

원저

## 적외선 체열촬영의 퇴행성 슬관절염 평가도구와의 상관관계 연구

김영진 · 이소영 · 이민호 · 유승연 · 이승훈 · 남상수 · 이재동 · 최도영

경희대학교 한의과대학 침구학교실

### Abstract

#### Study on the Correlation between DITI and Assessment Instruments of Knee OA

Kim Young-jin, Lee Soh-young, Lee Min-ho, Yoo Seung-yeon, Lee Seung-hoon,  
Nam Sang-soo, Lee Jae-dong and Choi Do-young

Department of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine,  
Kyung-hee University

**Objectives** : To investigate the correlation between DITI and assessment instruments of knee OA.

**Methods** : Data were obtained from 127 subjects with OA of the knee. They were asked to answer VAS pain scale, LFI, WOMAC and KHAQ. Correlation was assessed by examining the pearson's correlation and spearman's rank correlation coefficients.

**Results** : The thermal difference between the patella of knee was correlated with VAS, LFI and WOMAC. Age, duration, BMI and sex were not correlated with the thermal differences of each region.

**Conclusions** : DITI value was useful for evaluating the severity of OA. And we should find out the standardization of analysis of DITI value for diagnosis of OA.

**Key words** : Osteoarthritis, DITI, thermography, correlation, VAS, WOMAC, LFI

## I. 서 론

적외선 체열촬영(digital infrared thermographic im-  
age ; DITI)은 피부표면온도가 주위 환경온도보다 높

을 때 피부 표면에서 방출되는 극미량의 적외선을 검  
출, 이를 컴퓨터를 통해 영상화하여 신체의 이상 유  
무, 호전, 악화 유무를 평가하는 검사법이다<sup>1)</sup>. 이는 비  
침습적이고 통증이 없으며, 방사선 노출에 대한 안정  
성이 확보되어 있으며, 가시적으로 결과를 보여줌으

· 접수 : 2009. 11. 11. · 수정 : 2009. 11. 19. · 채택 : 2009. 11. 26.  
· 교신저자 : 최도영, 서울시 동대문구 회기동 1 경희의료원 한방병원 침구과  
Tel. 02-958-9205 E-mail : choi4532@unitel.co.kr

로써 통증의 상태를 정량적으로 평가 및 객관화시킬 수 있는 방법으로 인정받고 있다<sup>2)</sup>. 1968년 미국에서 유방종양을 중심으로 응용이 개시되었으며 북유럽을 중심으로 류머티스 관절염과 정맥류 등에서의 응용이 성행하였으며, 최근에는 가시적 진단자료를 제시하기 어려운 한의학 영역에서, 증상의 개선 정도를 평가하고 이를 환자에게 제시하고자 하는 수단으로서 다시금 그 의미가 커지고 있는 추세이다<sup>1)</sup>.

퇴행성 관절염은 가장 흔한 관절 질환으로 류마티스 관절염의 약 10배 이상의 유병률을 가지며, 현대 사회로의 진입에 따른 인구 고령화 현상으로 퇴행성 관절염에 의한 경제 사회적 손실이 증가되면서 그 중요성이 강조되고 있다<sup>3)</sup>. 우리나라도 55세 이상의 약 80%, 75세에서는 거의 모든 인구가 퇴행성 관절염의 소견을 보이며, 이 중 약 1/4에서 심각한 임상 증세를 나타낸다<sup>4)</sup>.

퇴행성 관절염의 진단은 환자의 병력을 분석하고 이학적 및 방사선 소견에서 보이는 변화를 종합함으로써 가능하나<sup>5)</sup>, 방사선 소견과 임상증상은 낮은 상관관계를 보인다<sup>6)</sup>. 따라서 퇴행성 관절염의 최근 치료는 통증 조절과 기능 그리고 건강관련 삶의 질 개선을 목표로 한다<sup>7)</sup>. 통증의 평가로는 VAS(visual analog scale) 등을, 기능 상태를 파악하기 위해서는 WOMAC(Western Ontario McMasters Universities Osteoarthritis) index, LFI(lequesne functional severity index) 등을 활용하며<sup>8)</sup>, 삶의 질 측정에 있어서는 HAQ(health assessment questionnaire) 등이 이용되고 있다<sup>9)</sup>.

