

제1형 복합부위 통증증후군의 진단에서 적외선 체열측정과 3상 골스캔의 유용성

서울대학교 의과대학 마취과학교실, 분당서울대학교병원 마취통증의학과

박상현 · 이평복 · 임윤희 · 이승윤 · 최인용 · 이상진 · 오용석

= Abstract =

The Usefulness of Three-phase Bone Scan and Thermography for Making the Diagnosis of CRPS-I

Sang Hyun Park, M.D., Pyung Bok Lee, M.D., Yun Hee Lim, M.D., Seung Yoon Lee, M.D.,
In Yong Choi, M.D., Sang Jin Lee, M.D., and Yong Seok Oh, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Seoul National University College of Medicine,
Bundang Hospital, Seongnam, Korea

Background: Complex regional pain syndrome (CRPS) is a painful and disabling disease, yet the diagnosis of this can be difficult to confirm by purely objective measures. Therefore, we performed three-phasic bone scans and thermography as a work up in order to determine their predictive value and usefulness for making the diagnosis of CRPS.

Methods: 44 patients who had been diagnosed with CRPS type-1, according to the modified criteria, were evaluated. All the patients were examined by performing a three-phasic bone scan and thermography as part of a work-up for diagnostic confirmation. The diffuse increased tracer uptake in the delayed image (phase III) was estimated by the positive findings. The findings were considered positive for CRPS if the thermographic findings showed temperature asymmetries between the affected and non-affected extremities of more than 1.00°C

Results: A review of the three-phasic bone scan for 44 patients indicated that 16 patients (36.4%) had diffusely positive scans, and thermographic abnormalities were noted in 35 of 44 patients (79.5%).

Conclusions: The use of thermography in clinical settings can play an important role in the diagnosis of CRPS. However, a three-phasic bone scan alone cannot provide a completely accurate diagnosis, so it is imperative that the three-phasic bone scan data be integrated with the clinical evaluation and the other relevant tests. (Korean J Pain 2006; 19: 81-86)

Key Words: CRPS, thermography, three-phasic bone scan.

서 론

복합부위통증증후군(Complex Regional Pain Syndrome, CRPS)은 사지의 외상이나 염좌(sprain), 골절 및 수술 등의 선행하는 조직의 침해 손상이나 뇌졸중, 척수 손상, 심근 경색과 같은 중추성 질환에 의해 발생하는 것으로 알려져 있는 신경병증성 통증이다. 이 질환은 대부분의 경우 선행손상의 정도나 위치가 현재 호소하는 환자의 주관적인 증상 및 객관적인 징후와 일치하지 않는 경우가 많고, 임상적으로 자율신경, 운동신경 및 체감각 신경의 장애 등을 특징으로 한다.¹⁾

이 질환은 두통이나 정신증 환자와 같이 주로 임상증상과 징후로 구성되는 임상소견으로 진단하게 되는데, 저리거나 빠르하다고 표현하는 자발통과 닿기만 해도 심한 통증을 유발하는 이질통 및 통각과민등의 증상과 부종, 피부온도변화, 이영양성 변화등의 징후들이 진단에 중요한 기준이 되고 있다.²⁾ 하지만 복합부위통증증후군을 확진하거나 치료 효과에 대한 지표 및 예후를 판정할 수 있는 객관적인 검사실 소견이 현재까지는 없으며, 이러한 점이 이 질환을 진단하는 데 상당한 어려움이 되고 있다. 더욱이 최근에 징병검사나 교통사고보상 등 다양한 법적 제도적 문제 등과 연관되어 보다 객관적인 검사법에 대한 필요성이 요구되고 있다.

접수일 : 2006년 4월 14일, 승인일 : 2006년 6월 8일

책임저자 : 이평복, (463-707) 경기도 성남시 분당구 구미동 300번지, 분당서울대학교병원 마취통증의학과

Tel: 031-787-7495, Fax: 031-787-4063, E-mail: painfree@snuh.org

Received April 14, 2006, Accepted June 8, 2006

Correspondence to: Pyung Bok Lee, Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, 300 Gumi-dong, Bundang-gu, Seongnam 463-707, Korea. Tel: +82-31-787-7495, Fax: +82-31-787-4063, E-mail: painfree@snuh.org

현재까지 진단에 도움을 주는 검사로서 적외선 체열 촬영, 단순 방사선 검사, 3상 골스캔, 발한 측정, 진단적 교감 신경 차단술, 근전도 등이 제시되고 있으나 그 진단적 가치에 대해서는 여전히 이견이 많다. 이에 저자들은 임상양상과 징후 등 제시된 기준으로 진단된 복합부위통증증후군 환자에서 적외선 체열 촬영법과 3상 골스캔을 비교하여 그 진단적 유용성에 대해 조사해 보고자 하였다.

