

# 만성 슬관절통 환자의 단순 방사선 소견과 통증과의 관계 및 Thermography소견에 대한 연구

금 동 호\*

\* 東國大學校 韓醫科大學 韓方再活醫學科

## I. 서론

슬관절은 인체에서 복잡한 관절의 하나로 膝은 筋의 府라고 한다. 또한 膝部는 근육, 근막, 근락, 근육, 인대 등으로 싸여 있으며, 일상생활이나 운동중에 손상을 받는 경우가 많다<sup>9)</sup>. 따라서 장기간의 무리한 활동에 의한 피로, 갑작스런 외력에 의한 염좌 등 각종의 기능적인 장애 또는 구조적 손상에 가장 먼저 노출되는 부분이다.

슬관절 통증의 원인으로는 관절의 손상, 염증, 퇴행성 변화, 류마티스 등이 대부분이라고 알려져 있다<sup>14)</sup>. 또한 특별한 조직의 손상이 없는 무릎관절통은 신경 주행 중에 어떤조직에 병변(강직, 부종, 섬유성 변화)이 생기면 그 조직에 내압이 올라가고, 그 밑을 통과하거나 관통하는 구심성 신경인 관절신경이 압박당해서 생기는데 이러한 신경통을 관절내부에서 생긴 통증으로 착각을 일으키는 것으로 생각된

다<sup>14)</sup>.

한편 X-선 소견상 퇴행성 변화가 심해도 통증이 없는 사람이 있는가 하면, X-선 소견상 극히 정상인 사람도 관절통으로 고생하는 사람이 많다.

따라서 본 연구에서는 무릎 관절의 만성 통증을 호소하는 환자의 단순 방사선 소견과 통증 정도와의 상호관계를 살펴본 결과, 외상에 의한 조직의 손상이 없는 무릎관절의 통증이 골관절 자체의 병변보다는 관절주위 연조직과 관절 지각신경간의 부조화에서 오는 것임을 알 수가 있었으며, 이러한 무릎관절 동통 환자의 통증부위 thermography소견에 대하여 조사 연구한 결과 약간의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1) 연구대상

1996년 2월 1일부터 7월 31일까지 동국대학교 한의과대학 부속 인천한방병원 한방재활의학과에 슬관절부 만성통증을 주소로 내원한 환자중에서 외상병력이 전혀 없는 16명을 대상으로 조사하였다.

2) 연구방법

Insall<sup>28)</sup>의 방법에 의해 슬관절부 단순 방사선 소견을 3가지 임상형으로 분류하였으며, 환자가 호소하는 주관적인 통증의 정도는 시각적 상사척도(VAS)를 이용해 나타내었다.

방사선 소견학적 분류와 통증 정도와의 관계에 대해서는 반복수가 같지 않은 이원배치법 ANOVA분석을 시행하여 P값 0.05를 유의수준으로 하였다.

DITI(Digital Infrared Thermal Imaging)검사는 디지털식 적외선 촬영(MARK/1026-SGO, PM-100, U.S.A)를 이용하여 실시하였다.

검사실의 조건은 외부로부터 빛과 열이 차단되어 실내기류가 일정하고 24-25°C 정도의 항온을 유지하는 밀폐된 방이었다. 대상자는 시행하기 전부터 슬관절의 혈류 및 체열에 영향을 줄 수 있는 물리치료 및 침구치료도 금지시켜 가능한한 외적요인을 배제하고자 하였으며, 실내에서 전신탈의한 상태로 약15분간 검사실 내부의 온도에 적응하도록 한 후에 1.5m 거리에서 측정하였다.

검사부위는 슬관절의 전후, 좌우 양측 슬관절의 온도를 측정하여 증상이 있는 쪽과 없는 쪽의 좌우를 비교하여 환자의 증상 부위와 일치하여 양쪽의 온도차이( $\Delta T$ )가 0.5°C 이상인 경우를

비정상이라고<sup>23)</sup> 판정하였다.

### III. 결과

1) 성별 및 연령분포

슬관절부 만성통증을 주소로 한 환자 16명중 여자는 12명(75.0%), 남자는 4명(25.0%)이었으며, 환자의 평균 연령은 54세였으며 최저연령은 30세, 최고연령은 68세였고, 60세부터 69세가 6명(37.5%)로 가장 많았다(Table 1).