기존의 적외선 체열촬영을 이용한 퇴행성 슬관절염의 연구는 각각 그 결과를 달리 나타내었다. 강 등<sup>5)</sup>의 연구에서는 퇴행성 슬관절염과 적외선 체열촬영의 진단에 있어서 유의성을 살펴보았으나, 서 등<sup>10)</sup>의 논문에서는 증상과 체표온도의 상관성이 유의한 결과가 나오지 않았으며, 김 등<sup>11)</sup>의 연구에서는 어느 정도의 유의한 결과를 얻었다. 이에 본 저자는 적외선 체열촬영의 퇴행성 슬관절염 진단에 있어서 타 평가도구와의 상관성 및 그 유용성을 다시금 조명해 보았기에 그 결과를 보고하는 바이다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구대상

2009년 3월부터 2009년 8월까지 신문과 방송, 경희

의료원 홈페이지를 통해 모집되어 슬관절의 동통을 호소하는 남녀 127명을 연구 대상으로 선정하였다.

### 1) 피험자 선정기준

- ① 임상시험을 위해 자원하여 등록한 만 40세 이상의 남녀
- ② 6개월 이상 슬관절통이 있는자
- ③ American College of Rheumatology classification criteria(ACR criteria)<sup>12)</sup>를 기준으로 다음의 ㉠ 혹은 ㉡에 해당하는 경우
  - ㉠ knee pain AND radiographic osteophytes
  - ㉡ knee pain AND age $\geq$ 40 AND morning stiffness $\leq$ 30 minutes in duration AND crepitus on motion
- ④ 슬관절 통증에 대한 100mm VAS상 40mm 이상 80mm 미만에 표시를 한 자
- ⑤ 통증 부위가 좌측, 우측 또는 양측 통증 호소자는 좌우 경중을 표시한 자

### 2) 피험자 제외기준

- ① 연구시작 3개월 이내에 Hyaluronic acid 또는 스테로이드 등의 약제로 관절강 내 주사를 시행한 경우
- ② 1개월 이내 삼출액 천자를 시행한 경우
- ③ 이학적 검사상 반월상 연골의 손상이 의심된 경우
- ④ 퇴행성 슬관절염으로 수술을 시행한 자
- ⑤ 임신 중이거나 모유 수유 중인 자
- ⑥ X-ray나 슬관절 초음파 상 정상소견이거나 퇴행성 관절염 이외의 다른 관절염(rheumatoid arthritis, fibromyalgia, gout 등)이나 염증성, 대사성, 신경병성, 종양, 감염, 자가면역질환으로 인하여 슬통을 호소하는 자
- ⑦ 통증 부위가 양측으로서 좌우 차이가 없는 자

## 2. 연구방법

### 1) 적외선 체열촬영을 위한 사전 준비<sup>1)</sup>

검사실은 형광등 이외의 광원은 제거하였으며, 검사 중에는 사람의 출입이나 동작을 금하였고, 무풍상태를 유지, 실내온도는 24℃ 정도로 유지하였다. 촬영 전 2~3일 전부터 물리치료나 음주와 같이 체표온도에 변화를 유발할 수 있는 자극을 피부에 가하지 않게 하였고, 촬영 2시간 전부터 금연시켰으며, 피부에 화장품이나 연고를 바르지 않게 하였으며, 촬영 당일

목욕을 금하였다. 정신적 긴장을 줄이고 실내온도 적응을 위해 최소 15분 이상의 안정 상태를 유지한 후 측정하였다.

## 2) 대상자의 자세

대상자는 기립자세를 기본으로 환자가 가장 편하다고 생각되는 자세를 취하도록 하였으며, 슬관절 부위의 온도가 신체의 다른 부위에 의해 영향을 받지 않도록 하였다.

## 3) 체열촬영 검사

일반적으로 촬영장치에서 피검체까지의 거리가 커질수록 공간분해능이 저하되므로, 양측 하지부위가 한 장에 동시에 촬영되도록 가능한 한 촬영거리를 짧게 하여 촬영하였다. 전면을 촬영한 뒤 같은 거리에서 바로 후면을 촬영하였고, 대퇴사두근(R1), 슬개골(R2), 전경골근(R3), 대퇴이두근(R4), 슬괘부(R5), 비복근(R6) 부위의 평균온도를 측정하였다.