대상 및 방법

2004년 4월부터 2006년 2월까지 본 통증치료실에 방문한 환자 중 1998년 Galer 등에³⁾ 의해 고안된 복합부위통증증후군 진단기준(Table 1)을 만족시키는 환자 44명을 대상으로 하였다. 이들 모두는 진단적 검사로써 적외선 체열 촬영과 3상 골스캔을 시행하였다.

Table 1. Proposed Modified Research Diagnostic Criteria for CRPS-1

1. Continuing pain that is disproportionate to any inciting event
2. Must report at least one symptom in each of the 4 following categories: Sensory: reports of hyperesthesia Vasomotor: reports of temperature asymmetry &/or skin color changes &/or skin color asymmetry Sudomotor/Edema: reports of edema &/or sweating changes &/or sweating asymmetry Motor/Trophic: reports of ROM &/or motor dysfunction (weakness, tremor, dystonia) &/or trophic changes (hair, nail, skin)
3. Must Display at least one sign in two of following categories Sensory: evidence of hyperesthesia &/or allodynia Vasomotor: evidence of temperature asymmetry &/or skin color changes &/or skin color asymmetry Sudomotor/Edema: evidence of edema &/or sweating changes &/or sweating asymmetry Motor/Trophic: evidence of ROM &/or motor dysfunction (weakness, tremor, dystonia) &/or trophic changes (hair, nail, skin)

