

적외선 체열촬영을 이용한 배변습관과 하복 및 수족 냉증의 관련성 고찰

윤성우*, 하지연**, 이경섭**

*강남경희한방병원 내상센터, **강남경희한방병원 여성의학센터

ABSTRACT

Clinical Research about the Correlation between Defecation Type and Cold Hypersensitivity of Lower Abdomen, Hand and Foot

Sung-Woo, Yoon*, Jee-Yeun Ha**, Kyung-Sub Lee**

* Department of Internal Medical Center, Kangnam Korean Hospital, KyungHee University, Seoul, Korea

** Department of Women Medical Center, Kangnam Korean Hospital, KyungHee University, Seoul, Korea

Cold hypersensitivity is the condition with unusual cold sensitivity at temperature when others don't feel so. It is not disease in itself, but is known as having relationship with infertility, dysmenorrhea, anemia and endocrine disorder. The symptoms of cold hypersensitivity appear on limbs and abdomen especially, and may affect bowel movement such as constipation or diarrhea.

We made a research of 86 healthy young girls who took medical examination and examined subjective bowel habit. The patients were divided into three group by defecation type, constipation(42), diarrhea(14) and normal group(30).

Temperature differences(ΔT s) measured by DITI on upper and lower abdomen of each group had not statistically significance. Otherwise ΔT s between upper arm and palm and between upper leg and foot were statistically significant. The severity of cold hypersensitivity on hands was in order constipation, normal and diarrhea group, and same as feet. The diarrhea patients had more severe cold hypersensitivity as compared with constipation patients.

Correlation between ΔT s on abdomen and hands or feet didn't exist. ΔT s on hands and feet, however, had positive relationship.

This research showed cold hypersensitivity could be related with diarrhea.

Key words : cold hypersensitivity on hand and foot, defecation type, diarrhea, DITI

I. 서 론

냉증이란 신체의 어느 특정한 부위에 냉감을 심하게 느끼는 것¹⁾으로 남성보다 여성에서, 서구인보다는 동양인에게서 더 많이 나타나며 신체 중에서는 손과 발 그리고 하복부에서 빈발한다²⁾

³⁾ 냉증은 그 자체는 질병이 아니지만 불임, 월경

불순, 산후후유증, 빈혈, 내분비장애 등의 질병들이 냉증과 연관성을 가지고 있는 것으로 알려져 있다^{2, 4)}.

수족냉증은 傷寒論에서 말한 '手足厥冷'과 같은 것으로 이는 다시 원인에 따라 寒厥과 熱厥로 나뉘지만 임상적으로는 陽虛陰盛의 病理를 가진 寒

厥이 많은 편이다⁵⁾. 陽虛陰盛은 한의학적 寒熱辨證 이론에 따라서 寒證에 속하며 이는 다양한 임상증상이 발현되는데 배변형태에 있어서는 일반적으로 慢性泄瀉는 寒證에, 慢性便秘는 熱證에 속한다⁶⁾. 따라서, 같은 寒證의 범주에 속하는 手足厥冷證과 설사는 일정한 상관성을 가질 것으로 사료된다.

적외선 체열촬영은 한의학적 寒熱辨證의 객관성을 검토할 수 있는 도구로 제시되어 이 등⁷⁾은 냉증의 특이성과 민감성을 측정하여 표준화를 시도하였고, 허 등⁸⁾은 체간부 구역분류를 통해 비만도와 체표온도와의 유의성을 연구하였으며, 석 등⁹⁾은 心下諸證을 체표온도의 분포에 따라 변증분류를 시도하였다. 그러나, 과민성대장증후군 환자의 치료경과에 따른 복부냉증의 호전을 연구한 백¹⁰⁾을 제외하면 냉증과 소화기질환과의 상관성에 대해서는 많은 연구가 이루어지지 않았다.

