

足三里 (ST36) 刺鍼이 顔面部 寒熱變化에 미치는 影響

김영태¹ · 김재효¹ · 황재호¹ · 김경식¹ · 손인철¹

2002

(원광대학교 한의과대학 경혈학 교실)

Characteristics of Acupuncture at ST36 on Facial Thermography of Health Subject

Yong-Tae Kim¹, Jae-Hyo Kim¹, Jae-Ho Hwang¹, Kyung-Sik Kim¹, In-Cheul Sohn¹

¹Dept. of Meridian & Acupoint, College of Oriental Medicine, Wonkwang University

Abstract

This study was examined for effects of acupuncture of Zusanli (ST36) on the facial thermography in health subjects. The volunteers who participating in this study had taken rest for 20 - 30 mins in room temperature (23-25°C) before the examination and informed them what to prohibit smoking, drinking and administration of drug for the previous day. The thermography of face was taken using Infra-Red Imaging System (IR 2000, MEDI-CORE Co., Korea) by time interval of 15 minutes at 15 min before, just before and 15 min after, 30 min after and 45 min after acupuncture stimulation. Acupuncture was applied to the left ST36 for 30 mins.

The results showed that acupuncture of ST36 significantly decreased the temperature of all the areas of facial surface comparing to those of control group. Also, it was observed that the quantities of thermal changes following acupuncture of ST36 been increased significantly at the A1, A4, A6, A7 and A9 ROIs (region of interest) comparing that of control group. Observed the thermography classified by ROI, it was clear the fact that acupuncture of ST36 could modulate the specific areas concerning to the facial pathway of Stomach Meridian, because the thermal responses following acupuncture of ST36 were specific at the A1, A2, A5 and A9 ROIs, relatively.

These results suggest that acupuncture of ST36 may modulate thermal distributions and changes of facial areas concerned with Stomach Meridian.

Key words : Facial thermography, Infra-Red Imaging System, Acupuncture, Acupoint ST36

I. 緒 論

足陽明胃經은 手陽明大腸經의 經氣를 이어 받아 顔面部의 承泣에서 起始하여 足部の 厲兌에 終止하는 8尺의 多氣多血한 經脈으로, 靈樞經脈篇에 “足陽明之脈 起於鼻 交頰中 旁約太陽

之脈 下循鼻外 入上齒中 還出挾口環唇, 下交承漿 却循頰後下廉 出大迎 循頰車 上耳前 過客主人 循髮際 至額顛. 其支者 從大迎前下人迎 循喉嚨 入缺盆 下膈 屬胃 絡脾 其直者 從缺盆下乳內廉 下挾臍 入氣街中 其支者 起於胃口 下循腹裏 下至氣街中而合 以下髀關 抵伏兔 下入膝膕中 下循脛外廉 下足跗 入中趾內間 其支者 下膝三寸而別 下入中趾外間 其支者 別跗上 入大趾間 出其端.”이라는 流注가 설명되고 있다^{1,2)}.

· 교신저자: 손인철, 전북익산시 신용동 344-2, 원광대학교 한의과대학 경혈학교실, Tel. 063-850-6448, Fax. 063-857-6458, E-mail: ichsohn@wonkwang.ac.kr

이로 인하여, 足陽明胃經은 胃腸管 및 消化器系統疾患, 神經精神系疾患, 呼吸循環系疾患, 咽喉, 頭面 및 耳鼻咽喉科系 질환등 광범위한 主治能力을 보유하고 있다. 특히, 顔面部에 분포한 주된 經脈으로, 口眼喎斜 또는 三叉神經痛과 齒痛 등을 診斷하고 治療하는 經脈이다^{2,3)}.

足三里 (ST36)는 臨床적으로 가장 많이 활용되어지는 足陽明胃經의 合穴로 調理脾胃, 通調經絡, 調和氣血, 升降氣機와 扶正培元 등의 穴性を 지니며, 문헌적으로 胃脘脹痛, 嘔吐, 呃逆, 腹脹腸鳴, 泄瀉, 痢疾, 便秘, 腹痛, 完穀不消 或 食後善饑, 疴疾, 黃疸과 같은 消化器系疾患; 咳嗽, 氣喘, 痰多, 喉痺不能言 等 呼吸器系疾患; 心悸怔忡, 胸悶氣短 等の 循環器系疾患; 中風偏癱, 類中風, 頭痛, 頭暈耳鳴, 癲狂, 臑躁 等の 中樞神經系疾患; 遺尿, 小便不利, 水腫 等 泌尿器系疾患; 產後血暈, 產後腹痛, 帶下, 妊娠惡阻, 子癰 等 產婦人科疾患; 目不明, 鼻中乾燥, 鼻塞, 耳鳴, 口眼喎斜, 口噤頰腫不可以顧, 咽喉腫痛 等の 耳鼻咽喉科 및 顔面疾患 등 광범위한 諸般疾患에 應用되어 왔다⁴⁾.

寒熱은 人體의 정상상태에서는 生理的 產物로 발현하지만, 대개 疾病狀況에서 하나의 性狀으로 인식되어, 陰陽 偏盛偏衰의 구체적인 표현으로 활용되었다. <<素問 陰陽應象大論>>⁵⁾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...”라고 하였고, <<調經論>>⁵⁾에서는 “陽虛則外寒 陰虛則內熱”이라고 표현되어 寒과 熱의 病機的, 病理的 특성을 언급하였다. 이후 寒熱은 張仲景의 傷寒과 雜病의 診療에 구체적으로 적용되기에 이르며, 八綱辨證에서도 陰陽을 大綱으로 하는 “表裏, 寒熱, 虛實” 體系의 診斷法을 이루고 있는 주축이기도 하다.

인체의 寒熱現象인 인체 표면의 체열 현상에 대한 관찰법은 서양의 경우 히포크라테스가 처음으로 시도하였으며, 그 이후 1957년 Lawson⁶⁾이 thermography를 臨床診斷에 도입하면서 발달되어 왔다. 현재 炎症이나 腫瘍, 특히 체표근방의 유방종양이나 갑상선종양의 豫診에 많이 쓰이고 있으며 최근에는 皮膚溫度에

의한 末梢血流의 평가 또는 그것과 관련깊은 血管運動中樞의 活動狀況評價 等に 활용되고 있다⁷⁾.

Thermography란 물체의 표면온도를 그림으로 나타내어, 검사 및 진단에 도움을 주는 방법⁸⁾으로 생체의 피부온도 분포를 객관적이며, 피검자에게 비침습적으로 분석할 수 있는 특징을 지니고 있다⁹⁾. 이는 어떠한 물체에서도 絕對溫度 (-123℃) 이상이 되면 자연적으로 외계를 향해 放射되는 적외선을 계측하는 원리를 이용한 다⁹⁾.

한의학계에서도 근래 thermography를 寒熱辨證的 觀點 및 人體의 生理·病理學的 觀點에서 사용하는 빈도가 늘어가고 있는 추세인데, 金¹⁰⁾은 合谷에 刺鍼하여 合谷부위와 天樞부위의 體熱變化에 대한 연구에서 右側 合谷 刺鍼으로 반대쪽의 合谷 部位와 그 募穴인 복부의 天樞부위의 체열이 변화됨을 보고하였고, 宋¹¹⁾은 같은 방법의 연구에서 大腸經의 流注部位인 曲池와 迎香 部位의 體熱變化를 관찰하여 보고하였다.

이에 著者는 經絡·經穴의 客觀化를 위한 方法의 하나로 經絡論에 근거하여 足陽明胃經의 合穴인 足三里에 刺鍼 후, 顔面部의 體熱分布 및 變化를 관찰하여 足三里 刺鍼이 가장 효과적으로 影響을 미치는 部位를 把握하고자 하였다.

II. 實驗方法

1. 研究對象

2001年 7월부터 2001年 10월까지 圓光大學 校 韓醫科大學 學生中 身體的으로 正常에 속하는 男女學生 40명 (平均年齡 : 23±3 歲, male=35, female=5)을 대상으로 실시하였으며, 赤外線 體熱攝影은 對照群 (CON, n=10)과 左側 足三里 刺鍼群 (ST36, n=30)으로 구분하였다.

2. 研究方法

1) 檢査裝備 및 檢査條件

赤外線 體熱攝影은 外部로 부터 빛과 열이 차단되고 습도가 낮으며 실내기류가 일정하고 恒溫狀態 (19-25℃)를 갖춘 圓光大學校 韓醫科大學 經穴學實習室에 설치된 INFRA-RED IMAGING SYTEM (IR2000, Medi-Core Co., Korea.)를 사용하였다.

檢査 施行 24시간 전부터 被驗者에게 검사전 유의사항을 지키도록 하여 外的要因을 排除하였다. 또한, 被驗者에게는 실험전에 본 실험에 대한 내용을 충분히 설명하여 거부감을 없애고 자의적으로 실험에 참여하도록 유도하였다.

2) 被驗者의 檢査前 및 檢査中 留意事項

촬영 하루 전부터 물리치료나 음주와 같이 체표온도에 變化를 유발할 수 있는 자극을 행하지 않게 하였다. 촬영 2시간 전부터 금연하였고, 검사전 심리적 안정상태를 유지케 하였으며, 체표온도의 적응을 위하여 검사실 내에서 15~20분간 휴식을 취하게 하였다. 또한 약물복용이나 화장을 금하였고, 일광욕과 같이 체표온도에 영향을 줄 수 있는 행위를 금하였으며, 촬영이 끝날 때까지 최대한 안정적인 상태로 유지하도록 하였다.

3) 檢査部位 및 方法

足陽明胃經의 (下)合穴인 左側 足三里에 刺鍼하여 顔面部 部位를 攝影對象으로 하였다. 촬영은 對照群 (CON)은 1차 촬영 (0 分) 이후 각각 15 分, 30 分, 45 分과 60分 後에 同一 部位를 총 5회 촬영하였으며, 左側 足三里 刺鍼

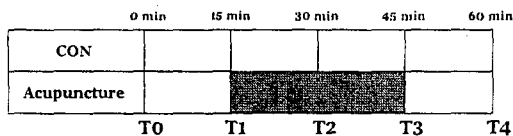


Fig. 1. Time schedule showing to take a thermograph of the subject in control and acupuncture group. Tx represents the number in order taking a thermograph. The hatched area represents the period of stimulation by acupuncture.

群 (ST36)에서는 자침전 15분과 刺鍼 直前에 촬영 후, 刺鍼 後 15分, 30分 그리고 45 分에 동일한 대상으로 총 5회 촬영하였다 (Fig. 1). 온도측정은 ROI (region of interest)기능을 이용하여 측정하였고, 實驗中에 被驗者는 便安한 狀態로 안정을 취함으로써, 刺鍼 이외의 요인이 體熱의 變化에 영향을 주지 않도록 하였다.

4) 檢査時期

가능하면 赤外線 體熱攝影時間을 一定하게 맞추기 위하여, 實驗時間은 p. m. 7:00 ~ p. m. 9:00 사이에서 實施하였다.

5) 刺鍼方法

刺鍼은 足陽明胃經의 合穴인 左側 足三里를 針灸學³⁾에 수록된 내용을 기준으로 取穴하였으며, 毫鍼 (ø0.30 mm, length 3 cm, 東方鍼灸)을 사용하여 直刺 후 捻轉補瀉³⁾를 하고 被驗者가 得氣됨을 확인한 후 30분간 留鍼하였다.

6) 評價方法

각 實驗群에서 얻은 data를 평가하기 위하여, data를 3단계별로 관찰하였다.

1단계에서는 관찰된 顔面部에서 임의로 설정한 영역 (region of interest, ROI)의 전체 체열 (Total Area = A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8+A9) 및 9개의 개별 영역의 체열 온도 평균값의 시간에 따른 변화를 對照群 (CON)과 左側 足三里 刺鍼群 (ST36)에서 각각 분석하였다 (Fig. 2).

2단계에서는 실험대상군의 체열변화가 증가 또는 감소되는 특징을 파악하기 보다는 체열의 증가 및 감소의 변화량 자체를 파악하여, 자침 자극이나 시간변화로 파생되는 체열 변화량을 추정하기 위하여 온도변화의 절대값을 관찰하고자 하였다. 이를 위하여, 대조군과 자침군에서 각각 0분째 또는 자침전 15분째에 처음으로 촬영된 온도값 (T0)에 대한 각각의 시간대의 체열 온도 (Tx)의 차이를 절대값 (|Tx- T0|)으로 환산하여, 시간에 따른 또는 자침에 따른

Ⅲ. 實驗結果

1. 對照群 顔面部에서 赤外線 體熱 溫度 變化 및 分布 特性

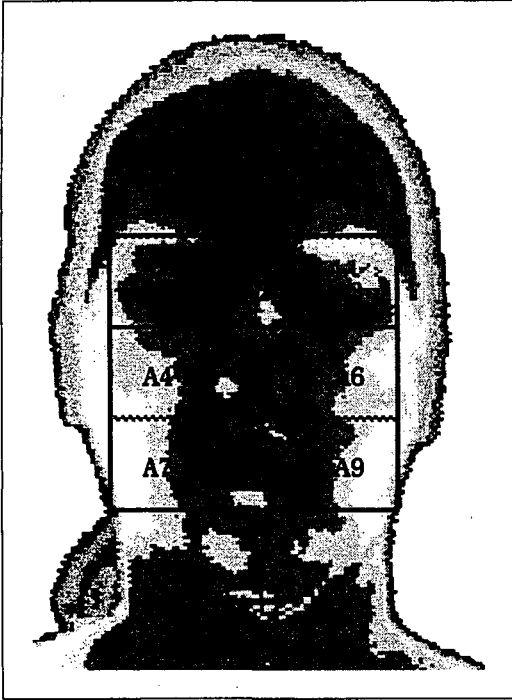


Fig. 2. Subdivisions showing regions of interest (ROI) to observation of the facial thermography. An, the number of ROI at the facial surface, respectively. Total area, ΣAn .