Table 1. Distribution by Age and Sex

Age	No. of patient		Total
	male	female	
30-39	1	1	2
40-49	0	3	3
50-59	2	3	5
60-69	1	5	6
Total	4		16

2) 방사선 소견에 따른 분류

Insall<sup>28)</sup>의 방법에 의해 방사선 소견에 따라 3가지 임상형으로 분류하였다. 경골극(tibial spine)의 외연이 예리하며 대퇴골과(femoral condyle)와 경골구(tibial plateau) 경계에 평각화(squaring)가 있으면서 관절강 간격이 정상일 때를 경증(mild), 관절면이 불규칙하며 관절 연골에 경화성(sclerosis)을 보이고 대퇴골과나 경골과의 합계(collapse)를 나타내기 시작하면서 관

절강 간격이 좁아져 있는 경우를 중등 중(moderate), 관절의 붕괴를 보이며 대퇴골과나 경골구의 합계를 나타내고 때로는 아탈구(subluxation)가 있으면서 관절강 간격이 완전히 소실된 경우를 중증(severe)으로 분류하였다(Table 2, Fig.1,2).

단순 방사선 소견상의 등급분류는 mi

ld가 8명(50.0%)이었고, Moderate가 6명(37.5%), Severe가 2명(12.5%)이었다 (Table 3).

3) 시각적 상사척도인 통증점수(Visual Analogue Scale, VAS) 분포 주관적인 통증의 정도를 나타내는 방법으로 시각적 상사척도는 보통 10cm 길이의 직선에 통증의 정도를 표시하

Table 2. Severity of osteoarthritic knees in roentgenogram

Mild	: Sharpening of the outline of the tibial spines squaring of the margins of the femoral condyles and the tibial plateau, but joint space was well preserved.
Moderate	: Irregular and sclerotic articular surface of the femoral condyles or of the tibial plateau with moderate narrowing of joint space
Severe	: Collapse of one of the condyles of the femur or of the tibial plateau and sometimes subluxation of the joint and loss of joint space

Fig. 1. Radiological classification.

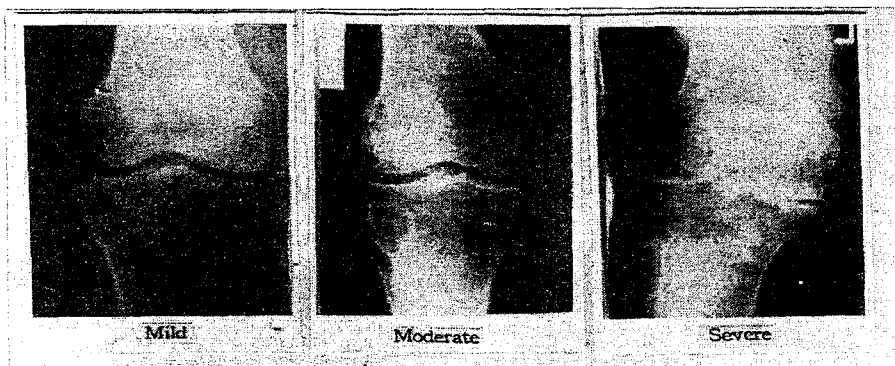


Table 3. Classification of Patient Group

Grade	No. of patients
Mild	8
Moderate	6
Severe	2

게 한다. 통증이 없는 상태를 0 으로 하고, 참을 수 있는 정도를 5, 더 이상 악화될 수 없을 정도로 심한 상태를 10 이라고 할 때, 환자가 현재 느끼고 있는 통증의 주관적인 정도를 선상에

표시하게 한다<sup>10)</sup>.

시각적 상사척도인 통증점수는 방사선 소견상 분류 각 집단에서 Mild group이 7.1, Moderate group이 8.2, Severe group이 9.0의 분포를 나타내었다 (Table 4).

4) 방사선 소견과 통증 정도와의 관계  
방사선 소견학적 분류와 환자가 호소하는 통증 정도와의 관계에서는 ANOVA 분석을 시행하여 유의수준(P) 0.05 로 분석한 결과  $F(2, 13, 0.05)=3.81 > 0.735$ 로 각 그룹간에는 유의한 차이가 없었다(Table 5).

