

腦卒中 患者 中 偏麻痺 患者 55명의 컴퓨터적외선체열진단과 症狀과의 비교 연구

백은탄, 국유흥, 민재영, 오상덕, 임승만, 라수연

동서한방병원 한방내과

A Study of Digital Infrared Thermal Imaging(DITI) about Symptoms of 55 Stroke Patients' Hemiparesis

Eun-Tan Paik, Yun Hyung Koog, Jae-Young Min, Sang-Deog Oh, Seung-Man Lim, Su-Yoen Ra

Department of Internal Medicine, Dong Seo Oriental Hospital

Objectives : This study had been done to evaluate the effectiveness of DITI about hemiparesis in 55 patients with cerebral vascular disease who admitted to Dong-seo oriental hospital from November. 10. 1999 to October. 13. 2000.

Methods : 55 stroke patients who had hemiparesis not only numbness nor quadripareisis were taken picture with DITI to measure infrared streamed from body's surface.

And we compared DITI' results with hemiparesis to evaluate the effectiveness of DITI.

Results : There was significant results between DITI and hemiparesis. Above 80%, we could find abnormality in the DITI pictures, which were exactly corresponding to symptom of hemiparesis.

Conclusions : We thought that we can use DITI' results as a evaluation of stroke patients with hemiparesis.

Key Word : Hemiparesis, stroke patients, DITI, evaluation

I. 緒 論

컴퓨터 적외선 전신 체열 촬영(Digital Infrared Thermal Imaging ; 이하 DITI)은 人體 表面에서 발산되는 미세한 적외선을 컴퓨터를 이용한 감지기가 천연색 영상으로 나타내줌으로써 체표면 온도의 변화를 客觀적으로 관찰할 수 있는 방법이다.

西洋醫學에서도 이러한 원리를 이용하여 유방질환, 자율신경계 질환, 말초신경손상, 추간판 탈출증을 포함한 신경계 병변, 근골격계 질환, 암검사 및 수술

전후 통증 효과 확인등에 많이 활용되고 있다. 또한 이 검사법은 비침습적이며 방사선 조사의 위험성이 없고 통증을 유발하지도 않는다는 장점도 가지고 있다.

이는 韓醫學에서 診斷方法 中 寒熱로 病을 診斷하는 方法과 유사하다 하겠다. 그리하여 예로부터 많은 韓醫學 醫書에서 이에 대해 언급하였는데, 主로 寒熱은 人體의 정상상태에서는 生理的 產物로 發顯하지만, 대개 疾病狀況에서 하나의 性狀으로 認識되어, 陰陽 偏盛偏衰의 具體的인 表現으로 活用되었다.

<< 素問 陰陽應象大論 >> 에서는 “寒極生熱, 熱極生寒”, “陽盛則熱 陰盛則寒 重寒則熱 重熱則寒 寒傷形 熱傷氣 氣傷痛 形傷腫” 이라 하였고, << 調經論 >> 에서는 “陽虛則外寒 陰虛則內熱” 이라고 表現되어 寒과 熱의 病機的, 病理的 特性을 언급하였다. 이후 寒熱은 張仲景의 傷寒과 雜病의 診療에 具體적으로 적용되기에 이르며, 八綱辨證에서도 陰陽을 大綱으로 하는 診斷法을 이루고 있는 주축이기도 하다.

국내에서 腦卒中으로 고통을 받고 있는 환자가 많고 그 중 많은 경우에 偏身 麻痺를 호소하며 일상생활에서도 장애가 크다. 그 환자들을 치료하거나 다른 진단기구를 통하여 진찰을 할 때 偏身

麻痺된 四肢쪽으로 血行障擧가 있으리라는 추측은 하였으나 객관적인 지표가 설정되어 있지 못한 형편이다.

이에 著者는 本院에 입원치료하였던 腦卒中 患者들에게 DITI를 통해 측정된 체표 적외선 방출량과 病變部位와의 상관관계를 비교하여 어느정도 증상과 그 진단결과가 일치하는지, 진단이 어떤 양상으로 나타나는지 조사해 보았다.

II. 研究方法

1. 대상

1999년 9월 10일부터 2000년 10월 13일 까지 동서한방병원에 입원치료 받았던 혹은 받고 있는 환자중 Brain CT나 MRI로 腦出血, 腦梗塞의 진단을 받고, 單獨步行과 單獨으로 서있을 수 있는 55명을 대상으로 하였다.

