

적외선 체열진단을 위한 외부온도 적응과정 중 체온변화 관찰 (1)

박대순, 조정훈, 장준복, 이경섭

경희대학교 한방부인과교실

Abstract

Observation of the change of body temperature during the adaptation time in D.I.T.I (1)

Dae-Soon Park, Jung-Hoon Cho, Jun-Bock Jang, Kyung-Sub Lee

Dept. of Orietal Gynecology, College of Oriental Medicine, Kyung-Hee University, Seoul, Korea

Purpose

This study was performed to observe the change of body temperature during preparatory period.

Method

This study was carried out on 19 patients by D.I.T.I. The temperature was measured on Chondol(CV22), chonjung(CV17), the abdominal region and palm of Rt. and Lt. hand on every minutes for ten minutes.

Result and Conclusion

In male and female, until 6 minutes mean body temperature decreased but from 7 minutes it increased a little.

Temperature in Chondol(CV22) and chonjung(CV17) also had similar tendency. However in the abdominal region temperature decreased and in palm of Rt. and Lt. hand it increased continuously for ten minutes

I. 서 론

적외선 체열진단법은 인체에서 방출되는 적외선을 피험자의 신체에 직접 접촉하지 않고 특별한 불편함 없이 측정하여, 체온의 생리적¹⁻⁵⁾ 병리적^{6, 14)} 변화를 관찰할 수 있는 방법으로, 다양한 인자들과 여러 가지 질병의 종류와 정도에 따라 그 발현이 변화하게 된다.

적외선 체열진단법을 시행하기 위해서는 외부온도와 열의 동적평형을 이룬 상태가 1차적으로 요구되며, 이를 위해 일정시간 동안 전신탈의한 상태로 외부온도에 몸을 노출시키는 과정이 필요

하다.

이 과정에는 여러 가지 주의점, 예를 들어 검사실의 온도, 기류, 습도 및 열원에 대한 주의와 아울러 적절한 온도적응 시간의 준수가 정확한 체열진단을 위해 필요하다는 점은 주지의 사실이지만, 이 시간동안의 체온변화가 어떻게 일어나는지 그리고 일반적으로 알려진 약 10분~15분간의 적응시간이 적절한 것인지에 대한 연구는 보고된 바 없다.

이에 저자들은 일정한 검사실 환경에서 본격적인 체열진단이 시행되기 전 온도적응시간 동안의

체온변화 과정을 연구한 결과 약간의 지건을 얻었기에 보고하는 바이다.

Table 1. General Characteristics of Subjects

	Male	Female
Total Number	7	11
Age Distribution (Decades[years])	1[4],3[3],4[5,9],5[2],6[0],7[7]	1[9],2[9,9],3[0,0,1,7],4[5,9],6[3,7]

II. 방 법

1. 대상

2004년 3월1일부터 2004년 3월 31일까지 ○○한의원을 방문한 초진환자 중 적외선체열진단이 이루어진 초진환자 18명을 대상으로 하였으며, 연구대상의 성별 연령분포는 Table 1과 같다.

2. 체열촬영

적외선 체열촬영은 냉각정도 차로 발생 가능할 수 있는 오차를 줄이기 위해 비냉각방식 적외선 체열촬영기인 Specturm 9000MB (Telesis, Taiwan)를 사용하였으며, 검사가 이루어진 검사실 환경은 평균 23℃의 온도 및 40-50%의 습도가 유지되도록 조절하였다.

검사실 환경 적응시간 중의 체온변화를 관찰하기 위해 전신탈의 후 바로 체온변화를 측정하기 시작하였으며, 실제 검사가 이루어지기 전인 약 10분 동안의 체온변화를 매 1분마다 1인당 10회씩 측정하였다.

3. 체온변화 관찰

약 10분간의 적응시간 시간 중 체온변화를 부위별로 확인하기 위해, 비교적 일정한 부위와 일정 크기의 체온측정이 용이한 천돌혈 (이하, A 부위), 전중혈 (이하, B 부위), 제하부 (이하, C 부위) 및 우측 (이하, D 부위)과 좌측 (이하, E 부위) 수장부의 체온을 측정하였다 (Fig. 1).