對照群에서 안면부 전체 (Total)의 평균온도는 $25.834 \pm 0.244^\circ\text{C}$ 였으며, 시간에 경과함에 따라 15분에 $25.753 \pm 0.231^\circ\text{C}$, 30분에 $25.676 \pm 0.215^\circ\text{C}$, 45분에 $25.644 \pm 0.204^\circ\text{C}$, 60분에 $25.639 \pm 0.197^\circ\text{C}$ 로 1시간에 걸쳐 0.2°C 전후의 온도감소가 관찰되었다. 이러한 변화양상을 구역별로 분류하여 관찰한 결과를 보면, 右側眼球周圍인 영역 1 (A1)에서는 각 시간에 따라 $25.849 \pm 0.270^\circ\text{C}$, $25.784 \pm 0.247^\circ\text{C}$, $25.711 \pm 0.237^\circ\text{C}$, $25.667 \pm 0.231^\circ\text{C}$, $25.667 \pm 0.221^\circ\text{C}$ 를 보였고, 鼻根주위인 영역 2 (A2)에서는 각각 $25.967 \pm 0.253^\circ\text{C}$, $25.910 \pm 0.237^\circ\text{C}$, $25.817 \pm 0.220^\circ\text{C}$, $25.796 \pm 0.205^\circ\text{C}$, $25.781 \pm 0.194^\circ\text{C}$ 를 나타내었으며, 左側眼球周圍인 영역 3 (A3)에서는 각각 $25.903 \pm 0.257^\circ\text{C}$, $25.791 \pm 0.245^\circ\text{C}$, $25.741 \pm 0.212^\circ\text{C}$, $25.691 \pm 0.202^\circ\text{C}$, $25.683 \pm 0.192^\circ\text{C}$ 를 나타내었다. 또한 右側 觀骨部位인 영역 4 (A4)는 각각 $25.707 \pm 0.260^\circ\text{C}$, $25.617 \pm 0.257^\circ\text{C}$, $25.573 \pm 0.239^\circ\text{C}$, $25.559 \pm 0.236^\circ\text{C}$, $25.544 \pm 0.226^\circ\text{C}$ 를 나타내었고, 鼻中央 부위인 영역 5 (A5)는 각각 $25.873 \pm 0.212^\circ\text{C}$, $25.821 \pm 0.211^\circ\text{C}$, $25.699 \pm 0.193^\circ\text{C}$, $25.676 \pm 0.180^\circ\text{C}$, $25.660 \pm 0.167^\circ\text{C}$ 의 변화를 보였으며, 右側 觀骨部位인 영역 6 (A6)는 각각 $25.781 \pm 0.251^\circ\text{C}$, $25.656 \pm 0.240^\circ\text{C}$, $25.613 \pm 0.209^\circ\text{C}$, $25.589 \pm 0.202^\circ\text{C}$, $25.581 \pm 0.195^\circ\text{C}$ 를 나타내었다. 顔面의 右下側부위인 영역 7 (A7)은 시간에 따라 각각 $25.663 \pm 0.249^\circ\text{C}$, $25.586 \pm 0.231^\circ\text{C}$, $25.559 \pm 0.205^\circ\text{C}$, $25.513 \pm 0.208^\circ\text{C}$, $25.489 \pm 0.194^\circ\text{C}$ 를 나타내었으며, 영역 8 (A8)은 각각 $25.876 \pm 0.279^\circ\text{C}$, $25.746 \pm 0.296^\circ\text{C}$, $25.669 \pm 0.243^\circ\text{C}$, $25.633 \pm 0.233^\circ\text{C}$, $25.631 \pm 0.232^\circ\text{C}$ 를 나타내었고, 영역 9 (A9)은 각각 $25.764 \pm 0.237^\circ\text{C}$, $25.673 \pm 0.235^\circ\text{C}$, $25.639 \pm 0.195^\circ\text{C}$, $25.613 \pm 0.180^\circ\text{C}$, $25.604 \pm 0.179^\circ\text{C}$ 의 변화를 보였다 (Table 1, Fig. 2, Fig. 9).

체열 변화량을 관찰하였다.

3단계에서는 구역별 온도변화의 차이를 구명하고자, ROI 전체 온도의 평균값 (TT, Mean Temperature of Total Area)에 대한 각 ROI 부위 온도(TAx) 차이의 절대값 ($|T_{Ax} - TT|$)을 관찰하였다. 특히, 刺鍼前 (before Acupuncture stimulation, 15 mins), 刺鍼中 (during Acupuncture stimulation, 30 mins), 刺鍼後 (after Acupuncture stimulation, 15 mins)로 분류하여 각 ROI의 변화량을 관찰하였다. 각 data의 표현은 Mean \pm S.E.M.으로 하였다.

3. 統計處理

統計處理는 각 實驗群은 時間에 따른 變化를 살피기 위하여 ANOVA 분석방법을 사용하였다.

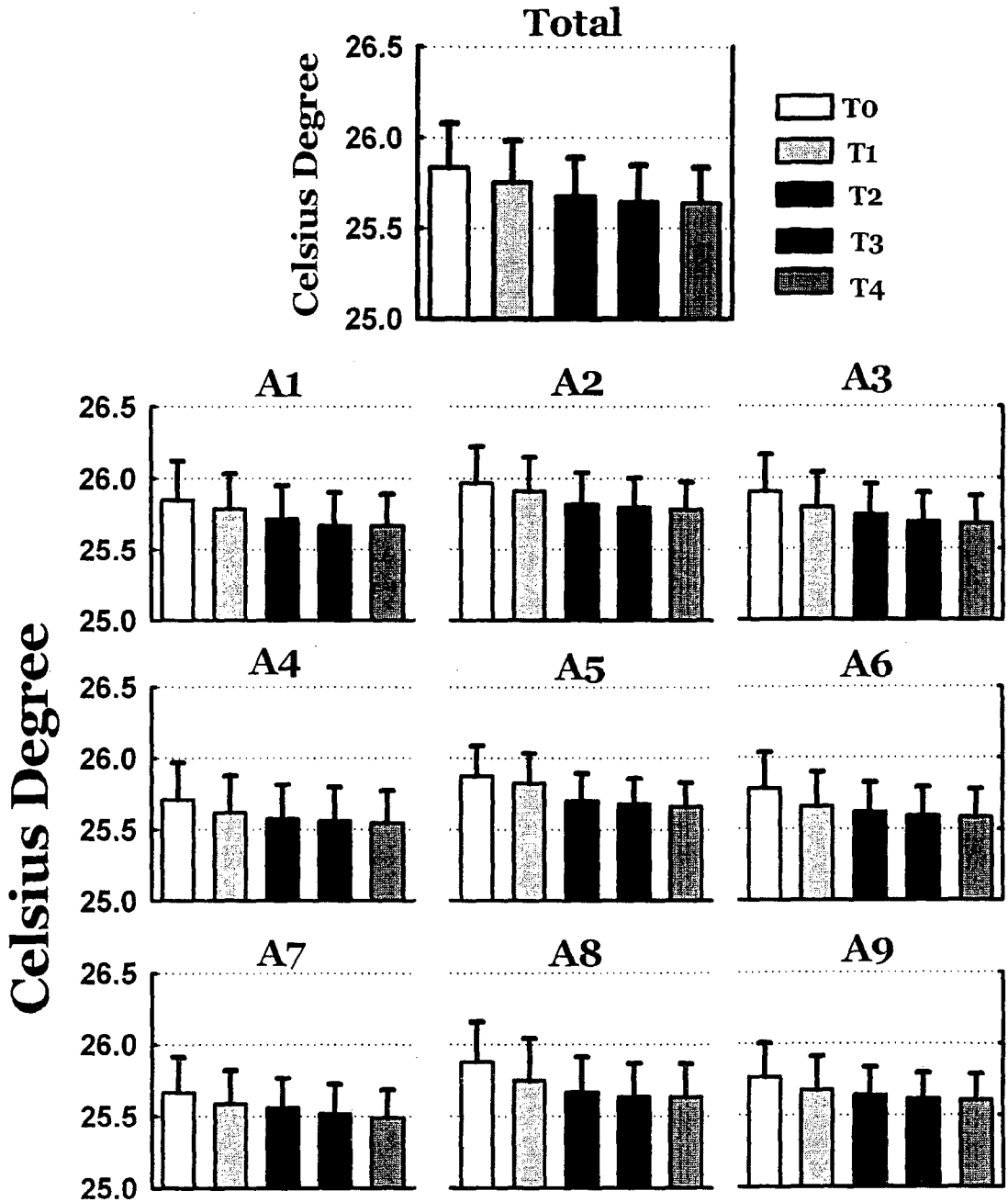


Fig. 3. Temporal changes and thermal distributions of the facial thermography in control group. Total, a sum total of 9 ROIs; An, the regional number of Interest, respectively; Tn represents in order of 15 min's interval, respectively. The values are mean \pm S.E.M. The number of subject is 10.

Table 1. Temporal changes of thermograph on the facial surface in control group

	Total	A1	A2	A3
T0	25.834±0.244	25.849±0.270	25.967±0.253	25.903±0.257
T1	25.753±0.231	25.784±0.247	25.910±0.237	25.791±0.245
T2	25.676±0.215	25.711±0.237	25.817±0.220	25.741±0.212
T3	25.644±0.204	25.667±0.231	25.796±0.205	25.691±0.202
T4	25.639±0.197	25.667±0.221	25.781±0.194	25.683±0.192
		A4	A5	A6
T0		25.707±0.260	25.873±0.212	25.781±0.251
T1		25.617±0.257	25.821±0.211	25.656±0.240
T2		25.573±0.239	25.699±0.193	25.613±0.209
T3		25.559±0.236	25.676±0.180	25.589±0.202
T4		25.544±0.226	25.660±0.167	25.581±0.195
		A7	A8	A9
T0		25.663±0.249	25.876±0.279	25.764±0.237
T1		25.586±0.231	25.746±0.296	25.673±0.235
T2		25.559±0.205	25.669±0.243	25.639±0.195
T3		25.513±0.208	25.633±0.233	25.613±0.180
T4		25.489±0.194	25.631±0.232	25.604±0.179

Total, a sum of 9 ROIs; An, the number of region of Interest, respectively; Tn, the order of intervals time of 15 min, respectively. The values are mean ± S.E.M. The number is 10. Unit is °C.

실험대상의 차이에 따라 시간에 따른 체열변화가 증가할 수도, 감소할 수도 있기에 이러한 점을 체열변화량으로 환산하기 위하여 처음 측정된 값(T0)에 대한 각시간대 체열온도 차이를 절대값으로 변환하였다 (|Tx - T0|).

그 결과, ROI 전체의 시간에 따른 변화량은 15분 경과시 0.101±0.040°C였으며, 30분 경과시 0.083±0.022°C이었고, 45분 경과시 0.114±0.046°C였으며, 60분 경과시 0.120±0.024°C로 변화량이 시간에 따라 고르게 나타나는 양상을 보였다. 이러한 변화량을 영역별로 관찰한 결과에서는, 영역 1이 각각 0.087±0.037°C, 0.079±0.037°C, 0.134±0.057°C, 0.120±0.042°C의 시간대별 변화량을 보였고, 영역 2는 각각 0.126±0.051°C, 0.093±0.024°C, 0.140±0.035°C,

0.154±0.031°C을 나타내었으며, 영역 3은 각각 0.131±0.036°C, 0.099±0.029°C, 0.167±0.047°C, 0.164±0.030°C을 나타내어 顔面 上部에서는 상호 비슷한 변화정도를 나타내었다. 또한, 영역 4에서는 시간대별로 각각 0.119±0.036°C, 0.067±0.027°C, 0.099±0.046°C, 0.093±0.034°C을 나타내었으며, 영역 5에서는 각각 0.089±0.042°C, 0.117±0.023°C, 0.161±0.025°C, 0.177±0.055°C의 변화량이 관찰되었고, 영역 6에서는 각각 0.129±0.051°C, 0.080±0.015°C, 0.116±0.043°C, 0.114±0.019°C의 변화양상을 보였는데, 역시 다른 영역과 유의한 차이를 보이지 않았다. 마지막으로 顔面 下部에 해당하는 영역 7에서는 각각 0.143±0.043°C, 0.064±0.016°C, 0.110±0.039°C, 0.117±0.026°C의 변화량을, 영역 8에서는 각각 0.136±0.042°C, 0.140±0.021°C, 0.184±0.039°C, 0.186±0.039°C의 변화량을 나타내었으며, 영역 9에서도 각각 0.140±0.048°C, 0.086±0.027°C, 0.126±0.043°C, 0.134±0.036°C의 변화량을 나타내었다 (Fig. 4, Fig. 9).