본 연구는 체열촬영을 이용하여 수족 및 복부 냉증과 정상인의 배변습관과의 연관성을 알아보고 한의학적인 寒證에 속하는 냉증과 설사와의 상관성을 조사하는데 그 목적이 있다. 따라서, 건강검진을 받은 후 질병이 발견되지 않은 건강한 청소년 여성을 대상으로 하여 수족냉증과 복부냉증에 따른 설사, 변비 및 정상적인 배변습관과의 연관성을 조사하였으며 복부냉증의 객관성을 높이기 위해 비만도와 복부비만도를 고려⁷⁾하여 연구하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 대상 설정

2002년 1월 2일부터 11월 31일까지 강남 경희한방병원을 방문한 환자 중 청소년 검진을 받은 여성 환자를 1차 대상으로 선정하였다. 이들 중 아토피 피부염 등과 같은 피부질환자, 혈액, 소변 검사 상 발열 소견을 나타낼 수 있는 질환을 가진 환자, 중등도 이상의 생리통을 가진 환자를 제외한 86명을 대상자로 하였다.

배변습관의 기준에 있어서는 Rome II¹¹⁾에 의한 기능성 변비와 기능성 설사의 기준에 따르지 않

았으며 환자 자신의 주관적 배변습관에 의하여 정하였다. 즉, 배변이 시원하지 않거나 대변이 견고하고 1주일에 3회 이하의 배변횟수를 가지는 등의 일반적 변비증상을 가지고 있다고 생각하는 자를 변비군으로 정하였고, 배변이 무르거나 쉽게 설사를 하거나 하루에 여러 번 배변을 하는 자를 설사군으로 정하였다. 변비와 설사가 교대로 나타나는 환자는 제외하였다. 대조군은 변비나 설사 경향이 없는 정상적인 배변 습관을 가졌다고 생각하는 자로 정하였다.

2. 조사 방법

(1) 내원 시 배변에 대한 설문조사와 전신의 DITI를 실시하고 비만도와 복부비만도는 Inbody를 이용하여 측정하였다. DITI는 DTI-16UTI (DOREX, USA)를 사용하였으며 Inbody는 Inbody 2.0 (biospace)을 사용하였다. 체열을 측정하기 전 10분 간 주위 온도에 적응하도록 하였다.

(2) 전면의 DITI를 컴퓨터 상에서 상완, 수장, 대퇴, 족배, 상복, 하복 부위에 사각형을 그리고 그 내부의 평균 온도를 측정하였다. 상완부는 삼각근 외측 俠白穴 (L4) 부위, 수장부 중앙 勞宮穴 (PC8), 하지는 대퇴부 중앙, 족배부 중앙 衝陽穴 (ST42)에 한 변이 0.5cm인 정사각형을 그리고, 복부는 배꼽을 중심으로 네 곳에 한 변이 1cm인 정사각형을 그려 평균 온도를 구하였다. 상하복부는 中脘 (CV16)과 關元 (CV4)을 중심으로 가로 2cm, 세로 1cm의 사각형을 그려서 내부의 평균 온도를 구하였다(Figure 1, 2).