55명의 患者들은 모두 偏身麻痺나 少力의 운동장애를 증상으로 기지고 있고, 兩側性 麻痺나 少力, 단순 偏側痺證등 운동범위가 遍身으로만 제한되지 않거나 운동능력이 이상이 없는 患者들은 포함시키지 않았다.

2. 방법

1) 검사장비

동서한방병원 중풍검진센터에 설치된 機器로 제조회사는 DOREX. INC 이며 모델명은 DTI-16 UT1 이다.

촬영은 전신촬영을 기본으로 하였으며, 身體前面의 上下肢와 身體後面의 上下肢, 足底部를 촬영하였다.

3. 검사조건

촬영실의 실내온도는 $18 \pm 5^{\circ}\text{C}$, 습도는 60%를 유지하였다. 촬영전 上下衣를 완전히 벗고 5분간 대기하도록 하였으며 적외선 촬영에 필요한 諸般 규정에 따라 당일 藥物服用, 鍼灸 및 物理治療 등을 중단하고 자극성 있는 飲食의 섭취를 삼가고 로션 등을 바르지 않도록 하였다.

4. 평가방법

촬영결과 兩側 四肢를 비교하여 각각의 온도차(ΔT)가 0.50°C 이상인 경우를 유의성있다고 판단하였다.

온도차이(이하 ΔT)는 소수점 아래 2 자리까지 표시하였다.

兩側 上下肢를 비교하여 온도차이가 가장 많이 나는 部位를 선택하였다.

III. 本 論

대상환자는 本院에서 1999년 9월 10일부터 2000년 10월 13일까지 입원 치료를 하였거나 입원치료 중이며 Brain CT나 MRI로 腦梗塞 또는 腦出血 진단을 받고 偏身으로 少力, 運動障擧를 主訴로 하는 환자 55명을 대상으로 하였다.

로 하였다.

治療는 鍼治療와 韓藥治療를 並行하였으며, 單獨으로 步行가능하고 單獨으로 서는 것이 가능한 상태에서 적외선 체열진단기(이하 DITI)를 이용하여 體表에서 방출되는 적외선을 측정하였다.

적외선체열촬영은 身體前面, 身體後面, 足底部에 시행하였으며, 左右의 온도차이(이하 ΔT)가 0.50°C 이상 차이나는 경우를 臨床적으로 유의성 있다고 판단하였다.

이번 조사에서 적외선체열진단을 실시한 환자 55명을 연령별로 살펴보면 40세부터 81세까지 분포되어 있었으며, 40代가 7명, 50代가 18명, 60代가 21명, 70代가 7명, 80代가 2명으로 50代와 60代가 39명으로 전체의 약 70.90%를 차지하여 가장 많았다 (Table 1).

性比로 보면 대상 환자 55명 중 여자는 24명, 남자는 31명으로 남자대 여자의 비율이 1.29 : 1 정도로 남자가 여자보다 7명 더 많았다(Table 2).

病名別로 분류해보면 腦腔內出血인 경우가 7例, 腦梗塞인 경우가 47例, 지주막하출혈인 경우가 1例로 腦硬塞인 경우가 85% 이상을 차지하였다 (Table 3).

症狀으로 살펴보면 右側不全麻痺를 呼訴하는 환자가 30例로 전체의 54.55%를 차지하였고, 左側不全麻痺를

Table 1. Distribution of Age

Age	
40~49	7
50~59	18
60~69	21
70~79	7
80~89	2
Total	55

Table 2. Distribution of Sex

Male	31
Female	24
Total	55

Table 3. Distribution of Disease

Intracranial hemorrhage	7
Cerebral infarction	47
Subarachnoid hemorrhage	1
Total	55

呼訴하는 환자가 25例로 전체의 45.45%를 차지하여 右側不全麻痺를 呼訴하는 환자가 左側不全麻痺를 呼訴하는 환자보다 1.2배 더 많았다.

呼訴하는 症狀이 단순히 痺症이나 감각이상, 痛症일 경우는 본 논문에서 제외하였고, 兩側으로 運動能力障礙 또는 少力인 경우도 제외시켰으며, 偏身으로 運動能力障礙 또는 少力 등으로 步行에 障礙가 있는 경우만 포함시켰다(Table 4).