대조군의 경우, 시간별 체열변화량은 영역별로 차이가 나지 않았으며, 시간별로도 변화량의 차이가 관찰되지 않았다.

2. 左側 足三里 刺鍼이 顔面部에서 赤外線 體熱 溫度變化 및 分布 特性에 미치는 영향

左側 足三里 刺鍼에 따른 顔面部 全體의 赤外線 體熱 온도는 刺鍼 前 15분과 刺鍼 直前에 각각 25.992±0.081°C와 25.788±0.076°C였으며, 刺鍼 後 15분에는 25.619±0.069°C (p<0.05), 30분후에는 25.559±0.066°C (p<0.05), 拔鍼 後 15분째에는 25.451±0.059°C (p<0.05)로 유의한 체열 온도 감소를 관찰하였다.

영역별로는 영역 1에서는 자침 전에 각각 26.131±0.082°C와 25.930±0.083°C였으며, 자침 후 15분과 30분에는 25.769±0.076°C (p<0.05)과 25.693±0.076°C (p<0.05)이었고, 拔鍼 후 15분에는 25.626±0.070°C (p<0.05)이었다. 영역 2에서는 각각 26.101±0.084°C,

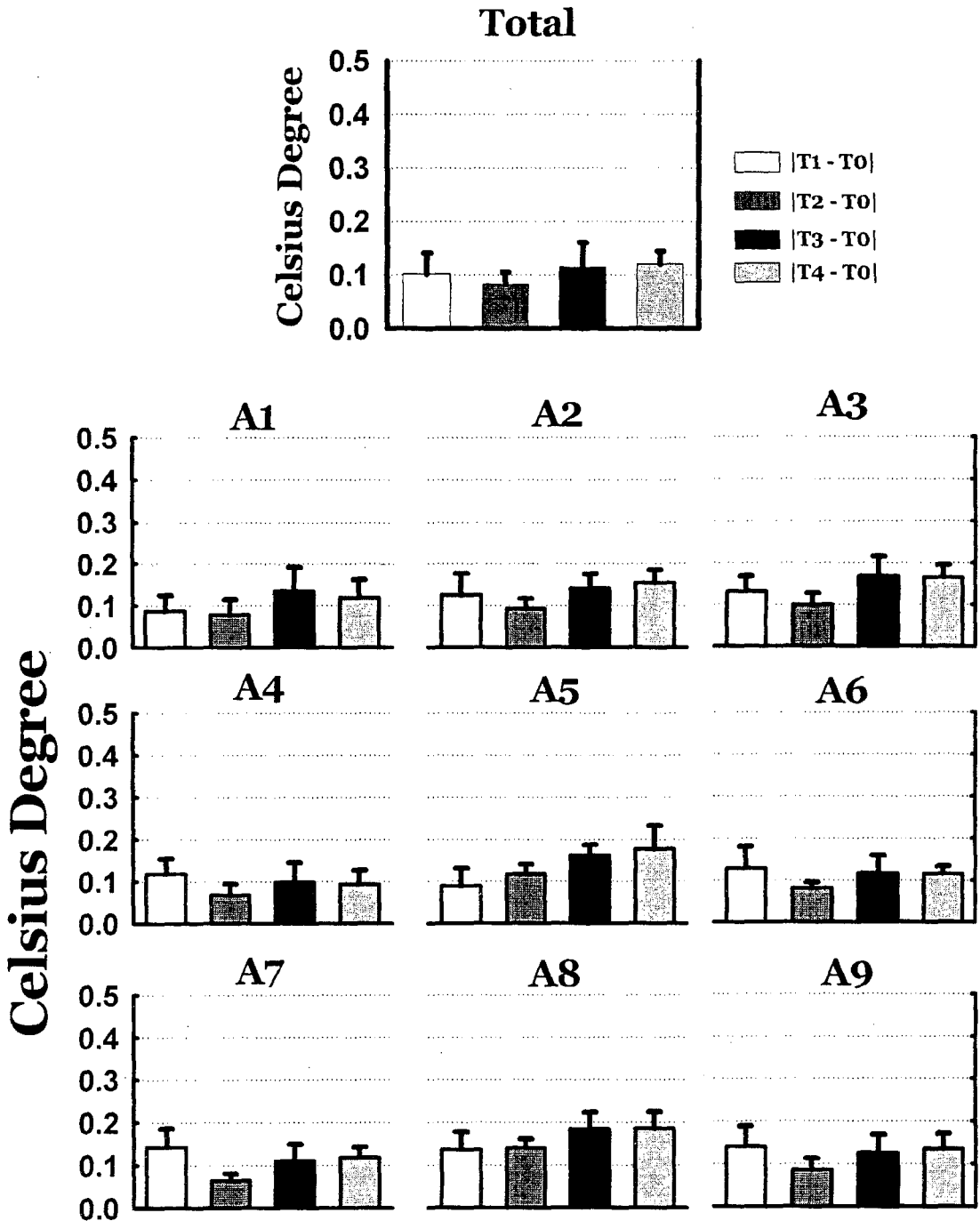


Fig. 4. Characteristics of absolute thermal changes at the each ROIs of facial thermography in control. Total, a sum total of 9 ROIs; An, the regional number of Interest, respectively; Tn represents in order of 15 min's interval, respectively. The values are Mean \pm S.E.M.

Table 2. Temporal changes of ROI at the facial thermography in ST36 group

	Total	A1	A2	A3
T0	25.992±0.081	26.131±0.082	26.101±0.084	26.103±0.082
T1	25.788±0.076	25.930±0.083	25.894±0.079	25.917±0.081
T2	25.619±0.069*	25.769±0.076*	25.703±0.077*	25.750±0.075*
T3	25.559±0.066*	25.693±0.076*	25.660±0.073*	25.684±0.073*
T4	25.451±0.059*	25.626±0.070*	25.564±0.067*	25.606±0.068*
		A4	A5	A6
T0		25.918±0.079	25.854±0.095	25.909±0.081
T1		25.727±0.079	25.557±0.091	25.724±0.075
T2		25.590±0.070*	25.355±0.083*	25.587±0.067*
T3		25.494±0.071*	25.321±0.075*	25.502±0.067*
T4		25.416±0.066*	25.163±0.071*	25.430±0.062*
		A7	A8	A9
T0		25.895±0.084	26.031±0.087	25.966±0.083
T1		25.719±0.076	25.826±0.077	25.732±0.079
T2		25.558±0.070*	25.647±0.074*	25.623±0.069*
T3		25.484±0.066*	25.597±0.066*	25.551±0.066*
T4		25.389±0.061*	25.471±0.060*	25.442±0.063*

The notations are the same as the previous table. T0 and T1, before acupuncture ; T2 and T3, during acupuncture; T4, 15 min after the removal of acupuncture. The hatched columns represent periods of acupuncture of the left ST36. The number is 30. * p<0.05 compared with To.

25.894±0.079℃, 25.703±0.077℃ (p<0.05), 25.660±0.073℃ (p<0.05), 25.564±0.067℃ (p<0.05)이었고, 영역 3에서는 각각 26.103±0.082℃, 25.917±0.081℃, 25.750±0.075℃ (p<0.05), 25.684±0.073℃ (p<0.05), 25.606±0.068℃ p<0.05)이었다. 또한 영역 4에서는 각각 25.918±0.079℃, 25.727±0.079℃, 25.590±0.070℃ (p<0.05), 25.494±0.071℃ (p<0.05), 25.416±0.066℃ (p<0.05)의 변화를 보였으며, 영역 5에서는 각각 25.854±0.095℃, 25.557±0.091℃, 25.355±0.083℃ (p<0.05), 25.321±0.075℃ (p<0.05), 25.163±0.071℃ (p<0.05)을 나타내었고, 영역 6에서는 각각 25.909±0.081

℃, 25.724±0.075℃, 25.587±0.067℃ (p<0.05), 25.502±0.067℃ (p<0.05), 25.430±0.062℃ (p<0.05)이었다. 영역 7에서는 - 각각 25.895±0.084℃, 25.719±0.076℃, 25.558±0.070℃ (p<0.05), 25.484±0.066℃ (p<0.05), 25.389±0.061℃ (p<0.05)이었고, 영역 8에서는 각각 26.031±0.087℃, 25.826±0.077℃, 25.647±0.074℃ (p<0.05), 25.597±0.066℃ (p<0.05), 25.471±0.060℃ (p<0.05)였으며, 영역 9에서는 각각 25.966±0.083℃, 25.732±0.079℃, 25.623±0.069℃ (p<0.05), 25.551±0.066℃ (p<0.05), 25.442±0.063℃ (p<0.05)의 유의한 변화를 보였다 (table 2, Fig. 5, Fig. 10). 이는 대조군이 시간에 따라 변화하는 체열온도보다도 큰 증가폭으로, 특히 좌측에 가한 족삼리 자침이후 관찰됨으로써, 자침의 효과로 안면부 전체의 체열온도가 급감함을 알 수 있었으나, 부위별 특징은 찾을 수 없었다.

다음으로는 대조군과 같은 방법으로 실험대상의 시간에 따른 체열변화를 체열변화량으로 환산하기 위하여 처음 측정된 값(T0)에 대한 각 시간대 체열온도 차이를 절대값으로 변환하였다 (|Tx - To|).

우선全體 顔面部位의 체열 온도 변화량은 刺鍼 前에는 0.211±0.022℃이었으며, 刺鍼 後 각 15분과 30분에는 0.170±0.017℃과 0.229±0.022℃이었고, 拔鍼 後 15분에는 0.337±0.030℃이었다. 여기서, 刺鍼 前後 모두에서 對照群과 변화량의 차이를 보였고, 拔鍼 後 15분째에서는 刺鍼 前 변화량에 비하여 유의한 차이의 증가를 보였다.

이를 영역별로 관찰한 결과에서 영역 1은 刺鍼 前變化량이 0.201±0.021℃, 자침 후 15분과 30분에는 각각 0.161±0.015℃와 0.237±0.019℃로, 拔鍼 後 15분째에는 0.305±0.021℃의 변화를 보였고, 영역 2에서는 각각 0.229±0.030℃, 0.198±0.027℃, 0.242±0.020℃, 0.330±0.035℃였으며, 영역 3은 각각 0.187±0.020℃, 0.167±0.014℃, 0.234±0.018℃, 0.311±0.020℃의 변화량을 보였다. 이들 영역에서는 영역 1이 대조군에 비하여 유의한 변화량의 차이를 보였

