

## 合谷 復溜 補瀉 施術이 少汗에 미치는 影響( I )

최찬현<sup>1</sup> · 윤대환<sup>2</sup> · 김영선<sup>2</sup> · 송민선<sup>3</sup> · 나창수<sup>2</sup>

동신대학교 한의과대학 <sup>1</sup>생리학교실, <sup>2</sup>경락경혈학교실, <sup>3</sup>간호학과

### The effect of acupuncture treated by tonification and sedation manipulation at LI4 and KI7 on lacking of sweating in cold environment( I )

Chan-Hun Choi<sup>1</sup>, Dae-Hwan Youn<sup>2</sup>, Young-Sun Kim<sup>2</sup>, Min-Sun Song<sup>3</sup>, Chang-Su Na<sup>2</sup>

Dept. of <sup>1</sup>Physiology, <sup>2</sup>Meridian & Acupoint, <sup>3</sup>Nursing, college of Oriental Medicine, Dongshin University

#### Abstract

**Objectives** : The purpose of this study was to identify the effect of the tonification & sedation manipulation for LI4 and KI7 on lacking of sweating in cold environment.

**Methods**: The participants were divided into 3 groups as intact group without acupuncture, acupuncture group inserting and twisting with LI4 tonification and KI7 sedation method(LI4-tonify · KI7-purge) and acupuncture group inserting and twisting with LI4 sedation and KI7 tonification method(LI4-purge · KI7-tonify). We obtained baseline data at cold condition with the temperature 14±1℃. After making the participant staying in cold condition for 10 minute, we measured sweating rate in skin surface, body temperature, oxygen saturation, pulse rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, deoxy-Hb and oxy-Hb in subcutaneous.

**Results** : After acupuncture in cold environment, the sweating rate in skin surface significantly decreased in KI7-purge · LI4-tonify group comparing the intact groups. The body temperature significantly increased in LI4-tonify · KI7-purge and LI4-purge · KI7-tonify groups comparing the intact group. The oxygen saturation significantly increased in LI4-tonify · KI7-purge group comparing the intact group.

**Conclusions** : These findings indicated that LI4 tonification and KI7 sedation method(LI4-tonify · KI7-purge) could be effective for production of sweating in cold condition.

**Key words** : acupuncture, sweating rate, temperature, oxygen saturation, LI4 & KI7, tonification and sedation manipulation

## 1. 서론

침자 치료에 있어 補瀉法은 刺鍼의 기본적인 조작방법으로 經絡·臟腑의 有餘 및 不足의 불균형상태를 조절하는 것이며, 《內經》에서 후세 各家에 이르기 까지 圓方·呼吸·徐疾·開闔·迎隨·子母·進退·深

淺·營衛·提插·九六補瀉 등의 보사법이 시대에 따라 추가되어 왔고<sup>1)</sup>, 현대의 침구 치료에 있어서도 補瀉法에 의한 치료는 매우 중요한 위치를 차지하는 한의학의 고유한 치료 기술이다<sup>2)</sup>.

실제 임상에서의 침구시술의 운용이 날로 발전하고 있음에 따라 경혈과 경락에 대한 형태학적, 해부조직학적 이론 및 작용기전에 대한 경락학설을 중심으로 여러 방향으로 다각적인 연구가 진행되고 있으나 아직까지

· 교신저자: 나창수. 전남 나주시 대호동 252 동신대학교 한의과대학 경락경혈학교실. Tel. 061-330-3522, Fax. 061-330-2900, E-mail : nakugi@hanmail.net  
· 투고 : 2009/12/16 심사 : 2009/12/18 채택 : 2009/12/20

확실하게 일치된 이론이 정립되지 못한 것<sup>3)</sup>과 마찬가지로 보사법에 대한 이론도 일관되게 정립되지 못하고 문헌에 따라 다르게 제시되고 있는 실정이다.

나 등<sup>4)</sup>이 迎隨補瀉와 圓方補瀉의 보사 수기법을 보다 적극적으로 배합하여 시술함으로써 침자의 작용을 더욱 효과적으로 발현시켜 준다고 보고하였고, 이 등<sup>5)</sup>은 迎隨補瀉 침법을 시행하여 경혈 영역에서 온도 변화 특성을 관찰하여 비경혈 부위보다 경혈 부위에서 온도의 변화 폭이 크게 발현됨을 보고하였으며, 나 등<sup>6)</sup>이 迎隨補瀉와 圓方補瀉 수기를 통해 평형상실에 따른 진단으로 虛와 實로 분류하고 이를 迎隨補瀉, 圓方補瀉에 의한 보법과 사법을 시행하여 오행편차의 감소를 보여주어 補瀉法에 관한 새로운 접근 가능성을 제시하였고, 실험적 병태 모델을 대상으로 한 鍼刺補瀉法 시행이 보사를 시행하지 않는 것보다 더욱 효과적임이 연구 보고되는 등<sup>7-10)</sup>, 전통적인 鍼刺補瀉法을 규명하고 그 효용성을 밝히기 위한 연구가 다각적으로 시도되었지만 명확하게 보사법에 대한 효용성을 설명하기에는 부족한 실정이다.

이에 저자들은 鍼刺補瀉法의 효용성 규명을 위하여 간단한 혈위 조합이면서 역대 문헌상으로도 發汗 및 止汗 효과에 대한 보사법이 일관되지 않은<sup>11)</sup> 汗 조절을 위한 合谷, 復溜 穴位를 선택하여 이들의 자침이 補瀉法에 따라 어떠한 유효성의 차이를 보이는지 실험하였다. 이를 위해서 合谷 復溜의 補瀉 조합을 통해 寒冷으로 인한 少汗 상태에서의 發汗 효과를 관찰하고자 하였으며, 본

연구에서는 이전의 연구<sup>2)</sup> 결과를 바탕으로 寒冷의 환경에 노출시킨 후 合谷 復溜 침자가 발한율, 체온, 산소포화도, 맥박수, 혈압, deoxy-Hb 및 oxy-Hb 등의 생체 반응에 미치는 영향을 관찰하였고, 이에 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 실험 대상 및 방법

### 1. 대상

본 연구에서는 한냉 노출에 의해 유발된 少汗 모델에 대하여 補瀉手技法을 시행하여 침자의 發汗 작용을 관찰하기 위해 지원자를 모집하였으며, 본 연구의 취지를 충분히 설명하였고 이에 동의한 총 19명이 본 연구에 참여하였다. 연구대상자들에게 서면으로 연구동의서를 받았으며, 남녀의 성비는 남자 9명, 여자 10명이었고, 평균 연령은  $25.3 \pm 7.9$ 세이었다. 대상자들은 간편한 옷차림으로 실온의 상태인 온도  $22 \pm 1$  °C, 습도 45 ± 5%에서 10분 이상 적응하도록 하였다.