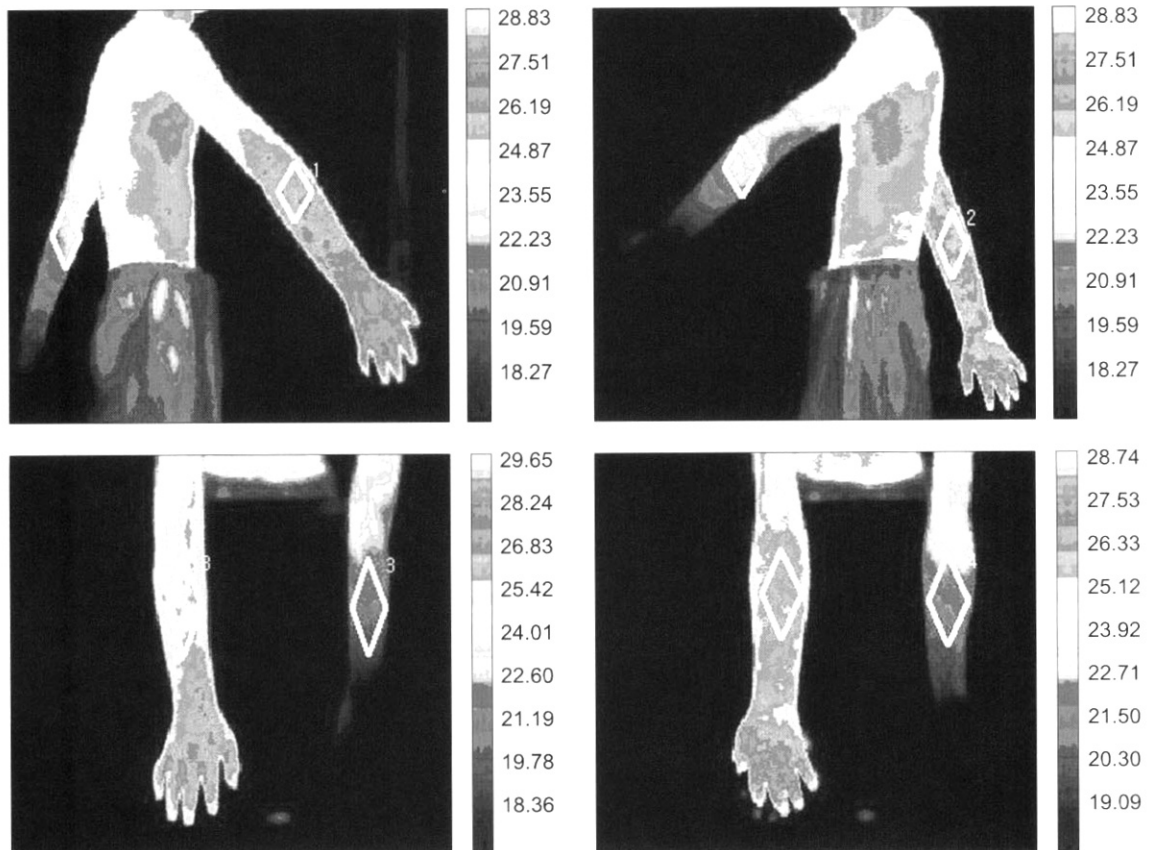


Fig. 1. Positive thermographic image that shows temperature asymmetries between affected and non-affected extremities more than 1.00°C. The picture shows increased temperature on right hand in CRPS patient.

적외선 체열 촬영은 환자에게 적외선 영상에 영향을 줄 수 있는 요인에 대해 사전에 충분히 교육을 시행하였고 검사 당일 간단한 목욕을 하고 24시간 전부터는 약물 투여나 알코올 섭취, 물리치료, 신경차단, 근전도, 침술을 금지하였으며, 최소 2시간 전에는 금연을 하였고 로션이나 파우더 사용을 금하였다. 검사 시 환자는 실내 온도에 적응하도록 15~20분 정도 험거운 가운을 입은 후 탈의 상태에서 원하는 부위를 촬영하였다. 체열분포가 신경분포범위와 일치하지 않으며 비대칭이고 건측사지에 비해 1.00°C 이상 차이를 보이는 경우 복합부위통증증후군 환자로 의심하였다(Fig. 1).

3상 골스캔 검사는 모든 환자에게 technetium-99m methylene diphosphonate를 주사한 후 정립된 기준에 따라 스캔을 시행하였다. 일차적으로 3상(Phase III)에서 골 흡수가 미만성으로 증가된 소견을 보이는 경우 복합부위통증증후군 진단에 의의가 있다고 하였으며, 결론적으로는 핵의학과의 판독 결과에 근거하였다(Fig. 2).

모든 결과는 평균 ± 표준편차로 나타내었으며, 남녀간의 차이는 chi-square test 방법으로 비교하였고, 전체환자의 비교는 paired t-test를 이용하여 비교하였으며 P value 0.05 미만인 것을 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

결 과

총 44명의 환자 중 남자는 18명이었고 여자는 26명이었으며 이들의 평균 연령은 43.3 ± 18.5세(11-79세)였다(Table 2). 검사결과에 대한 남녀간의 차이는 없었다(P=0.806).

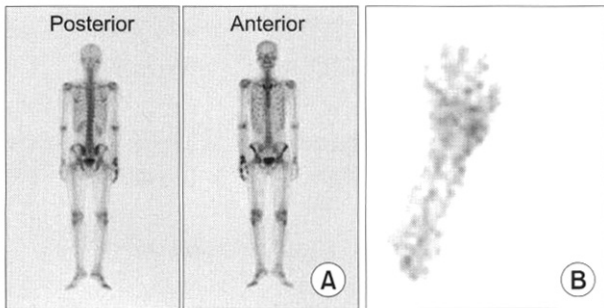


Fig. 2. Positive 3 phasic bone scan images in CRPS patient. All images show increased hot uptake on right hand. (A) whole body scan image, (B) diffuse hot uptake in phase 3.

Table 2. Demographic Data (n = 44) and Disease Duration

Sex (M : F)	18 : 26
Age (years)	43.3 ± 18.5
Weight (kg)	57.3 ± 10.5
Height (cm)	161.8 ± 8.47
Disease duration (month)	18.6 ± 31.9

Values are expressed as mean ± SD. M : male, F: female.

일측 상지에 이환된 경우는 12명, 일측 하지에 이환된 경우는 29명, 일측 상하지에 이환된 경우는 3명이었고, 양측에 이환된 경우는 없었다.

이환기간은 평균적으로 18.6 ± 31.9개월(1-192개월)이었다.