DITI 촬영상 ΔT 가 0.50℃이상인 경우가 52例이었고 나머지 3例는 ΔT 가 0.50℃미만이어서 유의성이 없다고 판단되었으며, 52例 중에서 7例는 한쪽만 온도가 변동있는 것이 아니고 양쪽 다 ΔT 가 0.50℃이상 변동있는 경우였다.

그리하여 ΔT 가 임상적으로 유의성 있게 나타나고, 한쪽만 온도차이가 0.50℃이상인 경우는 45例로 그 비율은 전체의 82%이상을 차지하였다. ΔT 가 0.50℃미만으로 임상적으로 유의성 없다고 판단되는 경우가 6%미만, 기타 양측으로 혼재되어 ΔT 가 0.50℃이상 나는 경우가 7例로 12.73% 정도로 나타났다.

ΔT 가 한측으로만 0.50℃이상으로 임상적으로 유의성이 있다고 판단되는 45례 중 患側이 健側보다 온도가 내려간 경우가 36例로 전체의 80%를 차지하였고, 患側이 健側보다 온도가 올라간 경우가 9例로 전체의 20%를 차지하였다. 患側이 健側보다 온도가 내려간 경우가 그 반대의 경우보다 4배가 더 많았다(Table 5).

發病日로부터 적외선체열촬영일까지 기간을 보면 1주이내가 1例, 1~2주가 8例, 2~3주가 12例, 3~4주가 10例, 4주~2달까지가 12例, 2~3달이 3例, 3달~1년이 8例, 1년이상이 1例로 모두

Table 4. Symptom of Hemiparesis

Right hemiparesis	30
Left hemiparesis	25
Total	55

Table 6. The period from onset to DITI taken

Within 1 week	1
1~2 weeks	8
2~3 weeks	12
3~4 weeks	10
4 weeks~2 months	12
2~3 months	3
3 months~1 year	8
Above 1 year	1
Total	55

55例 중에서 發病한지 3주에서 2달 사이에 촬영을 한 환자가 가장 많은 22例로 전체의 40%를 차지하였다(Table 6).

ΔT 가 偏側으로만 0.50℃이상으로 임상적으로 유의한 45例의 환자 중에서 가장 온도차이가 많이 나는 경우가 2.30℃이었으며, ΔT 가 0.50~0.99℃까지가 24例, 1.00~1.49℃까지가 15例, 1.50℃이상인 경우가 6例로, ΔT 가 0.50~1.00℃으로 차이가 나는 경우가 전체의 약 53%를 넘는 절반가량을 차지하였다(Table 7).

VI. 考 察

人體 表面의 局所의이며 비대칭적인 온도변화는 히포크라테스 이래 관심의 대상이 되었는데 환자의 몸에 진흙을 얇게 도포한 후 부분적으로 빨리 건조되는 곳을 발견하여 그 部位가 疾病部位라고 추측한 점에서 체열검사가 유래되었다.

정상적인 피부의 온도조절은 一般的인 作用과 자율신경에 의하여 조절되는데 一般的인 作用으로 局所的인 筋肉運

Table 5. Classification of thermographic patterns

Hypodermic pattern	36
Hyperdermic pattern	9
No means($\Delta T < 0.50^\circ\text{C}$)	3
Others*	7
Total	55

* Patients who have abnormality with DITI in both extremity

Table 7. Distribution of ΔT in 45 case

0.50~0.59℃	2
0.60~0.69℃	6
0.70~0.79℃	9
0.80~0.89℃	3
0.90~0.99℃	4
1.00~1.09℃	5
1.10~1.19℃	1
1.20~1.29℃	6
1.30~1.39℃	2
1.40~1.49℃	1
1.50~1.59℃	2
1.60~1.69℃	2
1.70~1.79℃	0
1.80~1.89℃	0
1.90~2.00℃	1
Above 2.00℃	1
Total	45

動, 감각신경에서의 역행성 신경자극전달, 척수신경의 회귀, 경막신경의 활성화가 관여한다고 생각되고 있으며, 자율신경에 의한 作用으로서 척추 부교감신경의 혈관확장기능, 체교감 신경 반사에 의한 部分的인 조절작용 등 여러가지 기전이 복합적으로 作用한다.