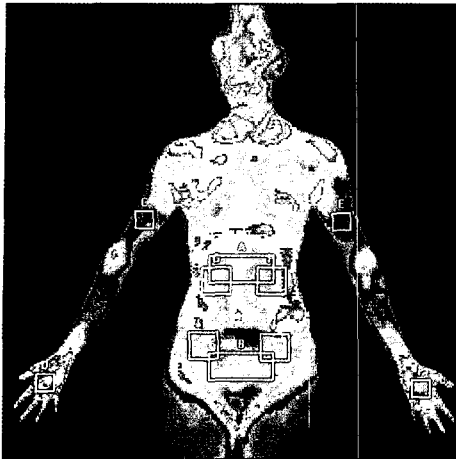


Fig. 1. The points of arms, palms and abdomen on DITI

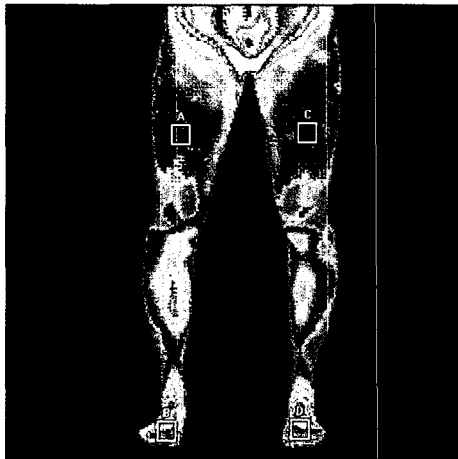


Fig. 2. The points of legs and feet on DITI

(3) 손, 발 및 복부의 온도차로 냉증의 정도를 파악하였는데 손의 냉증은 상완부 측정부위의 온도에서 수장부 측정부위의 온도를 뺀 값으로, 발

의 냉증은 대퇴부 측정부위에서 족배부 측정부위의 온도를 뺀 값으로, 복부의 냉증은 상복부 측정부위의 온도에서 하복부 측정부위의 온도를 뺀 값으로 계산하였다.

3. 통계방법

모든 통계처리는 SPSS WIN 8.0을 이용하였으며, 대조군, 변비군 및 설사군 간의 비교는 one way ANOVA를 통하여 p-value<0.05의 유의성을 검증하였고 세 군의 상관관계비교에서는 Pearson correlation test를 통하여 p-value<0.01(2 tailed)의 유의성을 검증하였다.

III. 본 론

1. 연령, 비만도 및 복부비만도의 분포

대상환자는 총 86명이었으며 배변 습관이 정상인 대조군은 30명, 변비 경향이 있는 변비군은 42명, 설사 경향이 있는 설사군은 14명이었다. 성별 분포에 있어서 대조군은 18.7±2.9세, 변비군은 19.6±4.3세, 설사군은 20.0±3.3세로 세 군간의 차이는 없었다. 비만도에서 대조군은 106.36±15.15, 변비군은 106.19±13.89, 설사군은 99.57±7.40로 세 군간의 차이가 없었다. 복부비만도에서도 대조군은 0.82±4.46, 변비군은 0.83±4.27, 설사군은 0.80±2.30로 마찬가지로 세 군간의 통계학적 차이는 보이지 않았다(Table 1).

Table 1. Comparison of Age, BMI and Abdominal Fat Distribution by Defecation Type

	Defecation type			p-value*
	Constipation	Normal	Diarrhea	
No.	42	30	14	
Age	19.6±4.3**	18.7±2.9	20.0±3.3	ns
BMI	106.19±13.89	106.36±15.15	99.57±7.40	ns
AFD	0.83±4.27	0.82±4.46	0.80±2.30	ns

* Statistical significances were tested by one way ANOVA

** Mean±standard deviation.

ns : non-significant.

BMI : Body Mass Index.

AFD : Abdominal Fat Distribution

2. 각 군의 상지, 하지 및 복부의 평균 온도차 (ΔT) 비교

상복부와 하복부의 평균 체표 온도차는 대조군에서 0.49±0.29℃, 변비군에서는 0.42±0.42℃, 설사

냉증이 심할수록 설사경향이 있는 것으로 나타났다. 대퇴부와 족부의 평균 체표 온도차는 대조군에서 2.93±2.02℃, 변비군에서 1.76±2.37℃, 설사군에서 3.38±1.34℃로 세 군간에 유의한 차이가 있었으며(p<0.05) 변비군, 대조군, 설사군의 순으로 심해져 역시 발의 냉증이 심할수록 설사경향이

Table 2. Comparison of Temperature Differences(℃) in Abdomen, Hands and Feet Region by Defecation Type

	Defecation Type			p-value
	Constipation	Normal	Diarrhea	
ΔT Abd	0.42±0.42**	0.49±0.29	0.45±0.52	ns
ΔT Hand	0.46±2.14	1.58±2.34	2.15±2.80	0.031*
ΔT Foot	1.76±2.37	2.93±2.02	3.38±1.34	0.016*

* statistically significant (p<0.05) by one way ANOVA

** Mean±standard deviation.

ΔT Abd : Temperature difference between upper abdomen and lower abdomen.

ΔT Hand : Temperature difference between upper arm and palm.

ΔT Foot : Temperature difference between upper leg and foot.

ns : non-significant.