적외선 체열 촬영 검사에서 체열분포가 비대칭이고 건측사지에 비해 1.00°C 이상 차이를 보이는 경우는 35명으로 전체의 79.5%였으며, 3상 골스캔상 지연영상(phase III)에서 골 흡수가 미만성으로 증가된 소견을 보이는 경우는 16명(36.4%)으로 제1형 복합부위 통증증후군의 진단에서 적외선 체열측정이 3상 골스캔보다 민감도가 더 높게 나타났다(P < 0.05)

두 검사 모두에서 양성상을 보이는 경우가 12명으로 27%이었다. 3상 골스캔 양성인 경우 체열 촬영 검사에서 양성인 경우는 75%였다(Table 3).

고 찰

복합부위통증증후군은 통증치료를 전문으로 하는 의사들에게 있어 상당히 곤혹스러운 질환 중 하나이다. 이 질환은 일반적으로 가벼운 외상이나 골절 이후 부목이나 석고붕대에 의한 고정을 통해서도 발병할 수 있으며, 통증범위는 주로 해부학적인 신경분포에 따르지 않으며, 심한 자발통과 통각과민뿐 아니라 이질통, 부종, 피부색의 변화, 발한 이상, 근력 저하 등 복합적이고 다양한 양상의 임상증상을 동반하고 있다.²⁾

복합부위통증증후군의 기전에 대해서는 많은 연구가 있어 왔으나 아직까지 확실한 원인을 규명하지는 못하였다. 교감신경계의 지속적 항진에 의한 양성 되먹임 순환이 말초신경계와 중추신경계의 변화를 유발한다는 가설을 통해 교감신경계의 관련성이 제기되었으나, 교감신경차단술 등에 반응하지 않는 경우에 있어서는 제한적일 수밖에 없었다. Oyen 등은⁴⁾ 복합부위통증증후군의 말초성 변화들이 척수의 염증성 매개물질들에 의한 것이라고 주장하였으며, Gellman

Table 3. Affected Site of Patients and Result of Examination

Results	A	B	C
-/-	2	3	0
+/-	3	18	2
-/+	2	2	0
+/+	5	6	1
Total	12 (27.3%)	29 (65.9%)	3 (6.8%)

All values are expressed numbers of patients. A: upper extremity, B: lower extremity, C: same side upper and lower extremities, -/-: all negative result on thermography and 3 phase bone scan, +/-: positive result on thermography and negative result on 3 phase bone scan, -/+: negative result on thermography and positive result on 3 phase bone scan, +/+: all positive result on thermography and 3 phase bone scan.

등은⁵⁾ 다발성 경화증이나 기면발작(narcolepsy) 등의 질환과 연관된 신경면역성 질환의 일종이라고 주장하였다. 최근에 Rommel 등은⁶⁾ 이상 있는 부위의 촉각 및 온도 감각 변화는 기계 및 온도 자극의 역치의 증가 때문이고, 시상에서 침해 자극의 처리에 기능적 장애에 의한 것이라고 기술하였다. 정신적인 원인에 대해서는 많은 연구를 통해 다른 통증을 가진 환자와 비교하여 유의미한 차이가 없는 것으로 받아들여지고 있으며, HLA 항체의 연관성에 의한 면역학적 관계에 대한 언급, 가족력 또는 유전적 요소 등에 대한 주장도⁷⁾ 제시되고 있으나 이 역시도 아직은 명확하지 않다. 이외에도 손상 후 비활동성이나 고정, 중추신경계 손상 등이 원인기전이 될 것이라는 보고도 있다.

이처럼 그 원인과 기전이 제대로 밝혀지지 않음으로 인해 복합부위 통증 증후군을 진단하는데 있어 아직 절대적인 방법은 없으며 신중한 임상 평가가 중요한데 초기의 유발 손상을 포함한 자세한 병력 청취와 이학적 검사가 필수적이 될 것이다. 본 연구에서는 1998년 Galer 등에³⁾ 의해 개정된 IASP 진단 기준을 사용하였는데 이 기준은 외적인 검증 결과 민감성이 0.70, 특이성이 0.94로 1994년 발표되었던 기존의 진단기준에 비해 특이성이 증가하였고 따라서 복합부위 통증 증후군과 복합부위 통증 증후군이 아닌 질환을 구별 할 수 있는 능력이 80-90%에 이르는 것으로 평가되고 있다. Galer 등은 위양성을 최소로 하기 위해서는 개정된 진단 기준을 적용하고, 위음성을 최소로 하기 위해서는 기존의 진단기준을 사용할 것을 제시하였는데 본 연구에서는 적외선체열촬영이나 3상 폴스켄의 진단적 가치를 판단하기 위해서 위양성을 최소로 할 수 있는 개정된 진단 기준을 사용하게 되었다(Table 1). 이 진단기준에 근거할 때 환자는 외상의 과거력을 가지고 지속적인 자발통을 호소하며, 통각 과민, 이질통이 나타나며, 피부의 이영양성 변화, 부종 및 온도변화를 보이는 경우가 대표적이라고 할 수 있었다. 비슷한 증상을 호소하고 다른 병원에서도 복합부위통증증후군으로 진단된 경우도 상당수 있었으나 한 두가지 진단기준에 적합하지 않은 경우 모두 연구에서 제외되었다.