이러한 조절기전은 온도검출기의 作用을 맡은 열감각수용체에 의해 시작되는데 주로 시상하부와 피부, 척수, 기도 점막 등에 存在하며 복강이나 근조직에도 있는 것으로 추정된다. 이렇게 여러 곳에서 모아진 온도정보가 시상하부에 있는 체온조절중추에 전해지면 중추에서는 이를 통합비교하고 그에 대한 散

熱 또는 放熱의 교정 신호를 내보낸다. 신호전달경로는 둘로 나뉘는데 直接的으로 빨리 전해지는 신경성 경로와 늦지만 지속적으로 作用하는 호르몬성 경로가 있다. 이러한 신호는 장연동의 증가나 혈관의 확장, 汗腺의 분비증가, 四肢伸殿 같은 放熱作用 등을 통해 體溫을 調節하게 된다. 이 결과 人體가 全裸상태로 노출될 때에도 10~55℃의 기온 범주에서는 深部溫度를 거의 一定하게 유지할 수 있다^{7,8}. 보통 평균 구강 체온은 36.7℃이고, 정상 직장 또는 절대체온은 구강체온 보다 0.5℃정도 높다. 그리고 정상액와 체온보다 더 낮다. 정상일 중 체온변동은 1℃정도로 이른 아침에 가장 낮고, 늦은 오후에 가장 높다⁹.

正常體熱 분포는 대칭적으로 나타나며 正常的인 體熱의 左, 右側 온도차이는 평균 0.3℃ 이내로 되어 있다. 따라서 체열분포의 심각한 비대칭적 양상을 보일 시에는 病的으로 간주되며 적외선 체열 영상의 臨床 診斷에 있어서 이러한 臨床的 의미를 갖는 온도차이의 규명에 대해 그동안 다양한 연구가 진행되어 왔다. Weinstein SA는 兩側의 피부온도가 0.5℃ 이상 차이가 날 경우 臨床的으로 중요한 障礙가 있는 것으로 간주하였으며, 1977년 Einsiedel-Lechtap. H 등은 58명의 건강한 성인에서 兩側의 온도차를 비교하여 1℃ 이상일 때 의미가 있다고 하였고, 1981년 Wexler CE는 Liquid Crystal Contact Thermography(LCT)를 통하여 $\Delta T=1^\circ\text{C}$ 인 경우 비정상이라고 하였으며, 1984년 Feldman. F와 Nockoloff. EL 등은 $\Delta T=0.3^\circ\text{C}$ 이상 일때 의미가 있고 上肢에서는 1℃이상 일때 의미가 있다고 하였다.

또한 Pochaczewsky R, Merers PH, Epstein JA, Marc. JA 등은 $\Delta T=0.62$

℃ 이상, Uematsu와 Kozikowski J 등은 $\Delta T=0.3^\circ\text{C}$ 이상, 국내의 임상의료진 등은 $\Delta T=0.5\sim 0.7^\circ\text{C}$ 이상의 차이를 보여야만 비정상적인 樣相으로 인정하고 있다. 컴퓨터 촬영을 이용한 Uematsu와 Goodman에 의하면 0.1℃이상의 온도 차이가 의의가 있다고 하였다.

결국 적외선 체열 영상 진단 검사의 가장 基本的이면서도 중요한 한가지 理論은 정상 성인을 기준으로 볼 때 체열 분포 양상은 左右가 항상 대칭적 양상을 보인다는 것이며 적외선 체열 양상을 판독함에 있어서 兩側 체열 분포의 비대칭적 양상을 가장 重要的 요소로 다루고 있다¹.

韓醫學의으로 살펴보면 체열진단은 經絡的으로 皮部理論과 聯關이 깊다. 皮部는 五臟, 六腑, 營, 衛, 氣, 血, 十二經脈의 表에 있는 部位이며 外邪侵襲을 抵禦하는 第一防線을 이룬다.

邪가 사람에게 侵入할 때에는 皮膚로 시작해서 하게 되며, 다음에는 絡脈을 통해서 侵入한다. 絡脈이 滿한즉 經脈이 溢해서 內로 臟腑까지 이르게 된다. 그러므로 臟腑, 經絡소속의 皮部를 보아서 病邪의 所在를 알 수가 있는 것이다.

韓醫學에서는 經絡의 所屬疾患은 대개 그것이 統轄하는 皮膚部位와 一定한 關係가 있는 것으로 본다. 예컨대 素問 皮部論에서는 “邪客于皮則 理開 開則 邪入客于絡脈 絡脈滿則注入經脈 經脈滿則入舍于臟腑也 故皮者有分部與而生大病也” 라고 說하였다.

