

구안와사환자에서 D.I.T.I.의 진단적 가치에 대한 임상고찰

신현수, 오상덕, 임승만, 백은탄, 김영태, 홍세영*, 라수연**

동서한방병원 내과 전공의, 동서한방병원 사상외학과 전공의*, 동서한방병원 내과 과장**

The Clinical Observation of Diagnostic value in Bell's palsy with Digital infrared Thermal Imaging

Shin Hyoun-su, Oh Sang-deog, Lim Seung-man, Baek Eun-tan,
Kim Young-tae, Hong Sae-young*, Ra Su-yeon**

Dep. of internal Medicine, Dong so Oriental Hospital
Dep. of Sasang Constitutional Medicine, Dong so Oriental Hospital*
Chief of internal Medicine, Dong so Oriental Hospital**

Objective: This study was carried out to investigate the correlation between prognosis and differential temperature of Digital infrared Thermographic Imaging in Bell's palsy.

Methods: The clinical data and thermographic images were analyzed on 50 cases of Bell's palsy who were treated ambulatory in Dong-so oriental hospital from October 2000 to May 2001. And 32case were selected who underwent thermographic imaging within 7days of onset.

Results: There was no statistic significance between ΔT and the length of treatment, but the length of treatment tends to grow as ΔT increased. The length of treatment was shortest in normal thermal pattern, followed by hyperthermal and hypothermal.

Conclusions: According to the results, there was a tendency that ΔT value is proportional to treatment days, although it is not significant statistically.

Key Word : Bell's palsy, D.I.T.I., thermographic imaging.

I. 緒 論

구안와사란 일반적으로 말초성안면신경마비를 말하며 한쪽 안면 표정근이 갑자기 완전, 혹은 부분적으로 마비가 되는 것을 말한다.¹ 이 질환은 임상에서 흔히 접하게 되는데 환자에게 정확한 치료기간이나 예후에 대해 안내하는 것이 진료를 하는 입장에서나 환자에게 모두 절실히 요구된다고 하겠다.

구안와사의 치료에 있어 한의학적 치료가 양호한 효과를 나타내고 있다는 안 등의 보고는 있지만 아직 예후를 판

단할 수 있는 객관적 지표는 부족한 형편이다.² 또한 望問聞切의 四診을 통해 예후를 판단하고도 있으나 이는 다분히 주관적이라 객관화할 수 있는 연구는 이루어지기 힘든 형편이며 이런 점에서 최근 그 활용빈도가 높아지고 있는 Digital infrared thermographic imaging(이하 D.I.T.I.)은 한의학적인 진단을 객관화할 수 있는 좋은 장비라 여겨진다.³ 체열촬영법은 체표면에서 적외선의 파장 영역으로 방출되는 열을 동고선 형태로 높고 낮은 부위를 명암 혹은 색깔을 달리하여 가시화하는 것으

로서 최근 그 이용도가 높아지고 있는 의료장비이다. 이미 김 등의 임상보고들을 통해 D.I.T.I.와 Bell's palsy의 관계에 대한 유의성에 대해서는 좋은 결과를 밝히고 있고 송은 예후에 대해서도 유의성이 있다는 보고를 하였으나 아직 미약한 실정으로 D.I.T.I.의 예후판단적 가치에 대해 더욱 연구해 볼 가치가 있다고 생각되어 본 연구를 시작하게 되었다.^{4,5}

이에 저자는 2000년 10월부터 2001년 5월까지 동서한방병원 안면마비클리닉에 내원하여 통원치료를 받은 Bell's palsy환자 50명을 대상으로 치료전의 D.I.T.I.를 촬영한 자료와 치료후의 촬영 자료, 환자의 치료기간등을 분석하여

다음과 같은 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 本 論

1. 대상

2000年 10月부터 2001年 5月까지 동서한방병원 중풍센터내 안면마비클리닉에 내원하였던 말초성 안면신경마비(이하 Bell's palsy) 환자 50명을 임의로 뽑아 대상으로 하였다.