### 2. 合谷, 復溜 鍼刺

合谷(Hegu, LI4)과 復溜(Fuliu, KI7)의 취혈에 있어서 合谷은 手大指次指(手第2指)의 岐骨間 陷中으로 취하며, 復溜는 足內踝上二寸의 筋骨 陷中으로 취하였다<sup>12)</sup>. 合谷과 復溜 鍼刺는 양측에 시행하였고, 補瀉法은 迎隨補瀉, 捻轉補瀉를 시행하는데, 즉, 迎隨補瀉시 合谷補와 復溜補는 鍼尖을 體幹 방향으로 향하게 하며, 合谷瀉와 復溜瀉는 鍼尖을 手指와 足趾 방향으로 향하게 하는 방

법을 사용하였으며, 捻轉補瀉시 補法은 大指向前, 食指向後로 9회 捻轉하며, 瀉法은 大指向後, 食指向前으로 6회 捻轉하는 방법을 사용하였다<sup>2)</sup>.

### 3. 실험군 분류

실험군의 설정은 무치치군(Intact)과 合谷에 迎隨補法, 捻轉補法을 시행하고 復溜에 迎隨瀉法, 捻轉瀉法을 시행한 合곡보·부류사군(LI4-tonify, KI7-purge), 合谷에 迎隨瀉法, 捻轉瀉法을 시행하고 復溜에 迎隨補法, 捻轉補法을 시행한 合곡사·부류보군(LI4-purge, KI7-tonify)으로 설정하였다 (Table 1).

Table 1. Distribution of groups

군 분류	처치 내용
무치치군(Intact)	鍼刺를 시행하지 않음
합곡보·부류사군 (LI4-tonify, KI7-purge)	合谷에 迎隨⊕ 捻轉⊕의 手技法과 復溜에 迎隨⊖ 捻轉⊖의 手技法으로 鍼刺를 시행한 군
합곡사·부류보군 (LI4-purge, KI7-tonify)	合谷에 迎隨⊖ 捻轉⊖의 手技法과 復溜에 迎隨⊕ 捻轉⊕의 手技法으로 鍼刺를 시행한 군

[※瀉法⊖, 補法⊕]

### 4. 실험 Protocols

지원자들은 실온 상태인 온도  $22 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ , 습도  $45 \pm 5\%$  에서 10분간 안정을 취한 후 각 파라미터를 측정하여 실온상태 측정치 (Room Temperature 10 minute, RT 10 min)를 얻었고, 이후 한냉 상태인 온도  $14 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ , 습도  $45 \pm 5\%$ 의 저온실에서 10분간 한냉에 노출 후 한냉 상태 1차 측정치 (Cool Temperature 1st 10 minute, CT 1st

10 min)를 얻고, 다시 한냉 상태인 온도  $14 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ , 습도  $45 \pm 5\%$  의 저온실에서 한냉에 노출 후 각 군별로 설정된 침자법에 의하여 10분간 침자한 후 한냉 상태 2차 측정치(Cool Temperature 2nd 10 minute with acupuncture treatment, CT 2nd 10 min+treat)를 얻었다.

### 5. 寒冷에 의한 少汗 유발

본 연구를 위하여 항온 자동 controller가 설치된 저온실을 활용하였으며, 少汗의 상태를 유발하기 위하여 온도  $14 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ , 습도  $45 \pm 5\%$ 로 설정하여 한냉 상태가 일정하게 유지되도록 하였다.

### 6. 발한율, 체온, 산소포화도, 맥박수 및 혈압 측정

발한율 및 체표수분 측정을 위하여 Skin Moisture Meter(SKD-2000, Skinos Co, Japan)를 사용하였고, 발한율 데이터 수집을 위하여 Voltage Recorder(VR-71, Technox Inc, Korea)를 사용하여 컴퓨터에 데이터를 전송하여 저장하였고, 체온 측정을 위하여 Thermometer(Cheomi Multi, 중외제약, Korea)를 사용하였다. 혈압은 수치가 디지털로 제시되는 Blood pressure monitor(BP A100, Microlife, Switzerland)를 사용하여 수축기와 확장기 혈압을 측정하였고, 산소포화도 및 맥박수 측정을 위하여 Pulse Oxymeters(Medels 8600V, Nonin, USA)를 사용하였다. 발한율은 좌측의 手陽明大腸經에 속하는 手三里 부위에서 측정하였으며,

체온은 좌측 귀, 혈압은 좌측 팔, 산소포화도 및 맥박수는 우측 식지에서 측정하였다.

### 7. DOS(Diffuse Optical Spectroscopy)에 의한 deoxy-Hb, oxy-Hb 측정

DOS는 광원, 분광기 및 데이터 처리 부분으로 나뉘는데, 광원과 파장 빛의 세기를 detect할 수 있는 분광기를 활용하며, 광원에서 나온 빛은 광섬유를 통하여 측정하고자 하는 부위로 전달하고, 해당 부위를 통과한 빛은 다른 광섬유를 통하여 분광기로 전해지게 된다. Beer-Lambert 법칙을 이용하여 산화헤모글로빈(oxy-Hb), 탈산소헤모글로빈(deoxy-Hb) 농도 변화를 아래에 언급된 알고리즘을 이용하여 측정하였다.

실험하는 동안 750, 830 nm 파장 빛의 세기를 Spectrasuite Spectroscopy Platform Software(Ocean Optics Inc., FL, USA)를 이용하여 측정한다. 비록 지방과 물에 흡수가 되기는 하나 700~900 nm 에서의 빛은 대부분 조직 안을 흐르고 있는 혈액내 Hb에 의해 흡수된다(Fig. 1).