이러한 임상적 기준 이외에 복합부위 통증 증후군의 확진을 위한 검사실 소견에 대해서는 아직 명확한 기준이 제시되지 않고 있다. 진단에 도움을 줄 수 있는 검사로는 이번 연구에 이용된 적외선 체열촬영과 3상 폴스켄 이외에도 단순 방사선 검사, 정량감각검사(Quantitative sensory testing, QST), 레이저 도플러 유속 측정법(laser Doppler flowmetry), 미세신경기록(microneurography), 정량 땀분비 측삭반사 검사(Quantitative Sudomotor Axon Reflex Test, QSART), 근전도 검사 및 진단적 교감신경 차단술 등이 있다. 최근에는 실험적으로 뇌기능의 변화와 재편성 등에 대한 정보를 얻기 위한 기능적 자기공명영상(fMRI)과 magnetoencephalography 등을 이용한 연구들이 진행되어 임상적 적용을 시도하고 있다.

침범된 사지의 단순 방사선 검사의 경우 발병 2주경부터

불규칙한 반점모양(patchy)의 골다공증 양상이 보이며, 탈무기질화는 30-62%의 환자에서 나타난다고 보고되고 있으나 이는 이 질환의 원인으로 생각되어지는 사지 고정과 미사용으로 인해 위축이 진행되어 나타나는 일반적 과정으로 보여지며, 이 질환에 특이한 것으로 판단할 수 없어 진단적 유용성은 떨어진다고 하겠다.

이환된 사지와 건측의 사지에서 안정 시 땀분비를 측정하고 아세틸콜린이나 메타콜린(methacholine)과 같은 콜린성 자극에 대한 유발검사를 통해 피부의 지표가 되는 분말의 색깔 변화를 검사하는 정량 땀분비 측삭반사 검사(Quantitative Sudomotor Axon Reflex Test, QSART)의 경우 복합부위통증증후군의 증상인 발한 이상을 통해 이 질환을 진단하는 데 유용하다는 연구가 있으나⁸⁾ 진단기구 등이 보편화되지 않고 검사의 어려움으로 임상적으로 사용하기 힘들다.

진단적 교감신경 차단술은 기존에 반사성 교감신경 이영양증으로 불리워지던 명칭 때문에 효과적인 진단방법일 것이라고 생각되었으며, 여전히 일차적인 진단적 및 치료적 방법으로 사용되고 있다. 그러나 차단술에 전혀 반응하지 않는 환자에 대한 보고를⁹⁾ 통해 이러한 인식에 변화를 가져왔으며, Hogan 등은¹⁰⁾ 발표된 연구들에 대한 후향적 연구를 통해 과거 연구가 교감신경매개성 통증이 있는 환자를 대상으로 이루어진 점과 국소마취제의 전신적 효과나 체성신경의 차단으로 인한 효과를 배제할 수 없다는 점등을 이유로 교감신경 차단술의 진단적 및 예후적 도구로서 많은 한계를 가진다고 하였다. 새로운 진단기준과 명칭의 개정에서도 알 수 있듯이 복합부위통증증후군 환자의 일부만이 교감신경매개성 통증 범주에 포함되며, 이는 교감신경의 범위를 넘어 말초부터 중추까지 다양한 기전이 관여하기 때문인 것으로 파악된다. 교감신경 차단술을 시행하는 기술적 차이 등을 보완하기 위해 교감신경 차단술의 효과를 예측할 수 있는 수단으로 phentolamine과 같은 길항제의 정주요법을 시도하는 방법도 제시되고 있다. 이는 특히 교감신경매개성 통증의 진단에 있어서 민감성과 특이성이 높은 것으로 알려져 있으나 그 진단적 의미는 한계적이다. 따라서 교감신경 매개 유무를 진단하기 위하여 발병 초기에 일회 시행하고 만일 효과가 없다면 더 이상의 차단술은 필요하지 않을 것이다. 본 연구에서도 대상환자들에게 교감신경 차단술을 시행했을 때 효과를 보였던 환자는 4명이었으며, 유병기간이 오래된 환자의 경우 이미 교감신경 차단술을 받은 경력이 있거나 본 통증치료실에서 시행한 교감신경 차단술에 별다른 치료효과를 나타내지 않았다.