Table 3. Correlation Coefficient of Temperature Difference in Abdomen, Hand and Foot Region

	Abd	Hand	Foot
ΔT Abd		-0.099	-0.010
(p-value)		(0.364)	(0.928)
ΔT Hand	-0.099		0.703
(p-value)	(0.364)		(0.00**)
ΔT Foot	-0.010	0.703	
(p-value)	(0.928)	(0.00**)	

* Statistical significance were tested by Pearson correlation analysis of variance among groups.

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ΔT Abd : Temperature difference between upper abdomen and lower abdomen.

ΔT Hand : Temperature difference between upper arm and palm.

ΔT Foot : Temperature difference between upper leg and foot.

군에서는 0.45±0.52℃로 세 군간에 통계적 유의성이 없었다(p>0.05). 상완과 수장의 평균 체표 온도차는 대조군에서 1.58±2.34℃, 변비군에서는 0.46±2.14℃, 설사군에서는 2.15±2.80℃로 세 군간의 차이가 유의성 있게 나왔으며(p<0.05), 변비군, 대조군, 설사군의 순으로 온도차이가 심해져 손의

있는 것으로 나타났다(Table 2).

3. 손, 발 및 복부의 평균 체표 온도차의 상관관계

대조군, 변비군 및 설사군을 통틀어서 전체 86

명의 대상자에서 손, 발, 및 복부의 온도차가 서로 상관관계를 가지고 있는지를 통계적으로 살펴 보았다. 그 결과 복부와 손, 복부와 발의 냉증끼리의 상관관계는 통계적으로 유의성이 없었으나, 손과 발의 냉증의 상관관계는 서로 통계학적 유의성이 있는 것으로 나타났다($p < 0.01$) (Table 3). 이는 손의 냉증이 심해질수록 발의 냉증도 심해진다는 것을 뜻한다.

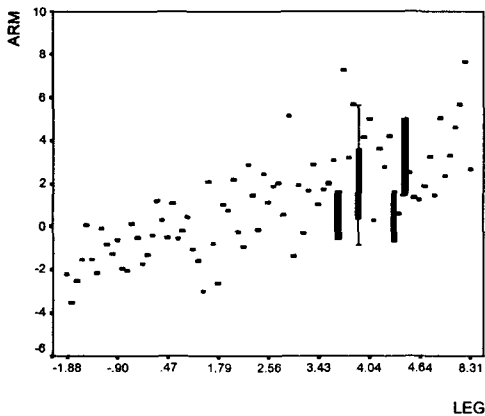


Fig. 2. Correlation of temperature difference between hand and foot region ($r=0.703$, $p<0.01$)

IV. 고찰

수족냉증은 <傷寒論>에 처음으로 기재되었는데 ‘手足厥冷’, ‘手足厥寒’, ‘四逆’, ‘厥冷’, ‘手足寒’ 등으로 표현되어 수족냉증에 대한 많은 임상경험을 가지고 있었다³⁾. 傷寒論 이후 수족냉증의 개념과 脾胃疾患과 연관된 자료를 살펴보면 巢¹²⁾의 <諸病源候論>에서는 虛勞寒冷候, 虛勞四肢厥冷候, 虛勞陰冷候 등에서 虛勞로 인한 虛證 狀態의 血氣虛損, 陰虛陽弱하여 臟腑俱冷으로 四肢厥冷이 나타난다고 하였고, 陳¹³⁾의 <婦人良方大全·婦人冷勞方論>에서는 臍下冷, 手足冷, 月經失調, 飲食不消, 面色萎黃 등의 병세를 나열하여 현재의 소화장애와 월경이상 환자에서 수족냉증 및 하복부 냉증이 많음을 말하였다. 武¹⁴⁾의 <濟陰綱目>에서는 無熱虛勞로 인한 四肢厥冷證은 血氣不足으로 臟腑虛寒하여 나타나는 증상으로 脾胃虛弱으로

不能制水한 所致로 보아 大補脾胃와 함께 壯陽을 강조하였다.