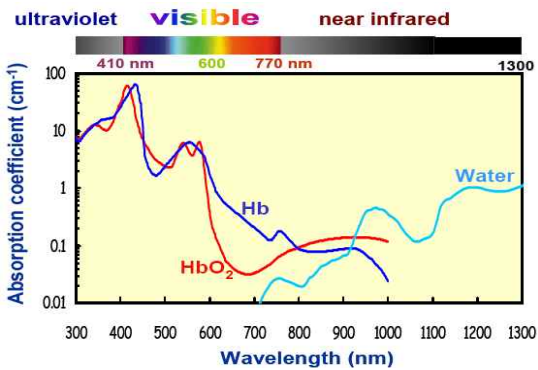


Fig. 1. Spectra of HbO<sub>2</sub>, Hb, Water

이에 따라 750 nm 와 830 nm 에서의 흡광도 (O.D.) 는 식 1과 2에서 보는 바와 같이 oxy-Hb과 deoxy-Hb의 몰 흡광계수와 농도를 곱함에 의해 측정될 수 있다. [O.D.750 = Hb750(Hb) + HbO<sub>2</sub>750(HbO<sub>2</sub>)...(1) // O.D.830 = Hb830(Hb) + HbO<sub>2</sub>830(HbO<sub>2</sub>)...(2)] 변형된 Beer-Lambert 법칙을 이용하면 빛의 세기 변화를 이용하여 흡수도 변화를 계산할 수 있다(식 3). [O.D.B O.D.T = log (AB/AT) / L]...(3) 식 1~3을 조합하면 조직을 통과한 빛의 세기 변화를 이용하여 oxy-Hb, deoxy-Hb 농도 변화를 계산할 수 있다(식 4~6). [(HbO<sub>2</sub>) = (-0.709\*log <AB/AT>750 + 1.404\*log <AB/AT>830) / L]...(4) / [(Hb) = (0.9546\*log <AB/AT>750 - 0.4992\*log <AB/AT>830) / L]...(5) / [(Hbtotal) = (Hb) + (HbO<sub>2</sub>) = (0.2456\*log <AB/AT>750 + 0.9048\*log <AB/AT>830) / L]...(6)] 여기서 AB = 기준 세기 AT = 변화 세기 L = 광원과 탐지기 사이의 거리이다. 식 4~6의 상수들은 750 과 830 nm의 oxy-Hb과 deoxy-Hb의 몰 흡광계수들을 이용하여 계산되었다<sup>10)</sup>. 원칙적으로는, L은 광원과 탐지기사이의 거리 d 를 differential pathlength factor (DPF)에 곱함으로써 구할 수 있다. 즉 L=d\*DPF 이다. 하지만 본 연구의 주된 목적이 침자에 의한 생리화적인 변화를 측정하는 것이므로 DPF 값을 단위에 포함시켜 계산을 하게 된다. 따라서 식 (4~6) 은 다음과 같이 변형된다. [(HbO<sub>2</sub>) = (-0.709\*log<AB/AT>750 + 1.404\*log<AB/AT>830) / d...(7) / (Hb) = (0.9546\*log <AB/AT>750 -

$0.4992 \cdot \log\langle AB/AT \rangle 830) / d \cdots (8) / (Hb \text{ total}) = (Hb) + (HbO_2) = (0.2456 \cdot \log\langle AB/AT \rangle 750 + 0.9048 \cdot \log\langle AB/AT \rangle 830) / d \cdots (9)$  여기서 d 는 광원과 탐지기 사이의 거리이다. 따라서 식 7~9의 (HbO<sub>2</sub>), (Hb), (Hbtotal) 단위는 mM/DPF 가 된다. 이와 같은 방식에 의하여 deoxy-Hb, oxy-Hb 변화를 관찰하였으며, 측정은 측정 프로브를 좌측의 手陽明大腸經에 속하는 手三里 부위에 위치시켜 측정하였다.

### 8. 정량화 및 통계 분석

발한율은 Skin Moister Meter로 측정값을 자료로 삼을 때 plateau를 나타낼 때의 값을 발한율 데이터로 삼았는데, 최대값 이후 15초에서 값을 얻었다. 체온, 산소포화도, 수축기 혈압, 확장기 혈압은 각 상태에 따라 측정 시 기기에 제시된 값들을 선택하여 분석 자료로 삼았으며, deoxy-Hb과 oxy-Hb의 값은 측정값을 플롯하여 식을 구하였고, 100초 후의 값을 선택하여 분석 자료로 삼았다. 실온 상태 측정(RT 10 min), 한냉 상태 1차 측정(CT 1st 10 min), 한냉 상태 2차 측정(CT 2nd 10 min + treat)에 대한 각 파라미터들의 측정값을 얻었고, 측정값은 mean ± SE 값으로 나타내었다.

SPSS 통계 프로그램을 이용하였고, 군간의 차이 분석을 위하여 실온 상태에서 한냉 상태 1차, 2차 측정치의 차이를 계산하여 분석 자료로 삼았으며, 발한율, 체온, 산소포화도, 맥박수, 수축기 혈압, 확장기 혈압,

deoxy-Hb 및 oxy-Hb는 ANOVA, 사후검정을 위하여 Scheff's test를 시행하였다. 단, 발한율에 있어서는 군내의 상태별 변화 추이 관찰을 위하여 무처치군, 합곡보·부류사군, 합곡사·부류보군의 실온 상태 측정(RT 10 min), 한냉 상태 1차 측정(CT 1st 10 min), 한냉 상태 2차 측정(CT 2nd 10 min+treat)에 대하여 repeated measures ANOVA로 검정하였다. p-value의 유의성은 0.05로 설정하였다.

## III. 실험 결과

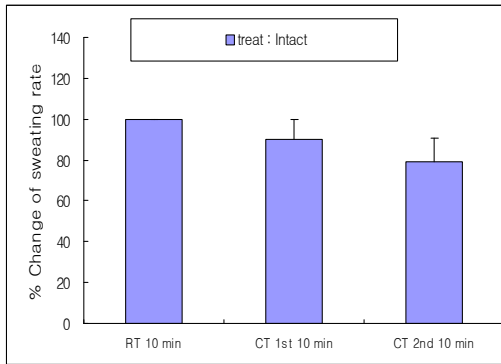
### 1. 발한율에 미치는 영향

#### 1) 군별 비교

한냉 노출 후 합곡·부류 침자가 발한율에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 무처치군, 합곡보·부류사군, 합곡사·부류보군으로 나누어 각 군별로 비교 관찰하였다.

#### (1) 무처치

무처치군의 경우, 실온상태의 발한율을 100 %로 하였을 경우 1차 한냉 노출 후 발한율은 실온 상태 대비 89.9 ± 9.8 %였고, 2차 한냉 노출 후 발한율은 실온 상태 대비 79.1 ± 11.3 %를 나타내었다. 실온 상태에 비하여 1차 한냉 노출 후 발한율은 10.1 %가 감소하는 경향을 보였으며, 2차 한냉 노출 후 무처치의 발한율은 1차 한냉 노출시에 비해 10.8 %가 감소하는 경향을 보였다 (Fig. 2).



**Fig. 2. Change of intact group on sweating rate with cool temperature.**

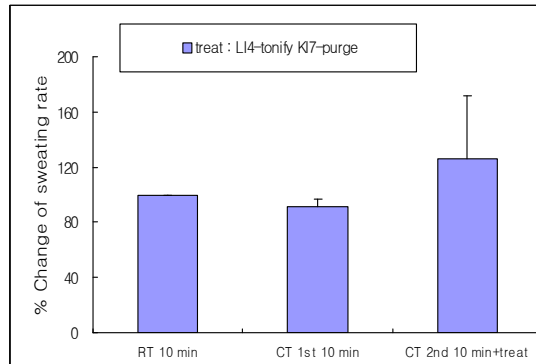
RT 10 min : keep 10 minute at room temperature(RT) condition  $22 \pm 1$  °C, humidity  $45 \pm 5$  %.

CT 1st 10 min : keep 1st 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  %.

CT 2nd 10 min : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % without treat(intact).

(2) 합곡보 · 부류사

합곡보 · 부류사군의 경우, 실온상태의 발한율을 100 %로 하였을 경우 1차 한냉 노출 후 발한율은 실온 상태 대비  $91.2 \pm 5.8$  %였고, 2차 한냉 노출 후 합곡보 · 부류사 침자를 시행한 상태의 발한율은 실온 상태 대비  $126.1 \pm 45.9$  %를 나타내었다. 실온 상태에 비하여 1차 한냉 노출 후 발한율은 8.8 % 감소하였으나, 2차 한냉 노출 후 합곡보 · 부류사 침자를 시행한 경우 발한율은 유의성은 없었으나 26.1 % 증가의 경향을 나타내었다(Fig. 3).