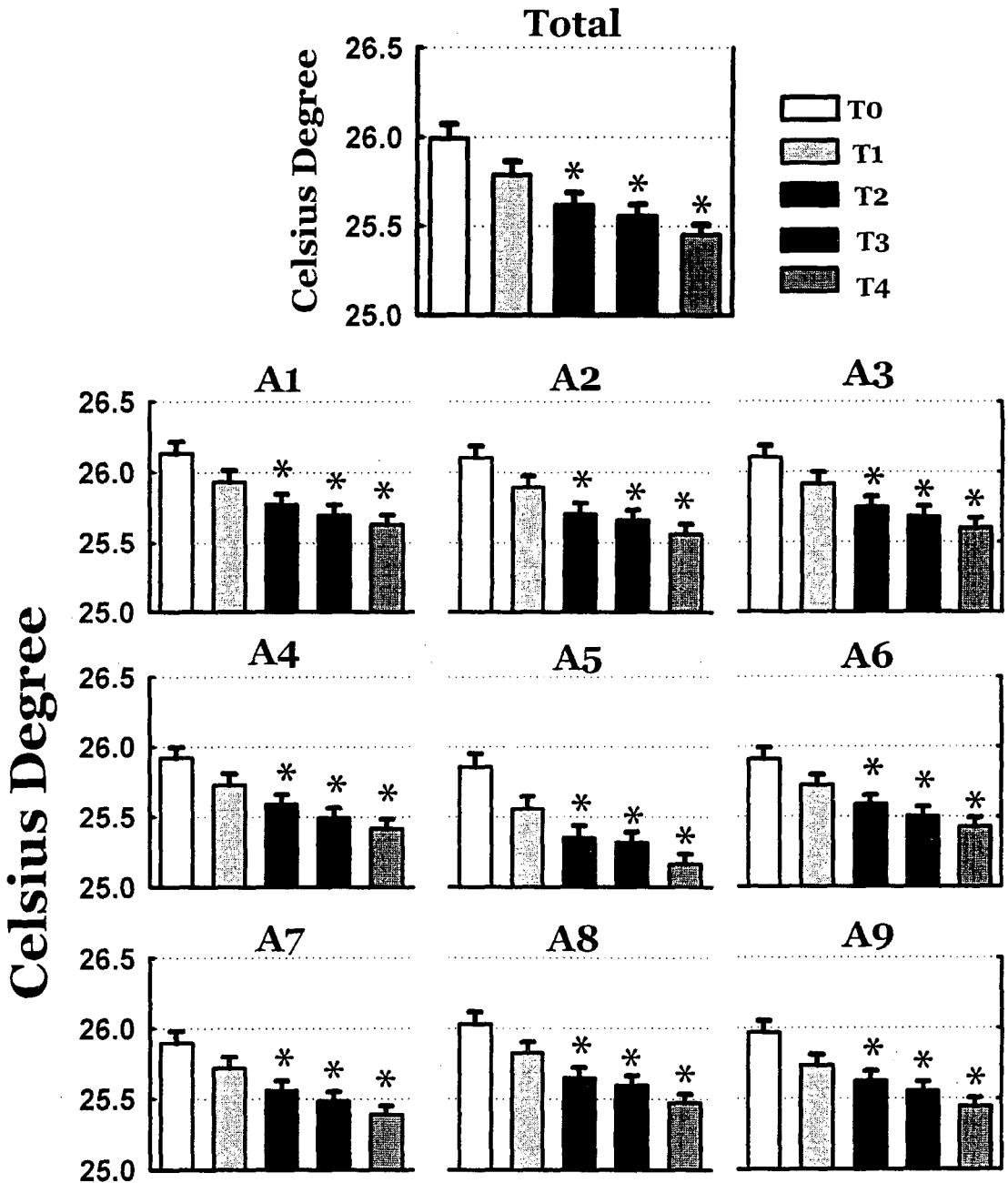


Fig. 5. Effects of acupuncture of ST36 on temporal changes and thermal distributions of ROIs at the facial thermography. Total, a sum total of 9 ROIs; An, the regional number of Interest, respectively; T0 and T1, 15min and just before acupuncture, respectively; T2 and T3, 15 min and 30 min after acupuncture, respectively; T4, 15 min after the removal of acupuncture. The values are mean \pm S.E.M. The number of subject is 30. * $p < 0.05$ compared with T0.

다. 또한, 영역 4에서는 각각 $0.203 \pm 0.020^\circ\text{C}$, $0.143 \pm 0.018^\circ\text{C}$, $0.233 \pm 0.022^\circ\text{C}$, $0.311 \pm 0.023^\circ\text{C}$ 의 변화량을 나타내었으며, 영역 5는 각각 $0.313 \pm 0.040^\circ\text{C}$, $0.246 \pm 0.025^\circ\text{C}$, $0.295 \pm 0.040^\circ\text{C}$, $0.413 \pm 0.063^\circ\text{C}$ 의 변화량을 나타내었고, 영역 6은 각각 $0.196 \pm 0.021^\circ\text{C}$, $0.140 \pm 0.016^\circ\text{C}$, $0.221 \pm 0.021^\circ\text{C}$, $0.293 \pm 0.024^\circ\text{C}$ 의 변화량을 나타내었는데, 영역 4가 가장 큰 변화를 나타내었고, 그다음으로 영역 6과 영역 5의 순서로 나타났다. 영역 7에서는 각각 $0.187 \pm 0.022^\circ\text{C}$, $0.161 \pm 0.014^\circ\text{C}$, $0.235 \pm 0.022^\circ\text{C}$, $0.331 \pm 0.025^\circ\text{C}$ 의 변화량을 관찰하였고, 영역 8에서는 각각 $0.215 \pm 0.026^\circ\text{C}$, $0.188 \pm 0.016^\circ\text{C}$, $0.233 \pm 0.024^\circ\text{C}$, $0.354 \pm 0.037^\circ\text{C}$ 으로 나타났으며, 영역 9에서는 각각 $0.234 \pm 0.032^\circ\text{C}$, $0.169 \pm 0.030^\circ\text{C}$, $0.237 \pm 0.029^\circ\text{C}$, $0.338 \pm 0.027^\circ\text{C}$ 의 변화량이 나타났다 (Fig. 6, Fig. 10).

3. 顔面部 領域別 赤外線 體熱 溫度 分布 變化 特性에 대한 足三里 刺鍼의 效果

이상의 결과에서 足三里 刺鍼이 영역별 특이성에 영향을 미치는지를 확인할 수 없었다. 그리하여, 각각의 ROI의 분포특성과 그 변화를 찾아 시간별 영역간의 차이를 확인하고자, ROI 전체의 적외선 체열 온도값을 기준으로 각 ROI의 온도차의 절대값을 관찰하였다.

대조군의 경우, 영역 1에서의 초기 15분간의 변화량은 $0.040 \pm 0.010^\circ\text{C}$ 이었으며, 영역 2에서는 $0.047 \pm 0.022^\circ\text{C}$, 영역 3은 $0.041 \pm 0.013^\circ\text{C}$, 영역 4는 $0.069 \pm 0.018^\circ\text{C}$, 영역 5는 $0.041 \pm 0.015^\circ\text{C}$, 영역 6은 $0.044 \pm 0.012^\circ\text{C}$, 영역 7은 $0.067 \pm 0.014^\circ\text{C}$, 영역 8은 $0.069 \pm 0.030^\circ\text{C}$, 영역 9는 $0.053 \pm 0.022^\circ\text{C}$ 의 변화량을 보였는데, 영역간의 변화량의 차이는 나타나지 않았다 (Fig. 7, Fig. 9).

다음으로 30분간의 변화량은 영역 1은 $0.073 \pm 0.068^\circ\text{C}$ 이었고, 영역 2는 $0.064 \pm 0.017^\circ\text{C}$, 영역 3은 $0.077 \pm 0.065^\circ\text{C}$, 영역 4는 $0.087 \pm 0.046^\circ\text{C}$, 영역 5는 $0.099 \pm 0.052^\circ\text{C}$, 영역 6은 $0.087 \pm 0.021^\circ\text{C}$, 영역 7은 $0.089 \pm 0.025^\circ\text{C}$,

영역 8은 $0.101 \pm 0.096^\circ\text{C}$, 영역 9는 $0.107 \pm 0.073^\circ\text{C}$ 으로 영역별로 다양한 변화량을 보였으나, 역시 영역간의 유의한 수준의 차이는 발견되지 않았다 (Fig. 7, Fig. 9).

마지막 15분간의 변화량은 영역 1에서 $0.048 \pm 0.015^\circ\text{C}$ 이고, 영역 2에서는 $0.062 \pm 0.024^\circ\text{C}$ 이었으며, 영역 3은 $0.036 \pm 0.012^\circ\text{C}$ 이었다. 또한 영역 4는 $0.052 \pm 0.017^\circ\text{C}$, 영역 5는 $0.088 \pm 0.023^\circ\text{C}$ ($p < 0.05$), 영역 6은 $0.050 \pm 0.013^\circ\text{C}$, 영역 7은 $0.052 \pm 0.014^\circ\text{C}$, 영역 8은 $0.046 \pm 0.018^\circ\text{C}$, 영역 9는 $0.054 \pm 0.024^\circ\text{C}$ 의 변화량으로 영역 5에서 다른 영역에 비하여 유의한 변화량의 차이를 보였다 (Fig. 7, Fig. 9).

전반적으로 시간대별 영역간 변화량의 차이를 관찰한 결과에서 영역별로 유사한 변화량을 보이고 있음을 알 수 있다. 이를 근거로, 족삼리 자침으로 유발되는 영역별 차이를 찾아보고자 한다.

이와는 달리, 左側 足三里 刺鍼群에서는 刺鍼 前에서 영역 1은 $0.065 \pm 0.010^\circ\text{C}$, 영역 2는 $0.059 \pm 0.013^\circ\text{C}$, 영역 3은 $0.054 \pm 0.008^\circ\text{C}$, 영역 4는 $0.057 \pm 0.010^\circ\text{C}$, 영역 5는 $0.141 \pm 0.035^\circ\text{C}$ ($p < 0.05$), 영역 6은 $0.035 \pm 0.006^\circ\text{C}$, 영역 7은 $0.043 \pm 0.010^\circ\text{C}$, 영역 8은 $0.056 \pm 0.008^\circ\text{C}$, 영역 9는 $0.076 \pm 0.034^\circ\text{C}$ 의 상대적 체열 변화량을 나타내었는데, 이들은 영역 5를 제외하고는 대조군과 차이를 보이지 않았으며, 아울러 영역간의 변화량의 차이가 존재하나 유의한 수준은 아니었다. 반면, 刺鍼 中의 변화량은 영역 1에서 $0.117 \pm 0.014^\circ\text{C}$ ($p < 0.05$), 영역 2에서 $0.127 \pm 0.021^\circ\text{C}$, 영역 3에서 $0.105 \pm 0.013^\circ\text{C}$, 영역 4에서 $0.112 \pm 0.011^\circ\text{C}$, 영역 5에서 $0.237 \pm 0.031^\circ\text{C}$, 영역 6에서 $0.088 \pm 0.015^\circ\text{C}$, 영역 7에서 $0.098 \pm 0.012^\circ\text{C}$, 영역 8에서 $0.086 \pm 0.011^\circ\text{C}$, 영역 9에서 $0.173 \pm 0.075^\circ\text{C}$ 의 변화가 관찰되었는데, 영역 1, 2, 3, 5와 9는 대조군에 비하여 유의하게 증가된 변화량을 나타내었으며, 영역 2, 5와 9는 안면부위에서 유의하게 변화된 특이성을 나타내었다. 拔鍼 後 15분 동안의 상대적 변화량은 영역 1에서 $0.081 \pm 0.014^\circ\text{C}$, 영역 2에서 $0.081 \pm 0.019^\circ\text{C}$, 영역 3에서 0.072

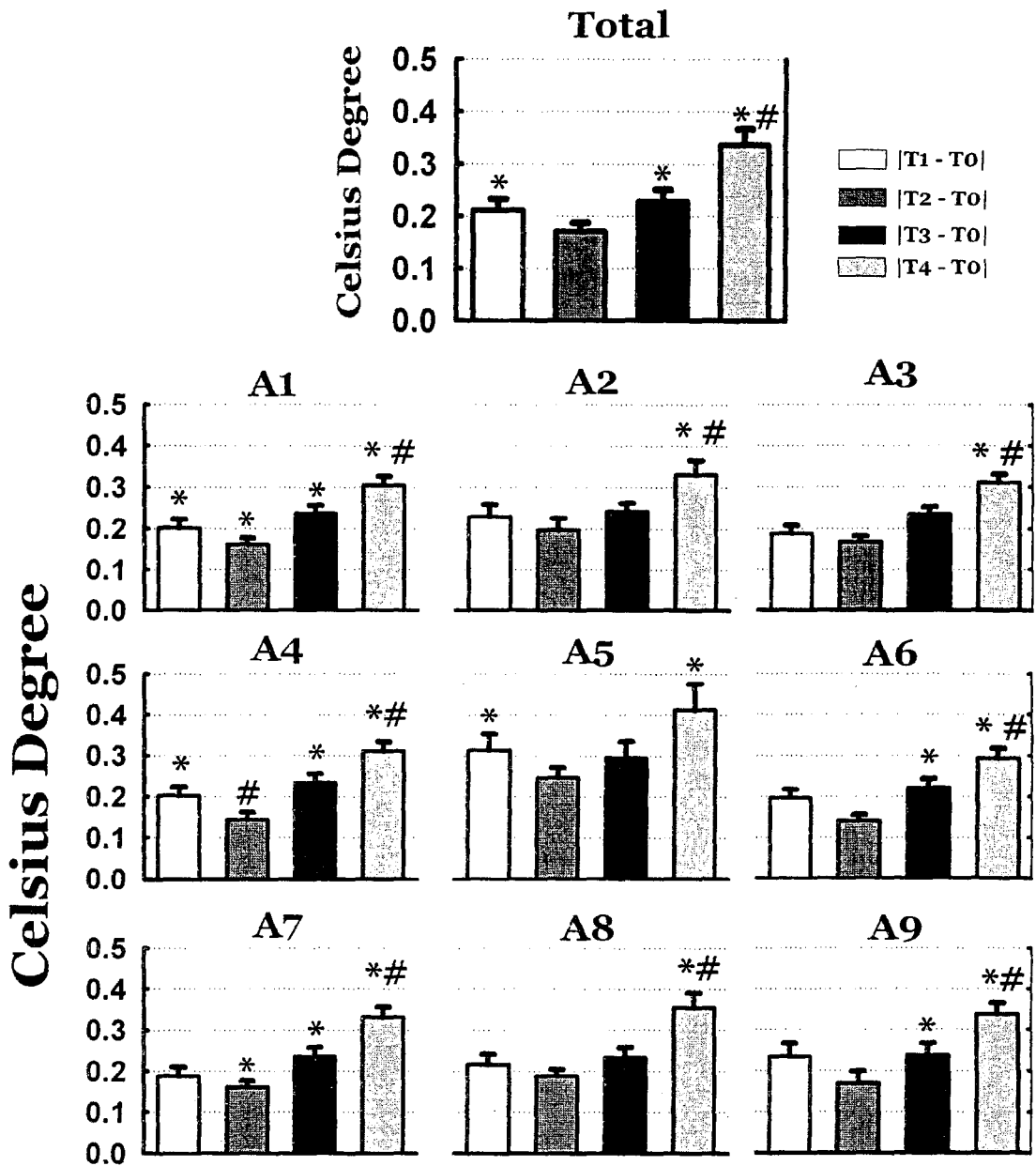


Fig. 6. Effects Of acupuncture of ST36 on the characteristics of absolute thermal changes at the each ROIs of facial thermography. Total, a sum total of 9 ROIs; An, the regional number of Interest, respectively; |T1-T0|, before acupuncture; |T2-T0|, 15 min after acupuncture stimulation; |T3-T0|, 30 min after acupuncture stimulation; |T4-T0|, 15 min after the removal of acupuncture needle from ST36, that means 45 min after acupuncture stimulation. The values are Mean \pm S.E.M. # $p < 0.05$ compared with |T1-T0|. * $p < 0.05$ compared with control group.