Fig. 2. Radiological classification

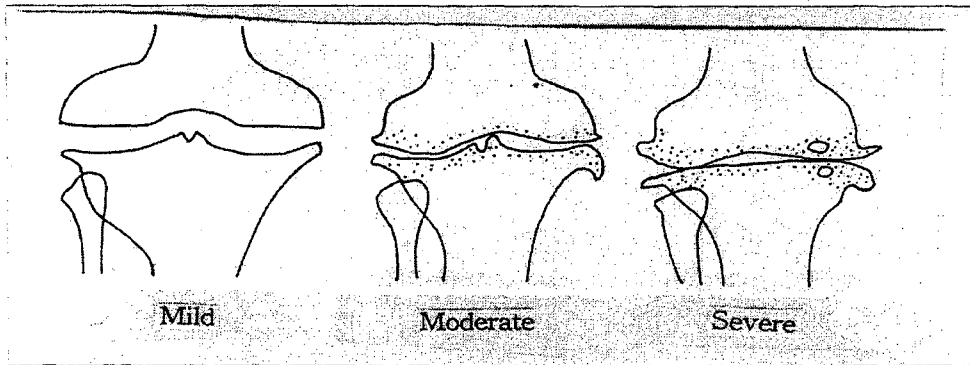


Table 4. Distribution of Visual Analogue Scale.

Grade	VAS
Mild group	7.1
Moderate group	8.2
Severe group	9.0

5)컴퓨터 체열 촬영소견

만성 슬관절통 부위의 DITI소견은 양측 슬관절 부위의 온도차이( $\Delta T$ )를 측정하여  $\Delta T$ 가  $0.5^{\circ}\text{C}$ 미만인 군,  $0.5^{\circ}\text{C}$ 이상  $0.8^{\circ}\text{C}$ 미만인 군,  $0.8^{\circ}\text{C}$ 이상인 군 등 세군으로 분류하였다.

양측 슬관절 부위의 온도차이에 따른 분포는  $\Delta T$ 가  $0.5^{\circ}\text{C}$  미만은 없었고,  $0.5^{\circ}\text{C}$  이상  $0.8^{\circ}\text{C}$  미만이 4예로 25.0%이었으며,  $0.8^{\circ}\text{C}$  이상이 12예로 75.0%로 나타났다(Table 6).

16명의 연구대상에서 실시한 체열 촬

영상 증상이 있는 쪽과 증상이 없는 쪽 좌,우를 비교하여 환자의 증상 부위와 일치하여 양쪽의 온도차이가  $0.5^{\circ}\text{C}$ 이상인 경우를 비정상이라고<sup>23)</sup> 판정하였다(Fig.3,4).

그 결과 16례(100.0%)에서 비정상으로 판정되었다. 또한 16례(100.0%)에서 이환부에 고온변화(hyperthermic pattern)를 보였으며, 평균 온도차는  $1.49^{\circ}\text{C}$ 였다(Table 7).

Table 5. 각 방사선 소견 그룹간의 VAS Score

	Mild group	Moderate group	Severe group	
1	7	5	10	
2	5		8	
3	5	10		
4	6	6	10	
5	10	8		
6	10	10		
7	5			
8	9			
Mi	8	6	2	N=16
Ti	57	49	18	T=124

Table 6.

Thermal Difference	No. of patients
$0.8^{\circ}\text{C} \leq \Delta T$	12
$0.5^{\circ}\text{C} \leq \Delta T < 0.8^{\circ}\text{C}$	4
$\Delta T < 0.5^{\circ}\text{C}$	0

Fig. 3. Normal thermographic pattern.

