大韓再活醫學會誌:第17卷 第1號
J. of Korean Acad. of Rehab. Med.
Vol. 17, No. 1, March, 1993

요추 추간판탈출증의 척추전산화단층촬영과 척수강조영, 근전도 및 컴퓨터적외선체열촬영소견과의 비교

연세대학교 의과대학 재활의학교실

박기영 · 전세일 · 박창일 · 임신영

울산 해성 병원

김 애 영 · 신 동 배

= **Abstract** =

Comparison of CT-myelograpy, Electromyography and Digital Infrared Thermographic Imaging in Lumbar Herniated Nucleus Pulposus

Gi Young Park, M.D., Sae-il Chun, M.D., Chang Il Park, M.D. and Shin Young Yim, M.D.

Department of Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine

Ae Young Kim, M.D. and Dong Bae Shin, M.D.

Ulsan Haesung Hospital

Thermograpy, which maps body surface temperature, has been proposed as a safe, economic and effective diagnostic test for lumbar radiculopathy.

This study involves the relative value of digital infrared thermographic imaging as compared to CT-myelography and electromyography in the examination of 44 patients with low back pain who have received conservative treatment for more than 3 months after industrial accident.

The results were as follows:

1) In comparing CT-myelography with the electromyography and digital infrared thermographic imaging in lumbar herniated nucleus pulposus, there was a slightly better percentage of agreement between the CT-myelography and the electromyography(89%) than exists with digital infrared thermographic imaging.

2) Of 10 patients with specific nerve root compression due to lumbar herniated nucleus pulposus on CT-myelography, electromyography was abnormal in 9 patients but digital infrared thermographic imaging was abnormal in only 7 patients.

Thermography, though a simple and less invasive procedure with a potential of usefulness for detecting lumbar herniated nucleus pulposus, appears to have limitation in differentiating the exact nerve root and need to be supplemented by other electrophysiologic tests.

Key Words: Lumbar herniated nucleus pulposus, CT-myelography, Electromyography, Digital infrared thermographic imaging

서 론

요추 추간판탈출증은 요통의 주요한 원인의 하나이며 이의 진단에 병력 및 이학적 검사, 단순방사선촬영, 척수강조영술, 척추전산화단층촬영, 핵자기공명촬영, 근전도검사 그리고 체성감각유발전위검사등이 이용되고 있다.

근래 인체의 체표면에서 발산되는 열을 감지하여 등고선 모양의 체열지도로 나타내는 컴퓨터적외선체열촬영검사가 추간판탈출증 및 신경근 병변진단에 유용하다고 보고되고 있으나 감수성과 특이성에 대해서는 논란이 되어왔다[1~5,8,13,22,26,29,31,32].

요추 추간판탈출증진단에 CT-myelography와 컴퓨터적외선체열촬영검사와의 상관성에 대하여 보고되었으나 이들 검사와 근전도검사와의 비교 연구는 적었다. 이에 본 연구에서 저자들은 요추 추간판탈출증이 의심되는 환자들을 대상으로 CT-myelography, 근전도검사 그리고 컴퓨터적외선체열촬영을 비교하여 요추 추간판탈출증의 진단에 도움을 주고자 한다.

연구대상 및 방법

1991년 7월 1일부터 1992년 8월 31일까지 아산재단 울산해성병원 재활의학과 및 정형외과에 산업재해로 인한 요통과 하지방사통을 주소로 내원하여 병력, 이학적검사, 단순방사선촬영시행후 3개월간 보존적치료를 시행하였으나 증상의 호전이 없는 44명의 환자를 대상으로 하였다.

CT-myelograpy, 근전도검사 그리고 컴퓨터적외선체열촬영을 시행하여 각 검사소견을 비교분석하였으며, 근전도검사상 정상소견이거나 심한 하지감각변화를 호소시 체성감각유발전위검사를 병행하여 시행하였다.

컴퓨터적외선체열촬영은 환자가 검사전 주의사항을 준수하도록 하였으며, 습도가 낮으며, 일정한 실내기류와 일정온도(19~21℃)를 유지하는 창이 없는 외부와 차단된 검사실에서 전신탈의 상태에서 15분간 실내온도에 적응한후 요천추부의 배면, 하지의 전후좌우 및 족부의 배면 및 저부를 각각 촬영하여 양측의 온도차이가 0.6℃ 이상[1,4,11,16,24,30,33]일때 의미있는 것으로 보았다.

결 과

1) 환자군의 양상

총 44명의 환자 중에서 남자 41명, 여자 3명, 평균연령은 37세였으며, 연령별로는 30대가 18명으로 가장 많았다(Table 1).

2) 요통의 원인

요통의 원인은 과도한 힘을 사용한 경우가 30명(68%), 직접타박 7명(16%), 추락 5명(12%) 그리고 교통사고 1명(2%)이었다(Table 2).