2. 치료

(1)침구치료

초기 4주는 주3회, 이후는 주2회 또는 주1회 시술을 원칙으로 하였으며 침은 0.25mm×30mm인 동방침구제작소의 Stainless steel 호침을 사용하였다. 치료혈로는 頰車, 地倉, 翳風, 攢竹, 絲竹空, 承泣, 人中, 承漿, 百會, 巨膠 등과 같은 혈위 중에서 선택하여 자침하였으며 습곡과 足三里는 필수 배혈하였다. 자침 깊이는 혈에 따라 5mm-25mm로 하였고 유침시간은 15분으로 하였다.⁶

(2)약물치료

理氣祛風散, 必効散, 養營湯을 위주로 사용하였으며 환자의 상태에 따라 가감하였다.

(3)물리치료 및 생활지도

물리치료는 환측 안면부에 적외선(Infrared H-3000)을 유침시간동안 조사하였고 안면부 마사지 및 생활상의 유의점을 교육하고 수시 확인하였다.

3. D.I.T.I.를 통한 평가방법

(1)검사기기

동서한방병원 중풍검진센터의 적외선 체열촬영기(Dorex, DTI-16UTI1, USA)를 사용하였다.

(1)D.I.T.I 검사방법

D.I.T.I는 피부온도의 민감성으로 위 부인자에 의한 온도변화를 최소화하기 위해 외부로부터 빛과 열이 차단되고 습도가 낮으며 내실 기류가 일정한 恒溫(19-20) 검사실에서 실시하였으며 검사실시 24시간 이내에 안면에 침치로나 물리요법, 마사지, 과격한 운동등 외부 자극이 없었는지 확인한 후 검사실에서 15분간 휴식후 촬영하였다.³

기립상태에서 머리카락이 이마를 덮지 않도록 haircap을 착용하게 하였으며 여러 얼굴의 측면사진을 촬영하였다.

(2)Thermogram의 분석방법

위의 방법으로 얻어진 thermogram에서 안면신경이 운동성 지배를 하는 근육중 협부에 분포하는 표적근인 笑筋

(입꼬리당김근, Risorius m.)과 頰筋(Buccinator m.)이 분포하는 부위를 선택하였고 정확한 근육부위를 측정기 어려우므로 오차를 최소화하기 위해 근의 운동방향과 같은 口角과 耳下부를 이은 선을 지름으로 한 원을 잡아 그 안의 평균온도를 측정하였으며 건축과 환측의 차이(ΔT)를 이용하였다.⁷

(3)Hypothermal과 Hyperthermal과의 분류

김, Uematsu의 이론에 따라 건축과 환측의 온도차(Thermal difference, 이하 ΔT)가 0.3 이상일 경우 유의성이 있는 것으로 보았다.^{4,8} 이에 따라 환측의 온도가 건축에 비해 0.3 이상 낮은 경우 Hypothermal pattern으로, 환측의 온도가 건축에 비해 0.3 이상 높은 경우

Table 1. Distribution of Sex & Age

| Age | Male | Female | Total |
|-------|---------|---------|----------|
| 0-9 | 0 | 0 | 0 |
| 10-19 | 0 | 2 | 2(0%) |
| 20-29 | 8 | 6 | 14(28%) |
| 30-39 | 3 | 6 | 9(18%) |
| 40-49 | 5 | 3 | 8(16%) |
| 50-59 | 5 | 4 | 9(18%) |
| 60-69 | 2 | 3 | 5(10%) |
| 70-79 | 1 | 2 | 3(6%) |
| Total | 24(48%) | 26(32%) | 50(100%) |

Table 2. Duration between Onset & Visiting

| Duration | Onset | 1day | 2days | 3days | 4days | More than 5days | Total |
|-----------------|-------|------|-------|-------|-------|-----------------|-------|
| No. of patients | 7 | 12 | 14 | 2 | 2 | 13 | 50 |
| % | 14% | 24% | 28% | 4% | 4% | 26% | 100% |