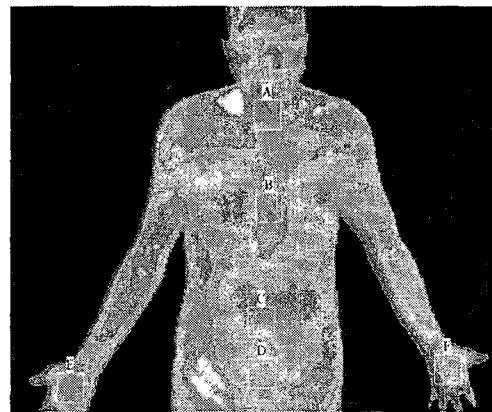


Fig. 1. Areas Used in Assessment

각 부위별 체온변화의 기준시간은 전신탈의 후 체열촬영이 시작된 시간 (이하, ○부위:0분)으로 하였으며, 이후 매 1분마다 측정결과 (이하, ○부위:○분)와 기준시간과의 차이를 개인별로 계산하여 결과분석에 사용하였다.

III. 결과

1. 성별 체온변화

먼저 각 개인별 시간에 따른 전신적 온도변화를 분석하기 위하여 측정에 사용된 5부위의 기준시간과의 온도차이의 평균을 아래 식에 의해 계산하였다.

$$\text{개인별 } \circ \text{분 전신 온도 변화} = \sum(A \sim E \text{ 부위: } \circ \text{분 온도 변화}) / 5$$

이상의 방법으로 산출된 개인별 시간에 따른 전신적 온도변화를 성별로 알아본 결과, 남성의 경우 외부환경 적응시작과 함께 체온이 감소하기 시작하여 6분까지는 지속적으로 체온이 감소하였

으나, 7분 이후에는 체온이 다시 약간 증가하는 경향을 나타내었다.

여성의 경우에는 노출 후 최초 3분간은 오히려 체온이 상승하였으나 이후 감소하기 시작하여 6분까지 체온이 감소하였으나, 역시 7분 이후에는 체온이 다시 약간 증가하는 경향을 나타내었다 (Table 2 및 Fig. 2).

타났다. 50대 이후에서는 측정 시작 3분까지는 체온이 약간 증가하였으나 4분부터 7분까지는 급격히 감소하였고 이후에는 체온이 다시 약간 상승하였다 (Table 3 및 Fig. 3).

3. 부위별 체온변화

시간에 따른 부위별 온도 변화를 조사해 본 결

Table 2. Comparison of Thermal Change according to time between sex

	1min.	2mn	3min.	4min.	5min.	6min.	7min.	8min.	9min.
Male	0.27	0.36	0.42	0.51	0.58	0.62	0.52	0.55	0.50
	±0.32*	±0.47	±0.47	±0.26	±0.15	±0.20	±0.27	±0.49	±0.75
Female	-0.09	-0.14	-0.16	-0.04	0.23	0.30	0.25	0.15	0.07
	±0.28	±0.43	±0.45	±0.61	±0.70	±0.56	±0.57	±0.58	±0.68