이외에도 복합부위통증증후군 1형과 2형을 구분하는데 근전도검사와 신경전도속도 검사가 사용될 수 있으며, 전신의 신체부위에서 온도와 기계적 자극에 대한 역치를 조사하는 정량감각검사, 레이저 도플러 유속 측정법 및 교감신경과 침해 수용신경의 활동을 기록하는 미세신경기록 등이 있으나 임상적으로는 흔히 사용되지 않고 있다.

3상 폴스캔은 다양한 진단 기능을 통해 관절염, 양성 또는 악성 골절환, Paget's disease와 같은 대사성 골절환들과 구분할 수 있는 정보를 제공할 수 있다는 점에서 복합부위 통증증후군의 진단검사로서 기대되고 있으며 이에 대한 연구결과가 다양하게 보고되고 있는 검사 방법이다. 이 검사법은 3상이라는 의미 그대로 세 번에 걸친 시간대에 영상을 얻는 것으로서 1상(Phase I)은 동위원소 주입과 동시에 시행한 방사핵종 관류상이고, 2상(Phase II)은 5분 후에 얻어진 혈액풀 영상이며, 3상(Phase III)은 방사핵종 주사 후 2-4시간 후 얻어지는 지연 영상으로 구성되었다. 이 Holder 등은¹¹⁾ 의상 후 교감신경 이영양증이 강력히 의심되는 환자들에서 3상 폴스캔은 지연영상의 미만성 관절주위 섭취증가 조건이 확진검사에 사용될 수 있다고 주장하였으며, 본 연구에서도 3상(Phase III)에서의 미만성 골흡수 증가를 양성 검사조건으로 판단하였다. 최근까지의 3상 폴스캔의 진단적 유용성에 대한 연구들은 서로 다른 민감도와 특이도를 나타내는데 이는 자체의 진단기준이 모호한 측면이 있었고 각자 근거한 기준이 다르기 때문일 것이다. Kozin 등은¹²⁾ 반사성 교감신경 이영양증이 의심되는 환자들을 다섯 단계로 구분하여 (definite, probable, possible, doubtful, others), 폴스캔의 지연 영상으로 복합부위통증증후군 진단에 있어서 민감도 60%, 특이도 92%를 보고하였으며, 반면 Davidoff 등은¹³⁾ Kozin과 같은 임상적 진단 기준을 사용하여 119명의 환자를 대상으로 연구하였으나 민감도 44%, 특이도 92%로 차이를 보였다. Holder 등은¹¹⁾ 손과 발에서 민감도 96-100%, 특이도 80-97%를 보고하였는데 이들은 교감신경차단에 반응을 보이는 경우를 주요한 진단 기준으로 삼았다. 또한 1999년 Allen 등은⁹⁾ 복합부위통증증후군으로 진단된 환자 134명을 대상으로 한 연구에서 3상 폴스캔을 시행한 51명중 53%에서 골흡수의 증가조건을 보인다고 하였다. 이번에 시행한 저자들의 연구는 개정된 진단기준에 의한 3상 폴스캔과의 일치성을 조사한 연구로서 기존의 보고보다는 낮은 민감도를 보여 3상 폴스캔의 진단적 유용성에 대해 보다 많은 연구와 대상수가 필요할 것으로 사료된다. Sarikaya 등은¹⁴⁾ 복합부위통증증후군의 임상양상에 따라 3상 폴스캔의 골흡수 정도가 차이가 있다고 보고하였고, 저자들 역시 유병기간과의 관련성을 예상했으나 결과는 그렇지 않았다. 그러나 이 검사 역시 질환의 경과에 따라 나타나지 않을 수도 있으며, 타 질환과의 구분이 아직은 명확히 되지 않기 때문에 본 연구에서와 같이 엄격한 진단기준을 적용할 경우 특이도가 떨어질 수 있으며 교감 신경블록 등의 치료에 대한 반응과도 상관관계가 없는 것으로 알려져 있다.¹⁵⁾