Table 3. Duration between Onset & D.I.T.I. finding

| Duration | No. of patients | % |
|-----------------|-----------------|------|
| 1day | 0 | 0% |
| 2days | 5 | 10% |
| 3days | 6 | 12% |
| 4days | 7 | 14% |
| 5days | 5 | 10% |
| 6days | 6 | 12% |
| 7days | 3 | 6% |
| more than 8days | 18 | 36% |
| Total | 50 | 100% |

Hyperthermal pattern으로 판단하였으며 온도차의 절대값이 0.3 미만일 경우 Normal pattern으로 판단하였다.

5. 통계방법

Excel, MS office의 상관분석(correlation analysis)을 통하여 P값이 0.05 보다 작은 것을 유의성이 있는 것으로 인정하였다.

III. 結果

1. Total group

대상환자 50명을 대상으로 성, 연령별, 발병일로부터 초진일까지의 기간 및 발병후부터 D.I.T.I.촬영일까지의 기간을 관찰하였다.

1)성 및 연령별 분포

남녀의 비는 1:1.08이고 평균 연령은 42.2세였으며 20-30대가 46%를 차지하였다.(Table 1)

2)발병일로부터 초진일까지의 기간

발병후 초진까지의 기간은 발병일 내원한 환자는 7명(14%), 1일 이내는 12명(24%), 2일 이내는 14명(28%), 3일 이내는 2명(4%), 4일 이내는 2명(4%), 5일 이상은 13명(26%)로 Table 2와 같다.

3)발병후부터 D.I.T.I.촬영일까지의 기간

발병후 부터 D.I.T.I. 촬영까지의 기간은 7일 이전이 32례(64%), 그 이상인 경우가 18례(36%)였다. (Table 3)

2. Selected group

초기 T값의 패턴 및 예후에 대한 관계를 분석하기 위해 비교적 발병초기라 할 수 있는 발병 7일 이내 촬영된 환자 32명을 대상으로 한정하였다.

Table 4. Distribution of D.I.T.I. finding

| Distribution | Hyperthermic | Hypothermic | normal | Total |
|-----------------|--------------|-------------|--------|-------|
| No. of patients | 12 | 3 | 17 | 32 |
| % | 37.5% | 9.4% | 53.1% | 100% |

Table 5. The Relation between Thermal pattern & Treatment time(day)

| pattern | Hypothermal | hyperthermal | normal |
|---------------------------|-------------|--------------|--------|
| Mean treatment time(days) | 63 | 46 | 41.1 |
| No. of patients | 3 | 12 | 17 |

Table 6. The Relation between ΔT & Treatment time(day)

| T value($^{\circ}C$) | Mean treatment time(days) | No. of patients |
|------------------------|---------------------------|-----------------|
| $T < 0.15$ | 34.1 | 10 |
| $0.15 \leq T < 0.3$ | 33.3 | 5 |
| $0.3 \leq T < 0.45$ | 43.25 | 4 |
| $0.45 \leq T < 0.6$ | 33.3 | 3 |
| $0.6 \leq T < 0.75$ | 71.4 | 5 |
| $0.75 \leq T < 0.9$ | 53.5 | 2 |
| $T \leq 0.9$ | 60.3 | 3 |