**Fig. 3. Effect of LI4-tonify, KI7-purge acupuncture with cool temperature condition on sweating rate.**

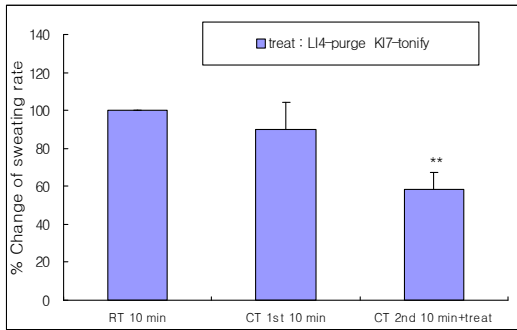
RT 10 min : keep 10 minute at room temperature(RT) condition  $22 \pm 1$  °C, humidity  $45 \pm 5$  %.

CT 1st 10 min : keep 1st 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  %.

CT 2nd 10 min + treat : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(LI4-tonify, KI7-purge acupuncture).

(3) 합곡사 · 부류보

합곡사 · 부류보군의 경우, 실온상태의 발한율을 100 %로 하였을 경우 1차 한냉 노출 후 발한율은 실온 상태 대비  $90.1 \pm 14.0$  %였고, 2차 한냉 노출 후 합곡사 · 부류보 침자를 시행한 상태의 발한율은 실온 상태 대비  $58.6 \pm 8.9$  %를 나타내었다. 실온 상태에 비하여 1차 한냉 노출 후 발한율은 9.9 % 감소하였으나, 2차 한냉 노출 후 합곡사 · 부류보 침자를 시행한 경우 발한율은 41.4 %의 유의한 감소를 나타내었다(Fig. 4).



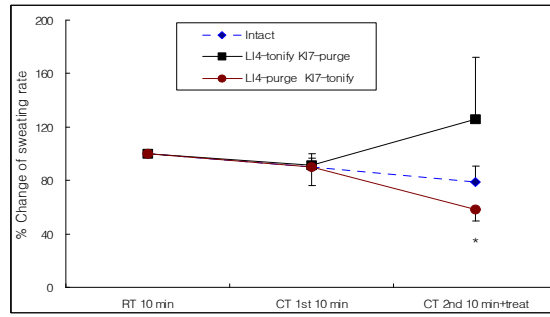
**Fig. 4. Effect of LI4-purge, KI7-tonify acupuncture with cool temperature condition on sweating rate.**

RT 10 min : keep 10 minute at room temperature(RT) condition  $22 \pm 1$  °C, humidity  $45 \pm 5$  %.  
 CT 1st 10 min : keep 1st 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  %.  
 CT 2nd 10 min + treat : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(LI4-purge, KI7-tonify acupuncture).  
 \*\* p<0.01 means significantly different compared with RT 10 min.

## 2) 군별 변화 추이 및 처치후 변화

### (1) 군별 변화 추이

한냉 노출 후 합곡 부류 침자가 발한율에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 무처치군, 합곡보·부류사군, 합곡사·부류보군의 각 군별 추이를 관찰한 결과, 무처치군의 발한율은 실온상태에 비하여 1차 한냉 노출, 2차 한냉 노출에서 약 10 %씩의 완만한 감소의 경향을 보였으며, 합곡보·부류사군의 발한율은 2차 한냉 노출과 합곡보·부류사 침자가 시행된 경우에서 무처치군에 비하여 증가의 경향을 보여주었으며, 합곡사·부류보군의 발한율은 2차 한냉 노출과 합곡사·부류보 침자가 시행된 경우에서 무처치군에 비하여 감소를 나타내었다(Fig. 5).

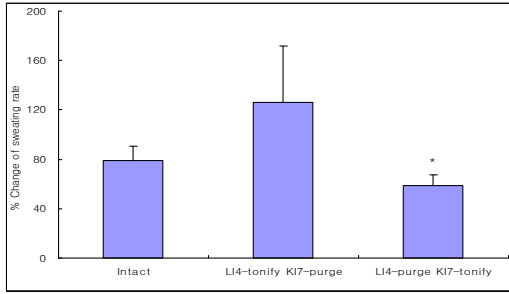


**Fig. 5. Fluctuation of intact, LI4-tonify KI7-purge and LI4-purge KI7-tonify acupuncture with cool temperature condition on sweating rate.**

RT 10 min : keep 10 minute at room temperature(RT) condition  $22 \pm 1$  °C, humidity  $45 \pm 5$  %.  
 CT 1st 10 min : keep 1st 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  %.  
 CT 2nd 10 min + treat : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(intact, LI4-tonify, KI7-purge, LI4-purge, KI7-tonify acupuncture).  
 \* p<0.05 means significantly different compared with intact group.

### (2) 처치 후 변화

한냉 노출 후 합곡·부류 침자가 발한율에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 무처치군, 합곡보·부류사군, 합곡사·부류보군의 2차 한냉 노출 후 처치법 차이에 따른 변화를 관찰한 결과, 무처치군의 발한율은  $79.1 \pm 11.3$  %인 것에 비하여 합곡보·부류사군의 발한율은  $126.1 \pm 45.9$  %로 증가하는 경향을 보였으며, 합곡사·부류보군의 발한율은  $58.6 \pm 8.9$  %로 유의성 있는 감소를 나타내어, 합곡보·부류사 침자는 발한율의 증가를, 합곡사·부류보 침자는 발한율의 감소를 보였다(Fig. 6).



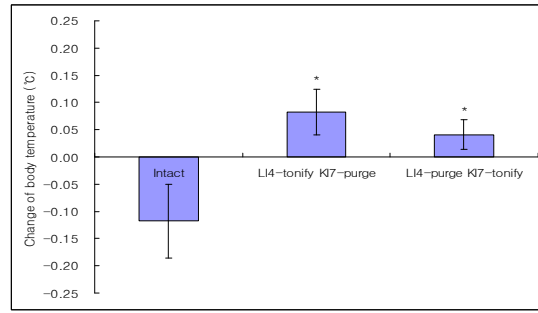
**Fig. 6. Effect of LI4-tonify KI7-purge and LI4-purge KI7-tonify acupuncture with cool temperature condition on sweating rate.**

Intact : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(intact).

LI4-tonify KI7-purge : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(LI4-tonify KI7-purge acupuncture).

LI4-purge KI7-tonify : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(LI4-purge KI7-tonify acupuncture).

\*  $p < 0.05$  means significantly different compared with intact group.



**Fig. 7. Effect of LI4-tonify KI7-purge and LI4-purge KI7-tonify acupuncture with cool temperature condition on sweating rate. Effect of acupuncture treated by tonification & sedation method at the acupoint LI4, KI7 on body temperature.**

Intact : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(intact).

LI4-tonify KI7-purge : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(LI4-tonify KI7-purge acupuncture).

LI4-purge KI7-tonify : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(LI4-purge KI7-tonify acupuncture).