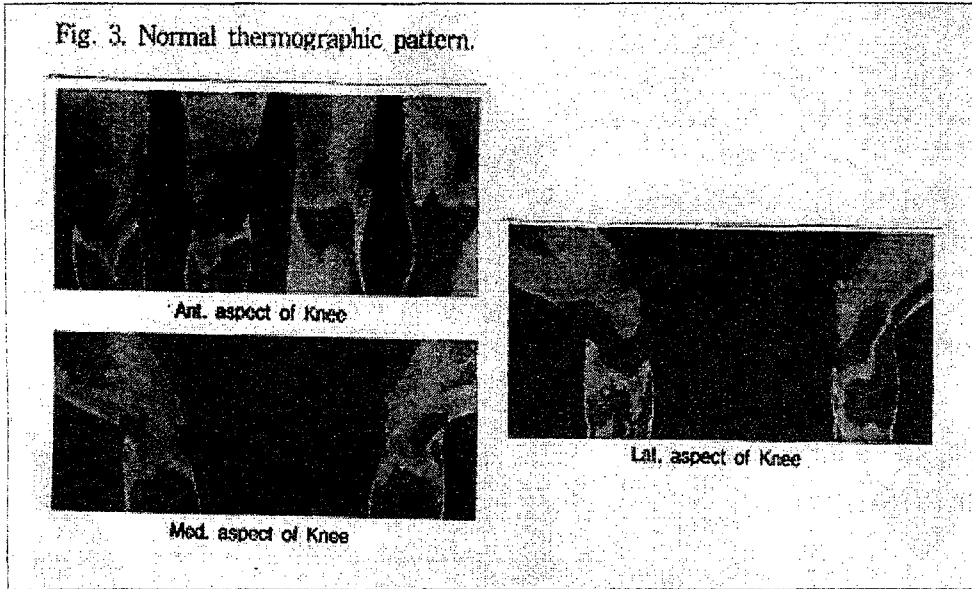


Fig. 4. Abnormal thermographic pattern.

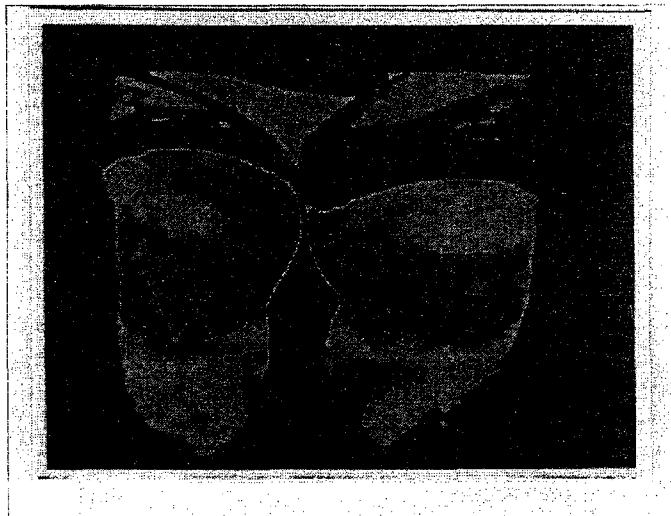


Table 7. Thermographic sensitivity correlated by clinical symptoms

	Case	%
Hyperthermi	16	100.0%
Hypothemic	0	0%
Nonspecific	0	0%
Total	16 case	100.0%

#### IV. 고찰

무릎관절은 굴곡(flexion)과 신전(extension)만 하는 hinge joint처럼 보이지만 실제로는 약간의 내회전과 외회전, gliding movement 기능까지 가진 인체에서 가장 큰 관절이다.

구성 성분으로는 두 개의 장골(femur, tibia)과 한 개의 종자골(patella), 두 개의 연골판(meniscus)으로 이루어져 있고 이들을 연결 시켜주는 수개의 인대(cruciate, capsular, tibial collateral, fibula collateral, oblique popliteal, arcuate, transverse, coronary)가 있고 움직일때 마찰과 마모를 방지해주는 11개의 활액낭(bursae)이 있으며 관절을 움직여주는 여러근육(extensor, flexor, rotator group)들이 있다.

무릎의 통증을 맡고 있는 관절신경은 골격근에 분포된 대퇴신경, 폐쇄신경, 경골신경, 충비골신경 등에서 갈라진 분지들로 이루어져 있다.

以上에서 처럼 무릎관절 신경의 주행을 압박하거나 자극할 수 있는 요소는 여러곳에 있음을 알 수가 있으며 특별

한 조직의 손상이 없는 무릎관절통은 신경 주행중에 어떤조직에 병변(강직, 부종, 섬유성 변화)이 생기면 그 조직에 내압이 올라가고, 그 밑을 통과하거나 관통하는 구심성 신경인 관절신경이 압박당해서 생긴 신경통을 관절 내부에서 생긴 통증으로 착각을 일으킨 것으로 생각된다<sup>14)</sup>.