3) CT-myelography, 근전도검사, 컴퓨터적외선체열촬영의 비교

CT-myelography, 근전도검사 그리고 컴퓨터적외선체열촬영을 모두 시행한 28명에서 CT-myelography상 요추 추간판탈출증소견을 보인 18명환자중 컴퓨터적외선체열촬영상 이상소견은 13명(72%), 비특

Table 1. Age and Sex Distribution

Age(years)	No. of cases		Total
	Male	Female	
20~29	10	0	10
30~39	16	2	18
40~49	11	1	12
50~59	4	0	4
Total	41	3	44

Table 2. Causes of Low Back Pain

Causes	No. of cases(%)
Strenuous activity	30(68)
Trauma	7(16)
Falls	5(12)
Traffic accident	1 (2)
Unknown	1 (2)
Total	44(100)

Table 3. Comparison of CT-myelography, Thermography and Electromyography

	CT-myelography			
	HNP (n=18)	Disc bulging (n=9)	Normal (n=1)	Total (n=28)
Thermography				
Abnormal pattern	13	7	1	21
Nonspecific pattern	5	2	0	7
Electromyogrphy				
Radiculopathy	16	8	1	25
Normal	2	1	0	3

HNP: Herniated nucleus pulposus
Values are number of cases.

Table 4. Nerve Level indicated by CT-myelography vs. Electromyography vs. Thermography

Patient	Nerve level at CT-myelography	Nerve level at electromyography	Nerve level at thermography
P1	L5	L5	L5, S1
P2	L5	L5	L5, S1
P3	L5, S1	L5	L5
P4	L5	L5	Nonspecific
P5	L3	Lumbar	Nonspecific
P6	L5	Normal	Nonspecific
P7	L5	L5	L5
P8	L5	L5	L5, S1
P9	L4, L5	L5	L4, L5
P10	L5	L5, S1	L5, S1

Lumbar: Lumbar radiculopathy
Nonspecific: Nonspecfic thermographic pattern

이소견은 5명(28%)이었고, 근전도검사상 신경근병변소견은 16명(89%), 정상소견은 2명(11%)이었다. CT-myelography상 요추 추간판팽륭증소견을 보인 9명 환자중 컴퓨터적외선체열촬영상 이상소견은 7명(78%), 비특이소견은 2명(22%)이었고, 근전도검사상 신경근병변소견은 8명(89%), 정상소견은 1명(11%)이었다(Table 3).

4) CT-myelography, 근전도검사, 컴퓨터적외선체열촬영상 나타난 신경근부위

CT-myelography상 요추 추간판탈출증으로 인한 특징적 신경근 압박소견을 보인 10명의 환자중 컴퓨터적외선체열촬영상 일치된 신경근의 체온영역에 이상소견을 보인 경우는 7명이었고, 3명에서 비특이소견을 보였다(Fig. 1, 2, 3, 4). 근전도검사상 CT-myelography소견과 일치된 신경근병변소견을 보인 경우는 8명이었고, 1명에서 요추부신경근병변, 1명에서 정상소견을 보였다(Table 4).

5) 컴퓨터적외선체열촬영의 비교

컴퓨터적외선체열촬영과 CT-myelography를 함께 시행한 32명의 환자에서 컴퓨터적외선체열촬영상 이상소견을 보인 25명의 환자중 CT-myelography상 요추 추간판탈출증소견은 16명(64%), 요추 추간판팽륭소견은 7명(28%), 정상소견은 2명(8%)에서 보였고, 컴퓨터적외선체열촬영상 비특이소견을 보인 7명의 환자중 CT-myelography상 요추 추간판탈출증소견은 5명, 요추 추간판팽륭증소견은 2명에서 보였다.

컴퓨터적외선체열촬영과 근전도검사를 함께 시행한 34명의 환자에서 컴퓨터적외선체열촬영상 이상소견을 보인 27명의 환자중 근전도검사상 신경근병변소견은 25명(93%), 정상소견은 2명(7%)에서 보였고, 컴퓨터적외선체열촬영상 비특이소견을 보인 7명의 환자중 근전도검사상 신경근병변소견은 6명, 정상소견은 1명에서 보였다(Table 5).

6) 근전도검사의 비교

근전도검사와 CT-myelography를 함께 시행한 33명의 환자에서 근전도검사상 신경근병변소견을 보인 28명의 환자중 CT-myelography상 요추 추간판탈출증소견은 19명(68%), 요추 추간판팽륭소견은 8명(29%), 정상소견은 1명(3%)에서 보였고, 근전도검사상 정상소견을 보인 5명의 환자중 CT-myelography상 요추 추간판탈출증소견은 4명, 요추 추간판팽륭증소견은 1명에서 보였다.