\*  $p < 0.05$  means significantly different compared with intact group.

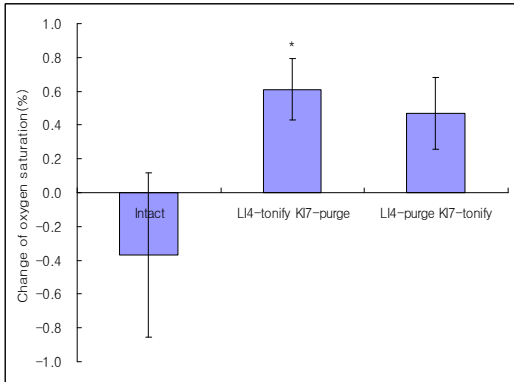
## 2. 체온 변화에 미치는 영향

한냉 노출 후 합곡·부류 침자가 체온 변화에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 무치치군, 합곡보·부류사군, 합곡사·부류보군의 2차 한냉 노출 후 처치법 차이에 따른 변화를 관찰한 결과, 무치치군의 체온 변화는  $-0.12 \pm 0.073$  °C인 것에 비하여 합곡보·부류사군의 체온 변화는  $0.08 \pm 0.04$  °C로 유의한 증가를 보였으며, 합곡사·부류보군의 체온 변화는  $0.04 \pm 0.03$  °C로 유의한 증가를 나타내었다(Fig. 7).

## 3. 산소포화도 변화에 미치는 영향

한냉 노출 후 합곡·부류 침자가 산소포화도 변화에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 무치치군, 합곡보·부류사군, 합곡사·부류보군의 2차 한냉 노출 후 처치법 차이에 따른 변화를 관찰한 결과, 무치치군의 산소포화도 변화는  $-0.37 \pm 0.48$  % 것에 비하여 합곡보·부류사군의 산소포화도 변화는  $0.61 \pm 0.18$  °C로 유의성 있는 증가를 보였으며, 합곡사·부류보군의 산소포화도 변화는  $0.47 \pm 0.21$  °C로 증가하는 경향을 나타내었다(Fig. 8).





**Fig. 8. Effect of acupuncture treated by tonification & sedation method at the acupoint LI4, KI7 with cool condition on oxygen saturation.**

Intact : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(intact).

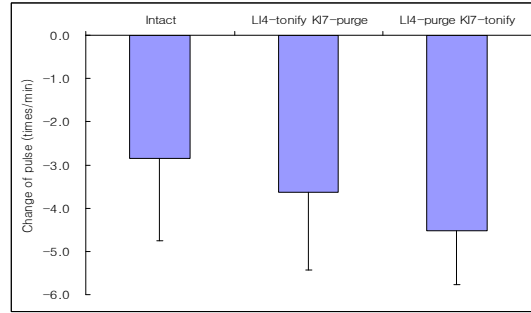
LI4-tonify KI7-purge : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(LI4-tonify KI7-purge acupuncture).

LI4-purge KI7-tonify : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(LI4-purge KI7-tonify acupuncture).

\*  $p < 0.05$  means significantly different compared with intact group.

#### 4. 맥박수 변화에 미치는 영향

한냉 노출 후 합곡·부류 침자가 맥박수 변화에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 무처치군, 합곡보·부류사군, 합곡사·부류보군의 2차 한냉 노출 후 처치법 차이에 따른 변화를 관찰한 결과, 무처치군의 맥박수 변화는  $-2.84 \pm 1.91$  times/min에 비하여 합곡보·부류사군의 맥박수 변화는  $-3.63 \pm 1.80$  times/min로 감소하는 경향을 보였으며, 합곡사·부류보군의 맥박수 변화는  $-4.53 \pm 1.25$  times/min로 감소하는 경향을 나타내었다(Fig. 9).



**Fig. 9. Effect of acupuncture treated by tonification & sedation method at the acupoint LI4, KI7 with cool condition on pulse.**

Intact : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(intact).

LI4-tonify KI7-purge : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(LI4-tonify KI7-purge acupuncture).

LI4-purge KI7-tonify : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(LI4-purge KI7-tonify acupuncture).

#### 5. 혈압 변화에 미치는 영향

한냉 노출 후 합곡 부류 침자가 수축기혈압 변화에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 무처치군, 합곡보·부류사군, 합곡사·부류보군의 2차 한냉 노출 후 처치법 차이에 따른 변화를 관찰한 결과, 무처치군의 수축기혈압 변화는  $-1.55 \pm 2.05$  mmHg에 비하여 합곡보·부류사군의 수축기혈압 변화는  $-0.42 \pm 1.76$  mmHg로 감소가 줄어드는 경향을 보였으며, 합곡사·부류보군의 수축기혈압 변화는  $0.34 \pm 1.73$  mmHg로 증가하는 경향을 나타내었다.

한냉 노출 후 합곡 부류 침자가 확장기혈압 변화에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 무처치군, 합곡보·부류사군, 합곡사·부류보군의 2차 한냉 노출 후 처치법 차이에 따른 변화를 관찰한 결과, 무처치군의 수축

기혈압 변화는  $1.95 \pm 1.68$  mmHg에 비하여 합곡보 · 부류사군의 수축기혈압 변화는  $1.87 \pm 1.10$  mmHg를 보였으며, 합곡사 · 부류보군의 수축기혈압 변화는  $2.76 \pm 1.40$  mmHg로 유의한 차이는 없었다(Fig. 10).

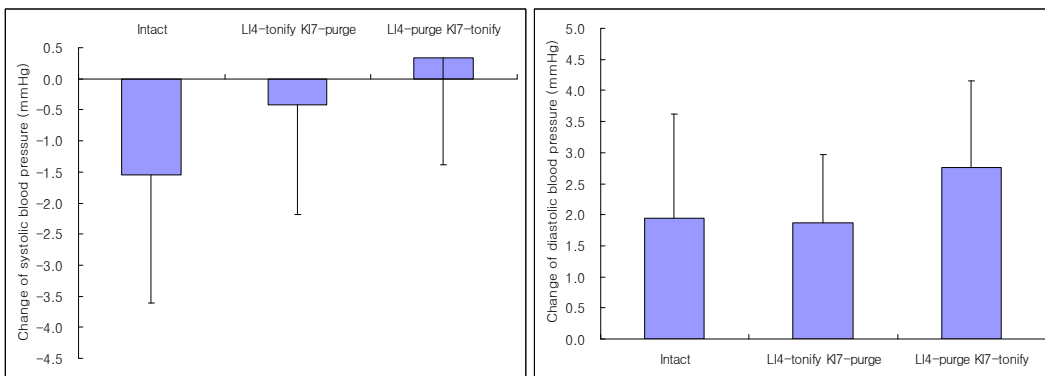
## 6. Deoxy-Hb, Oxy-Hb 변화에 미치는 영향

한냉 노출 후 합곡 부류 침자가 deoxy-Hb 변화에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 무처치군, 합곡보 · 부류사군, 합곡사 · 부류보군의 2차 한냉 노출 후 처치법 차이에 따른 변화를 관찰한 결과, 무처치군의 deoxy-Hb 변화는  $0.06 \pm 0.03$  mM/DPF에 비하여 합곡보 · 부류사군의 deoxy-Hb 변화는  $0.07 \pm 0.03$  mM/DPF로 증가의 경향을 보였으며, 합곡사 · 부류보군의 deoxy-Hb 변화는  $0.04 \pm 0.03$  mM/DPF로 감소의 경향을 나타내었다.