* Mean±Standard Deviation

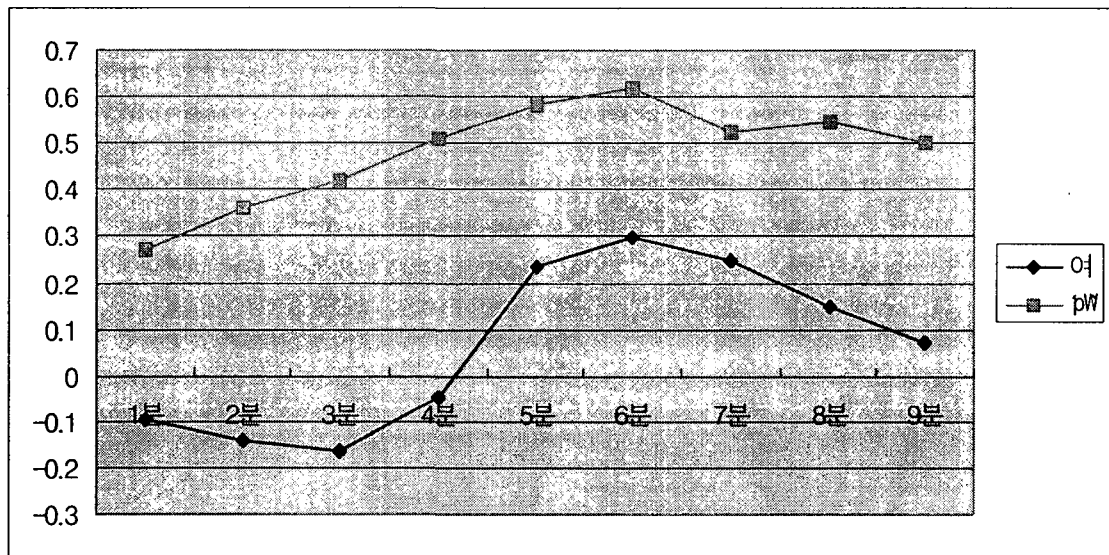


Fig. 2. Comparison of Thermal Change according to time between sex

2. 연령별 체온변화

상기 계산법에 의해 얻어진 각 개인별 시간에 따른 5부위의 기준시간과의 온도차이의 평균을 연령별로 알아본 결과, 10대에서는 측정시작 4분까지는 체온이 서서히 증가하였으나 5분이후에 급격히 상승하였고, 20대의 경우에는 측정시작 1분에 급격히 체온이 감소하였으나 이후에는 대체로 체온이 상승하였다. 30대에서는 측정시작 6분까지 서서히 체온이 감소하였으나, 이후에는 약간 상승하였으며, 40대에서는 체온변화가 심하게 나

과, 천돌혈 부위의 경우 측정시작 7분까지는 서서히 체온이 감소하는 경향을 보였으나, 8분 후에는 약간 증가하는 경향을 보였으며, 전중혈 부위의 경우에도 천돌혈과 비슷한 시간에 따른 체온변화 양상을 나타내었다. 제하부위의 경우에는 약 10분간의 전체 측정시간동안 지속적으로 체온이 감소하는 경향을 보였다. 우측 수장부의 경우에는 약 5-6분 정도에 약간의 체온감소가 있었으나 전체 측정시간동안 대체로 체온이 증가하는 경향을 보였으며, 좌측 수장부의 경우에도 대체로 이와 유

Table 3. Comparison of Thermal Change according to time between ages

	1min.	2min.	3min.	4min.	5min.	6min.	7min.	8min.	9min.
Teenage	-0.01 ±0.04*	-0.05 ±0.06	-0.04 ±0.11	-0.08 ±0.59	0.10 ±0.71	0.37 ±0.33	0.38 ±0.10	0.20 ±0.08	0.13 ±0.23
20's	-0.24 ±0.11	-0.16 ±0.20	-0.16 ±0.02	0.07 ±0.21	0.31 ±0.62	0.33 ±0.67	0.23 ±0.76	0.24 ±0.67	0.13 ±0.69
30's	0.08 ±0.33	0.09 ±0.58	0.10 ±0.56	0.20 ±0.36	0.35 ±0.27	0.31 ±0.37	0.21 ±0.54	0.26 ±0.76	0.90 ±0.05
40's	0.17 ±0.27	0.25 ±0.47	0.16 ±0.57	0.26 ±0.47	0.48 ±0.35	0.58 ±0.31	0.38 ±0.35	0.23 ±0.36	0.05 ±0.64
Above 50	0.09 ±0.35	0.06 ±0.40	0.04 ±0.55	0.25 ±0.35	0.43 ±0.26	0.62 ±0.30	0.94 ±0.64	0.46 ±0.20	0.44 ±0.32

* Mean±Standard Deviation

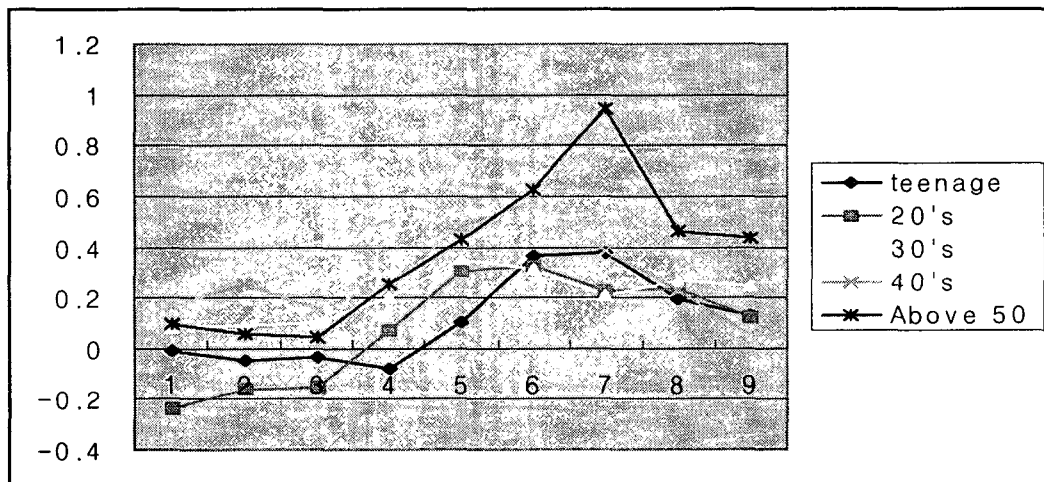


Fig. 3. Comparison of Thermal Change according to time between ages

사한 체온변화 양상을 나타내었다 (Table 4 및 Fig. 4).