이와 같이 脾胃의 虛寒證은 대변의 양상에도 변화를 주는데 脾胃가 不足하게 되면 太陰의 성질에 따라 寒濕한 성질을 띄게 되어 自利不渴, 泄利清穀, 鴨溏, 泄瀉 등의 대변성상을 나타내게 되며^{15, 16)} 임상적으로도 成無己가 “雜病泄瀉 多責于寒”이라 말한 것처럼 만성적인 설사는 수족냉증과 함께 寒證에 속한다고 볼 수 있다⁶⁾.

적외선 체열촬영은 Lawson이 1956년 유방암 환자에 대한 촬영을 최초로 보고¹⁷⁾하면서 현대의 학에서 사용되기 시작하였는데 그 후 유방질환 뿐만 아니라 자율신경질환, 말초신경손상, 염증성 질환 등의 진단에 사용되어 왔으며, 특히 인체의 통증에 있어서 방사선 노출의 위험이 없는 비침습적 진단방법으로 널리 연구 활용되고 있다¹⁸⁾.

한의학에서는 적외선체열촬영을 단순 체표온도를 이용한 검사에 그친 것이 아니라 經絡에 의해 表裏가 相通한다는 유기체적 원리에 따라 한의학적 방법으로 연구의 범위가 넓게 되었다. 池 등¹⁹⁾은 穴位, 部位 및 臟局을 나누어 각각의 속성을 바탕으로 설정한 thermogram의 진단기준이 한방 병증에 유의성 있게 응용될 수 있다고 하였고, 김 등²⁰⁾은 불임환자에 있어서 하복부와 요슬부의 온도가 유의성 있게 낮은 지를 연구하였으며, 고 등²¹⁾은 핫병환자에 있어 臍中穴 및 背部穴들의 온도편차를 조사하여 객관적 자료를 제시했으며, 이 등²²⁾은 골다공증 환자에서 나타나는 腎虛證을 체열진단을 통해 객관화하였다.

이와 같이 유기체적 관점에서 진행되고있는 한방체열 연구는 피검자의 개체성과 체표온도의 변화로 인한 어려움이 있어 이에 대한 표준화와 객관화를 시도한 연구들이 있어왔다. 허 등⁸⁾은 체간 전면의 적외선촬영을 통해 표준 온도분포와 비만도로 인한 편차를 분석하였으며 이 등⁷⁾은 냉증의 민감도와 특이도를 객관화한 연구를 통해 수족냉증환자가 증상을 느끼는 온도편차를 보고했으며 하복부냉증에 있어서는 복부비만도로 인하여 객관화가 어렵다고 하였다.

복부체열촬영을 통해 내과적 질환을 연구한 논문들을 살펴보면 최 등²³⁾은 肝氣鬱結證 환자의

右脇下部의 온도를 측정하여 유의성 있는 결과를 얻었으며, 석 등⁹⁾은 心下諸證을 체표온도에 따라 분류화 하였고, 백¹⁰⁾은 과민성대장증후군 환자의 하복부 온도가 치료전후에 따라 유의하게 변함을 보고하였고 Zhang²⁴⁾은 급성 복증 환자의 체표온도를 측정하여 급성 충수염, 급성 췌장염, 급성 담도염의 체표온도의 특징을 보고하였다.

여러 연구들이 체열진단의 응용범위를 내과적으로 넓히는데 객관적인 노력을 기울였지만 한방적 개념의 寒證에 대한 증후군들에 있어서 체열진단을 응용한 연구는 기존에 찾을 수 없었다. 따라서, 본 연구는 한증의 범주에 속하는 냉증과 설사가 서로 상관성을 가지는지를 체열촬영을 통해 알아보았다.

대상으로는 청소년 검진을 통하여 특별한 질병이나 이상이 발견되지 않은 여성환자 86명을 선택하였으며, 그들의 배변양상을 변비군(42명), 설사군(14명) 및 정상군(30명)으로 나누어 진행하였다. 체열촬영을 통해 환자들의 손, 발 및 복부의 온도편차를 측정하였다

성별 분포에 있어서 대조군은 18.7±2.9세, 변비군은 19.6±4.3세, 설사군은 20.0±3.3세로 세 군간의 차이는 없었고, 비만도에서 대조군은 106.36±15.15, 변비군은 106.19±13.89, 설사군은 99.57±7.40로 세 군간의 차이가 없었다. 복부비만도에서도 대조군은 0.82±4.46, 변비군은 0.83±4.27, 설사군은 0.80±2.30로 역시 세 군간의 통계학적 차이는 보이지 않았다.