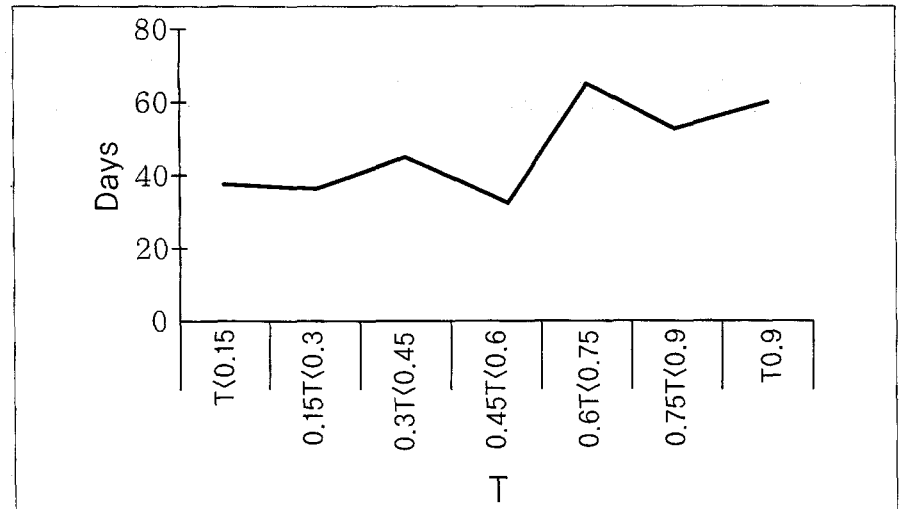


Fig. 1. Figure 1 This graph shows the relationship between ΔT (1st imaging) & Treatment days(onset to recovery), although it is not significant, but shows tendency that absolute ΔT value is proportional to treatment days.

1) D.I.T.I.의 패턴 분석

환측이 hyperthermal을 보인 경우가 12례(37.5%)였고 normal pattern을 보인 경우가 17례(53.1%)였으며 hypothermal pattern을 보인 경우는 3례(9.4%)였다.(Table 4)

2)Thermal pattern과 치료기간과의 관계

hyperthermal한 경우 평균치료일수는 46일이었고 hypothermal한 경우의 평균치료일수는 63일이었으며 normal의 경우는 41.1일이었다. (Table 5)

3) 초기 ΔT 값과 치료기간과의 관계

초기 T값과 촬영후 치료 종료까지의 기간을 ΔT 값의 범주로 나누어 살펴보면 0-0.15의 경우 10례로 평균치료일수는 34.1일, 0.15-0.3의 경우 5례로 평균치료일수는 33.3일, 0.3-0.45의 경우 4례로 평균치료일수는 43.25일, 0.45-0.6의 경우 3례로 평균치료일수는 33.3일, 0.6-0.75의 경우 5례로 평균치료일수는 71.4일, 0.75-0.9의 경우 2례로 평균치료일수는 53.5일, 0.9 이상인 경우는 3례로 평균치료일수 60.3일을 나타내었다. 그러나 이를 상관분석한 결과는 유의성이 없었다.(Table 6) (Figure 1)

IV. 考 察

Bell's palsy란 안면신경을 침범하는 가장 흔한 질환으로 안면신경은 7번째 뇌신경으로 운동, 지각 및 부교감신경을 함께 가지고 있는 혼합신경이며, 안면운동을 관장하는 이외에 미각과 타액 분비를 관장하는 중간신경도 포함된다.¹ 현재 그 안면운동의 장애를 판단하기 위해 입과 눈의 수의적 운동을 관찰하여 측정하는 방법인 House-Brackmann facial nerve grading system을 비롯한 방법들이 사용되어 지고 있고 또한 그 장애분지를 판단하기 위해 味覺검사나 淚量검사, 鑿骨反射검사, 唾液 분비량검사등을 실시하기도 한다.^{1,49} 또한 신경전도검사(Electroneurography, ENG)로 자연회복에 대한 가능성을 예측하기도 하고 기타 신경자극검사(Nerve excitability test, NET), 근활동전위검사(compound muscle action potential, CMAP), 근전도(Electromyography, EMG)등으로도 예후를 판단하고자 하는 노력이 계속되

고 있다.^{9,10,11,12} 보통 불량한 예후로는 급속하고 완전한 마비, 누액분비가 전혀 없는 경우, 효과적인 치료가 늦은 경우, 60세 이상의 환자, 미각이 소실된 경우, 당뇨나 고혈압, 정신신경증이 있는 경우, 귀에 통증이나 안면통증이 있는 경우 등으로 본다.¹