근전도검사와 컴퓨터적외선체열촬영을 함께 시행한 34명의 환자에서 근전도검사상 신경근병변소견을 보인 31명의 환자중 컴퓨터적외선체열촬영상 이상소견

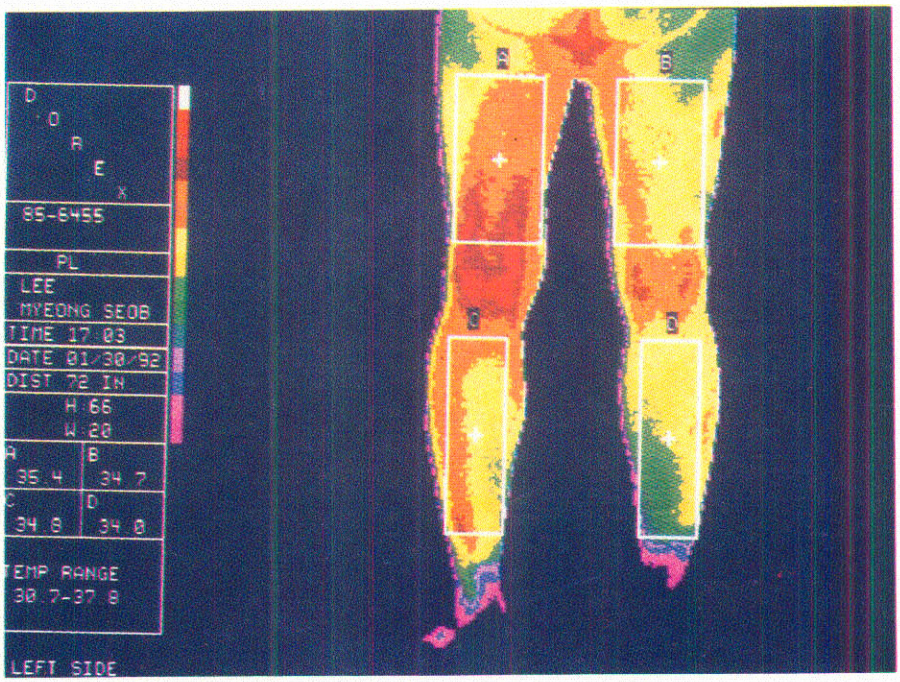

Fig. 1. Thermography image. Dorsal view of lower extremity reveals hypothermia on right side.

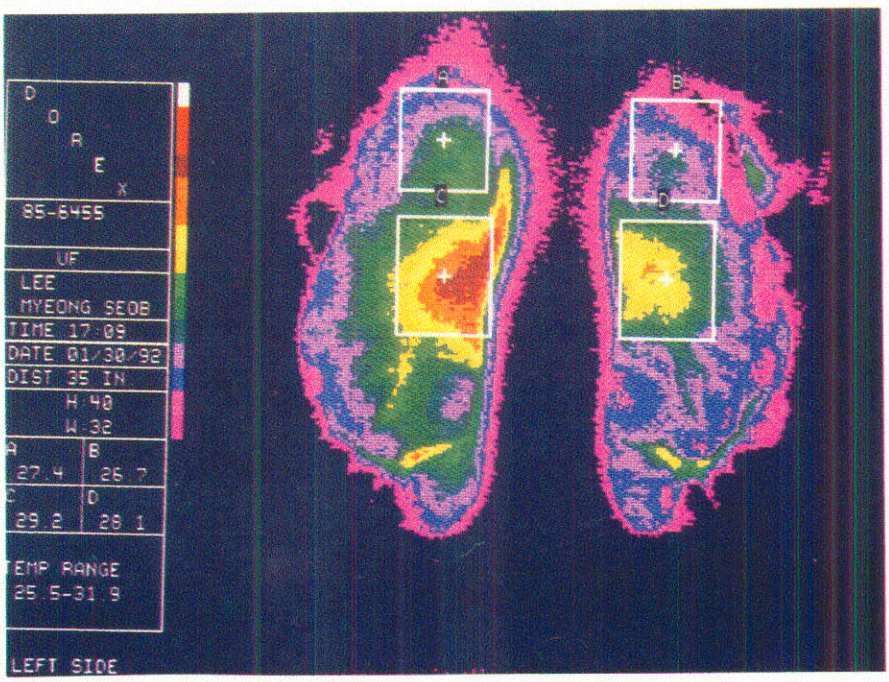

Fig. 2. Thermography image of same patient. Hypothermia is noted on heel and medial aspect of right sole.

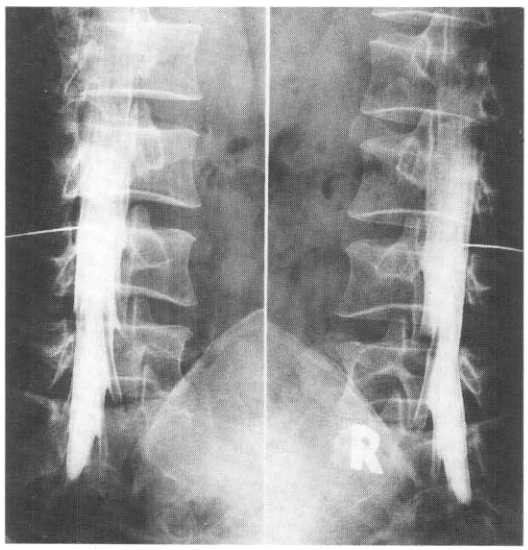

Fig. 3. Myelographic image of same patient. Large filling defect and non-filling of right L5 root.