적외선 체열 촬영(Digital Infrared Thermal Imaging, D.I.T.I.)은 고대 히포크라테스가 질병의 발생을 체열의 변화에서 찾고자 한 발상에 착안하여 기계화 한 것이다. 이는 모든 생체에서 열을 전자기 복사, 대류, 전도의 형태로 발산한다는 이론에 근거하여 신체의 체열발산을 미세신경-혈관 조절

하에서의 세포대사를 뜻하는 전도나 방사되는 에너지에 의해 형성되는 체열 지도의 형태로 보여 준다. 이러한 양상들을 관찰함으로써 체열촬영을 통해 특히 신경병성변화나 혈행성 질환의 진단에 임상적으로 많이 이용되고 있다. 복합부위통증증후군 환자의 피부 온도는 일반적으로 초기에는 상승하다가 점점 떨어져 차갑게 되며 창백하거나 자색 혹은 연붉은 피부색으로 변하게 되는 경우가 많은데 이러한 변화들이 교감신경계와의 관련성이나 중추성 변화에 대한 이해로 인식되고 있다. 그러나 최근에는 이러한 피부의 색깔변화나 체온의 저하와 같은 이영양성 변화가 발병단계에 맞추어 나타난다는 소위 단계별 변화에 대해서는 다양한 이견이 존재하며 임상적으로도 이환기간과의 연관성이 일치하지 않는 경우가 많다. 적외선 체열촬영에서 어느 정도의 온도차이를 의미있게 볼 것인가에 대해 여러 기준이 발표되었는데 본 통증치료실과 같은 적외선 체열촬영기를 이용한 Uematsu 등은^{16,17)} 0.3°C 이상의 온도차로도 의미가 있다고 하였다. 1991년 Feldman 등은¹⁸⁾ 0.6°C의 온도차를 보일 때 비정상적 조건이 된다고 하였고 1.0°C 이상 비대칭이 있을 경우 확실한 비대칭으로 간주해야 한다고 하였다. 이와 같이 다양한 온도차의 기준이 발표되었으나 Bruehl 등에¹⁹⁾ 의한 RSD 환자 46명을 대상으로 한 연구에서 0.6°C의 차이가 민감도, 특이도, 양성예측력(positive predictive power), 및 음성예측력(negative predictive power)에서 가장 균형적인 점수를 보였으며, 진단의 보조 및 경과에 따르는 치료 효과 판정에 긍정적인 결과를 보인다고 보고하였다. 그러나 위양성을 최소화하기 위해서는 0.8 또는 1.0°C가 좀 더 정확하다고 하였으며 이에 본 연구에서도 1.0°C 차이를 기준으로 삼게 되었다. 물론 본 연구 결과에서 적외선체열검사상 양성을 보인 경우 모두가 1.0°C를 훨씬 넘는 온도차이를 보여 0.6°C를 기준으로 삼았다고 해도 결과에는 차이가 없었다.

이번 연구결과에서는 적외선 체열촬영에서 이환된 부위의 사지에서 건측에 비해 1.0°C 이상 차이나는 경우가 79.5%에 이르러 복합부위통증증후군환자를 진단하는데 매우 유용한 검사조건임을 보여주었다. 반면 3상 폴스캔의 경우 기존의 연구와 달리 민감도가 36.4%로서 상대적으로 낮아 3상 폴스캔 단독으로 복합부위통증증후군을 진단하기에는 어려움이 있을 것으로 생각된다. 그러나 3상 폴스캔에서 복합부위통증증후군이 의심되는 환자의 경우 대부분인 75%에서 적외선 체열촬영에서도 온도의 차이를 보여 두 검사의 연관성이 높을 것으로 생각되지만 통계적으로 의미가 있기 위해서는 더 많은 환자 군이 있어야 할 것으로 생각되어진다. 임상에서는 이 두가지 검사를 함께 시행함으로써 진단에 있어 유용한 자료를 얻을 수 있을 것으로 기대할 수 있다. 이후 대상수를 확대하여 그 민감도를 재확인하는 연구가 진행되어야 할 것으로 사료되며, 원인기전에 대한 이해를 심화하여 적합한 검사항목을 개발하는 것 역시 필요할 것으로 생각한다.