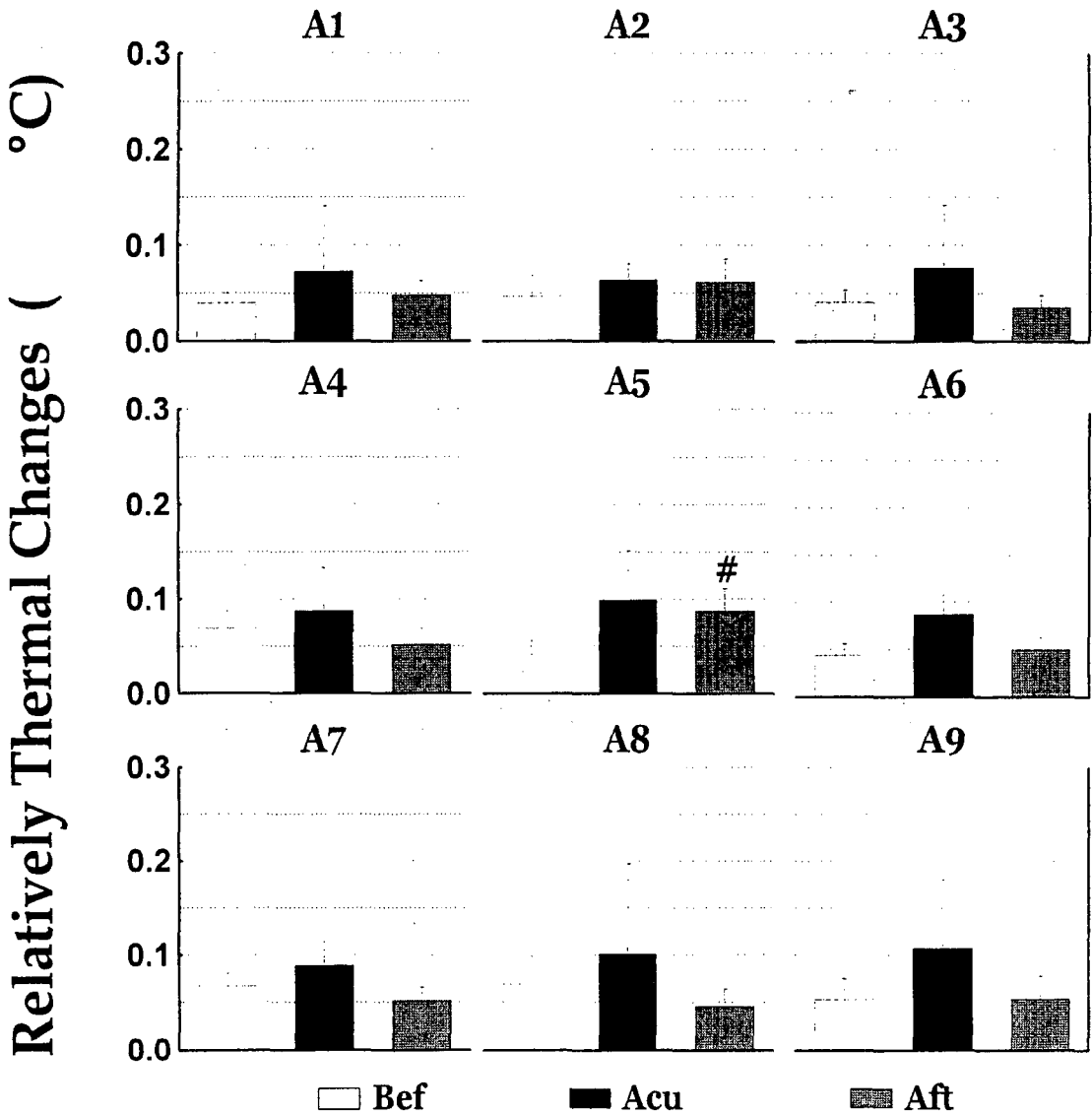


Fig. 7. Comparison of the relative thermal distribution at each ROIs of facial thermography in control. Bef, initial 15 mins in control or 15 mins before acupuncture in ST36 group; Acu, period from 15min to 45min in control group or 30mins after acupuncture in ST36 group; Aft, period from 45 min to 60min in control group or 15 mins after the removal of acupuncture in ST36 group. The values are Mean±S.E.M. $p < 0.05$ of # represents an area's specific changes.

±0.011℃, 영역 4에서 0.066±0.013℃, 영역 5에서 0.163±0.029℃, 영역 6에서 0.066±0.015℃, 영역 7에서 0.060±0.009℃, 영역 8에서 0.049±0.008℃, 영역 9에서 0.080±0.041℃의

변화를 나타내었다. 이 중 영역 1, 2, 3, 5, 6과 9에서는 대조군에 비하여 유의한 차이를 보였고, 영역 1, 2, 5와 9는 다른 영역에 비하여 변화량의 차이가 관찰되었다 (Fig. 8, Fig. 10).

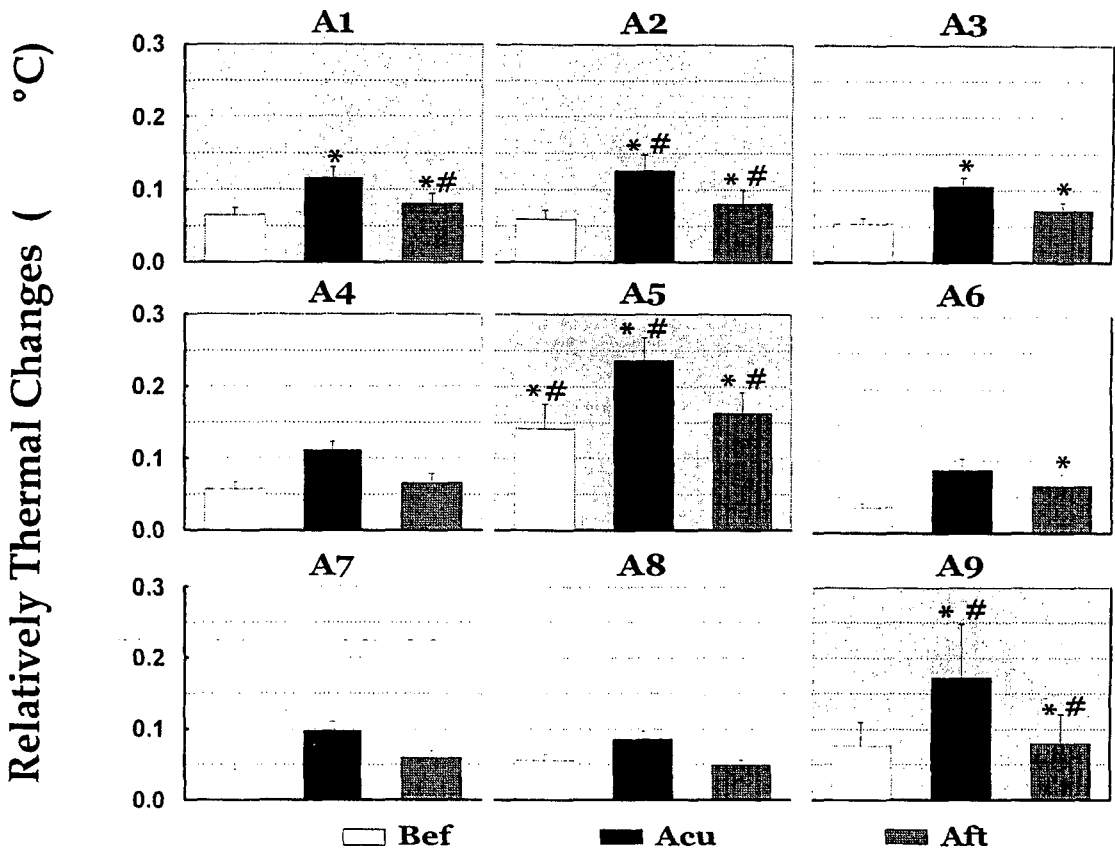


Fig. 8. Effect of acupuncture of ST36 on changes of the relative distribution at each ROIs of facial thermography. Bef, initial 15 mins in control or 15 mins before acupuncture in ST36 group; Acu, period from 15min to 45min in control group or 30mins after acupuncture in ST36 group; Aft, period from 45 min to 60min in control group or 15 mins after the removal of acupuncture in ST36 group. The values are Mean±S.E.M. * $p < 0.05$ compared with control. # $p < 0.05$ represents an area's specific changes.

IV. 考 察

足陽明胃經은 靈樞 經脈篇에 “足陽明之脈 起於鼻 交頰中 旁約太陽之脈 下循鼻外 入上齒中 還出挾口環唇, 下交承漿 却循頤後下廉 出大迎 循頰車 上耳前 過客主人 循髮際 至額顙. 其支者 從大迎前下人迎 循喉嚨 入缺盆 下膈 屬胃 絡脾 其直者 從缺盆下乳內廉 下挾臍 入氣街中 其支者 起於胃口 下循腹裏 下至氣街中而合 以下髀關 抵伏兔 下入膝膕中 下循脛外廉 下足跗 入中趾內間 其支者 下膝三寸而別 下入中趾外

間 其支者 別跗上 入大趾間 出其端.”¹⁻²⁾이라는 流注가 설명되고 있으며, 承泣에서 起始하여 厲兌에 終止하는 동안 總 45개의 經穴을 보유하고 있고, 그중 8개가 顔面에 分포하고 있다. 이로 인하여, 足陽明胃經은 胃腸管 및 消化器系統疾患, 神經精神系疾患, 呼吸循環系疾患, 咽喉, 頭面 및 耳鼻咽喉科系 질환등 광범위한 主治能力을 보유하고 있다. 특히, 顔面部에 다른 經脈에 비하여 가장 많은 經穴을 보유하면서 分포하기 때문에 口眼喎斜 또는 三叉神經痛과 齒痛 등 顔面部 疾患을 診斷하고 治療하는 主

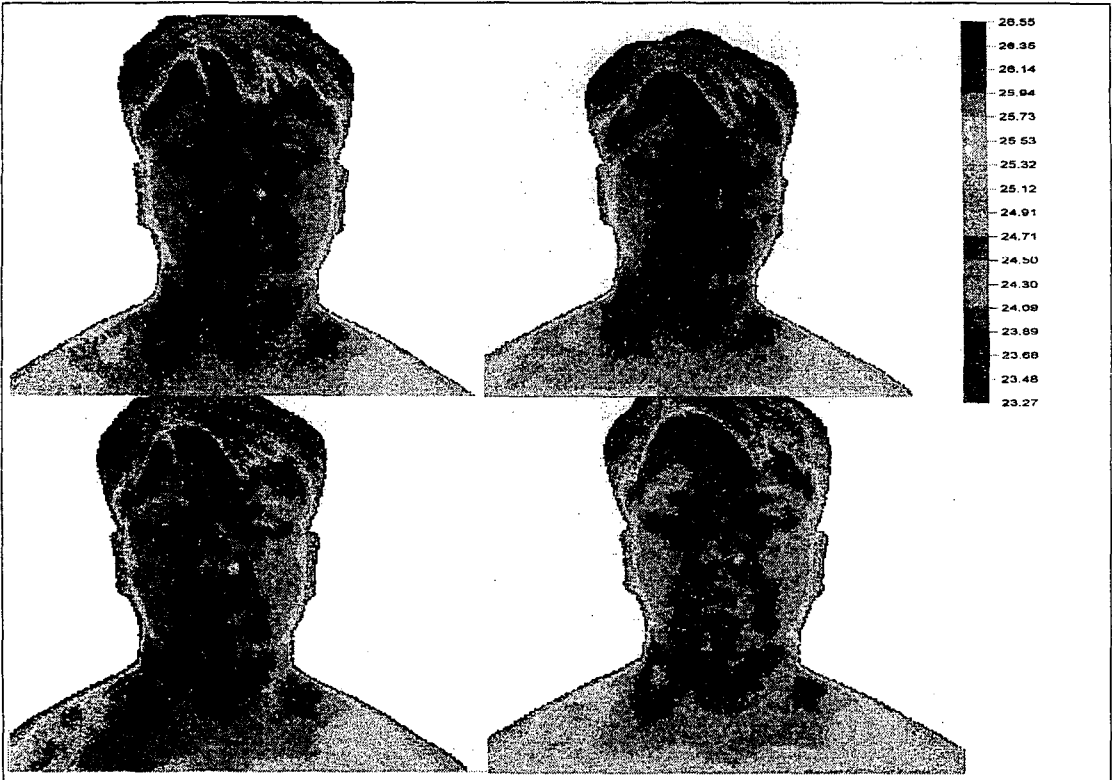


Fig. 9. Time series of thermograms showing changes in the temperature distribution. A, B, C and D was thermographed in order of 15 minutes interval without stimulation of acupuncture. There was no difference significant of the thermal distribution and little decrease of the temperature at the face. The vertical bar represents thermal calibration.