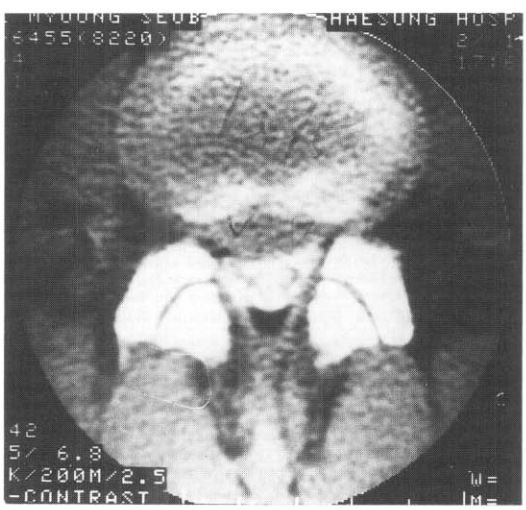

Fig. 4. CT scan of same patient. Marked right paramedian disc herniation at L_{4-5} with nerve root compression.

은 25명(81%), 비특이소견은 6명(19%)에서 보였고 근전도검사상 정상소견을 보인 3명의 환자중 컴퓨터적 외선체열촬영상 이상소견은 2명, 비특이소견은 1명에서 보였다(Table 6).

Table 5. Comparison with Thermographic Pattern

	No. of cases	
	Abnormal	Nonspecific
CT-myelography(n=32)		
HNP	16	5
Disc bulging	7	2
Normal	2	0
Electromyography(n=34)		
Radiculopathy	25	6
Normal	2	1

HNP: Herniated nucleus pulposus

Table 6. Comparison with Electromyographic Findings

	No. of cases	
	Radiculopathy	Normal
CT-myelography(n=33)		
HNP	19	4
Disc bulging	8	1
Normal	1	0
Thermography(n=34)		
Abnormal pattern	25	2
Nonspecific pattern	6	1

HNP: Herniated nucleus pulposus

고 찰

피부는 신체의 가장 큰 장기들중의 하나로 밀집된 신경섬유와 함께 혈관망을 가지고 있으며 시상하부와 대뇌로 부터 자율신경전도의 지배를 받아 체표면의 수 mm안의 혈류를 조절함으로써 체온조절에 기여하며 해부생리학적으로 대칭적이다. 체온을 조절하는 주요 인자는 혈류로서 혈류의 양은 미세동맥 및 정맥의 수축으로 조절되며 그외 주위의 물리적 환경상황, 피부상태, 피부표면의 지방 및 진피층을 통한 내부열 전도와 혈류를 통한 내부열 대류의 복합작용등이 관여하고 있다[10,30].

체온촬영에 이용되는 두가지 주요기술로는 전기적외

선촬영기가 비디오화면에 온도화면을 나타내는 방식과 온도에 민감한 유연한 판을 신체에 부착함으로서 온도변화의 양상을 나타내는 액정체열촬영(Liquid Crystal Thermography)을 들 수 있다. 두 기술로 얻은 자료는 사진으로 현상함으로써 색온도수치를 비교하여 정량적으로 해석할 수 있으며 근래 적외선촬영체계는 정량적 온도자료를 구하기 위하여 촬영화면을 수치화하는 컴퓨터와 연결하여 일정부위의 온도를 정확하게 측정할 수 있는 컴퓨터적외선체열촬영(Digital Infrared Thermographic Imaging)이 많이 이용되고 있다[9,30].

체온촬영는 유방질환, 혈관질환, 류마티스병, 신경골격근질환 그리고 다양한 통증증후근의 진단에 사용되어 왔으며 해석시 발생할 수 있는 객관성 문제로 인하여 비판받아 왔으나 주관성을 최소화하기 위하여 온도불균형정도의 측정기구로써 신체동질부위간의 온도를 측정하는 컴퓨터를 사용하였다[11,18,21,24~26].

체온촬영은 신경골격근질환중 포착성 신경병증(entrapment neuropathy), 경추 및 요추부 신경근병변, 반사성 교감신경성 이양증(reflex sympathetic dystrophy)등에서 선별검사로써 사용되고 있으며[7], 요추부 신경근병변을 위한 안전하고 경제적이며 효과적인 진단검사로 제안되어 왔다[16,19,27].

