. ($p<0.05$)
3. 水溝穴 (GV26)부위와 中腕穴 부위의 온도변화에서, 가장 큰 폭으로 熱의 성향에서는 혈위의 온도가 높아지고 寒의 성향에서는 혈위의 온도가 더 낮아지는 체표온도의 특성을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

1. 이봉교, 박영배, 김태희. 한방진단학. 정보사, 1988.
2. 박영재, 박영배. 통계기법을 이용한 변증정량화 연구. 대한한의진단학회. 2001;5(2):306-330.
3. 박영재, 남동현, 박영배. 변증과 자율신경기능의 상관성 연구-피부저항변이도 및 한증, 열증, 허증을 중심으로-. 대한한의진단학회지. 2002;6(1): 123-134.
4. 김숙경, 박영배. 寒熱변증설문지개발. 대한한의진단학회지. 2003; 7(1): 64-75.
5. 김숙경. 寒熱이 심기도의 측정지표에 미치는 영향. 대한한의진단학회지. 2004;8(2):135-153.
6. 배경미, 조혜숙, 김규곤, 강창완, 이인선. 한방부인과 변증진단 설문지에 대한 평가와 연구. 대한한방부인과학회지. 2002;15(4):111-127.
7. 문준전, 안규석, 최승훈. 동의병리학. 서울, 고문사, 1990; 263-269.
8. 양유결편. 황제내경소문석해. 대만;台聯國風出版社. 1981;42-33, 194-201, 250-256.
9. Fisher AN, Chang CH. Temperature and Press threshold measurements in trigger points. Thermology, 1986;1(4):212-215.
10. Edeiken J, Shaber G. Thermography. A reevaluation SkeletalRadiol 1986;15:545-548.
11. 김완희. 한의학적 寒熱 발생기전. 대한한의진단학회지. 2000; 4(1): 19-31.
12. 김완희. 陰陽寒熱에 관한 고찰. 동서의학. 1977; 2(2):39-42.
13. 신민규, 김완희. 체온조절과 심신기능의 상관성에 관한 연구. 동서의학. 1980;5(2):11-15.
14. 박영배, 허웅. 지·완·삭맥의 脈率 연구-갑상선 기능항진증과 저하증 환자를 중심으로-. 대한한의진단학회지. 1999;3(1):20-27.
15. 박영재, 박영배. Thermography의 韓醫學的 臨床應用에 關하여. 大韓韓醫診斷學會誌 2000;4(1): 43-50.
16. 김동환, 김용석, 이경섭. D.I.T.I.를 이용한 수족냉증진단의 표준화. 대한한방부인과학회지. 2001; 14(2):129-134.
17. 김로사, 최정은, 김용석, 이경섭. D.I.T.I.를 이용한 갱년기환자들의 체열분포양상연구. 대한한방부인과학회지. 2001; 14(3): 53-69.
18. 고창남, 이경섭. 환병환자에서 D.I.T.I.의 진단 활용. 대한한방체열의학회지. 2002;1(1):13-19.
19. Kyung-Sub Lee, Yong-Suk Kim. Digital infrared thermal imaging in osteoporosis. Journal of Oriental Medical Thermology. 2002;1(1):1-6
20. Uematsu S, Edwin DH, Jankel WR, Koziowski J, Trattner M: Quantification of thermal asymmetry. part 1: Normal values and reproducibility. J Nerosurg 1998;69:552-555.
21. Feldman F, Nickoloff EL: Normal Thermographic standards for the cervical spine and upper extremities. Skeletal Radiol. 1984;12:235-249.
22. 이혁재, 박영재, 오환섭, 이상철, 박영배. Thermography의 분석방법에 관한 기초연구. 대한