## 4) 대상자의 임상평가

대상자의 연령, 성별, 키/몸무게, 슬통 부위, 병력 기간, 진단 받은 후 기간 등을 문진하였다. 감별진단을 위하여, 방사선 검사로는 knee X-ray(AP, lateral view)를 시행하였고, 임상병리 검사로 혈액검사, 간기능검사, 신기능검사, 염증수치관련 검사 및 소변검사 등을 시행하였다.

대상자의 임상평가를 위해, VAS, WOMAC, LFI, KHAQ를 이용하여 통증, 증상중등도 및 삶의 질 정도를 평가하였다.

## 3. 통계 분석 방법

통계 분석은 SPSS 15.0 for Windows를 사용하였으며, 지표들 간의 상관관계를 비교하는 데에는 pearson's correlation 및 spearman's rank correlation을 이용하여,  $p < 0.05$ 일 때 통계적으로 유의한 것으로 하였다.

# III. 결 과

## 1. 대상자들의 일반적 특성

연령은  $56.05 \pm 7.10$ 세, 신장은  $157.96 \pm 6.59$ cm, 체중은

$60.65 \pm 10.13$ kg, BMI는  $24.21 \pm 3.21$ , 유병기간은  $4.85 \pm 5.70$ 년이었다. 남자는 19명(14.96%), 여자는 108명(85.04%)이었으며, 연령 분포는 40대 21명(16.54%), 50대 71명(55.91%), 60대 30명(23.62%), 70대 5명(3.94%)로 50대가 가장 많았다(Table 1).

통증 부위의 경우 양측 93명(73.23%), 좌측 17명(13.39%) 그리고 우측 17명(13.39%)이었다. 양측으로 대답한 사람 중 좌측이 더 심한 자는 49명(52.69%) 우측이 더 심한 자는 44명(47.31%)이었다(Table 1).

Table 1. General Characteristics of Study Population

Characteristics	Mean	SD	No	%
Age(years)	56.05	7.10		
Height(cm)	157.96	6.59		
Weights(kg)	60.65	10.13		
BMI	24.21	3.21		
Disease duration(years)	4.85	5.70		
Sex	Man		19	14.96
	Woman		108	85.04
Site of OA	Right		17	13.39
	Left		17	13.39
	Both		93	73.23

Table 2. Descriptive Statistics of DITI

	N	Mini-mum	Maxi-mum	Mean	Std. Deviation
T_R1	127	0	1.37	0.3128	0.2466
T_R2	127	0	2.62	0.5320	0.4555
T_R3	127	0	1.52	0.3374	0.2976
T_R4	127	0	1.65	0.3835	0.3041
T_R5	127	0	2.00	0.3694	0.3050
T_R6	127	0	1.63	0.3829	0.3298

T\_R1 : thermal difference between anterior aspect of thigh.  
 T\_R2 : thermal difference between knee.  
 T\_R3 : thermal difference between tibialis ant.  
 T\_R4 : thermal difference between posterior aspect of thigh.  
 T\_R5 : thermal difference between popliteal region.  
 T\_R6 : thermal difference between gastrocnemius.

대퇴사두근 부위(R1)의 환측과 건측의 온도차(절대값)은  $0.3128 \pm 0.2466$ °C, 슬개골 부위(R2)는  $0.5320 \pm 0.4555$ °C, 전경골근 부위(R3)는  $0.3374 \pm 0.2976$ °C, 대퇴이두근 부위(R4)는  $0.3835 \pm 0.3041$ °C, 슬괘 부위(R5)는  $0.3694 \pm 0.3050$ °C, 비복근 부위(R6)는  $0.3829 \pm 0.3298$ °C

로 나타나 슬개골 부위의 온도차이가 타 부위에 비해 비교적 높게 나왔다(Table 2).