추간판탈출로 인한 통증은 후종인대, 경막, 혈관, 섬유륜의 최외각층 후부, 추체골막, 그리고 추체에 분포하는 회귀경막신경(recurrent meningeal nerve, sinuvertebral nerve of Luschka)의 체성감각섬유와 추체의 후외측부위와 주위연관조직을 직접적으로 지배하는 척수신경전지(ventral ramus)로 부터의 체성감각분지에 의해 전달된다[20].

회귀경막신경은 교감신경절(sympathetic ganglion) 혹은 회색교통지(gray ramus communicans)의 자율신경분지와 결합하며, 또한 요천추부의 근육과 피부에 분포하는 척수신경 후근(dorsal root)과 재결합하거나 교통한다[10,20].

신경근병변시 체열변화의 기전은 신경근자극시 말초혈관을 수축시키는 신경전달, 교감신경섬유를 가진 회귀경막신경의 활성화, 혈관확장을 일으키는 부교감신경의 활성화, 혈관확장을 일으키는 무수감각신경의 역행성 신경자극전달로 인한 피하조직신경말단의 vasoactive substance분비, 그리고 말초체성구심성(peripheral somatic afferent) 신경자극으로 인한 체교감신경반사(somatosympathetic spinal reflex)의 혈관수축등으로 설명되어지고 있다[16,26].

통각신경의 자극은 척수 및 척수상부에서 자율신경계의 활동을 증가시키는데 만일 구심성자극이 통증지각과 체온조절에 공통으로 작용하면 압박된 척수신경근의 활성화는 통증 및 교감성 혈관수축을 야기하여 압박된 척수신경근의 피부분절(dermatome) 분포를 따라 체온변화가 발생하게 된다[31]. 교감신경계에서 발생하는 통증은 신경절전(preganglionic)단계에서는 특징적 분절감각분포를 보이므로 체성분절감각분포와 비슷하나 동일하지는 않으며 대신에 혈관공급과 말초신경을 따라 분포하게 된다[14]. 또한 교감신경반응이 특징적 척수분절에 제한되어 있지 않아 압박된 신경근 상하부위의 분절과 중복되어 나타나므로 제5요수 신경근병변시 제5요수 및 제1천수신경근 피부분절에 체온변화가 일어나게 된다[29]. 본 연구에서도 CT-myeloography 및 근전도검사상 특징적 제5요수 신경근병변을 보인 많은 환자에서 컴퓨터적외선체열촬영상 제5요수 및 제1천수신경근 피부분절에 이상소견을 나타내었다.

정상적으로 인체는 대칭적 체온상태를 이루고 있으며 심각한 비대칭시 병적으로 간주되며 척추의 정상체열촬영소견은 경추에서 요천추까지 척추돌기부위의 감소된 열발산중심지역과 천장골관절의 국소적으로 증가된 대칭적 열발산을 보인다[24].

신경근압박 및 자극으로 인한 요천추부 신경근병변시 하나 혹은 그이상의 하지 요천추부 신경근 피부분절의 비대칭적 체온감소와 동측 요천추부의 체온증가를 일으킬 수 있으나 체온변화가 특징적 신경근의 피부분절과의 일치여부가 임상적으로 중요하다[19,31]. Pochaczevsky등[24]은 각각의 요천추부 신경근병변시 나타나는 체온변화양상을 기술하였는데 제1천수 신경근병변시 동측 요천추부에 국소적 고온변화와 둔부의 하내측면을 따라 대퇴부의 후면과 하퇴부의 후면 및 외측면에 저온변화를 보이며, 동시에 족측부와 제5족지를 따라 고온 혹은 저온변화가 나타날 수 있다. 제5요수 신경근병변시 동측 요추부에 국소적으로 고온변화와 둔부의 중앙부위에서 외측을 따라 대퇴부의 외측면과 하퇴부의 전면에 저온변화를 보이며 족부배면과 제5족지를 제외한 족지의 배면에 고온 혹은 저온

변화가 나타나며, 제 4 요수 신경근병변시 동측 요추부 외측면에 고온변화와 대퇴부 전면, 하퇴부와 족관절 내측면의 저온변화가 나타난다. 그러나 만성 요추부 신경근병변시 하지의 체온감소가 나타나나 급성 요추부 신경근병변시는 하지의 체온증가를 나타내는데 이는 감각신경원자극시 국소피부에 분비되는 P substance의 혈관확장작용가설로써 설명되어질 수 있다[10,26].