체열촬영법은 체표면에서 적외선의 파장 영역으로 방출되는 열을 등고선 형태로 높고 낮은 부위를 명암 혹은 색깔을 달리하여 가시화하는 것으로서, 병변부위 혹은 병변에 의해서 자극받고 있는 신경의 지배영역의 체표온도 차이를 감지함으로써 병변을 진단하고자 하는 방법이다.^{3,13} Thermography는 1948년 Leo Massopurt가 임상적으로 적외선을 이용한 이래 1956년 Lawson이 유방암 환자에서 체열 변화를 처음으로 보고한데서 시작되었으며, 신경근육계 질환에는 Duensing이 임상에서 처음으로 이용하였다.¹⁴ 최근에는 유방질환, 자율신경계 질환, 말초신경손상, 추간판 탈출증을 포함한 신경계병변, 근골격계 질환, 뇌혈관계 질환, 암 검사 및 수술전후 통증 효과 확인 등에 활용되고 있으며, 이 검사는 앞의 검사들과는 달리 비침습적이며 방사선 조사의 위험성이 없고 통증을 유발하지 않는 장점이 있다.¹⁵

체온은 국소적인 근육운동, 감각신경에서의 신경자극전달, 회귀경막신경의 활성화 등과 관련된 일반적인 작용과 교감신경 및 부교감신경계의 작용에 의해 조절되는데 정상적인 경우 좌우 대칭을 이루고 있으며 심각한 비대칭시 병적으로 간주된다.^{3,16}

적외선 체열 촬영의 판독시 양측 온도차의 기준에 대해서도 많은 연구결과가 있는데 Einsiedel-Lechtape, Wexer 등은 양측의 온도차가 1.0 이상일 때 의

미가 있다고 하였으며, Uematsu 등은 양측 온도차가 0.3 이상일 때 의미가 있다 하였고 컴퓨터 적외선 촬영을 한 Goodmann 등은 양측의 온도차가 0.62 이상일 때 의미가 있다고 하였다.^{8,16,17} 국내에서는 0.7, 0.5 및 0.3 등을 기준으로 사용하였다.^{4,18,19,20} 여기서는 Uematsu, 김 외의 논문을 바탕으로 하였다.^{4,8,20}

본 논문에서 환측, 건측의 온도비교를 위한 측정범위는 안면신경의 운동성 지배를 받는 여러 근육중 口角의 수의적 운동을 담당하는 근육, 즉 환자의 구각을 외측으로 당기는 작용을 하는 주된 근육인 頰筋, 笑筋을 중심으로 설정하였는데 이는 Bell's palsy 환자의 경우 facial nerve의 말단에서 지배를 받은 근육들이며 이들의 마비의 정도가 Bell's palsy의 정도를 나타내기 때문이다.^{7,21} 김, 송, 박 등은 안면의 혈위를 측정하는 방법을 사용하였는데 이는 그 위치가 다분히 주관적이고 좌우의 위치 차이도 배제할 수 없으므로 이런 설정을 하였는데 액부(額部)의 위치도 객관화시킬 필요가 있다고 생각된다.^{4,5,22}

대상은 2000년 10월부터 2001년 5월까지 내원한 Bell's palsy 환자중 임의로 50례를 선정하였으며 초기 D.I.T.I.의 결과가 질병의 진단 및 예후에 미치는 영향을 알아보기 위해 발병후 7일 이내에 D.I.T.I.를 촬영한 32명을 따로 분류하여 선택군으로 하였다.

전체군을 대상으로 조사한 바에 의하면 남녀의 비는 1(남):1.08(여)로 특별한 성비없이 발병하는 것으로 보이고 평균연령은 42.2세였으며 20-30대가 46.0%를 차지하였으며 40대 이후에는 비교적 고른 분포를 보였다. 이는 1995년 김의 보고인 20대가 0%이며 30대가 23%였던 것과 1997년 발표된 박의

보고인 50-60대가 많았다는 것과는 일치하지 않았다.²²

발병일로부터 내원할 때까지의 기간은 발병일 내원한 환자는 7례(14%), 1일 이내는 12례(24%), 2일 이내는 14례(28%), 3일 이내는 2례(4%), 4일 이내는 2례(4%), 5일 이상은 13례(26%)로 4일이내가 74%로 대부분을 차지하였으며 5일 이상 경과후 내원하는 경우도 26%가 있었다.