## 2. 대상자들의 일반적 특성과 DITI의 상관성

대상자들의 연령과 환측과 건측의 온도차(절대값)의 pearson's correlation coefficient는 대퇴사두근 부

위(R1), 슬개골 부위(R2), 전경골근 부위(R3), 대퇴이두근 부위(R4), 슬괵 부위(R5), 그리고 비복근 부위(R6)에서 각각 0.066, -0.023, 0.092, -0.063, -0.010, -0.071로 통계적으로 유의하지 않았으며, 이환기간과의 pearson's correlation coefficient는 각각 0.072, -0.031, -0.059, 0.071, -0.127, -0.039로 통계적으로 유의하지 않았으며, BMI와의 pearson's correlation coefficient는 각각 -0.032, 0.152, 0.087, -0.062, -0.016, 0.003로 통계적으로 유의하지 않았으며, BMI와의 pearson's correlation coefficient는 각각 -0.032, 0.152, 0.087, -0.062, -0.016,

Table 3. Correlation Coefficients between the Thermal Difference and Independent Variables

Independent variables	n	Thermal difference(p)					
		R1	R2	R3	R4	R5	R6
Pearson's correlation							
Age	127	0.066 (0.461)	-0.023 (0.796)	0.092 (0.301)	-0.063 (0.484)	-0.010 (0.908)	-0.071 (0.425)
Duration	127	0.072 (0.419)	-0.031 (0.728)	-0.059 (0.512)	0.071 (0.425)	-0.127 (0.155)	-0.039 (0.661)
BMI	127	-0.032 (0.721)	0.152 (0.087)	0.087 (0.331)	-0.062 (0.489)	-0.016 (0.854)	0.003 (0.970)
Spearman's rank correlation							
Sex	127	0.078 (0.383)	0.102 (0.252)	0.012 (0.890)	0.157 (0.077)	0.181 (0.061)	0.158 (0.076)

Table 4. Correlation Coefficients between the VAS, LFI, WOMAC, KHAQ and Thermal Difference

		VAS	LFI	WOMAC total	WOMAC subscales			KHAQ
					Pain	Stiffness	Physical function	
R1	Pearson Correlation	0.129	0.017	0.159	0.049	0.061	0.019*	0.192*
	Sig.(2-tailed)	0.149	0.056	0.073	0.583	0.498	0.032	0.031
	N	127	127	127	127	127	127	127
R2	Pearson Correlation	0.152	0.203*	0.206*	0.203*	0.143	0.203*	0.147
	Sig.(2-tailed)	0.087	0.022	0.020	0.022	0.110	0.022	0.099
	N	127	127	127	127	127	127	127
R3	Pearson Correlation	-0.005	0.140	0.135	0.078	0.100	0.145	0.215*
	Sig.(2-tailed)	0.955	0.117	0.132	0.381	0.262	0.104	0.015
	N	127	127	127	127	127	127	127
R4	Pearson Correlation	0.056	-0.048	-0.080	-0.020	-0.098	-0.088	0.005
	Sig.(2-tailed)	0.535	0.594	0.371	0.821	0.271	0.326	0.955
	N	127	127	127	127	127	127	127
R5	Pearson Correlation	0.081	0.019	0.039	0.081	0.068	0.022	0.040
	Sig.(2-tailed)	0.368	0.830	0.665	0.363	0.450	0.806	0.657
	N	127	127	127	127	127	127	127
R6	Pearson Correlation	0.087	-0.001	-0.017	-0.028	-0.035	-0.011	-0.047
	Sig.(2-tailed)	0.330	0.990	0.848	0.756	0.696	0.901	0.602
	N	127	127	127	127	127	127	127

\* : Correlation is significant at the 0.05 level(2-tailed).

Table 5. Correlation Coefficients between the VAS, LFI, WOMAC, KHAQ and Thermal Difference

		VAS	LFI	WOMAC total	WOMAC subscales			KHAQ
					Pain	Stiffness	Physical function	
R2	Pearson Correlation	0.152	0.203*	0.206*	0.203*	0.143	0.203*	0.147
	Sig.(2-tailed)	0.087	0.022	0.020	0.022	0.110	0.022	0.099
	N	127	127	127	127	127	127	127
R2'	Pearson Correlation	0.345*	0.332	0.426*	0.444**	0.319	0.417*	0.106
	Sig.(2-tailed)	0.046	0.055	0.012	0.009	0.066	0.014	0.551
	N	34	34	34	34	34	34	34

\* : Correlation is significant at the 0.05 level(2-tailed).

\*\* : Correlation is significant at the .001 level(2-tailed).

0.003으로 통계적으로 유의하지 않았다(Table 3).

대상자들의 성별과 환측과 건측의 온도차(절대값)의 Spearman's rank correlation coefficient는 대퇴사두근 부위(R1), 슬개골 부위(R2), 전경골근 부위(R3), 대퇴이두근 부위(R4), 슬괵 부위(R5), 그리고 비복근 부위(R6)에서 각각 0.078, 0.102, 0.012, 0.157, 0.181, 0.158로 통계적으로 유의하지 않았다(Table 3).