된 經脈이다³⁾.

또한 주목할 만한 사실로 足陽明經筋으로 <<靈樞 經筋篇>>¹⁾에 “足陽明之筋 起于中三指 結于跗上 邪外上加于輔骨 上結于膝外廉 直上 結于脾樞 上循脅 屬脊 其直者 上循肝 結于膝. 其支者 結于外輔骨 合少陽. 其直者 上循伏兔 上結于髀 聚于陰器 上腹而布 至缺盆而結 上頸 上挾口 合于頰 下結于鼻 上合于太陽 太陽爲目 上網 其支者 從頰結于耳前.”이라고 流注를 설명하였고, 아울러 顏面과 관련된 疾病으로 “... 卒口僻, 急者目不合, 熱則筋縱, 目不開. 頰筋有寒 則急引頰移口, 有熱則筋弛縱緩 不勝收故僻...”을 설명하여, 足陽明胃經의 顏面部位에 대한 密接性을 보다 강조하고 있음을 알 수 있다.

足三里 (ST36)는 臨床的으로 가장 많이 활용

되어지는 足陽明胃經의 合穴로 調理脾胃, 通調 經絡, 調和氣血, 升降氣機와 扶正培元 등의 穴性을 지니며, 문헌적으로 胃脘脹痛, 嘔吐, 呃逆, 腹脹腸鳴, 泄瀉, 痢疾, 便秘, 腹痛, 完穀不消 或 食後善饑, 疴疾, 黃疸과 같은 消化器系疾患; 咳嗽, 氣喘, 痰多, 喉痺不能言 等 呼吸器系疾患; 心悸怔忡, 胸悶氣短 等の 循環器系疾患; 中風偏癱, 類中風, 頭痛, 頭暈耳鳴, 癲狂, 臟躁 등의 中樞神經系疾患; 遺尿, 小便不利, 水腫 等 泌尿器系疾患; 產後血暈, 產後腹痛, 帶下, 妊娠惡阻, 子癰 等 產婦人科疾患; 目不明, 鼻中乾燥, 鼻塞, 耳鳴, 口眼喎斜, 口噤頰腫不可以顧, 咽喉腫痛 等の 耳鼻咽喉科 및 顏面疾患 등 광범위한 諸般疾患에 應用되어 온 經穴이다⁴⁾.

韓醫學에서 診斷的 核心을 이루는 基本理論

足三里 (ST36) 刺鍼이 顔面部 寒熱變化에 미치는 影響

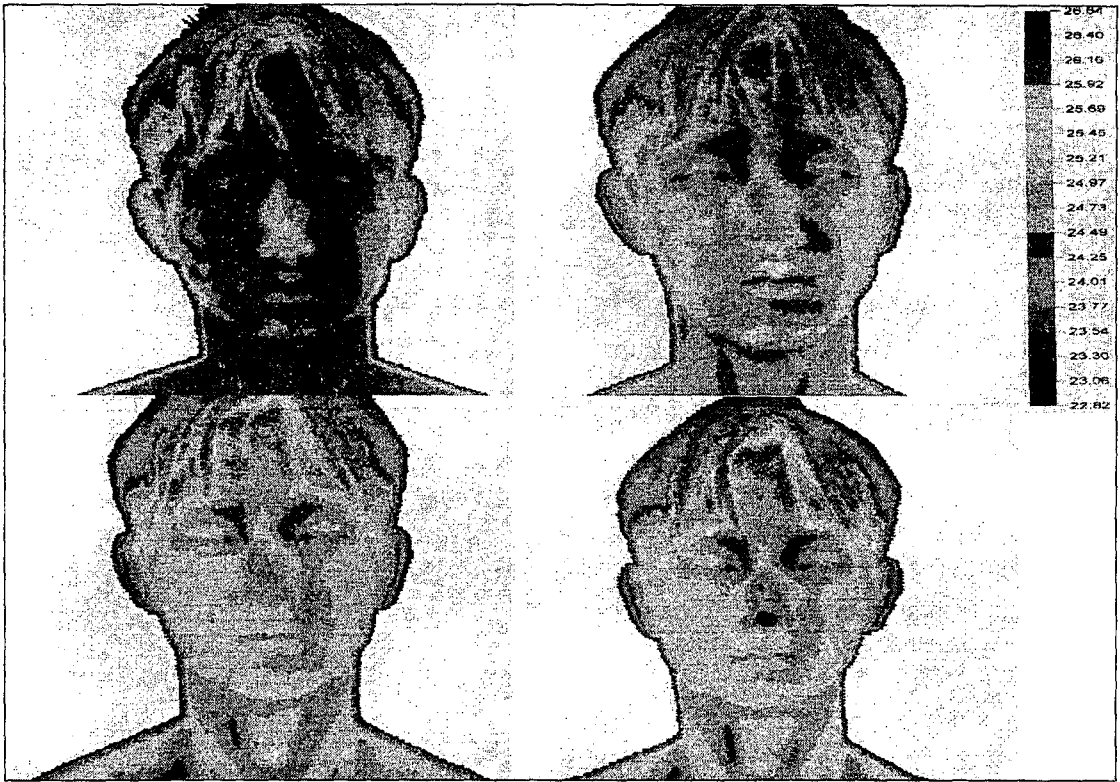


Fig. 10. Time series of thermograms showing changes in the temperature distribution due to acupuncture of ST36. A, just before acupuncture; B and C, 15min and 30min after acupuncture stimulation; D, 15 min after the removal of acupuncture needle from ST36. The vertical bar represent thermal calibration.

은 八綱辨證으로서 陰陽을 大綱으로 하여 表熱實, 裏寒虛의 體系를 이루고 있다. 이는 陰陽理論을 기초로 하여 疾病의 深淺, 性質, 正邪의 盛衰를 파악하는 방법으로 韓醫學의 診斷的 客觀化로 추구해 나가야 할 과제이다. 이 중 寒熱證候에 관련된 韓醫學理論을 살펴보면 寒과 熱은 疾病의 性象이며 寒과 熱은 相互 다른 증후로 구별하여 溫性 혹은 寒性 藥物을 선택하는 것이 치료의 주요한 근거가 된다. <<素問·陰陽應象大論>>⁵⁾을 보면, “黃帝曰 陰陽者 天地之道也 萬物之綱紀 變化之父母 生殺之本始 神明之府也. 治病必求於本 故積陽爲天 積陰爲地. 陰靜陽燥 陽生陰長 陽殺陰滅. 陽化氣 陰成形 寒極生熱 熱極生寒. 寒氣生濁 熱氣生清. …陰勝則陽病 陽勝則陰病. 陽勝則熱 陰勝則寒 重寒則熱

重熱則寒 寒傷形 熱傷氣 氣傷痛 形傷腫 故先腫而後腫者氣傷形也 先腫而後痛者形傷氣也 風勝則動 熱勝則腫 燥勝則乾 寒勝則浮 濕勝則濡瀉.”고 하여 陰陽이 生命現象發顯의 원동력임을 말하였고, 寒熱을 陰陽의 盛否로 귀결하고 있으며, “南方生熱 熱生火 火生苦 苦生心… 北方生寒 寒生水 水生鹹 鹹生腎”과 “水爲陰 火爲陽”이라고 설명하여 陰陽과 寒熱의 관계를 함께 규정하였다. 이처럼 韓醫學에서는 일찌기 3000년전 內經에서 언급되고 이후 張仲景의 傷寒과 雜病의 診療에도 구체적으로 적용되었다.

이러한 寒熱의 診斷的 價値는 生體의 非特定部分에서 발생하기보다는 經絡과 經穴의 위치에서 더욱 확연하다. 그리하여 內經을 비롯한

많은 문헌에서 經絡線上에서의 寒熱의 觀點으로 診斷을 내린 내용을 볼 수 있고, 十二皮部 역시 이러한 측면에서 발전된 것이라고 볼 수 있다. 특히 寒熱의 生成에 대한 기초이론을 經絡理論을 바탕으로 살펴보면, 營氣는 中焦에서 受氣聚汁하고 赤色으로 變化하여 脈內로 삼입한 것으로 手太陰肺經에서 足厥陰肝經까지 循注하고 다시 手太陰肺經으로 流注하며, 衛氣도 그 중의 慄疾滑利한 悍氣가 脈外로 넘쳐서 皮膚肌肉 등을 循行하는 순환개념이다. 營氣가 經脈內를 흐르며 내부의 溫을 맡는다면 衛氣는 溫分肉 充皮膚 肥腠理 使開闔者로서 皮膚의 溫度調節과 充養 등 諸機能을 담당한다. 또한 營衛氣가 지닌 循環力은 宗氣로부터 유래하며 宗氣는 腎間動氣인 元氣의 도움을 받게 되므로 心陽과 腎陽 즉 一身元陽의 溫氣와 鼓動力이 營衛循環의 원천이 된다. 이로써 피부의 조절 기능과 방어기능은 經絡體系와 그 내용인 營氣와 衛氣에 의해 이루어지며 表面溫度 또한 이들의 성숙상태로부터 결정되고 거기에 반영되는 病機特性은 十二經絡 및 皮膚와의 관계로 귀결할 수 있다는 것이다¹²⁾.

정상적인 피부의 온도조절은 일반적인 작용과 자율신경에 의하여 조절되는데 일반적인 작용으로 국소적인 근육운동, 감각신경에서의 역행성 신경자극전달, 척수신경의 회귀경막신경의 활성화가 관여한다고 생각되고 있으며, 자율신경에 의한 작용으로서 척추 부교감신경의 자극, 교감신경의 혈관수축작용, 부교감신경의 혈관확장기능, 체교감신경 반사에 의한 부분적인 조절작용 등 여러가지 기전이 복합적으로 작용한다¹³⁾. 이러한 조절기전은 온도검출기의 작용을 맡은 열감각수용체에 의하여 시작되는데 주로 시상하부와 피부, 척수, 기도점막 등에 존재하며 복강이나 근조직에도 있는 것으로 추정된다. 이렇게 여러 곳에서 모아진 온도정보가 시상하부에 있는 체온조절중추에 전해지면 중추에서는 이를 통합 비교하고 그에 대한 산열 또는 방열의 교정 신호를 내보낸다. 신호전달경로는 둘로 나뉘는데 직접적으로 빨리 전해지는 신경성 경로와 늦지만 지속적으로 작용하

는 호르몬성 경로가 있다. 또한 이러한 신호는 대사, 혈관계, 汗腺, 행동기전 등에 작용하여 장연동의 증가나 혈관의 확장, 한선의 분비 증가, 사지신전같은 방열작용 등을 통해 체온을 조절하게 된다. 이 결과 인체가 전라상태로 노출될 때에도 10-55℃의 기온 범주에서는 심부 온도를 거의 일정하게 유지할 수 있다. 이것은 물론 온도에 따라 물리적 조절 및 화학적 조절 등 여러가지 체온조절기전을 적절히 동원할 수 있기 때문이며, 이러한 조절은 모두 온도조절계에 의한 되먹임 기전에 의해 수행되고 있다. 열손실 중추는 시상하부 전엽에 위치하여, 체온이 상승될 때 피부혈관 확장, 발한작용 등 열손실 반응을 촉진한다. 열생산 및 보존중추는 시상하부 후엽에 위치하며, 한냉환경에서 유발되는 제반 반사활동을 조절한다. 즉 이 部位가 자극되면 말초혈관수축, 입도작용, 발한작용 억제 등이 일어나 열손실을 감소시킬 뿐 아니라 심하게 자극될 때는 떨림을 유발하여 열생산을 촉진시킨다. 이상의 내용을 정리하면, 시상하부의 체온 조절중추에서 나온 신호는 체신경, 자율신경 및 신경내분비계를 통해 혈관, 한선, 부신 등에 전달되어 여러가지 조절현상이 일어나게 되는 것이다¹⁴⁾.

현재까지 적외선 體熱 진단기기를 통한 신체 표면의 體熱분포와 變化에 대한 연구결과를 살펴보면, Ebsiken¹⁵⁾은 체표면에서 수 mm이내의 혈류의 조절은 주로 교감신경계에 의하여 조절되지만 그의 주위 물리적 환경, 상황, 피부 상태, 피부표면의 지방 및 진피층을 통한 내부 열 전도와 혈류를 통한 내부열 대류등이 복합적으로 작용한다고 보고하였다¹⁶⁾.