무릎관절의 통증의 원인으로는 관절의 손상, 염증, 퇴행성 변화, 류머티스 등이 대부분이라고 알려져 있으며 슬관절부 동통을 나타내는 질환으로는 퇴행성관절염, 류머티스 관절염, 슬개골 연화증, 슬개대퇴관절통 등을 들 수 있으며 이들은 매우 흔한 질환이고 빈도가 증가 추세에 있다<sup>2)</sup>.

일반적으로 무릎에서 가장 많이 오는 병변으로서 슬관절의 퇴행성 관절염은 여자에게 그 발생빈도가 많다. 그 이유로서는 여성의 골반이 넓으며 경골의 외측회전(Lateraltibial torsion)이 남자보다 심하여 외반술 각도가 증가되어 있기 때문이며 또한 무릎관절을 남자보다 많이 쓰기 때문이라 하였다<sup>1)</sup>. 특히 우리나라 사람에서의 퇴행성 변화가 서양인에서 흔히 문제가 되는

고관절보다 슬관절에서 흔히 임상증세를 일으키는 것은 해부학적인구조와 생활양식의 차이로 보고 있다.

슬관절에 퇴행성 변화가 오게되면 관절 연골의 소실로 인하여 내반변형이 일어나게 되며 내측인대가 이완되면서 반대로 외측인대가 긴장되어 슬관절의 불안정성을 초래한다. 체중부하에 따라 관절연골의 소실은 더욱 심해지면서 내반 변형도 증가하게 되는 것이다.

이러한 슬관절 동통을 주소로하는 환자를 진단하는 기구에는 단순 방사선 촬영, 전산화 단층촬영, 골주사, 자기공명영상 등이 있는데 질환의 초기에 이들 진단기구를 모두 이용하기에는 어려움이 있다. 따라서 슬관절의 내측과 외측의 관절면의 상태를 파악하며 조기에 간단한 방법으로 하지의 내반이나 외반에 의한 관절강의 협소를 관찰할 수 있는 것이 방사선 촬영으로 체중부하 엑스선 촬영방법이 이용된다.

本 연구에서는 방사선 소견에 따라 Insall<sup>28)</sup>의 방법에 의해 3가지 임상형으로 분류하였다.

경골극(tibial spine)의 외연에 예리하며 대퇴골과(femoral Condyle)와 경골구(tibialplateau) 경계에 평각화(squaring)가 있으면서 관절강 간격이 정상일 때를 경증(mild), 관절면이 불규칙하며 관절연골에 경화성(sclerosis)을 보이고 대퇴골과나 경골과의 함체과의 함체(collapse)를 나타내기 시작하면서 관절강 간격이 좁아져 있는 경우를 중등증(moderate), 관절의 붕괴를 보이며 대퇴골과나 경골구의 함체를 나타내고

때로는 아탈구(subluxation)가 있으면서 관절강 간격이 완전히 소실된 경우를 중증(severe)으로 분류하였다.

따라서 방사선 소견상 mild한 경우가 50.0%이고, Moderate한 경우가 37.5%, Severe한 경우가 12.5%로 분포되었다.

本 연구에서 통증의 정도를 나타내는 방법으로 통증점수(Visual Analogue Scale, VAS)를 이용하여 환자가 호소하는 주관적인 통증의 정도를 시각적 상사척도(VAS)를 이용하였다.

보통 10cm 길이의 직선에 통증의 정도를 표시하게 한다. 통증이 없는 상태를 0으로 하고 참을수 있을 정도를 5, 더 이상 악화될 수 없을 정도로 심한 상태를 10 이라고 할 때, 환자가 현재 느끼고 있는 통증의 주관적인 정도를 선상에 표시하게 한다. 상당히 주관적인 방법이지만 환자가 느끼는 통증의 인지도의 파악과 추적에 유용하게 사용할 수 있다<sup>10)</sup>.

방사선 소견상 mild group의 경우 시각적 상사척도는 7.1이었고, moderate group의 경우 시각적 상사척도는 8.2, severe group의 경우 시각적 상사척도는 9.0으로 나타났다.

그리고 X-선 소견상 퇴행성 변화가 심해도 통증이 없는 사람이 있는가 하면, X-선 소견상 극히 정상인 사람도 관절통으로 고생하는 사람을 볼때 방사선 소견학적 분류와 환자가 호소하는 통증의 정도와의 관계를 ANOVA 분석을 시행하여 유의수준(P) 0.05로 분석한 결과  $F(2, 13, 0.05)=3.81 > 0.735$ 로 방사선학적 분류와 통증의 강도와는 유의한 차이가 없었으며 이는 최



등<sup>13)</sup>의 보고와 일치하였다. 따라서 이것은 통증의 원인이 주로 슬관절 주위의 연부조직에 기인하는 것으로 思料된다.