IV. 고 찰

인간은 주위온도의 변화에도 불구하고 일정한 범위에서 체온을 유지하는 항온동물(homeothermic animal)로 알려져 있지만, 생리학적으로 신체 모든 부위가 온도가 동일하거나 일정한 것은 아니며, 특히 손발은 주변온도나 신체 활동의 영향을 많이 받는다고 알려져 있다.

따라서 신체중심부와 피부사이에는 온도경사가 존재하며 중심부의 열은 온도경사에 따라 피부로 이동한 후 피부를 통하여 주위환경과 열 이동이

나타나게 되므로, 피부의 온도는 피부와 주변 사이의 열의 이동을 말해주는 지표가 된다.

온도경사에 따른 열의 이동에 대해, 신체조직의 열 전도도는 매우 낮아 코르크와 비슷한 정도이므로, 단순히 조직을 통한 열전도만으로 중심부의 체열이 체표로 이동하지는 않는다. 생리학적으로 체열이동에 더 중요한 요인은 신체의 순환기능과 신체절연의 조절이다.

따라서 인체는 적정 환경에 노출될 경우 생리적 과정으로 체온을 조절하게 되며, 이러한 체온 조절 기전은 흔히 피제어 변수(controlled variable)를 일정한 범위 내에서 유지하는 '제어 시스템(control system)'에 비유되어 해석되고 있다. 즉 이 시스템에는 피제어 변수의 변화를 감지

Table 4. Comparison of Thermal Change according to time between Checked Areas

	1min.	2min.	3min.	4min.	5min.	6min.	7min.	8min.	9min.
Chondol	0.06	0.07	0.05	0.18	0.37	0.47	0.47	0.30	0.23
	±0.29*	±0.42	±0.46	±0.37	±0.35	±0.34	±0.56	±0.46	±0.58
Jeonjung	0.23	0.34	0.39	0.59	0.80	0.91	0.97	0.88	0.86
	±0.33	±0.48	±0.53	±0.48	±0.48	±0.53	±0.59	±0.62	±0.74
Below Umbilicus	0.30	0.47	0.60	0.80	1.05	1.21	1.22	1.22	1.23
	±0.33	±0.46	±0.45	±0.46	±0.48	±0.49	±0.55	±0.52	±0.59
Rt.	-0.25	-0.42	-0.42	-0.46	-0.32	-0.40	-0.56	-0.57	-0.68
Hand	±0.47	±0.67	±0.82	±0.97	±0.96	±0.84	±0.85	±0.98	±1.17
Lt.	-0.11	-0.20	-0.30	-0.25	-0.05	-0.08	-0.33	-0.32	-0.44
Hand	±0.49	±0.75	±0.84	±0.93	±0.96	±0.84	±0.91	±1.01	±1.25