### 3. DITI와 타 도구들의 상관성

대상자들의 각 부위별 환측과 건측의 온도차(절대값)과 VAS, LFI, WOMAC, KHAQ의 pearson's correlation coefficient는 대부분 통계적으로 유의하지 않았으나, 슬개골 부위(R2)에서 LFI 및 WOMAC과 상관관계수 0.2 정도 수준의 유의한 상관성을 보였다(Table 4).

대상자들 중 통증 부위가 양측이 아닌 좌 또는 우 편측으로 나타난 34명의 슬관절 부위(R2)의 온도차와 타 도구들과의 상관성은 통증 부위가 양측인 대상자들까지 포함시킨 127명의 그것보다 VAS와 WOMAC에서 상관관계수가 더 크게 나타나 더 강한 상관성을 보였다(Table 5).

## IV. 고찰

퇴행성 관절염의 임상과 임상연구를 타당하고 신뢰성 있게 진행하기 위해서는 적절한 환자 평가 도구를 선택해야 한다<sup>8)</sup>. OMERACT III에서는 퇴행성 슬관절염의 임상연구에서 환자의 치료효과를 판정하기

위하여 질환의 중등도와 관련된 동통, 육체적 기능상태, 그리고 환자와 의사의 전체적인 평가의 4개 영역을 평가할 것을 제안하고 있다<sup>13)</sup>. 통증의 평가로는 VAS 등을, 기능 상태를 파악하기 위해서는 WOMAC index, LFI 등을 활용하며<sup>8)</sup>, 삶의 질 측정에 있어서는 HAQ 등이 이용되고 있다<sup>9)</sup>.

본 연구에서는 퇴행성 슬관절염 평가도구로서, VAS와 LFI, K-WOMAC, KHAQ를 사용하였다. WOMAC과 LFI는 여러 가지 자가 진단 설문 중 하지관절환자의 평가를 위해 특별히 개발된 것으로 한국어로 번역되어도 원본과 똑같은 효과가 있었다<sup>14)</sup>. 또한 류마티스 질환에서 유용한 HAQ는 삶의 질을 측정하는데 이용되는 평가도구로 KHAQ는 HAQ를 한국어로 번역한 것으로 HAQ와 같은 역할을 충분히 수행한다<sup>15)</sup>.

퇴행성 슬관절 연구에 있어서 이들 지표들 간의 내적 신뢰도(internal validity)의 경우, 선행 연구에 있어서 이미 Cronbach's Alpha가 대부분 0.70 이상임이 확인된 바가 있다<sup>10,11,16)</sup>. Cronbach's Alpha 0.70은 중간 비교를 위한 신뢰도의 수용할 수 있는 수준을 뜻한다<sup>17)</sup>.

적외선체열진단(DITI)은 인체에서 방출되는 눈에 보이지 않는 적외선을 촬영하여 통증부위나 질병 부위의 체표면 혈류 이상에 의한 체열변화를 컴퓨터가 천연색 영상으로 나타냄으로써 신체의 이상을 진단하는 방법이다<sup>18)</sup>. 비침습적이고 통증이 없으며, 방사선 노출에 대한 안정성이 확보되어 있으며, 가시적으로 결과를 보여줌으로써 통증의 상태를 정량적으로 평가 및 객관화 시킬 수 있는 방법으로 인정받고 있다<sup>2)</sup>. 최근 연구에 의하면 DITI가 자율신경실조증이나, 心身症 등의 진단 및 치료에 있어서 다른 검사 기기보다 우수함이 보고 되고 있으며, 특히 가시적 진단자료를

제시하기 어려운 한의학 영역에서, 증상의 개선 정도를 평가하고 이를 환자에게 제시하고자 하는 수단으로서 다시금 그 의미가 커지고 있는 추세이다<sup>1)</sup>.