한냉 노출 후 합곡 부류 침자가 oxy-Hb 변화에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 무처치군, 합곡보 · 부류사군, 합곡사 · 부류보군의 2차 한냉 노출 후 처치법 차이에 따른 변화를 관찰한 결과, 무처치군의 oxy-Hb 변화는  $-0.06 \pm 0.03$  mM/DPF에 비하여 합곡보 · 부류사군의 oxy-Hb 변화는  $-0.05 \pm 0.02$  mM/DPF를 보였으며, 합곡사 · 부류보군의 oxy-Hb 변화는  $-0.04 \pm 0.02$  mM/DPF를 나타내어 감소하는 경향이 줄어드는 양상을 보였다(Fig. 11).

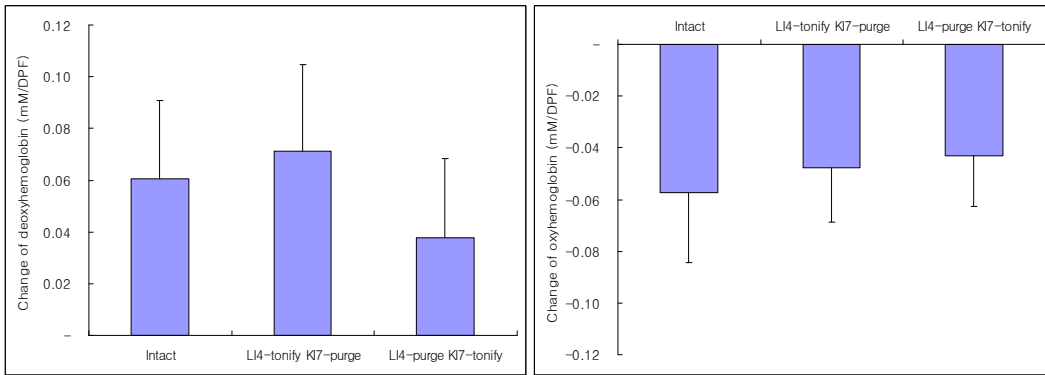
## IV. 고찰

땀은 99%의 수분과 1%의 용해물을 갖는 투명한 수용액으로 인체의 체온조절기능을 하는데<sup>13)</sup> 汗이 氣化할 때 신체로부터 열을 빼앗기 때문에 체온을 일정하게 유지하게 한다<sup>14)</sup>. 땀을 통한 수분 손실량은 기온과 신체 운동 정도에 따라 다르며, 보통 하루에



**Fig. 10. Effect of acupuncture treated by tonification & sedation method at the acupoint LI4, KI7 with cool condition on systolic and diastolic blood pressure.**

Intact : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(intact).  
 LI4-tonify KI7-purge : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(LI4-tonify KI7-purge acupuncture).  
 LI4-purge KI7-tonify : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(LI4-purge KI7-tonify acupuncture).



**Fig. 11. Effect of acupuncture treated by tonification & sedation method at the acupoint LI4, KI7 with cool condition on deoxy-Hb and oxy-Hb.**

Intact : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(intact).  
 LI4-tonify KI7-purge : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(LI4-tonify KI7-purge acupuncture).  
 LI4-purge KI7-tonify : keep 2nd 10 minute at cool temperature(CT) condition  $14.5 \pm 0.5$  °C, humidity  $45 \pm 5$  % with treat(LI4-purge KI7-tonify acupuncture).

100 ml이지만 날씨가 덥거나 심한 운동을 할 때면 시간당 분비량이 1-2 L까지 늘어날 수 있다. 한선은 부교감신경의 중추라고 여겨지는 시상하부의 중추에 의해서 일차적인 자극을 받으므로, 교감신경에 의해 자극되면 다량의 땀을 분비하고, 발한은 비록 해부학적으로는 교감신경계를 통해서 분포하는 신경섬유에 의해서 조절되지만 부교감신경성 기능이라고 말할 수 있다<sup>15)</sup>.

한의학에서는 『靈樞·決氣篇』에서 “腠理發泄, 汗出溱溱, 是謂津”이라고 한 것처럼 汗은 津液이 化生하여 이루어진 것으로서 津液 중에서 肌腠로 發散되는 것이 바로 汗이다. 津液은 또한 혈액의 중요한 구성성분이기도 한데, 이 혈액을 주관하는 것이 心이고 汗도 역시 津液에서 化生되어 “汗爲心之液”이니 “血汗同源”의 개념으로 汗을 정의하고 있으며, 『素問·宣明五氣篇』에는 “五臟化液, 心爲汗”이라고 하였다. 發汗의 병리

적 기전에 관하여서는 『素問·陰陽別論篇』에서 “陽加於陰爲之汗”이라고 했는데, 이는 津液이 陽氣의 鼓舞作用으로 蒸發하여 汗이 된다는 것을 의미한다.

임상상 汗出이 過多하면 心의 氣血이 耗傷되어 心慌·心悸 등의 症狀이 나타나는데, 이것은 汗出이라는 것이 陽氣가 津液을 증발시켜서 나타난 결과이기 때문이다. 그러므로 大汗이 淋漓할 경우에는 陽氣가 損傷을 받아 大汗亡陽이라는 危症이 생긴다. 또한 心의 氣血이 부족해서도 出汗症이 나타날 수 있는데, 만약 心氣가 虛하여 表衛不固할 경우에는 自汗이 나고, 心陰이 虛하여 陽不攝陰할 경우에는 盜汗이 난다<sup>16)</sup>.

또한 衛氣 작용은 汗孔의 開闔을 조절하는데, 임상적으로 衛氣가 虛하면 皮膚의 汗孔이 지나치게 열려 自汗이 되고, 寒邪의 침습 등으로 衛氣가 속박을 당하면 汗孔이 閉塞되어 少汗의 상태가 된다<sup>17)</sup>.

手陽明大腸經은 多氣多血하며 皮毛를 주관하는 手太陰肺經과 표리관계를 이루어 肺氣를 조절할 수 있다. 이중 합곡은 手陽明大腸經의 原穴로서 發表解熱, 消風解表, 清泄肺氣, 通經活絡등의 穴性이 있어 無汗, 發熱惡寒, 熱病汗不出 등의 表證을 치료한다. 합곡은 汗證에 대하여 조절작용이 있어, 止汗과 發汗에 모두 사용하는데 보하면 發汗작용을 사하면 止汗작용을 가지므로, 少汗에는 합곡을 보하고 부류를 사하며, 多汗에는 합곡을 사하고 부류를 보한다. 부류는 足少陰腎經의 金穴로 肺, 大腸과 通하므로 補腎益氣, 疏調玄府하여, 腎氣虛로 인한 盜汗, 汗注不止등을 主治하는데, 합곡과 함께 汗證을 치료하는 상용혈이다<sup>12)</sup>.