본 연구에서는 요추부 신경근병변시 하지 피부분절에 체온감소양상을 나타내었으나 체온증가는 관찰되지 않았는데 그 이유는 만성 요통환자를 대상환자로 하였기 때문으로 생각된다. 또한 CT-myelography상 특징적 요천추부 신경근 압박소견을 보인 10명의 환자의 근전도검사상 8명에서 동일 신경근병변소견, 1명은 요추부 신경근병변소견, 1명은 정상소견을 보였고 컴퓨터적외선체열촬영상 7명에서 Pochaczevsky등[24]의 연구와 일치된 신경근의 피부분절에 이상소견을 보였으나 3명에서의 비특이소견은 교감신경이 요추 추간판탈출증으로 인한 신경근병변 원위부에서 말초신경과 결합하므로 혹은 제 2 요추부이하에서는 신경절전 교감신경섬유(preganglionic sympathetic nerve fiber)가 추간공을 통해 나오지 않으므로 교감신경이 요추부 신경근병변환자에서 직접적으로 압박되지 않는 원인들로써, 교감신경자극에 의한 체온변화가 특징적 해부학적 피부분절분포와의 불일치를 설명할 수 있다[6,16,24,26]. 또한 본 연구에서는 3명의 비특이소견중 1명에서 하지 피부분절에 체온변화없이 척추중심에서 증상을 호소하는 측으로 뻗어가는 국소적 체온증가부위인 lumbar heat stripe소견을 보였으나 CT-myelography상 반대쪽 신경근압박소견만을 보여 이상소견에서 제외하였다. 그러나 lumbar heat stripe은 양측 요추부 신경근병변에서 유용한 진단소견으로 이용될 수 있다[26].

체열촬영의 판독시 이상소견의 기준은 저자에 따라 다양하게 보고되었는데 액정체열촬영이용시 Wexler[33]는 양측의 온도차이가 1℃ 이상, Pochaczevsky등[24]은 0.6℃ 이상, Feldman과 Nickoloff[11]는 0.3℃ 이상일때 의미있다고 하였고 컴퓨터적외선체열촬영이용시 Goldmann등[16]은 0.62℃ 이상, Uematsu등[30]은 0.3℃ 이상, 김등[1]은 0.5℃ 이상, 그리고 조등[4]은 0.7℃ 이상일때 의미있다고 하였다. 본 연구에서는 양측의 온도차가 0.6℃ 이상일때 이상소견으로 진단하였으며, lumbar heat stripe소견만을 보인 경우는 제외하였다. 그러나 판독 기준의 정확성을 위해 향후 정상대조군의 비교연구가 이루어져야 하겠다.

체열촬영이 다른 여러 진단검사들과 비교시 진단적 정확도는 Thomas등[29]은 만성 요통환자에서 자기공명촬영 94%, 전산화단층촬영 87%, 척수강조영술과 80%의 높은 상호 연관성, Weinstein과 Weinstein[32]은 근전도검사 86.4%, 전산화단층촬영 83.1%, 척수강조영술 76.5%의 상관성, Mills등[22]은 외측 척수강협착증에 의한 신경근압박 환자의 수술소견과 비교시 전산화단층촬영 71%, 척수강조영술 71%, 근전도검사 70%, 액정체열촬영 41%의 일치율을 보고하여 다양한 결과를 나타내었다.

전산화단층촬영상 요추 추간판탈출증소견을 보인 환자에서 Chafetz등[8]은 100%의 민감도와 60%의 특이도, 김등[1]은 79%의 일치율, 조등[4]은 76%의 민감도를 보고하였다. 또한 So등[26]은 요추부 신경근병변환자에서 체온촬영은 81%, 근전도검사는 71%의 민감도를, Uematsu등[31]은 척수강조영술상 신경근압박소견을 보인 환자에서 민감도 85.6%와 특이도 87.5%를, Fisher등[13]은 신경근병변환자에서 체성감각유발전위검사와 비교시 두검사 모두 77%의 민감도를 보고하였다. 본 연구에서는 CT-myelography상 요추 추간판탈출증소견을 보인 환자에서 근전도검사상 89%, 컴퓨터적외선체열촬영상 72%의 일치율을 보여 다른 연구와 비슷한 결과를 나타내었고 컴퓨터적외선체열촬영상 이상소견을 보인 환자에서 근전도검사상 신경근병변을 보인 경우는 93%로 높은 연관성을 보였다. 그러나 CT-myelography상 요추 추간판탈출증소견을 보인 경우는 64%로 낮았으나 요추 추간판팽륭증소견을 포함시 92%로 높게 나타났다.

체열촬영이 신경근압박소견을 보이는 만성 요통환자의 평가에 있어서 척수강조영술 및 컴퓨터단층촬영과 비교시 ① 비교목적을 위한 화면과 영구기록으로 보관이 가능하며, ② 이학적검사시 환자에 조작 가능성이 적고, ③ 근전도검사, 척수강조영술, 컴퓨터단층촬영보다 침입성이 적으며, ④ 진단에 있어 민감하고 위양성율(5.8%)이 낮아 과거 수술받은 만성 요통환자에서 뛰어난 선별검사이며, ⑤ 선별검사시 검사자가 신경근병변진단시 동일한 기준을 사용하면 판독자간의 신뢰성

이 96.1%로 높으며, ⑥ 이차적 이익을 위하여 지속적 통증을 호소하는 만성 요통환자의 평가에 유용하며, ⑦ 신경학적검사 및 근전도소견과 상호연관성이 높을 뿐아니라 감각변화와도 밀접하게 연관된다고 보고하였다[9,23].