이는 各 經脈의 皮膚部位는 그 所屬된 絡脈, 經脈의 局所疾患의 形成과 不可分임을 뜻하는 것이다.

이러한 皮部理論은 鍼灸의 臨床에서 비교적 廣範하게 應用되고 있다. 診斷面에서는 皮部가 浮絡의 分布部位이므로 皮膚와 浮絡의 色彩變化를 관찰하는 것

이 東醫 色診의 一項目으로 되고 있다. 東醫資料의 記載에 의하면 靑紫色을 띠는 것은 대개 痛症이고, 暗黑色을 띠는 것은 대개 痺症이며, 黃赤色을 띠는 것은 대개 熱症이고 靑白色을 띠는 것은 대개 虛症 혹은 寒症인 경우가 많다는 등이다.

오늘날 皮膚의 色診을 基礎로 하여 皮膚上의 丘疹을 관찰하고 皮下의 硬結反應, 皮膚의 감각차이와 전기량의 變化 등을 檢査하여 疾病을 診斷하는 一種의 方法으로 삼고 있다. 이는 皮部理論을 診斷方面에 새로 發展시킨 것이다¹⁰.

프랑스의 C.Huber등(1977)은 적외선 촬영 체열 진단법과 액정 열상도법을 통해서 내장에 病變이 發生할 때 體表 일정부위의 열점에 반응이 나타나는 것을 발견하였는데 이 열점과 經穴間의 관계를 분석하여 대다수의 疾病의 臨床 診斷時에 열점을 참고할 수 있다고 하였다¹¹.

國內의 韓醫界에서도 權 等은 중풍 편마비 환자의 臨床的 관찰에 DITI를 도입하였으며¹², 金 等은 안면신경마비 환자에서 鍼灸治療의 효과를 측정하는데 도입하였고, 그 결과 DITI는 안면신경마비의 침치료 경과를 판정하는데 유용하다는 결론을 발표하였다¹³. 그 밖에도 많은 실험들이 행해져서 DITI를 이용한 韓醫學的인 診斷과 治療에 대한 客觀的 資料가 蓄積되고 있다.

이번 논문에서 대상이 된 腦卒中 환자들은 국내의 임상의료진이 ΔT 가 0.5~0.7℃이상 차이를 보이는 것에 유의성있다고 판단하는 바를 좇아 ΔT 가 0.50℃이상 차이날 경우를 비정상적인 양상으로 간주하여 작성하였다.

앞에서 밝힌 바와 같이 정상인 경우는 左右의 온도가 대칭적으로 나타나나 비정상인 경우는 그 부위가 온도가 올

라가든지 또는 내려가든지 좌우가 비대칭적으로 나타난다고 하였다. 이번 조사에서 偏身으로 운동장애 및 少力을 主訴로 하는 腦卒中 환자 55例 중에서 3例를 제외한 52例에서 左右의 온도차이가 0.50℃이상 차이가 나는 비정상적인 양상을 보였다. 그 52例 중에서 7例는 病所側으로만 온도변화를 보인 것이 아니라 兩側으로 모두 온도변화를 보였는데, 아마도 기존의 疾患이나 痛症 등에 의해 영향받을 가능성을 배제할 수 없다고 생각된다.

임상적으로 유의성이 있다고 판단되며 偏身으로만 온도변화를 보인 45例 중에서 患側이 健側보다 온도가 내려간 경우가 36例이었고, 患側이 健側보다 온도가 올라간 경우가 9例이었다.

이상에서 살펴보면 腦卒中 후유증으로 偏身으로만 운동능력 장애 또는 少力의 主訴를 가진 55명의 환자 중에서 DITI상 52명에서 비대칭적인 온도변화, 즉 비정상적인 양태를 보였고, 그 중 45명에서는 偏身으로만 비대칭적인 온도변화를 보였다. 이는 실제 腦卒中으로 운동장애에 있는 환자의 95%에 가깝게 비대칭적으로 임상상 유의한 온도변화를 보였으며, 80%이상의 환자에서는 偏身으로만 임상상 유의한 온도변화를 보인 것이다. 이상을 살펴보면 DITI와 腦卒中 환자의 偏身麻痺部位와 관계를 생각해보았을 때, DITI로 腦卒中 환자의 운동장애증상을 평가, 판단하는데 많은 참고가 될 수 있으리라 사료된다.