汗症을 치료하는 여러 혈위들 중에서 手陽明大腸經의 합곡과 足少陰腎經의 부류가 배합되어 많이 사용되어 왔지만 止汗 및 發汗에 대한 補瀉는 문헌에 따라 다르게 보기도 하였다<sup>2)</sup>. 이에 합곡, 부류 침자의 汗證에 대한 효능과 補瀉法の 효용성을 알아보기 위하여 본 연구를 시행하게 되었으며, 저온실에서 한냉 자극을 가하여 少汗 상태를 유발시킨 후 각 군별로 처치한 상태를 관찰하였다. 즉, 침자를 시행하지 않은 군을 무처치군으로 삼고, 침자를 시행한 군을 합곡보·부류사군, 합곡사·부류보군으로 나누었으며, 발한율, 체온, 산소포화도, 맥박수, 혈압, deoxy-Hb, oxy-Hb의 인체의 汗 관련 및 생체 반응 파라미터를 측정하여 분석 자료로 활용하였다.

발한율에 미치는 영향에 있어서 침자 후 상태와 실온상태의 차이를 비교한 결과, 무

처치군에 비하여 합곡보·부류사군에서 유의한 증가를 보였고, 합곡사·부류보군에서는 유의한 감소를 보였다. 이렇듯 발한율에 있어서 少汗 상태에서 합곡보·부류사군에서는 發汗을 유발하는 發汗 작용이 발휘된 상태를 나타내었으나, 합곡사·부류보군에서는 發汗 작용이 발휘되지 않은 것으로 보아 침자에 있어서 補瀉에 따른 효능의 차이가 존재하는 것으로 사료된다. 본 연구 결과 補瀉手技法으로 汗孔이 調節되었음을 알 수 있었으며, 이는 합곡·부류 穴位에 補瀉手技法의 시행으로 衛氣의 汗孔開闔調節 능력을 강화시킨 것으로 연관지어 생각해 볼 수 있다.

발한은 과도한 열을 제거하는 중요한 항상성 기전으로 주변 환경의 온도가 체온보다 높을 때 발한은 열 손실의 유일한 수단으로<sup>18)</sup>, 발한 상태와 체온과 밀접한 관련이 있다.

본 연구의 한냉 노출 후 합곡 부류 침자가 체온 변화에서 합곡보·부류사군과 합곡사·부류보군에서 무처치군에 비하여 모두 유의한 증가를 보였으며, 합곡보·부류사군에서 증가 폭이 좀더 두드러졌다. 이전 연구<sup>2)</sup>에서의 체온의 변화가 본 연구의 결과와 유사한 결과를 보였다.

수축기혈압은 무처치군에 비하여 합곡보·부류사군에서 감소가 줄어드는 경향을 보였고, 합곡사·부류보군에서는 증가의 경향을 보였으며, 확장기혈압은 합곡보·부류사군과 합곡사·부류보군에서 무처치군과 비교하였을 때 유의한 변화가 없었다. 맥박수의 변화 또한 합곡보·부류사군과 합곡

사·부류보군에서 무처치군이 비해 약간 감소하는 경향을 보였다. 이전 연구<sup>2)</sup>와 동일하게 합곡, 복류 침자는 인체의 생체 반응에 영향을 미치지 않으면서 汗 調節을 위주로 작용이 발휘하는 것으로 사료된다.

근적외선대의 600 nm ~ 1,000 nm 사이에 존재하는 치료 분광 영역에서는 주요 chromophore인 산화혈색소(oxyhemoglobin; oxy-Hb), 탈산화혈색소(deoxyhemoglobin; deoxy-Hb), 지방, 물의 absorption coefficient가 생체 조직 중 소기관과 미립자 경계에서 발생하는 빛의 scattering coefficient보다 훨씬 작기 때문에 깊은 생체 조직에서의 빛의 전달을 퍼짐 현상으로 설명할 수 있으며, 육체적 자극에 의한 뇌 기능의 변화에 따른 혈액 산소 포화도의 변화, 근육 산소 활용도, 출혈 충격에 의한 혈관 구조의 변화에 따른 혈액 산소 포화도 반응 등이 확산광을 이용한 진단 기술로 활용할 수 있다<sup>19)</sup>. 근래 침자 연구에서 DOS 기술을 활용한 보고로는 Banzer W 등<sup>20)</sup>은 레이저 침을 시술하여 near infrared spectroscopy (NIRS)를 활용하여 peripheral microcirculation 변화를 관찰하였고, Szeles JC 등<sup>21)</sup>은 이침의 효과를 관찰하는데 NIRS를 활용한 바 있다.

이러한 연구 배경 및 결과에 근거하여 본 연구에서는 침법을 통한 피하의 산소포화도, deoxy-Hb, oxy-Hb의 변화를 관찰하였다.

산소포화도에서는 무처치군에 비하여 합곡보·부류사군에서 유의한 증가를 보였고, 합곡사·부류보에서는 증가의 경향을 보였으며, 체온은 무처치군에 비하여 합곡보·부

류사군과 합곡사·부류보군 모두에서 유의한 증가를 보였다.

Deoxy-Hb은 무처치군에 비하여 합곡보·부류사에서 증가하는 경향을 보였고, 합곡사·부류보에서 유의한 감소를 보였으며, oxy-Hb은 무처치군에 비하여 합곡보·부류사군과 합곡사·부류보군 모두에서 감소가 줄어드는 경향을 보였다. 즉, 합곡, 부류 침자는 인체의 생체 반응에 영향을 미쳤으며, 또한 汗 조절 작용도 함께 발휘되는 것으로 사료된다.

이의 결과는 우<sup>22)</sup>가 합곡·태충에 침자하여 deoxy-Hb, oxy-Hb의 역동성을 관찰한 결과 이 중 oxy-Hb가 보다 빠른 역동성을 보여주었다고 보고하였는데, 본 연구에서도 oxy-Hb의 감소폭이 줄어드는 양상을 보여 이의 결과와 부합되는 것으로 사료된다.

이전 연구<sup>2)</sup>에서 온열상태에서 止汗 작용을 위한 합곡, 부류 자침은 인체의 생체 반응에 영향을 미치지 않으며 汗 調節을 위주로 작용이 발휘한다고 보고하였으나, 본 연구에서는 합곡, 부류 자침이 인체 생체 반응에 영향이 미치는 것으로 결과가 나온 것으로 보아 이의 작용에 대하여는 추후 계속적인 검증 연구가 필요하다고 사료된다.