한의학에서 筋이라 함은 서양의학의 근육, 근막, 인대 등 일체의 연부조직과 연골 및 주위신경을 모두 포함하는 개념<sup>19)20)</sup>으로 그 주작용은 관절을 연속하여 형체를 쥐고 전신의 仰俯屈伸 등의 일체 동작을 주관하는 것으로 볼 때<sup>4)6)8)</sup> 筋이라는 것은 개개의 근육이 아닌 기능과 병증을 유기적으로 연관지어 하나의 묶음으로 파악하여 각각의 經筋으로 인식하게 되었다.

연부조직계통의 통증치료에 있어서 한의학에서는 經筋의 이론을 이용하고 있다. 그 치료는 以痛爲輸의 이론에 의거하여 阿是穴을 취한다고 하였다<sup>18)</sup>. 阿是穴은 14經穴과 經外奇穴만으로는 통증의 해소가 부족하므로 痛處가 輸穴이라는 개념을 설정하고 고정된 부위나 명칭없이 국소적 동통과 압통점을 지칭하는 鍼灸나 按摩治療穴位적 개념이다<sup>11)15)16)</sup>.

한편 Trigger point란 골격근이나 근막 주위의 단단한 띠(taut band)속에서 발견되는 과민 반응점이다. 이것은 압박시에 원위부위로 뻗치는 방산통을 유발하며 이 trigger point로부터 야기되는 통증의 증후군을 근막 동통 증후군이라고 한다<sup>29)</sup>.

통증이 발현되었을때 trigger point를 찾아내어 통증을 치료할 수가 있다. 이것은 위에서 논한 阿是穴의 개념과 유사하다.

연부조직의 장애에서 기인하는 슬관

절부의 만성통증은 무릎관절 주위 근육에 阿是穴인 통증유발점(trigger point)이 생겨서 발생하는데 阿是穴이 생기는 기전은 정확히 알 수 없지만 반복된 미세한 충격들이 운동부족 등으로 약화된 골격근 섬유에 누적된 손상을 주어 생긴 것으로 생각된다<sup>14)</sup>. 따라서 특별한 외상없이 무릎관절 주위조직에 병변(강직, 부종, 섬유성 변화)이 생기면 그 조직에 내압이 올라가고, 그 밀을 통과하거나 관통하는 구심성 신경인 관절신경이 압박당해서 무릎관절통이 생기게 되는 것이다.

예를들면 대부분의 무릎통증 환자는 등산시 보다는 하산시에, 계단을 오를 때 보다는 내려갈 때 더욱 심한 통증을 호소한다. 자세히 관찰해 보면 계단을 오를 때에는 앞서가는 다리의 무릎 신전근인 대퇴사두근에 등장성 수축을 함으로써 올라가게 된다. 그러나 계단을 내려갈 때에는 앞서 내려가는 발이 아랫계단에 닿을 즈음에는 뒤쪽에 남은 무릎은 60-90도의 굴곡상태에서 체중을 싣고 버티면서 잠깐동안의 등척성 수축현상이 굴곡근 신전근 전체에서 일어남을 알 수 있다. 등척성 근수축으로 근육내압이 올라가면 평소 강직상태에 있던 통증유발점(trigger point)인 아시혈 부위의 근육들이 더욱 긴장 하면서 무릎관절 신경을 압박해서 통증이 더 심해지는 것으로 추측된다.

그러므로 슬부위 근육의 정확한 해부학적 위치와 작용을 이해하고 통증의 원인을 찾아내어 제거시킴으로써 통증을 해소할수가 있으며 또한 근육과 經

筋을 연결하여 이해하고 阿是穴과 Trigger point의 적절한 배합의 처방으로 치료의 상승 효과를 기대할 수가 있을 것이다.

체열측정검사는 체표면으로부터 발산되는 열을 감지하여 체열지도로 나타내어 신체이상부위를 진단하는 기구로 DITI는 기존의 전산화 단층촬영, 자기공명영상 검사에 비해 비교적 편하고 쉽게 검사받을 수 있고, 환자의 증상을 시각화시켜 쉽게 판독할 수 있게한다. 또한 방사선학적 검사들이 해부학적 형태의 변화를 알려주는 데 반해서 이것은 신체의 생리적인 기능의 변화를 알 수 있다.