DITI는 임상에 있어서는 통증질환, 마비질환, 혈관계 질환, 내과 및 부인과질환, 피부과질환 및 기타 질환에 다양하게 활용될 수 있다<sup>1)</sup>. 관절질환을 진단하려는 선행 연구가 이루어졌는데, Vaden 등<sup>19)</sup>의 연구에서는 초기 무증상기에 관절 내의 염증성 변화를 인지하는데 열화상검사가 방사선 촬영보다 더 우수함을 보인다고 보고하였고, Oblinger 등<sup>20)</sup>의 연구에 의하면 정적 열화상검사와 동적 열화상검사를 이용하여 말단 관절의 관절염을 진단시 90% 이상의 정확성을 보인다고 보고하였다. 박<sup>21)</sup>은 좌측과 우측 간의 유의성은 없었으나 동측 상지의 상하차는 유의하다 하였고, 강 등<sup>5)</sup>은 연령, 성, 체질량지수, 동통의 정도, 기간과 열화상 검사결과는 연관성이 없으나, 임상적 소견과는 관련이 있음을 보고하였다.

한편 DITI와 퇴행성 슬관절염을 진단하는 데 쓰이는 타 도구와의 관련성에 대한 선행 연구에서, 서 등<sup>10)</sup>에서는 대상자들의 통증 호소 슬관절과 DITI상 관찰되는 환측과 건측의 온도차이에서는 유의한 차이가 나타나지 않았고, 슬관절 외측, 내측, 슬개골부위, 대퇴부위의 환측과 건측의 온도차이와 LFI WOMAC, KHAQ VAS 간에도 유의한 상관관계가 나타나지 않았으며, 김 등<sup>11)</sup>에서는, 퇴행성 슬관절염에서 증상과 좌우의 체표온도의 차이는 유의성이 관찰되지 않았으며, 슬개골 부위의 온도와 슬개골 부위의 온도의 최저값이 증상이 심할수록 높아지는 유의한 양의 상관성을 나타냈다고 보고하였다.

DITI의 평가지표 중, 좌우온도차( $\Delta T$ )는 인체 동일 부위의 좌우 온도차를 의미하며, 현재 가장 널리 사용되는 적외선체열검사의 평가지표로서, 일반적으로 좌우 온도차가 0.5℃ 이상이면 비정상적으로 판단한다. 좌우 온도차는 관심영역의 설정방법 및 설정크기, 검사실의 온도에 의해서도 영향을 받기 때문에 해석시 주의를 요하며, 또한 피부온도가 낮은 부위와 높은 부위 중 어느 쪽이 이상인지 판단할 수 없으므로 임상 소견과 비교하여 병변부위를 해석해야만 한다<sup>1)</sup>.

또한 관절염에 있어서 급성기에는 통처에 피부온도 상승소견이 나타나며, 만성기에는 피부온도 저하소견이 나타나는데, 슬관절에 있어서 슬개연골연화증, 류머티즘, 골관절염 등 여러 질환에서 통처부위의 피부온도가 상승했다는 보고가 있다<sup>1)</sup>.

본 연구에서는 퇴행성 슬관절염을 가진 대상자들

의 양측 대퇴사두근(R1), 슬개골(R2), 전경골근(R3), 대퇴이두근(R4), 슬딕부(R5), 비복근(R6) 부위의 총 12부위 평균온도를 측정하여, 환측과 건측의 좌우온도차( $\Delta T$ )와 타 도구와의 연관성을 살펴보았다. 기본적으로 환측이 건측에 비해 유의하게 온도가 낮아지거나 높아지는 일관성이 있을 것이라는 전제로 연구를 진행하였으나 환측에서 건측의 온도를 뺀 값으로는 타 도구와의 연관성을 찾아볼 수가 없었다. 즉 양의 상관관계가 나왔으면 일관성 있게 환측의 온도가 건측에 비해 높아진다고 해석할 수 있으며, 음의 상관관계가 나왔으면 일관성 있게 환측의 온도가 건측에 비해 낮아진다고 해석할 수 있었겠지만 연관성이 보이지 않았다. 이에 환측과 건측의 좌우온도차( $\Delta T$ )의 절대값을 사용하여 연구를 진행하게 되었다.

슬개골 부위(R2)의 좌우 온도차의 절대값이 타 부위에 비해 비교적 높게 나타났는데, 이는 퇴행성 슬관절염의 직접적 부위에 해당하는 슬개골 부위의 온도가 건측에 비해 높아지거나 낮아질 수 있다는 것을 시사한다.

대상자들의 연령, 이환기간, BMI, 성별 등의 일반적인 특성과 부위별 좌우 온도차의 절대값 상관성은 통계적으로 유의성이 없는 것으로 나타났다.