이상의 결과를 볼 때, 補瀉法 중에서 습곡을 補하고 復溜를 瀉한 手技法에서 發汗 작용에 효과적이었으며, 습곡을 瀉하고, 復溜를 補한 手技法은 이전 연구<sup>2)</sup>의 연구결과와 같이 止汗 작용에 효과적인 결과를 나타낸 것으로 보아, 『鍼灸大成』<sup>23)</sup>에서 少汗에 습곡을 補하고 復溜를 瀉하고, 多汗에는 습곡을 瀉하고 復溜를 補한다고 한 이론과 부합

하는 것으로 사료된다. 향후 습곡, 復溜를 모두 補한 경우, 습곡, 復溜를 모두 瀉한 경우의 手技法을 시행하여 본 연구의 결과와 비교 분석하는 연구가 필요하며, 이 연구에 대한 결과를 추후 보고하고자 한다.

## V. 결론

습곡, 復溜의 汗 조절 작용을 관찰하고자 寒冷으로 발현된 少汗 상태에 대하여 습곡, 復溜 혈위에 補瀉法을 각각 다르게 시행하고 발한율, 체온, 산소포화도, 맥박수, 혈압, deoxy-Hb 및 oxy-Hb 변화를 관찰한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 발한율에 있어서 무처치군에 비하여 합곡보 · 부류사군에서 증가의 경향을, 합곡사 · 부류보군에서 유의한 감소를 나타내었다.
2. 체온에 있어서 무처치군에 비하여 합곡보 · 부류사군과, 합곡사 · 부류보군에서 유의한 증가를 나타내었다.
3. 산소포화도에 있어서 무처치군에 비하여 합곡보 · 부류사군은 유의한 증가를 나타내었고, 합곡사 · 부류보군은 증가의 경향을 나타내었다.
4. 맥박수에 있어서 무처치군에 비하여 합곡보 · 부류사군과 합곡사 · 부류보군은 감소의 경향을 나타내었다.
5. 수축기혈압에 있어서 무처치군에 비하여 합곡보 · 부류사군은 감소가 줄어드는 경향을 보였으며, 합곡사 · 부류보군은 증가의 경향을 나타내었다.

6. Oxy-Hb에 있어서 무처치군에 비하여 합곡보 · 부류사군과 합곡사 · 부류보군은 감소가 줄어드는 경향을 보였다.

이와 같은 결과는 합곡 · 부류에 대한 보사법에 따른 침자가 이전의 多汗시 止汗 효과에 대한 결과<sup>2)</sup>와 더불어 少汗시 發汗 효과가 발현됨을 알 수 있었고, 향후 보사법에 관한 계속적인 연구가 필요한 것으로 사료된다.

## 감사의 글

이 논문은 2008년도 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(과제번호 : KRF-2007-313-E00593)

## 참고문헌

1. 전국한외과대학 침구 경혈학교실 편저. 鍼灸學(下), 서울 : 집문당. 1993 : 1017, 1083, 1119-31.
2. 송민선, 최찬헌, 윤대환, 김지현, 나창수. 汗調節 穴位 습곡 復溜의 補瀉에 따른 鍼刺가 止汗에 미치는 影響. 경락경혈학회지, 2008 ; 25(4) : 133-45.
3. 최민섭, 고희균, 김창환. 경혈 및 경락의 객관화에 관한 소고, 대한침구학회지. 1991 ; 8(1) : 71-83.
4. 나창수, 박찬규, 장경선, 소철호. 迎隨補瀉와 圓方補瀉 手技法의 定量的 研究. 대한침구학회지. 2000 ; 17(1) : 43-54.
5. 이승우, 육태한, 송범용, 이정훈. 영수보사

- 침자극이 경혈영역의 온도변화에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2001 ; 18(2) : 161-74.
6. 나창수, 장경선, 소철호. 경락생리신호 측정에 의한 침자 보사법의 분석(II). 동의생리학회지. 1998 ; 13(1) : 11-22.
  7. 尹大煥, 王國桓, 韓貞熙, 朴賢貞, 羅昌洙. 2K1C 高血壓 白鼠의 모델에 대한 心實, 腎實證 五行 瀉法 刺鍼이 血壓 및 血漿 Renin, ANP에 미치는 影響. 대한경락경혈학회지. 2005 ; 22(1) : 75-84.
  8. 황문현, 윤대환, 나창수. 心正格의 補穴, 腎正格의 補穴, 心正格의 補穴 配 腎正格의 補穴 및 心正格 刺鍼이 實驗的 腦虛血에 미치는 影響. 대한경락경혈학회지. 2005 ; 22(4) : 43-56.
  9. 尹大煥, 朴燦圭, 金貞相, 蔡禹錫, 羅昌洙. 足少陰腎經 然谷·陰谷과 手少陰心經 少府·少海 鍼刺가 腎臟 Aquaporin-2 發現과 腎交感神經活性, 血壓 및 血清 ANP, renin, norepinephrine에 미치는 影響. 대한경락경혈학회지. 2004 ; 21(1) : 1-14.
  10. 윤대환, 박준성, 나창수. 手少陰心經의 榮火穴 少府, 合水穴 少海 鍼刺가 少衝部位 體表溫度에 미치는 影響. 대한경락경혈학회지. 2002 ; 19(2) : 35-40.
  11. 장일진, 고희균, 김창환. 합곡과 부류혈의 발한, 지한작용에 대한 문헌적 고찰. 대한한의학학회지. 1997 ; 8(1) : 75-8.
  12. 전국한외과대학·한의학전문대학원 경락경혈학 교재 편찬위원회. 대한경락경혈학 각록(상). 강원 : 의방출판사. 2009 : 73-4, 78-9.
  13. 김정제. 診療要鑑(上). 서울 : 동양의학연구원. 1974 : 263, 528.
  14. 신문균, 국지연, 박애경, 진종언. 해부생리학. 서울 : 현문사. 1999 : 285.
  15. Arthur C Guyton, Hohn E Hall. 의학생리학. 서울 : 정담. 2002 : 303, 806.
  16. 김완희, 최영달. 장부변증론치. 서울 : 성보사. 1993 : 171.
  17. 전국한외과대학 생리학 교수 편저. 동의생리학. 서울 : 집문당. 2008 : 144, 237.
  18. 강영숙, 김권섭, 김남득, 김정애, 류종훈, 배문경 외 공역(Lauralee Sherwood 원저). 생리학. 서울 : 라이프사이언스. 2005 : 594.
  19. 신용진. 광산업 조사연구 보고서. 한국광산업진흥회. 2003 ; 14 : 79-80.
  20. Banzer W, Hubscher M, Seib M, Vogt L. Short-time effects of laser needle stimulation on the peripheral microcirculation assessed by laser Doppler spectroscopy and near-infrared spectroscopy. Photomed Laser Surg. 2006 ; 24(5) : 575-80.
  21. Szeles JC, Litscher G. Objectivation of cerebral effects with a new continuous electrical auricular stimulation technique for pain management. Neurol Res. 2004 ; 26(7) : 797-800.
  22. 우덕환. Diffuse Optical Spectroscopy technique을 활용한 합곡, 太衝 四關 鍼刺의 疏通氣血 作用 研究. 동신대학교 대학원. 2007.
  23. 양계주. 침구대성. 서울 : 대성문화사.

최찬헌 · 윤대환 · 김영선 · 송민선 · 나창수

1993 : 1090-1.