문헌보고에 의하면 체열촬영시 정상에서는 좌우 대칭적이고 슬개골 전방에 저온현상을 보이며 슬개골을 중심으로 좁은 등온영역을 보이고 있고, 슬개골 연화증 또는 관절염에서는 연골파괴가 진행됨에 따라 혈관모양에 변화가 오고 불규칙적인 구조가 결국은 체표면 온도의 상승을 가져와 정상에서 관찰되는 대칭적 체열분포가 소실되며 슬개골 전방부 영역이 좁아지고 불규칙적인 형태, 또는 면적이 감소하는 형태의 체열분포를 보이고 부위별 체열분포에서도 일정한 등온영역이 깨어지는 양상을 보인다고 하였다<sup>2)23)24)31)</sup>. 또한 객관적으로 평가된 동통과 체열의 상승과는 상관관계가 있다고 보고 되었다<sup>2)</sup>.

체열촬영의 판독시 이상소견의 기준은 저자에 따라 다양하게 보고하고 있다. Uematsu등<sup>30)</sup>에 의하면 0.3℃ 이상의 온도차이라도 의의가 있다고 하였

고, Goldmann등<sup>26)</sup>은  $\Delta T$ 가 0.62℃ 이상인 경우 비정상적이라고 하였는데, 최근 김<sup>3)</sup> 등에 의하면  $\Delta T$ 가 0.5℃ 미만이라도 환자의 증상부위와 일치하여, 신경근에 체온영역에서 온도변화가 있을 경우 의미있는 소견이라고 하였다.

본 연구에서 체열소견 판독은 통증을 호소하는 부위를 좌우대칭으로 비교하여 좌우의 온도차가 0.5℃ 이상일 경우에 비정상이라고<sup>23)</sup> 판정하였는데 16례(100.0%)에서 비정상으로 판정되었다. 또한 16례(100.0%)에서 통증부위에 고온변화(Hyperthermic pattern)를 보였으며 평균온도차( $\Delta T$ )는 1.49℃였다.

## V. 결론

만성 슬관절통 환자의 단순 방사선 소견과 통증과의 관계 및 컴퓨터 체열 촬영검사(Thermography) 소견에 대하여 조사 연구한 결과 저자는 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 특별한 외상 병력이 없는 만성 무릎관절통 환자의 방사선 소견학적 분류와 통증 정도와의 관계에서는 ANOVA분석을 시행하여 유의수준 (P) 0.05로 분석한 결과 방사선학적 분류와 통증의 강도와는 유의한 차이가 없었다.
- 2) 외상에 의한 조직의 손상이 없는 만성 무릎관절의 통증은 골관절 자체의 병변보다는 관절주위 연부조직과 관절 지각신경간의 부조화에서 오는 것이고, 몇 곳의 연골조직

에 생긴 통증유발점(trigger point)인 阿是穴을 치료함으로써 통증을 해결 할 수 있을 것으로 思料된다.

- 3) 만성 슬관절통 부위의 컴퓨터 체열 촬영소견은 이환부에 16례(100.0%)에서 고온변화를 보이며 비정상적으로 판정되었고, 증상이 있는 쪽과 없는 쪽의 좌우 평균 온도차는 1.4 9℃였다.

以上の 결과를 통해 볼 때 외상병력이 없는 만성 슬관절통 환자의 방사선 소견학적 심한 정도와 환자가 호소하는 통증의 정도와는 큰 관계가 없으며, 이는 통증의 원인이 주로 슬 관절 주위의 연부조직에 기인하는 것으로 思料된다. 따라서 방사선 소견과 상관없이 슬관절 주위의 통증유발점(trigger point)인 阿是穴을 적절히 치료함으로써 환자의 생활의 질을 높일 수 있어 한의학적인 적극적 치료가 필요하다.