* Mean±Standard Deviation

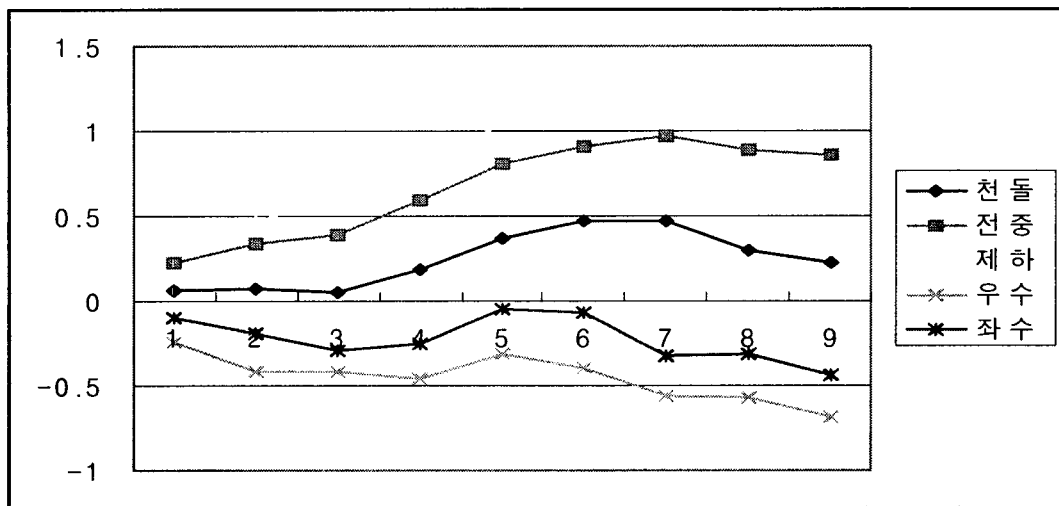


Fig. 4. Comparison of Thermal Change according to time between Checked Areas

하는 '감지기(feedback detector)', 감지된 변화와 조절하고자 하는 값(set point) 사이의 차이를 인식하는 '오차감지기(error detector)' 및 인식된 차이를 최종적으로 전달받아 회복시키는 '제어요소(controlling elements)'가 존재하게 되는 것이다.

인체 내에서는 체온에 대한 감지기는 피부의 냉 감수기와 온 감수기로 존재하며, 오차감지기는 시상하부 앞부분에 존재한다고 믿어지고 있다. 체온조절 시스템의 제어요소는 열 생산과 관련된 근육수축, 체열의 신체 내 이동과 관련된 혈관운동 및 체열 손실에 관여하는 發汗의 3가지로 구성된다¹⁵⁾.

적외선 체열진단법은 인체에서 방출되는 적외선을 피험자의 신체에 직접 접촉하지 않고 체온의 생리적¹⁻⁵⁾, 병리적⁶⁻¹⁴⁾ 변화를 관찰할 수 있는 방법으로, 약물¹⁶⁾, 한냉자극¹⁷⁾, 치료¹⁸⁾와 같은 인자들에 의한 체표 온도변화도 측정이 가능하다.

적외선 체열진단을 시행하기 위해서는 일정시간 동안 외부온도와 열의 동적평형을 이룬 상태가 요구되며, 이 과정에서 여러 가지 주의점, 예를 들어 검사실의 온도, 기류, 습도 및 열원에 대한 주의와 아울러 적절한 온도적응 시간의 준수가 정확한 체열진단을 위해 필요하지만, 이 시간동안 체표에서 어떤 체온변화가 어떻게 일어

며, 현재 일반적으로 알려진 약 10분~15분간의 적응시간이 적절한 것인지에 대한 연구는 보고된 바 없다.

이에 저자들은 일정한 검사실 환경에서 본격적인 체열진단이 시행되기 전 온도적응시간 동안의 체온변화 과정을 연구를 위해 먼저 각 개인별 시간에 따른 전신적 온도변화를 본 연구에 사용된 5부위의 평균체온을 산출한 후, 개인별 시간에 따른 전신적 온도변화를 성별로 알아본 결과, 남성의 경우 외부환경 적응시작과 함께 체온이 감소하기 시작하여 6분까지는 지속적으로 체온이 감소하였으나, 7분 이후에는 체온이 다시 약간 증가하는 경향을 나타내었으며, 여성의 경우에는 노출 후 최초 3분간은 오히려 체온이 상승하였으나 이후 감소하기 시작하여 6분까지 체온이 감소하였으나, 역시 7분 이후에는 체온이 다시 약간 증가하는 경향을 나타내었다.

상기 계산법에 의해 얻어진 각 개인별 시간에 따른 5부위의 기준시간과의 온도차이의 평균을 연령별로 알아본 결과, 10대에서는 측정시작 4분까지는 체온이 서서히 증가하였으나 5분이후에 급격히 상승하였고, 20대의 경우에는 측정시작 1분에 급격히 체온이 감소하였으나 이후에는 대체로 체온이 상승하였다. 30대에서는 측정시작 6분까지 서서히 체온이 감소하였으나, 이후에는 약간 상승하였으며, 40대에서는 체온변화가 심하게 나타났다. 50대 이후에서는 측정 시작 3분까지는 체온이 약간 증가하였으나 4분부터 7분까지는 급격히 감소하였고 이후에는 체온이 다시 약간 상승하였다.