체열촬영이 요추부 신경근병변진단에서 근전도검사와 비교시 진단적 민감도에 있어 논란이 되어 왔으며 경추부 신경근병변시는 근전도검사가 더 민감하다고 보고하였으나 요추부 신경근병변시 체열촬영과 근전도검사는 서로 보완적 검사이므로 한 검사가 위음성시 다른 검사를 추가하여야 한다[12,15,28]. 또한 근전도검사상 정상이며 신경근병변의 객관적 임상소견을 보이지 않을때 체열촬영상 이상소견시 생기는 의문은 이상소견이 위양성인지 혹은 간헐적 혹은 불현성의 신경근병변(subclinical radiculopathy)인가 하는 것이다[12].

체열촬영만으로는 많은 경우에 정확한 신경근 확인에 제한이 있고, 전기진단학적검사가 신경근의 생리학적 기능에 대한 특징적 정보를 제공하며, 신경근병변의 위치와 심한정도, 또한 동시 존재하는 신경근병변 진단에 더욱 유용하므로 요추 추간판탈출증의 수술전에는 체열촬영외 다른 전기진단학적인 검사가 보강되어야 한다[17,26]. 본 연구에서는 요추 추간판탈출증환자에서 근전도검사의 일치율이 체온촬영보다 높게 나타났으며, 침근전도 검사상 정상이었으나 체성감각유발전위검사상 신경근 병변소견을 나타낸 환자가 2명 있었으므로 침근전도검사상 정상이지만 환자가 감각변화를 호소시 체성감각유발전위검사를 추가해서 시행해야 한다고 사료된다.

결 론

산업재해로 인하여 3개월간의 보존적 치료를 받은후 요추 추간판탈출증이 의심되는 44명의 환자에서 CT-myelography, 근전도 검사 그리고 컴퓨터적외선체열촬영을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 모든 검사를 시행한 환자 28명중 CT-myelography상 요추 추간판탈출증소견을 보인 환자들에서 근전도 검사상 일치율은 89%, 컴퓨터적외선체열촬영상 일치율은 72%이었다.

2) CT-myelography상 요추 추간판탈출증으로 인한 신경근압박소견을 보인 10명의 환자에서 근전도검사상 신경근병변소견을 보인 경우는 9명이었고, 컴퓨터적외선체열촬영상 이상소견을 보인 경우는 7명이었다.

3) 컴퓨터적외선체열촬영상 이상소견을 보인 환자에서 근전도검사상 신경근병변소견을 보인 경우는 93%이었고, CT-myelography상 요추 추간판탈출증소견을 보인 경우는 64%, 요추 추간판팽륭소견을 보인 경우는 28%이었다.

4) 근전도검사상 신경근병변소견을 보인 환자에서 컴퓨터적외선체열촬영상 이상소견을 보인 경우는 81%, CT-myelography상 요추 추간판탈출증소견을 보인 경우는 68%, 요추 추간판팽륭증소견을 보인 경우는 29%이었다.

이상의 결과로 체열촬영만으로는 많은 경우에 정확한 신경근병변의 확인에 제한이 있으나 근전도검사와 함께 시행시 요추 추간판탈출증진단에 컴퓨터적외선체열촬영으로 도움을 얻을 수 있다고 생각된다.

참 고 문 헌

1) 김영수, 조용은, 오성훈: 요추 추간판탈출증 환자에서 컴퓨터 적외선 전신 체열촬영의 의의. 대한신경외과학회지 *19: 1303-1313, 1990*

2) 김정숙, 정예순, 이문규, 전정동, 전우기, 한창열: 요추 신경근 압박증상군에 관한 *liquid crystal contact thermography*의 진단적 응용. 대한방사선의학회지 *23: 547-553, 1987*

3) 장일, 유근식, 이양균, 박욱: 신경손상 환자의 적외선 체열촬영 소견 및 *TENS*적용후 변화에 대한 고찰. 대한재활의학회지 *15: 513-521, 1991*

4) 조 준, 문창배, 나중환, 조병일, 장상근, 이예철: 요추 추간판탈출증 환자의 컴퓨터 적외선 전신 체열촬영을 이용한 수술 후 평가. 대한신경외과학회지 *20: 528-532, 1991*

5) Ash CJ, Foster MV: *Neuromuscular thermography in orthopaedic surgery: A usage poll. Orthop Rev 17: 589-592, 1988*

6) Ash CJ, Shealy CN, Young PA, Beaumont WV: *Thermography and the sensory dermatome. Skeletal Radiol 15: 40-46, 1986*

7) Brelsford KL, Uematsu S: *Thermographic presentation of cutaneous sensory and vasomotor activity in the injuried peripheral nerve. J Neurosurg 62:*