대상자들의 각 부위별 좌우 온도차의 절대값과 타 도구와의 상관성에서는 슬개골 부위(R2)를 제외하고는 통계적으로 상관성을 찾아볼 수 없었다. 다만 슬개골 부위(R2)에서 LFI와 WOMAC과 상관계수 0.2 정도 수준의 유의한 상관관계를 보였다. LFI와 WOMAC의 경우 하지관절환자의 평가를 위해 특별히 개발되어 VAS, KHAQ에 비해 슬관절염에서 특이도가 높다고 할 수 있다. 즉 퇴행성 슬관절염의 증상 정도가 심해질수록 슬개골 부위의 DITI상에서의 좌우 온도차가 커진다는 결론을 내릴 수 있다.

아울러 대상자들 중 통증 부위가 양측이 아닌 좌 또는 우 편측으로 나타난 34명의 슬관절 부위(R2)의 온도차와 타 도구들과의 상관성은 통증 부위가 양측인 대상자들까지 포함시킨 127명의 그것보다 VAS와 WOMAC에서 상관계수가 더 크게 나타나 강한 상관성을 보였다. DITI의 경우 표면온도의 차이가 기본적인 평가지수가 되기 때문에 양측보다는 편측의 통증의 호소하는 환자의 상태를 보다 정확하게 반영한다고 해석할 수 있다. VAS, LFI, WOMAC, KHAQ 등의 도구 또한 편측과 양측에 대한 구분이 없이 평가되어서, 양측 통증 호소자보다 편측의 통증만을 호소하는 환자들에서 보다 큰 상관성이 나타난 것으로 사

료된다.

이번 연구는 퇴행성 슬관절염 환자에 있어서 DITI의 진단도구로서의 유용성을 살펴보기 위해 진행되었다. 슬개골 부위에서의 좌우 온도차의 절대값이 VAS, LFI, WOMAC 등의 평가도구와 통계적으로 유의성 있는 상관성을 보여, 슬개골 부위의 좌우 온도차이 값이 클수록 퇴행성 슬관절염의 정도가 심하다는 경향성을 보여 주어, 슬개골 부위의 좌우 온도 차이라는 지표가 앞으로 퇴행성 슬관절염의 진단도구로서의 가치를 제시하긴 했지만, 환측이 건측에 비해 일관성 있게 표면 온도가 높거나 낮다는 방향성을 제시하지 못한 한계점을 보여주었다.

또한 어느 정도의 좌우 온도차가 유의한 진단성을 가지는지에 대한 기준값 또한 제시하지 못하였다. 좌우 온도차를 계산함에 있어 관심영역의 설정방법 및 설정크기 또한 일정하지 못한 한계가 있다. 따라서 추후 퇴행성 관절염에서 환측과 건측의 온도차이 기준값 및 방향성을 제시해 줄 추가적 임상연구가 필요하리라 사료되며, 나아가 치료에 따른 환자의 증상 변화 정도와 적외선 체열촬영과의 관계 또한 연구할 필요가 있을 것이다.

## V. 결 론

본 연구에서는 퇴행성 슬관절염을 가진 127명의 대상자로 하여금 슬관절 부위를 포함한 12부위의 적외선 체열촬영 결과를 VAS, LFI, WOMAC, KHAQ 등의 중등도 평가지표들과의 상관관계를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다

1. 슬개골 부위의 좌우 온도차이 값이 LFI, WOMAC 과 통계적으로 유의한( $p < 0.05$ ) 양의 상관관계를 나타내었다.
2. 통증 부위가 편측만인 군이 통증 부위가 양측 중 편측의 경증이 있는 군보다 슬개골 부위의 좌우 온도차와 VAS, WOMAC와의 상관관계에 있어서 보다 높은 상관관계를 나타내었다.
3. 퇴행성 슬관절염에서 환측의 온도가 건측에 비해 일관성 있게 높게 나타나거나 낮게 나타나지는 않았다.
4. 대상자들의 연령, 이환기간, BMI, 성별 등의 일반적 특성과 좌우 온도차 상관성은 통계적으로

유의성이 없는 것으로 나타났다.