상복부와 하복부의 평균 체표 온도차는 대조군에서 0.49±0.29℃, 변비군에서는 0.42±0.42℃, 설사군에서는 0.45±0.52℃로 세 군간에 통계적 유의성이 없었다. 상완과 수장의 평균 체표 온도차는 대조군에서 1.58±2.34℃, 변비군에서는 0.46±2.14℃, 설사군에서는 2.15±2.80℃로 세 군간의 차이가 유의성 있게 나왔으며 변비군, 대조군, 설사군의 순으로 온도차이는 심해져 손의 냉증이 심할수록 설사경향이 나타났다. 대퇴부와 족부의 평균 체표 온도차는 대조군에서 2.93±2.02℃, 변비군에서 1.76±2.37℃, 설사군에서 3.38±1.34℃로 세 군간의 차이가 유의성있게 나왔으며 변비군, 대조군, 설사군의 순으로 온도

차이는 심해져 발의 냉증이 심할수록 설사경향이 나타났다. 비록 하복부냉증이 변비나 설사의 상관관계는 유의하지 않았으나 수족냉증이 변비에서 설사로 갈수록 심해진다는 결과는 한의학적으로 便秘는 熱證이며 泄瀉는 寒證에 속한다는 객관적 근거를 마련해 주는 것이라 할 수 있다.

대조군, 변비군 및 설사군의 전체 86명 대상자에서 손, 발, 및 복부의 온도차가 서로 상관관계를 살펴본 결과 복부와 손, 복부와 발의 냉증간의 상관관계는 통계적으로 유의성이 없었으나, 손과 발의 냉증의 상관관계는 서로 통계학적 유의성이 있는 것으로 나타났다. 이는 손의 냉증이 심해질수록 발의 냉증도 심해진다는 것을 뜻하며 하복부냉증과 수족냉증은 상관관계가 없는 것을 의미한다.

본 연구를 토대로 수족냉증과 설사는 관련성을 가진다는 임상적 근거를 확보할 수 있으며 향후에 체열촬영을 통해 기능성 변비나 기능성 설사 등 기능성 장질환에 대한 연구가 필요하다고 사료된다.

V. 결 론

2002년 1월 2일부터 11월 31일까지 강남 경희한방병원을 방문한 환자 중 청소년 검진을 받아 특별한 질병이나 이상이 발견되지 않은 여성환자 86명을 대상으로 배변습관에 따른 분류를 통해 체열촬영에서 얻어진 수족과 복부의 온도차와 비교하여 수족냉증 및 복부냉증이 배변습관과 상관성을 가지는지를 조사한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 성별 분포, 비만도, 복부비만도에 있어서 대조군, 변비군, 설사군은 통계학적 차이를 보이지 않았다.
2. 상복부와 하복부의 평균 체표 온도차로 살펴본 腹部冷症은 대조군에서 0.49±0.29℃, 변비군에서는 0.42±0.42℃, 설사군에서는 0.45±0.52℃로 세 군간에 통계적 유의성이 없었다.
3. 상완과 수장의 평균 체표 온도차로 측정한 手冷症은 대조군에서 1.58±2.34℃, 변비군에서는

0.46±2.14℃, 설사군에서는 2.15±2.80℃로 세 군간은 유의한 차이가 있었으며 手足冷症은 변비군, 대조군, 설사군의 순으로 심해졌다.

4. 대퇴부와 족부의 평균 체표 온도차로 측정 한 足冷症은 대조군에서 2.93±2.02℃, 변비군에서 1.76±2.37℃, 설사군에서 3.38 ±1.34℃로 세 군간은 유의한 차이가 있었으며 足冷症은 변비군, 대조군, 설사군의 순으로 심해졌다.