복합부위통증증후군에 대한 사회적 관심이 높아지고 교통사고 보상이나 수술 후 보상 등의 법적인 소송사건에서도 점점 그 사례가 증가되고 있는 현실에서 확진의 객관적 증거로 제시되어야 할 검사소견들에 대한 좀 더 체계적인 연구와 결과물들이 마련되어야 할 것이며 본 연구가 이러한 필요성에 부응하여 기초적 자료를 제공하였다는 점에서 의의가 있다고 할 것이다.

참 고 문 헌

1. Stanton-Hicks M, Janig W, Hassenbusch S, Haddock JD, Boas R, Wilson P: Reflex sympathetic dystrophy; changing concepts and taxonomy. *Pain* 1995; 63: 127-33.
2. Wasner G, Schattschneider J, Binder A, Baron R: Complex regional pain syndrome; diagnostic, mechanisms, CNS involvement and therapy. *Spinal Cord* 2003; 41: 61-75.
3. Galer BS, Bruhl S, Harden RN: IASP diagnostic criteria for complex regional pain syndrome; a preliminary empirical validation study. *International Association for the Study of Pain. Clin J Pain* 1998; 14: 48-54.
4. Oyen WJ, Arntz IE, Claessens RM, Van der Meer JW, Corstens FH, Goris RJ: Reflex sympathetic dystrophy of the hand; an excessive inflammatory response? *Pain* 1993; 55: 151-7.
5. Gellman H, Nichols D: Reflex sympathetic dystrophy in the upper extremity. *J Am Acad Orthop Surg* 1997; 5: 313-22.
6. Rommel O, Malin JP, Zenz M, Janig W: Quantitative sensory testing, neurophysiological and psychological examination in patients with complex regional pain syndrome and hemisensory deficits. *Pain* 2001; 93: 279-93.
7. Mailis A, Wade J: Profile of Caucasian women with possible genetic predisposition to reflex sympathetic dystrophy; a pilot study. *Clin J Pain* 1994; 10: 210-7.
8. Chelimsky TC, Low PA, Naessens JM, Wilson PR, Amadio PC, O'Brien PC: Value of autonomic testing in reflex sympathetic dystrophy. *Mayo Clin Proc* 1995; 70: 1029-40.
9. Allen G, Galer BS, Schwartz L: Epidemiology of complex regional pain syndrome: a retrospective chart review of 134 patients. *Pain* 1999; 80: 539-44.
10. Hogan QH, Abram SE: Neural blockade for diagnosis and prognosis. A review. *Anesthesiology* 1997; 86: 216-41.
11. Holder LE, Cole LA, Myerson MS: Reflex sympathetic dystrophy in the foot; clinical and scintigraphic criteria. *Radiology* 1992; 184: 531-5.
12. Kozin F, Soin JS, Ryan LM, Carrera GF, Wortmann RL: Bone scintigraphy in the reflex sympathetic dystrophy syndrome. *Radiology* 1981; 138: 437-43.
13. Davidoff G, Werner R, Cremer S, Jackson MD, Ventocilla C, Wolf L: Predictive value of the three-phase technetium bone scan in diagnosis of reflex sympathetic dystrophy syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 1989; 70: 135-7.
14. Sarikaya A, Sarikaya I, Pekindil G, Firat MF, Pekindil Y: Technetium-99m sestamibi limb scintigraphy in post-traumatic reflex sympathetic dystrophy: preliminary results. *Eur J Nucl Med* 2001; 28: 1517-22.
15. Mailis A, Meindok H, Papagapiou M, Pham D: Alterations of the three-phase bone scan after sympathectomy. *Clin J Pain* 1994; 10: 146-55.
16. Uematsu S, Jankel WR, Edwin DH, Kim W, Kozikowski J, Rosenbaum A, et al: Quantification of thermal asymmetry. Part 2: Application in low-back pain and sciatica. *J Neurosurg* 1988; 69: 556-61.
17. Uematsu S: The new study on stereographic displays. *Rinsho Hoshasen* 1983; 28: 329-31.
18. Feldman F: Thermography of the hand and wrist: practical applications. *Hand Clin* 1991; 7: 99-112.
19. Bruhl S, Lubenow TR, Nath H, Ivankovich O: Validation of thermography in the diagnosis of reflex sympathetic dystrophy. *Clin J Pain* 1996; 12: 316-25.