발병후 D.I.T.I.의 촬영일까지의 기간은 7일 이전이 32례(64%)를 차지하였으며 그 이상이 18례(36%)를 차지하였다.

선택군의 경우 발병 7일 이내, 즉 급성기에 D.I.T.I.를 촬영한 환자 32명을 대상으로 thermal pattern과 촬영결과가 예후에 미치는 영향을 살펴보았는데 먼저 D.I.T.I.의 pattern분석으로는 병변이 있는 쪽이 hyperthermal을 보인 경우가 12례(37.5%)였고 normal pattern을 보인 경우가 역시 17례(53.1%)였으며 hypothermal pattern을 보인 경우는 3례(9.4%)에 불과하였다. 이는 발병초기의 경우 환측이 hyperthermal한 경우가 많음을 보여주며 박의 보고와 일치한다.²²

또한 이들을 대상으로 thermal pattern과 치료일수와의 관계를 분석한 결과 thermal pattern이 hyperthermal한 경우 평균치료일수는 46일이었고 hypothermal한 경우의 평균치료일수는 63일이었으며 normal의 경우는 41.1일이었다. 이는 hyperthermal의 경우 hypothermal보다 치료일수가 짧게 나타났다.

역시 이들을 대상으로 ΔT 값의 크기가 치료기간에 미치는 관계를 상관분석하여 본 결과 유의성이 없었으나 이를 ΔT 값의 범주로 나누어 살펴보면 0-0.15의 경우 10례로 평균치료일수는

34.1일, 0.15-0.3의 경우 5례로 평균치료일수는 36.4일, 0.3-0.45의 경우 4례로 평균치료일수는 43.25일, 0.45-0.6의 경우 3례로 평균치료일수는 33.3일, 0.6-0.75의 경우 5례로 평균치료일수는 71.4일, 0.75-0.9의 경우 2례로 평균치료일수는 53.5일, 0.9 이상의 경우는 3례로 평균치료일수 60.3일을 나타내어 ΔT 값의 크기가 클수록 치료기간이 길어지는 경향성을 보였다.

이상의 결과로 급성기의 ΔT 값이 클수록 치료기간도 오래 걸린다는 것에 대한 유의성은 비록 없었으나 경향성을 보여준다고 사료되며 발병후 어느 시기에 촬영을 하느냐에 따라 체열 패턴의 변화가 있을 수 있으므로 앞으로 발병후 초기의 체열 패턴 변화를 연구할 필요가 있다고 생각되며 이를 토대로 좀더 많은 case로써 조사할 만한 가치가 있다고 보여진다.

V. 結 論

2000년 10월부터 2001년 5월까지 동서한방병원 안면마비센터에 의뢰로 내원하여 치료를 받은 Bell's palsy 환자 50명을 대상으로 D.I.T.I.를 촬영한 결과와 치료성적 및 치료기간등과의 관계를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

1. 발병 7일 이내 D.I.T.I.를 촬영한 환자 32명을 대상으로 환측이 hyperthermal을 보인 경우가 12례(37.5%)였고 normal pattern을 보인 경우가 역시 17례(53.1%)였으며 hypothermal pattern을 보인 경우는 3례(9.4%)였다

2. 발병 7일 이내 D.I.T.I.를 촬영한 환자 32명을 대상으로 Thermalpattern

과 치료기간과의 관계에는 normal의 평균 치료기간이 가장 짧았으며 hyperthermal, hypothermal의 순으로 나타났다.