771-715, 1985

8) Chafetz N, Wexler CE, Kaiser JA: *Neuromuscular thermography of the lumbar spine with CT correlation. Spine 13: 922-925, 1988*

9) De Weerdt CJ, Journee HL, Hogenesch RI, Beks JWF: *Sympathetic dysfunction in patients with persistent pain after prolapsed disc surgery: A thermographic study. Acta Neurochir(wien) 89: 34-36, 1987*

10) Edeiken J, Shaber G: *Thermography: a reevaluation. Skeletal Radiol 15: 545-548, 1986*

11) Feldman F, Nickoloff EL: *Normal thermographic standards for the cervical spine and upper extremities. Skeletal Radiol 12: 235-249, 1984*

12) Fisher AA, Chang Ch, Kuo JC: *Value of thermography in diagnosis of radiculopathy as compared with electrodiagnosis. Arch Phys Med Rehabil 64: 526, 1983*

13) Fisher AA, Rim A, Chang CH: *Correlation between thermographic findings and somatosensory cortical evoked potentials in lumbosacral radiculopathies. Thermology 2: 29-33, 1986*

14) Gandhavadi B, Rosen JS, Addison RG: *Autonomic pain. Features and methods of assessment. Postgrad Med 71: 85-90, 1982*

15) Getty CJM: *"Bony Sciata:" The value of thermography, electromyography, and water-soluble myelography. Clin Sports Med 5: 327-341, 1986*

16) Goldmann PH, Murphy MG, Siltanen GL, Kelley MP, Rucker L: *Normal temperature asymmetry of the back and extremities by computer-assisted infrared imaging. Thermology 1: 195-202, 1986*

17) Green J, Reilly A, Schnitzlein N, Clewell W: *Comparison of neurothermography and contrast myelography. Orthopedics 9: 1699-1704, 1986*

18) Hendler N, Uematsu S, Long D: *Thermographic validation of physical complaints in 'psychogenic pain' patients. Psychosomatics 23: 2-6, 1982*

19) Hoffman RD, Kent DL, Deyo RA: *Diagnostic accuracy and clinical utility of thermography for lumbar radiculopathy. A meta-analysis. 16: 623-628, 1991*

20) Jikins JR, Whitemore AR, Bradley WG: *The anatomic basis of vertebrogenic pain and the autonomic syndrome associated with lumbar disk extrusion. AJNR 10: 219-231, 1989*

21) Lawson R: *Implication of surface temperature in the diagnosis of breast cancer. Canad MAJ 75: 309-310, 1956*

22) Mills GH, Davies GK, Gretty CJM, Conway J: *The evaluation of liquid crystal thermography in the investigation of nerve root compression due to lumbosacral lateral spinal stenosis. Spine 11: 427-432, 1986*

23) Newman RI, Seres JL, Miller EB: *Liquid crystal thermography in the evaluation of chronic back pain: a comparative study. Pain 20: 293-305, 1984*

24) Pochaczevsky R, Wexler CE, Meyers PH, Epstein JA, Marc JA: *Liquid crystal thermography of the spine and extremities: Its value in the diagnosis of spinal nerve root compression syndrome. J Neurosurg 56: 385-395, 1982*

25) Sherman RA, Barja RH, Bruno GM: *Thermographic correlates of chronic pain: Analysis of 125 patients incorporating evaluations by a blind panel. Arch Phys Med Rehabil 68: 273-279, 1987*

26) So YT, Aminoff MJ, Olney RK: *The role of thermography in the evaluation of lumbosacral radiculopathy. Neurology 39: 1154-1158, 1989*

27) So YT, Olney RK, Aminoff MJ: *Evaluation of thermography in the diagnosis of selected entrapment neuropathies. Neurology 39: 1-56, 1989*

28) So YT, Olney RK, Aminoff MJ: *A comparison of thermography and electromyography in the diagnosis of cervical radiculopathy. Muscle Nerve 13: 1032-1036, 1990*

29) Thomas D, Cullum D, Siahamis G, Langlois S: *Infrared thermographic imaging, magnetic resonance imaging, CT scan and myelography in low back pain. Br J Rhematol 29: 268-272, 1990*

30) Uematsu S, Edwin DH, Jankel WR, Kozikowski J, Trattner M: *Quantification of thermal asymmetry. Part 1; Normal values and reproducibility. J Neurosurg 69: 532-555, 1988*

31) Uematsu S, Jankel WR, Edwin DH, Kim W, Kozikowski J, Rosenbaum A, Long DM: *Quantification of thermal asymmetry. Part 2: Application in low-back pain and sciata. J Neurosurg 69: 556-561, 1988*

32) Weinstein SA, Weinstein G: *Trends in clinical practice induced by standardized electronic thermography: A review of 2,000 patients. Mod Med (Special Suppl) 9: 58-64, 1987*

33) Wexler CE: *Cervical, thoracic and lumbar thermography. A clinical evaluation. J Neurol Orthop Surg 2: 183-185, 1981*