## VI. 참고문헌

1. 전국한의과대학 진단생기능의학교실. 생기능의학. 서울 : 군자출판사. 2008. 166-79.
2. 박영재, 박영배. Thermography의 한의학적 임상응용에 관하여. 대한한의진단학회지. 2000 ; 4(1) : 43-50.
3. 김현아. 퇴행성 관절염 치료의 최신 지견. 가정의학회지. 2000 ; 21(12) : 1501-10.
4. 대한정형외과학회. 정형외과학. 제5판. 서울 : 최신행의학사. 1999 : 195-201.
5. 강태근, 김한주, 심혜성, 김선미, 윤도경, 박영규, 장정애, 조경환, 홍명호, 김용철, 최기홍. 퇴행성 슬관절염의 평가에서 열화상검사법의 유용성. 가정의학회지. 2000 ; 21(1) : 57-74.
6. Dougados M, Gueguen A, Nguyen M, Thiesce A, Lustrat V, Jacob L. Longitudinal radiologic evaluation of osteoarthritis of the knee. J Rheumatol. 1992 ; 19 : 378-84.
7. Bellamy N. Outcome measurement in osteoarthritis clinical trials. J Rheumatol. 1995 ; 22 : 49-51.
8. Dougados M. Monitoring osteoarthritis progression and therapy. Osteoarthritis Cartilage. 2004 ; 12 : S55-S60.
9. Bruce B, Fries JF. The Stanford Health Assessment Questionnaire : a review of its history, issues, progress, and documentation. J Rheumatol. 2003 ; 30(1) : 167-78.
10. 서병관, 류성룡, 강중원, 안경애, 이재동, 최도영, 김건식, 이두익, 이윤호, 이상훈. 퇴행성 슬관절염 환자의 증상 중등도 지표와 DITI의 상관성 연구. 대한침구학회지. 2005 ; 22(4) : 35-45.
11. 김희권, 이상훈, 서정철, 이승덕, 최선미, 김용석. 퇴행성 슬관절염 평가도구와 적외선 체열촬영과의 상관관계 연구. 대한침구학회지. 2006 ; 23(1) : 155-64.
12. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, Christy W, Cooke TD, Greenwald R, Hochberg M. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Clas-

- sification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. *Arthritis Rheum.* 1986 ; 29(8) : 1039-49.
13. Bellamy N, Kirwan J, Boers M, Brooks P, Strand V, Tugwell P, Altman R, Brandt K, Dougados M, Lequesne M. Recommendations for a core set of outcome measures for future phase III clinical trials in knee, hip, and hand osteoarthritis. Consensus development at OMERACT III. *J Rheumatol.* 1997 ; 24 : 799-802.
  14. Bae SC, Lee Hs, Yun HR, Kim TH, Yoo DH, Kim SY. Cross-cultural adaptation and validation of Korean Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) and Lequesne osteoarthritis indices for clinical research. *Osteoarthritis and Cartilage.* 2001 ; 9(8) : 746-50.
  15. Lee SS, Park MJ, Yoon HJ, Park YW, Park IH, Park KS. Evaluating the Korean version of the Multidimensional Health Assessment Questionnaire in patients with rheumatoid arthritis. *Clinical Rheumatology.* 2005 ; 5 : 1-5.
  16. 류성룡, 안경애, 서병관, 강중원, 이상훈, 이재동, 최도영, 김건식, 이두익, 이윤호. 퇴행성 슬관절염 환자 평가 설문도구의 내적 신뢰도, 상관성에 관한 연구. *대한침구학회지.* 2005 ; 22(3) : 271-80.
  17. Bland JM, Altman DG. Statistics notes : Cronbach's alpha. *BMJ.* 1997 ; 314 : 572.
  18. 권기록, 고희균. 적외선 체열 측정 영상의 한방 임상 응용을 위한 표준화 연구 I. *대한침구학회지.* 1996 ; 13(2) : 1-22.
  19. Vaden MF, Purohit RC, McCoy MD, Vaughan JT. Thermography : a technique for subclinical diagnosis of osteoarthritis. *Am J Vet Res.* 1980 ; 41(8) : 1175-9.
  20. Oblinger W, Engel JM, Franke M. Thermographic diagnosis of arthritis in peripheral joints. *Z Rheumatology.* 1985 ; 44(2) : 77-81.
  21. 박용현. 류마티스 관절염 환자의 조기 치료에 있어서의 전신체열촬영의 유용도에 관한 연구. *한방 성인병학회지.* 1997 ; 3(1) : 39-44.