體熱分佈에 대한 西洋醫學的 지식을 검토하여 보면, 韓醫學에서 언급한 寒熱의 變化를 접목시키기 충분한 내용을 담고 있다. 그러한 점에서 최근 韓醫學계와 의학계는 韓醫學적인 寒熱辨證理論을 통해 赤外線 體熱 撮影 診斷器를 활용하고자 임상적으로 활발히 연구중이다. 그러나 經絡·經穴 現象과 어떠한 상관성이 있으며, 體熱診斷을 통한 治療方向을 經絡理論 體系에서 아직 구체화시키지 못하고 있다. 반면,

외국의 경우 赤外線 體熱 撮影을 통해 韓醫學 理論중 經絡·經穴理論에 대한 연구를 이미 활발히 진행 중이다.

중국에서는 경락·경혈의 객관화를 위한 하나의 방법으로 體熱진단을 통한 경락의 확인 및 침구치료를 통한 경락의 반응을 관찰하고 있는데, 건강한 성인에게 神門(H7)을 刺鍼하여 나타난 變化를 관찰한 결과, 심박동수의 감소를 유발하였다고 보고하고 있으며, 이러한 증가는 atropine과 propranolol을 투여로 차단되었다고 한다. 이러한 결과는 심장의 부교감신경의 촉진과 아울러 교감신경의 억제를 통해 유도된 것이라고 설명하고 있다¹⁷⁻¹⁸. 자율신경계에 대한 刺鍼의 효과를 관찰하기 위하여 같은쪽의 足三里를 刺鍼하여 혈압의 變化와 right peroneal nerve로 부터 muscle sympathetic nerve activity (MSNA)를 기록하였다. 그결과, 혈압의 감소 및 MSNA의 증가가 동시에 나타났는데, 이러한 결과는 刺鍼時 cardiac vagal nerve와 아울러 muscle의 sympathetic nerve가 동시에 활성화되는 현상을 보여주는 것이다¹⁹. 30명의 지원자를 통해 infrared image를 통해 인체 표면을 관찰한 결과, 인체에 594개의 radiant track이 발견되었고, 이들의 경로가 十四經脈과 상당부분이 일치하다는 것이다. 특히 이들 결과중 30%에서 經絡이라고 추정할 수 있다고 보여졌다²⁰. 合谷, 大陵, 內關을 刺鍼하였을 때 상지의 온도變化를 관찰하였고, 合谷에 대한 刺鍼은 안면부로의 PSC를 느끼게 하여 안면부의 온도의 상승을 유발하였으며, 이는 陽明經과 일치하였다고 보고하고 있다. 또한 PSC나 QIRA를 느끼지 못한 환자에 비하여서 이러한 온도상승효과는 더욱 크다고 한다²¹. 건강한 성인 23명을 대상으로 背部의 體熱 분포에 대한 연구를 시행한 결과, 腰部에서 頸部까지의 열분포가 40%의 경우에서 膈脈과 膀胱經의 經絡路線과 일치하는 것을 확인하였다²². 또한 말초 안면신경마비환자 65명의 환자를 대상으로 合谷과 足三里를 刺鍼하여 안면부의 온도를 관찰한 결과, 合谷을 刺鍼하여 나타난 온도가 足三里를 刺鍼하여 나타난 온도보다

높았다고 보고하고 있다²³.

이러한 외국의 연구결과와 진행과 비교하여 볼 때, 국내에서는 1990년대에 들어서서야 이러한 體熱진단기의 원리를 이용하여 韓醫學의 八綱辨證中 寒熱에 초점을 맞추어 연구가 이루어졌다. 이러한 과정은 먼저 임상적인 접근에서부터 시도되어져, 유발된 질환의 경과를 진단하는데도 응용되고 있는데, 李²⁴와 金²⁵은 요추 추간판 탈출증 환자에서 진단 및 치료경과를 위하여 응용하였으며, 權 等²⁶은 중풍 편마비 환자의 임상적 관찰에 도입하였고, 李 等²⁷은 안면신경 마비환자에서 침구치료의 효과를 측정하는데 도입하였는데 이러한 연구들은 모두 韓醫學적 치료에 대한 객관적 판정을 위한 자료로서 인정되고 있다. 이러한 진단적 가치를 보다 韓醫學적 이론과 병합하기 위한 노력도 이루어졌는데, 金 等²⁸은 적외선 體熱촬영법의 기전과 진단적 가치를 문헌적으로 고찰함으로써 韓醫學에서의 적용방향을 제시하였고, 池 等²⁹은 체질분류와 병증 진단에 관해 적외선 體熱진단기를 이용하였으며, 許 等³⁰은 정상인의 체간 전면에서 적외선 體熱영상을 이용하여 연구하기도 하였다. 특히 경락·경혈의 객관화 일환으로 시도된 실험으로는 李 等³¹은 合谷 刺鍼部位에서의 左右 溫度差異를 살펴 보았으며, 金 等¹⁰은 合谷穴 刺鍼에 따른 合谷部位와 天樞部位 溫度를 추가적으로 관찰함으로써 자침에 따른 遠位部位의 온도變化에 미치는 영향을 관찰하기도 하였다. 더욱이 合谷刺鍼에 의한 口脣部 영역의 변화만을 관찰한 결과 地倉, 水溝, 承漿에서 유의한 변화가 관찰되었다고 보고되었다³². 그러나, 이러한 노력에도 불구하고 체계적인 연구가 정리되지 않은 채 임상적인 응용이 되어지고 있으며, 顔面部와 관련하여 가장 밀접한 연관을 갖고 있는 足陽明胃經과의 상관성이 體熱 溫度變化에 어떠한 영향을 주는지 아직까지 보고되지 않고 있다.

이에 본 연구에서는 足陽明胃經이 起始하며 아울러 그 經路가 통과하는 顔面部에 대한 赤外線 體熱撮影을 통해, 左側에 가한 足三里 刺鍼이 顔面部의 체열 온도변화와 아울러 안면부

위의 영역특이성이 존재하는지를 파악하고자 하였다. 특히, 이러한 조사를 분명히 하고자 대조군에서도 같은 범주의 조사를 수행하여 비교하고자 하였다. 먼저, 對照群에서 안면부 전체의 평균온도는 $25.834 \pm 0.244^\circ\text{C}$ 였으며, 시간에 경과함에 따라 15분에 $25.753 \pm 0.231^\circ\text{C}$, 30분에 $25.676 \pm 0.215^\circ\text{C}$, 45분에 $25.644 \pm 0.204^\circ\text{C}$, 60분에 $25.639 \pm 0.197^\circ\text{C}$ 로 1시간에 걸쳐 0.2°C 전후의 온도감소가 관찰되었다. 이러한 변화양상을 구역별로 분류하여 관찰한 결과에서도, 실제 체열 온도의 변화와 영역별 분포의 변화는 크지 않음을 알 수 있었다.

그러나, 左側 足三里 刺鍼에 따른 顏面部全體의 赤外線體熱 온도는 刺鍼前 15분과 刺鍼直前에 각각 $25.992 \pm 0.081^\circ\text{C}$ 와 $25.788 \pm 0.076^\circ\text{C}$ 였으며, 刺鍼後 15분에는 $25.619 \pm 0.069^\circ\text{C}$, 30분후에는 $25.559 \pm 0.066^\circ\text{C}$, 拔鍼後 15분째에는 $25.451 \pm 0.059^\circ\text{C}$ 로 유의한 체열 온도 감소를 관찰하였다. 영역별로도 유사한 양상을 나타내어, 대조군이 시간에 따라 변화하는 체열 온도보다 큰 증가폭으로, 특히 족삼리 자침이후 유의한 변화가 관찰됨으로써 자침의 효과로 안면부 전체의 체열온도가 급감함을 알 수 있었다. 그러나, 전반적으로 온도감소가 발생되었고, 획일적인 평균값을 바탕으로 계산되었기 때문에 부위별 특징은 찾을 수 없었다. 이는 실험대상의 차이에 따라 시간에 따른 체열 변화가 증가 또는 감소할 수도 있기 때문인데, 이러한 점을 체열변화량으로 환산하기 위하여 처음 측정된 값(T_0)에 대한 각시간대 체열온도 차이를 절대값으로 변환하였다 ($|T_x - T_0|$).

그 결과, 대조군에서 ROI 전체의 시간에 따른 변화량은 15분 경과시 $0.101 \pm 0.040^\circ\text{C}$ 였으며, 30분 경과시 $0.083 \pm 0.022^\circ\text{C}$ 이었고, 45분 경과시 $0.114 \pm 0.046^\circ\text{C}$ 였으며, 60분 경과시 $0.120 \pm 0.024^\circ\text{C}$ 로 변화량이 시간에 따라 고르게 나타나는 양상을 보였다. 이러한 변화량을 영역별로 관찰한 결과에서도, 시간별 체열변화량은 영역별로 차이가 나지 않았으며, 시간별로도 변화량의 차이가 관찰되지 않았다.

그러나, 足三里 刺鍼群에서는 全體 顏面部位

의 체열 온도 변화량이 刺鍼前에는 $0.211 \pm 0.022^\circ\text{C}$ 이었으며, 刺鍼後 각 15분과 30분에는 $0.170 \pm 0.017^\circ\text{C}$ 와 $0.229 \pm 0.022^\circ\text{C}$ 이었고, 拔鍼後 15분에는 $0.337 \pm 0.030^\circ\text{C}$ 이었다. 여기서, 刺鍼前後 모두에서 對照群과 변화량의 차이를 보였고, 拔鍼後 15분째에서는 刺鍼前 변화량에 비하여 유의한 차이의 증가를 보였다.

이를 영역별로 관찰한 결과에서 영역 1은 刺鍼前變化량이 $0.201 \pm 0.021^\circ\text{C}$, 자침 후 15분과 30분에는 각각 $0.161 \pm 0.015^\circ\text{C}$ 와 $0.237 \pm 0.019^\circ\text{C}$ 로, 拔鍼後 15분째에는 $0.305 \pm 0.021^\circ\text{C}$ 의 변화를 보였고, 영역 4에서는 각각 $0.203 \pm 0.020^\circ\text{C}$, $0.143 \pm 0.018^\circ\text{C}$, $0.233 \pm 0.022^\circ\text{C}$, $0.311 \pm 0.023^\circ\text{C}$ 의 변화량을 나타내었으며, 영역 7에서는 각각 $0.187 \pm 0.022^\circ\text{C}$, $0.161 \pm 0.014^\circ\text{C}$, $0.235 \pm 0.022^\circ\text{C}$, $0.331 \pm 0.025^\circ\text{C}$ 로 가장 큰 변화를 나타내었으며, 그다음으로는 영역 6은 각각 $0.196 \pm 0.021^\circ\text{C}$, $0.140 \pm 0.016^\circ\text{C}$, $0.221 \pm 0.021^\circ\text{C}$, $0.293 \pm 0.024^\circ\text{C}$ 과 영역 9에서 각각 $0.234 \pm 0.032^\circ\text{C}$, $0.169 \pm 0.030^\circ\text{C}$, $0.237 \pm 0.029^\circ\text{C}$, $0.338 \pm 0.027^\circ\text{C}$ 으로 유의하였다. 물론 기타 영역에서도 拔鍼後의 변화량이 대조군과 자침전 상태에 비하여 유의하였다.