앞으로 좀 더 많은 자료를 모을 필요가 있다고 생각되며, 腦卒中 환자가 아닌 단순한 偏身痺症이나 痛症, 少力을 호소하는 다른 환자들의 경우를 모아서 비교하는 연구가 이루어져야 한다고 생

각한다.

V. 結 論

1999년 9월 10일부터 2000년 10월 13일 까지 동서한방병원에 입원치료 받았던 혹은 받고 있는 환자중 Brain CT나 MRI로 腦出血, 腦硬塞의 진단을 받고, 單獨步行과 單獨으로 서있을 수 있고 偏身으로 운동장애 및 少力의 증상을 보이는 55명을 대상으로 DITI를 이용한 체열진단 결과와 증상을 비교하여 연구하였다.

1. 대상이 된 55명의 腦卒中 환자중에서 남자는 31명, 여자는 24명이었으며, 腦硬塞의 경우가 47명으로 가장 많았고, 腦出血이 7명, 지주막하출혈이 1명의 순으로 나타났다.

2. 연령대별로 보면 50대에서 60대까지가 39명으로 전체의 70%이상을 차지하였다.

3. 호소하는 증상은 右半身不遂이 30명, 左半身不遂이 25명으로 右半身不遂이 左半身不遂보다 1.2배가 많았다.

4. 대상환자 55명중 온도차이(ΔT)가 0.50℃이상으로 비대칭적으로 차이나서 임상적으로 유의성있게 판단되는 경우가 52명으로 94%이상 이었으며, 온도차이가 0.50℃미만으로 임상상 유의성 없다고 판단되는 경우가 3명이었다.

그 중에서 偏身으로만 온도가 높거나 낮은경우가 45명으로 80%이상으로 나타났다.

나머지 7명은 온도차이가 0.50℃이상 차이나나 兩側으로 혼재되어 있었다.

5. 偏身으로만 온도차이(ΔT)가 0.50℃이상 되는 45명 중에서 온도차이(ΔT)가 0.50℃~1.00℃인 경우가 23명으

로 50%이상을 나타났으며, 患側이 健側보다 온도가 0.50℃이상 낮아진 경우가 36명, 온도가 0.50℃이상 높아진 경우가 9명으로 患側이 健側보다 온도가 0.50℃이상 낮아진 경우가 80%로 그 반대의 경우의 4배를 차지하였다.

6. 본 비교연구에서 살펴보면 腦卒中으로 偏身運動障礙, 少力을 나타내는 경우, 적외선체열진단기 평가상 온도차이로 증상을 평가하는데 유용하였다.

VI. 參考文獻

1. Uematsu S. Thermographic imaging of the sensory dermatomes. Soc Neurosci; 1983: 9-324.
2. 박용현 외 2명. 한방병원 외래 환자에서 시행된 전신체열촬영의 유의도에 관한 연구. 한방재활의학회지. 8(2), 1998: p404-409.
3. 박귀중 외 5명. 합곡자침이 구순부의 온도변화에 미치는 영향. 대한한의학회지, 20(2): 1999: p75-87.
4. 박문상. 성인남녀 55인의 복부의 부위별 체열측정결과 및 복진에 있어서의 DITI 활용방안에 대한 고찰. 98년동서논문집, 1988: p181-194.
5. 김상희 외. 컴퓨터 적외선 전신 체열촬영으로 본 Bell's palsy의 침치료 효과. 대한한의학회지, 1995: 16(2): p36-43.
6. 강두희. 생리학, 서울, 신평출판사, 1985: p13-8.
7. 성호경, 김기환. 생리학 6판. 의학문화사, 1996, p2
8. 대한통증학회 오홍근 편저, 통증의학, 군자출판사. 1995. p4
9. 전국한외과대학 침구경혈학교실. 침구학(상). 서울. 집문당. 1994: p171-174.
10. 전국외과대학교수 번역, 임상의학 오늘의 진단 및 치료 37판. 도서출판 한우리. 1999: p27.
11. 권오희, 남상수, 이재동 외 5명. 적외선체열촬영을 이용한 중풍 편마비 환자의 임상적 관찰. 대한한의학회지, 13(2): 1990: p1303-13.