3. 발병 7일 이내 D.I.T.I.를 촬영한 환자 32명을 대상으로 ΔT 값과 치료기간에는 유의성이 인정되지 않았지만 ΔT 값이 클수록 치료기간이 길어지는 경향성을 보였다.

이상의 결과로 Bell's palsy환자의 초기 협부 온도차가 크면 클수록 치료기간이 길어지는 경향성을 보였으며 더불어 발병 초기의 체열 변화의 패턴에 대한 연구와 그에 따른 예후 판단에 관한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

參考文獻

1. 김창환, 김용석. 마비질환클리닉. 서울: 정담출판사; 1996, 229-235쪽
2. 안수기, 황충연. 口眼喎斜에 대한 臨床的 考察. 대한외과학회지 1991;4(1): 89-98
3. 김이화, 박동석, 안승철. 적외선 체열촬영법의 기전과 진단적 가치에 대한 문헌적 고찰. 대한침구학회지 1995; 12(1): 188-203
4. 김상희, 이건모. 컴퓨터 적외선 전신체열 촬영으로 본 Bell's palsy의 침치료효과. 대한한의학회지1995;16(2): 36-43
5. 송범용. 적외선 체열진단법을 이용한 Bell's palsy의 임상적 예후 진단 연구 2001; 18(1): 1-13
6. 최용태 외. 침구학. 서울: 집문당; 1994, 1297쪽
7. 카톨릭의과대학 신경과학교실. 神經科學. 서울: 대관출판사; 1996, 110-111쪽
8. Uematsu S. Thermographic imaging of the sensory dermatomes. Soc Neurosci 1983; 9: 324
9. 서울대학교병원 편저. 전공의 진료편람 (이비인후과). 서울: 의학출판사; 1994, 352-357
10. 백만기. 최신이비인후과학. 서울: 정담출판사; 1996, 229-235

11. 백봉수. 벨마비환자의 예후와 신경생리 검사소견의 관련성. 대한신경과학회지 1997;17(5): 668-674
12. 이상원,김광수,유경무,황덕호. Change of facial nerve conduction velocity and blink reflex in Bell's palsy. 고신대의학부논문집 1998;13(2): 63-68
13. 박용현, 이종덕, 권영달. 한방병원 외래 환자에서 시행된 전신체열촬영의 유용도에 관한 연구. 한방재활의학회지1998;8(2): 404-410
14. 신현택, 정석희, 이종수, 김성수, 신현대. 근골격계 영역에서 Thermography의 임상적 활용에 대한 고찰. 동국한의학연구 논문집 2000; 8(2): 47-67
15. 장호열, 진동규, 조용은, 김영수. 요추추간판 탈출증에서의 컴퓨터 적외선 전신 체열 촬영의 진단적 가치. J Korean Neurosurg 1999; 28: 237-45
16. Wexler LE. Cervical, thoracic and lumbar thermography. A clinical evaluation. J Neuro Orthop Surg 1981; 2: 183-9
17. GoodmannPH, Murphy MG, Siltamen GL et al. Normal temperature asymmetry of the back and extremities by computer assited infrared imaging. Thermology 1986; 1: 195-202.
18. 조준, 문창택, 나중환, 조병일, 장상근, 이예철. 요추추간판 탈출증 환자의 컴퓨터 적외선 전신 체열 촬영을 이용한 수술후 평가. 대한신경외과학회지 1991; 20: 528-534.
19. 김영수, 조용은. 요추간판탈출증 환자에서 수술전후 컴퓨터 적외선 체열촬영 소견. 대한신경외과학회지 1993; 22: 71-82.
20. 김영수, 조용은, 장호열. 요추천부 신경근의 체온절. 대한신경외과학회지 1995; 24(1): 33-46
21. CIBA 원색도해의 학총서편찬의원회. CIBA원색도해의학총서. 서울: 정담; 2000, Vol 1(part2) 211쪽
22. 박경화. D.I.T.I 진단을 통한 Bell's palsy의 임상적 고찰. 원광대학교대학원, 1997