5. 전체 대상자에서 手足冷症, 足冷症, 腹部冷症이 서로 상관관계를 가지고 있는지를 통계적으로 조사한 결과 복부와 손, 복부와 발의 냉증끼리의 상관관계는 통계적으로 유의성이 없었으나, 손과 발의 냉증의 상관관계는 통계학적 유의성이 있는 것으로 나타났다.

이상의 결과로 하복부냉증과 설사군의 상관성은 없으나 수족냉증이 변비군, 정상군, 설사군의 순서대로 심해진다는 결론을 얻을 수 있었다.

참고문헌

1. Kishita et al. Modern Oriental Medicine Therapy. Seoul: Hansung publishing Co., 1989; 145-7, 153-4, 1223-5
2. The society of Modern Health Research. Comprehensive Cold Hypersensitivity Treatment Method. Seoul: Jinhwadang, 1994; 7-8, 101-2, 110-23, 135-9
3. Kishita et al. Modern Oriental Medicine Therapy. Seoul: Hansung publishing Co., 1989. 145-7, 153-4, 1223-5] [Otzuka Keisetsu : treatise on Oriental Medicine Treatment, Seoul, gomunsa, pp. 329-30, 1971.]
4. Kurachi Keiich. Vigorous and Meaningful Climacteric Life. Seoul: Taeung Publishing Co., 1971; 329-330
5. 문준전 외. 傷寒論精解. 서울: 경희대학교 출판국, 1996; 568, 608, 1996
6. 于伯海. 傷寒金匱溫病名著集成. 北京: 華夏出版社, 1997; 120
7. Kyung-Sub Lee, Yong-Suk Kim. Standardization of Diagnosis of Cold Hypersensitivity of Hands and Feet by DITI. J. of Korean Medical Thermology. 2002;2(1):21-6
8. 허준 외. 체간 전면의 적외선 체열영상에 관한 연구. 대한한의학회지. 1993;14(2):18

0-204

9. 석성화, 안규석. 적외선 체열 진단기를 이용한 심하부냉증의 분류. 동의병리학회지. 1993;8:235-43
10. 백태현. 과민성대장증후군 환자에 대한 적외선 체열영상촬영기기의 응용연구. 2000;21(1):7-12
11. Rome II. A Multinational Consensus Document on Functional Gastrointestinal Disorders. Gut. supplement. 1999;11(45)
12. 巢元方. 巢氏諸病源候論. 臺北: 召印出版社, 1982; 18-9
13. 陳自明. 校注婦人良方大全. 臺北: 文光圖書, 1989; 23-5
14. 武之望. 濟陰綱目. 서울: 大星文化社, 1991. 45, 123
15. 문준전, 안규석, 최승훈. 동의병리학. 서울: 고문사, 1990; 422-6, 452-4
16. 龔延賢. 萬病回春. 서울: 一中社, 1991; 84
17. Lawson R. Implications of surface temperatures in the diagnosis of the breast cancer. Canad M Ass J, 1956. 75:309-10
18. 김이화, 박동석, 안병철. 적외선 체열촬영법의 기전과 진단적 가치에 대한 문헌적 고찰. 대한침구학회지. 1995;12(1):188-203
19. 지규용 외. 적외선 체열촬영진단기를 이용한 체질분류와 병증진단에 관한 임상적 연구. 대한한의학회지. 1993;14(2):30-63
20. 김혜원, 김용석, 이경섭. DITI를 통한 불임여성의 체열에 대한 연구. 대한한방체열의학회지. 2002;1(1):52-6
21. 고창남, 이경섭. 蕩病환자에서 DITI의 진단활용. 대한한방체열의학회지. 2002;1(1):13-19
22. Kyung-Sub Lee, Yong-Suk Kim. Digital Infrared Thermal Imaging in Osteoporosis. J of Oriental Medical Thermology. 2002;1(1):1-6
23. 최정은 외. 간기울결 환자의 복부온도 비교. 대한한방체열의학회지. 2002;1(1):20-7
24. Zhand Zhen Huan. The Characteristics of Infrared Thermogram of Acute Abdomen. Asian Pacific Congress of Thermology. Seoul, Korea