시간에 따른 부위별 온도 변화는 천돌혈 부위의 경우 측정시작 7분까지는 서서히 체온이 감소하는 경향을 보였으나, 8분 후에는 약간 증가하는 경향을 보였으며, 전중혈 부위의 경우에도 천돌혈과 비슷한 시간에 따른 체온변화양상을 나타내었다. 제하부위의 경우에는 약 10분간의 전체 측정시간동안 지속적으로 체온이 감소하는 경향을 보였다. 우측 수장부의 경우에는 약 5-6분 정도에 약간의 체온감소가 있었으나 전체 측정시간 동안 대체로 체온이 증가하는 경향을 보였으며, 좌측 수장부의 경우에도 대체로 이와 유사한 체

온변화 양상을 나타내었다.

V. 결 론

적정 온도적응 시간동안의 체온변화를 알아보기 위해, 일정한 검사실 환경에서 본격적인 체열진단이 시행되기 전 동안의 체온변화 과정을 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 남성과 여성 모두 외부온도 적응시간 중 6분까지는 체온이 감소하였으나, 7분 이후에는 약간 증가하였다.
2. 연령별로는 외부온도 적응시간 동안 다양한 양상을 나타내었으며, 30대가 상기 1번과 비교적 유사한 전형적인 결과를 나타내었다.
3. 천돌혈 부위와 전중혈 부위는 상기 1번과 비교적 유사한 전형적인 결과를 나타내었다.
4. 제하 부위는 본 연구에 사용된 약 10분간의 전체 온도적응 시간 동안 지속적으로 체온이 감소하였다.
5. 수장부위는 본 연구에 사용된 약 10분간의 전체 온도적응 시간 동안 지속적으로 체온이 증가하였다.

참 고 문 헌

1. 하지연, 장준복, 이경섭 등. DITI로 측정된 비만 환자의 체표 온도 분포 양상. 대한한방체열의학회지. 2003;2(1):43-48
2. 최은미, 장준복, 이경섭 등. 복부 지방울과 하복부 온도와의 관계. 대한한방체열의학회지. 2003;2(1):56-62
3. 남상수, 이경섭. 기공체조가 DITI로 촬영한 상,중,하단전의 체표온도에 미치는 영향. 대한한방체열의학회지. 2002;1(1):47-51
4. 박대순, 장준복, 이경섭 등. 월경주기에 따른 체온변화 관찰. 대한한방체열의학회지. 2003;2(1):6-10
5. 장경호, 김세현, 김상우 등. 냉증과 기립성 저혈압의 연관성에 관한 연구. 대한한방체열의학회지. 2003;2(1):29-34
6. KS Lee, YS Kim, Digital Infrared thermal imaging in osteoporosis. 대한한방체열

- 의학회지. 2002;1(1):1-6
7. 윤성우, 이경섭. DITI를 이용한 위장병 환자의 상복부 온도 관찰. 대한한방체열의학회지. 2002;1(1):7-12
 8. 고창남, 이경섭. 환병환자에서의 DITI의 진단활용. 대한한방체열의학회지. 2002;1(1) ; 13-19
 9. 최정은, 장준복, 이경섭 등. 간기울결 환자의 복부온도 변화. 대한한방체열의학회지. 2002;1(1):20-27
 10. 김로사, 김용석, 이경섭 등. DITI를 이용한 갱년기 환자의 체열분포 양상. 대한한방체열의학회지. 2002;1(1):38-46
 11. 김혜원, 김용석, 이경섭. DITI를 통한 불임여성의 체열에 대한 연구. 대한한방체열의학회지. 2002;1(1):52-56
 12. KS Lee, JH Cho. A Study on Abdominal Temperature of Dysmenorrhea Patients. 대한한방체열의학회지. 2003;2 (1) :1-5
 13. 김미진, 이인선, 김종원. 월경통 환자의 체열분포에 대한 연구(소음인, 태음인을 대상으로). 대한한방체열의학회지. 2003;2(1) :11-16
 14. 조현주, 최은미, 강명자 등. 중증 배란장애 및 뇌하수체분비호르몬 이상을 보이는 불임 환자의 안면체열분포에 관한 임상적 고찰. 대한한방체열의학회지. 2003;2(1) : 35-42
 15. 성호경, 이종훈, 김중수 등. 생리학. 서울: 의학문화사 1989;309-315
 16. 최가야, 장준복, 이경섭 등. 인삼 복용 전후 체표온도의 변화에 관한 임상적 연구. 대한한방체열의학회지. 2003;2(1):49-55
 17. 한지영, 김용석, 이경섭 등. 냉부하검사를 통한 수부냉증의 진단. 대한한방체열의학회지. 2003;2(1):17-23
 18. 김동환, 한지영, 이경섭. 원적외선요법의 아토피성 피부염 치료. 대한한방체열의학회지. 2003;2(1):63-6