- 한의진단학회지. 2005; 9(2): 110-122.
23. 王琦編著. 黃帝內經素問今釋. 서울, 정보사, 1983, 93-100.
 24. 박영배, 김현규, 함광근, 양승열, 허웅. 脈率검출 장치에 관한 연구. 1997년도 대한전자 공학회지. 1997;20(1):437-440.
 25. 박영배, 강성길, 김창환, 고희균, 김용석, 이운호, 김성운, 허웅, 윤충화. 緩脈의 동서의학적 해석-脈率을 중심으로-. 대한한의학회지. 1997; 18(1):143-156.
 26. 허웅, 김현규, 함광근, 박영배. 脈率검출장치의 개발과 임상적 의의. 대한한의진단학회지. 1997; 1(1):95-102.
 27. 한순천, 김현규, 이용동, 박영배, 허웅. 脈率 진단을 위한 데이터베이스에 관한 연구. 1998년도 대한전자공학회 하계종합학술대회논문집. 1998; 21(1):569-572.
 28. 李國彰, 張濤, 傅懿遠, 牛欣, 黃作福, 季原, 李澎. 病理遲脈與生理遲脈的脈圖和心血管功能狀態的對比研究. 北京中醫藥大學學報. 1996;1:35-38, 71-72.
 29. 김동훈, 양동훈, 허웅, 박영재, 박영배. 脈率 측정 방법의 신뢰도 분석. 2005;9(2):123-144.
 30. 최선미, 양기상. 한의진단명과 진단요건의 표준화 연구. 한의학연구소, 1995;1(1):101-125.
 31. 김완희. 한의학원론. 서울, 정보사, 1990, 264.
 32. 김영수, 조용은. 요추간반 탈출증 환자에서 수술전후 컴퓨터 Thermography 소견. 대한신경외과학회지. 1993;22:71-82.
 33. 이상철, 강종만, 한승문. 히알우론산의 슬관절 주입전후 적외선 체열촬영의 유용성. 대한체열진단학회지. 2001;1:49-53.
 34. 이운우, 정주영, 김희정. 양측성 안면마비에서 적외선 체열영상 촬영으로 평가한 성상신경절 차단 효과. 대한 체열진단학회지. 2001; 1:58-61.
 35. Kyung-Sub Lee, Yong-Suk Kim. Standardization of Diagnosis of Cold Hypersensitivity of Hands and Feet by DITI. J. of Oriental Medical Thermology. 2002; 2(1): 1-6.
 36. Uematsu S, Edwin DH, Jankel WR, Kozikowski J, Trattner M: Quantification of thermal asymmetry. part 1: Normal values and reproducibility. J Nerosurg 1998;69:552-555.
 37. Feldman F, Nickoloff EL: Normal Thermographic standards for the cervical spine and upper extremities. Skeletal Radiol. 1984;12:235-249.
 38. So YT, Olney RK, Aminoff MJ: Evaluation of Thermography in the diagnosis of selected entrapment neuropathies. Neurology 1989;39:1-5.
 39. Thomas D, Cullum d, Siahamis G, Langlois S: Infrared Thermographic imaging, Magnetic resonance imaging, CT scan in low back pain. British J of Rheumatology 1990;29:268-273.
 40. Uematsu S, Edwin DH, Jankel WR, Kozikowski J: Quantification of thermal asymmetry. part 2: Application in low-back pain and sciatica. J Nerosurg 1988;69:556-561.
 41. 김인락 외 6인. 맥박수와 호흡율에 따른 기미론 연구-최종보고서. 한국한의학회지. 1997;38.
 42. 양유결편. 황제내경영추석해. 서울, 정보사, 1980, 182-185.
 43. 지규용, 최승훈, 안규석, 문준전. 적외선 체열 촬영진단기를 이용한 체질분석과 병증진단에 관한 임상적 연구. 대한한의학회지. 1993;14(2): 30-63.
 44. K. Ammer, E.F.J.Ring. The Thermal image in medicine and biology. WIEN: Uhlen Verlag, 1995; 122-126.
 45. 김상록, 이창훈, 조정훈, 장준복, 이경섭. 체표

- 온도변화에 대한 문헌 고찰. 대한한방체열의학회지. 2005;4(1):54-60.
46. Macpherson. K.I. Menopause as Disease: The Social Construction of a Metaphor. AJS. 1981;8(2).
*Benson R.C. Current OB & Gynecologic Diagnosis & Treatment. Lange medical publication. 1978.
47. 황재호, 박명원, 안수정, 조정훈, 장준복, 이경섭. 폐경기여성의 체온분포와 HRV에 관한 연구. 대한한방부인과학회지. 2005;18(4):136-143.
48. 안수정, 황재호, 최정은, 조정훈, 장준복, 이경섭. 갱년기 증상의 척도로서의 심박변이도의 활용에 관한 연구. 2005;18(3):192-202.