## 參 考 文 獻

1. 김광희 外: 한국인의 퇴행성 슬관절염 환자에서 대퇴-경골각과 경골간각의 변화에 대한 연구, 서울, 대한정형외과학회지, 제19권 제5호, pp.777-778, 1984.
2. 김기택 外: 슬관절 동통환자에 있어 체열측정의 효율성, 서울, 경희의학, 제11권 제2호, pp.152-158, 1995.
3. 김영수 外: 요추간판 탈출증 환자에서 수술전후 컴퓨터 적외선 전신 체열 촬영 소견, 대한 신경외과학회지 제22권 제1호, pp.71-82, 1993.
4. 김완희: 장부생리학, 서울, 경희대학교 한의과대학 생리학교실, pp. 26-29, 1979.
5. 김현제 外: 최신침구학, 서울, 정보사, pp.117, 1983.
6. 문건옥: 운동치료학, 서울, 대학서림, pp39-40,1991.
7. 오인석 外: 퇴행성 슬관절염의 조기 진단에 대한 연구, 서울, 대한정형외과학회지, 제28권 제1호, 1993.
8. 이문제 : 침의학, 서울, 녹원문화사, pp. 11-12, 1975.
9. 임준규 外: 동의물리요법과학, 서울, 고문사, pp.257, 1986.
10. 주정화 外: 근골격계의 통증치료, 서울, 군자출판사, pp.32, 1995.
11. 전국 한의과대학 침구학교실: 침구학(상), 서울, 집문당, pp.159-170, 1988.

12. 전세일 外: 정상성인에서 컴퓨터 적외선 체열촬영 검사에 의한 체표온도측정, 서울, 대한재활의학회지, 제19권 제2호, 1995.
13. 최규훈 外: 퇴행성 슬관절염 환자의 단순 방사선 소견과 통증의 관계에 대한 연구, 서울, 대한가정의학회지, 제6권 제1호, pp.60, 1995.
14. 최중립 外: 무릎관절의 통증에 관한 연구, 서울, 대한통증학회지, 제5권 제2호, pp.249-257, 1992.
15. 최용태 外: 정해침구학, 서울, 행림서원, pp.138-150.
16. 최용태 外: 최신침구학, 서울, 최신의학사, pp.109-119, 1988.
17. 최용태 外: 침구학(상), 서울, 집문당, pp.167, 1988.
18. 홍원식:정교황제내경영추, 서울, 동양의학연구원 출판부, pp.102-104, 1985.
19. 필재충 외: 중의골상과학, 중국, 사천인민출판사, pp.15, 1986.
20. 상해중의학원: 상과학, 향권, 상무인서관, pp.6, 7, 312-318, 1982.
21. Bonica JJ. The management of pain, 1990; 569-152.
22. Bjorkstrom S, Goldie IF: A study of the arterial supply of the patella in the normal state in chondromalacia patellae and in osteoarthritis. Acta Orthop Scand 51: 63-70, 1989.
23. Davidson JW, Bass AL : Thermography and patello-femoral pain, Acta Thermographica 4: 98-103, 1979.
24. Devereaux MD, Parr GR, Lachmann SM, Page Thomas DP, Hazleman BL : Thermographic diagnosis in atheletes with patellofemoral arthralgia. J Bone Joint Surg 68-B: 42-44, 1986.
25. Ficat RP, Hunggerford DS : Disorders of patellofemoral joint, 174-175, Paris, Masson, 1977.
26. Goldmann PH, Murphy MG, Siltanen GL, Kelly MP, Rucker L: Normal temperature asymmetry of the back and extremities by computer-assist infrared imaging. Thermology 1986; 1: 195-202
27. Howite NT, Walco GA, Pochaczewsky R: Assesment of pain in patients with juvenile rheumatoid arthritis: relation between pain intensity and degree of joint inflammation. Ann Rheum Dis 51:343-346, 1992.
28. Insall, J. N.: Intra-articular surgery for degenerative arthritis of the knee. J. Bone and Joint Surg., 49B: 221-228, 1967.
29. JANETG. Travell: Myofascial PainDysfunction, Atlanta Georgia, pp. 5-36, 63-92, 1986.
30. Uematsu S, Jankel WR, Edwin DH, Kim W, Kozikowski J: Quantification of thermal asymmetry. Part 2: Application in 1

- ow-back pain and sciatica. J  
Neurosurg 1988; 69: 556-561.
31. Vujcic M, Nedeljkovic R: Ther  
mography in the detection and  
follow up of chodromalacia pat  
ellae. Ann Rheum D IS. 50: 9  
21-925, 1991.