이상의 결과에서 足三里 刺鍼이 영역별 특이성에 영향을 미치는지를 확인할 수 없었다. 그리하여, 각각의 ROI의 분포특성과 그 변화를 찾아 시간별 영역간의 차이를 확인하고자, ROI 전체의 적외선 체열 온도값을 기준으로 각 ROI의 온도차의 절대값을 관찰하였다. 대조군의 경우 시간대별 영역간 변화량의 차이를 관찰한 결과에서 영역별로 유사한 변화량을 보이고 있음을 알 수 있다. 이와는 달리, 左側 足三里 刺鍼群에서는 刺鍼前에서 영역 1은 $0.065 \pm 0.010^\circ\text{C}$, 영역 2는 $0.059 \pm 0.013^\circ\text{C}$, 영역 3은 $0.054 \pm 0.008^\circ\text{C}$, 영역 4는 $0.057 \pm 0.010^\circ\text{C}$, 영역 5는 $0.141 \pm 0.035^\circ\text{C}$ ($p < 0.05$), 영역 6은 $0.035 \pm 0.006^\circ\text{C}$, 영역 7은 $0.043 \pm 0.010^\circ\text{C}$, 영역 8은 $0.056 \pm 0.008^\circ\text{C}$, 영역 9는 $0.076 \pm 0.034^\circ\text{C}$ 의 상대적 체열 변화량을 나타내었는데, 이들은 영역 5를 제외하고는 대조군과 차이를 보이지 않았으며, 아울러 영역간의 변화량의 차이

가 존재하나 유의한 수준은 아니었다. 반면, 刺鍼 동안의 변화량은 영역 1에서 $0.117 \pm 0.014^\circ\text{C}$ ($p < 0.05$), 영역 2에서 $0.127 \pm 0.021^\circ\text{C}$, 영역 3에서 $0.105 \pm 0.013^\circ\text{C}$, 영역 4에서 $0.112 \pm 0.011^\circ\text{C}$, 영역 5에서 $0.237 \pm 0.031^\circ\text{C}$, 영역 6에서 $0.088 \pm 0.015^\circ\text{C}$, 영역 7에서 $0.098 \pm 0.012^\circ\text{C}$, 영역 8에서 $0.086 \pm 0.011^\circ\text{C}$, 영역 9에서 $0.173 \pm 0.075^\circ\text{C}$ 의 변화가 관찰되었는데, 영역 1, 2, 3, 5와 9는 대조군에 비하여 유의하게 증가된 변화량을 나타내었으며, 영역 2, 5와 9는 안면부위에서 유의하게 변화된 특이성을 나타내었다. 拔鍼 後 15분 동안의 상대적 변화량은 영역 1에서 $0.081 \pm 0.014^\circ\text{C}$, 영역 2에서 $0.081 \pm 0.019^\circ\text{C}$, 영역 3에서 $0.072 \pm 0.011^\circ\text{C}$, 영역 4에서 $0.066 \pm 0.013^\circ\text{C}$, 영역 5에서 $0.163 \pm 0.029^\circ\text{C}$, 영역 6에서 $0.066 \pm 0.015^\circ\text{C}$, 영역 7에서 $0.060 \pm 0.009^\circ\text{C}$, 영역 8에서 $0.049 \pm 0.008^\circ\text{C}$, 영역 9에서 $0.080 \pm 0.041^\circ\text{C}$ 의 변화를 나타내었다. 이 중 영역 1, 2, 3, 5, 6과 9에서는 대조군에 비하여 유의한 차이를 보였고, 영역 1, 2, 5와 9는 다른 영역에 비하여 변화량의 차이가 관찰되었다.

이상의 결과를 종합하여 보면, 左側에 가한 足三里 刺鍼은 우선, 顔面部의 전체의 체열을 전반적으로 감소시키는 효과가 관찰되었다. 물론, 피검자에 따라 체열 온도의 변화는 증가하는 경우도 있었기에 이러한 결과를 한쪽 방향으로 단정하기에는 보다 다양한 실험적 관찰이 요구된다. 그러나, 증감하는 온도변화량을 절대값으로 표시하여 관찰한 결과에서 이러한 변화가 더욱 명확하여 대조군과 큰 차이를 보임을 알 수 있었으며, 아울러 자침전후의 차이가 분명하게 구분되었다. 또한, 자침후 체열 온도 변화량이 누적됨을 알 수 있었는데, 그 이유로는 시간별로 관찰할 때, 발침 후 15분에서 모두 유의한 변화량의 증가를 확인할 수 있었기 때문이다. 즉, 刺鍼의 작용이 제거된 상태에서 체열 온도 변화량은 증가하였다. 또한, 이러한 변화량은 영역별로 볼 때, 영역 1, 4, 6, 7과 9에서 보다 명확하게 나타났기 때문에 이 영역에서의 자침에 대한 반응이 보다 민감하였다고 추정할

수 있다. 그러나 영역 1, 4와 5의 경우, 자침전 변화량이 대조군에 비하여 차이를 나타내었기 때문에 단순히 자침의 효과만이 변화량을 증가시켰다고 단정할 수는 없다. 반면, 상대적으로 변환된 관찰결과는 영역 1, 2, 3, 9에서 차이를 확인할 수 있었는데, 이는 결국 안면에서 足陽明胃經의 起始에서 顔面 流注와 유사한 특성을 보여주는 것이라 추정할 수 있다.

그러나, 본 실험이 정상성인을 대상으로 미세한 체열변화를 관찰하였고 유주영역에 대한 세밀한 조사가 요구되는 점을 감안할 때, 이러한 결과를 足陽明胃經의 유주와 일치한다는 단정을 내리기 앞서 보다 다양한 실험이 추가되고 관찰되어야 할 필요성이 제기된다.

V. 結 論

본 연구에서는 足陽明胃經이 起始하며 아울러 그 經路가 통과하는 顔面部에 대한 赤外線 體熱攝影을 통해, 左側에 가한 足三里 刺鍼이 顔面部의 체열 온도변화와 아울러 안면부위의 영역특이성이 존재하는지를 파악하고자 하였다.

1. 對照群에서 안면부 전체의 평균온도는 $25.834 \pm 0.244^\circ\text{C}$ 로, 60분에 걸쳐 0.2°C 전후의 온도감소가 관찰되었으며, 구역별로 실제 체열 온도의 변화와 영역별 본분의 변화는 크지 않았다.
2. 左側 足三里 刺鍼에 따른 顔面部 全體의 赤外線 體熱 온도는 자침전 $25.992 \pm 0.081^\circ\text{C}$ 에서 0.541°C 로 유의한 체열 온도 감소를 관찰하였고, 이러한 양상은 전영역에 걸쳐 유의한 감소를 보였다.
3. 체열변화량 ($T_x - T_0$)은 대조군에서 ROI 전체 및 영역별로 관찰한 결과에서 영역별로 차이가 나지 않았으며, 시간별로도 변화량의 차이가 관찰되지 않았다. 그러나, 足三里 刺鍼群에서는 영역 1, 영역 4, 영역 7, 영역 6과 영역 9에서 대조군과 자침전 상태에 비하여 유의하게 증가된 변화량을 나타내었다.

4. ROI 전체의 적외선 체열 온도값을 기준으로 각 ROI의 온도차의 절대값을 관찰하였을 때, 左側 足三里 刺鍼 동안의 변화량은 영역 1에서 $0.117 \pm 0.014^{\circ}\text{C}$, 영역 2에서 $0.127 \pm 0.021^{\circ}\text{C}$, 영역 3에서 $0.105 \pm 0.013^{\circ}\text{C}$, 영역 4에서 $0.112 \pm 0.011^{\circ}\text{C}$, 영역 5에서 $0.237 \pm 0.031^{\circ}\text{C}$, 영역 9에서 $0.173 \pm 0.075^{\circ}\text{C}$ 의 유의한 변화가 관찰되었는데, 영역 1, 2, 3, 5와 9는 대조군에 비하여 유의하게 증가된 변화량을 나타내었으며, 영역 2, 5와 9는 안면부위에서 유의하게 변화된 특이성을 나타내었다.

이상의 결과를 종합하여 보면, 左側에 가한 足三里 刺鍼은 顔面部의 전체의 체열을 전반적으로 감소시키는 효과가 관찰되었다. 또한, 이러한 변화량은 영역별로 볼 때 영역 1, 4, 6, 7과 9에서 보다 명확하게 나타났으며, 상대적 값으로 변환된 관찰결과는 영역 1, 2, 3, 9에서 차이를 확인하였다. 이는 顔面의 足陽明胃經 起始 및 流注 특이성을 보여주는 것으로, 左側 足三里 刺鍼이 右側 眼球 주위, 鼻部位 및 左側 地倉部位에 대한 반응이 보다 민감하였다.

VI. 參考文獻

1. 郭靄春 編著. 黃帝內經 靈樞校注語譯. 醫聖堂. 1993 : 102-36, 151.
2. 李鼎 主編. 經絡學. 上海科學技術出版社. 1994 : 33-41.
3. 全國韓醫科大學 鍼灸經穴學教室. 針灸學(上·下). 서울 : 集文堂. 1988 : 343, 382-4, 1315, 1322, 1118-9, 1457~67.
4. 郭長青, 張莉, 馬惠芳 主編. 鍼灸學現代研究與應用. 北京 : 學苑出版社. 1998 : 247-52.
5. 郭靄春 編著. 黃帝內經 素問校注語譯. 서울 : 醫聖堂. 1993 : 29-43, 280-5, 346-57.
6. Lawson RN. Thermography - a new tool in the investigation of breast lesion. Canadian Servies Med J. 1957; 13: 51-524.
7. 정순열, 안규석. 熱畫像檢査法. 서울 : (주)메리디안. 1998 : 5-8.
8. 櫻井靖久. 醫用 thermography 原理. 映像診斷 handblock. 醫用 thermography. 日本 thermography學會編. 중산서점. 1984 : 11.
9. 小田嶋 奈津 外. Thermology. Medical Techonology. 1990 ; 18-13 : 1194.
10. 金東敏, 金載孝, 李昊燮, 金庚植, 孫仁喆. 合谷 刺鍼이 合谷과 天樞 領域 溫度變化에 미치는 影響. 大韓韓醫學會誌. 1998 ; 19(1) : 66-88.
11. 송재수, 안성훈, 김재효, 김경식, 손인철. 合谷 (LI4) 刺鍼이 曲池(LI11)와 迎香(LI20) 領域 溫度變化에 미치는 影響. 大韓韓醫學會誌. 1998 ; 19(2) : 271-95.
12. 權奇祿, 高炳均. 赤外線體熱測定 影像의 韓方 臨床 응용을 위한 標準化 研究 I. 대한침구학회지. 1996 ; 13(2) : 1-22.
13. 강두희. 생리학. 서울 : 신광출판사. 1985 : 13-8.
14. 성호경, 김기환. 생리학 6판. 의학문화사. 1996 : 348-55.
15. Ebsiken B, Greenleaf CJ, Greenleaf JE, Hermansen L. Temperature regulation during exercise dehydration in man. Scta Physical y cand. 1970 ; 79 : 475-83.
16. Abernathy M, Uematsu. Medical thermology. Hanover : American Academy of Thermology. 1986 : 1-5, 99-114, 115-9.
17. 한국한의학회연구소 임상연구부 편역. 경락의 연구 I. Korea Institute of Oriental Medicine. 1997 : 31-42, 123-6.
18. Nishijo K, Mori H, Yoshikawa K, Yazawa K. Decreased heart rate by acupuncture stimulation in human via facilitation of cardiac vagal activity and suppression of cardiac sympathetic nerve. Neurosci Lett. 1997 ; 227(3) : 165-8.
19. Sugiyama Y, Xue YX, Mano T. Trasient increase in human muscle sympathetic nerve activity during manual acupuncture. Jpn J Physiol. 1995 ; 45(2) : 337-45.
20. Hu X, Wu B, Wang P. Displaying of meridian courses travelling over human

- body surface under natural conditions. Chen Tzu Yen Chiu. 1990 ; 18(2) : 83-9.
21. Liu R, Zhuang D, Yang Li, Zang D, Wen B, Zhang R. Objective display on phenomena of propagated sensation along channels(PSC); changes on the infrared thermal image channels pathway of upper extremity. Chen Tzu Yen Chiu. 1990 ; 15(3) : 239-44.
 22. Wang P, Hu X, Wu B. Displaying of the infrared radiant track along meridians on the back of human body. Chen Tzu Ten Chiu. 1993 ; 18(2) : 90-3.
 23. Zhang D, Wen B, Wei Z, Gao H, Peng Y, Meng J. The comparison of changes of the facial temperature afer acupuncture point of hand and foot-yangming meridian by the thermography. Chen Tzu Yen Chiu. 1990 ; 15(3) : 191-3.
 24. 이건목. 컴퓨터 적외선 전신 체열 촬영으로 본 요추추간판탈출증의 침구치료 효과. 대한침구학회지. 1994 ; 11(1) : 275-82.
 25. 김영수. 요추추간판탈출증 환자에서 컴퓨터 적외선 전신체열촬영의 의의. 대한신경외과학회지. 1990 ; 19(10-12) : 1303-13.
 26. 권오희, 남상수, 이재동 외 5인. 적외선 체열 촬영을 이용한 중풍 편마비 환자의 임상적 관찰. 大韓韓醫學會誌. 1996 ; 13 : 23-37.
 27. 이진경, 이규창, 우남식, 이예철. 안면신경마비환자의 치료경과에 대한 Computer Aided Thermography 를 이용한 관찰. 대한통증학회지. 1991 ; 4(1) : 47-51.
 28. 김이화, 박동석, 안병철. 적외선 체열 촬영법의 기전과 진단적 가치에 대한 문헌적 고찰. 대한침구학회지. 1995 ; 12(1) : 188-203.
 29. 池圭鎔, 崔昇勳, 安圭錫 外. 赤外線 體熱 撮影 診斷器를 利用한 體質分類와 病證診斷에 關한 臨床的 研究. 大韓韓醫學會誌. 1993 ; 14(2) : 30-63.
 30. 허준, 최승훈, 안규석 외. 體幹 前面의 赤外線 體熱映像에 關한 研究. 大韓韓醫學會誌. 1993 ; 14(2) : 180-204.
 31. 이상훈, 이재동, 이운호. 赤外線 體熱 撮影을 이용한 正常人의 合谷穴 刺鍼時 皮膚溫度變化觀察. 대한침구학회지. 1995 ; 12(2) : 49-64.
 32. 박귀중, 안성훈, 구성태, 이문호, 김경식, 손인철. 合谷(LI4) 刺鍼이 口脣部의 溫度變化에 미치는 影響. 大韓韓醫學會誌. 1999 ; 20(2) : 275-87.