

## 原絡 配穴 전침 자극이 백서의 足踝 捏挫 통증에 미치는 影響

김선영<sup>1</sup> · 구성태<sup>1</sup> · 김경식<sup>1</sup> · 손인철<sup>1</sup>

<sup>1</sup>원광대학교 경혈학교실

### Effect of Electroacupuncture Applied to the Won Point and Rak Point in the Rat Model of Ankle Sprain Pain

Sun-Young Kim<sup>1</sup>, Sung-Tae Koo<sup>1</sup>, Kyoung-Sik Kim<sup>1</sup>, In-Cheul Sohn<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Meridian & Acupoint, College of Oriental Medicine, Wonkwang University

#### Abstract

**Objectives :** In the present study, the effect of electroacupuncture (EA) applied to SI6 and won-rak point on the ankle sprain model was examined. A common source of persistent pain in humans is the lateral ankle sprain.

**Methods :** To model this condition, the rat's right ankle was bent repeatedly, overextending lateral ligaments, for 4 min under enflurane anesthesia. The rat subsequently showed swelling of the ankle and a reduced stepping force of the affected limb for the next several days. The reduced stepping force of the limb was presumably due to a painful ankle. EA was applied to the several acupuncture point on the contralateral forelimb for 30 min under gaseous anesthesia. After the termination of EA, behavioral tests measuring stepping force and paw volume were periodically conducted during the next 4 h and 18 h respectively.

**Results :** EA applied to SI<sub>6</sub> with won-rak point produced more powerful improvement of stepping force of the sprained foot than to SI<sub>6</sub> alone lasting for at least 4 h. However, neither KI<sub>4</sub> point nor BL<sub>64</sub> point produced any significant increase of weight bearing force. The improvement of stepping pressure was interpreted as an analgesic effect.

The analgesic effect was specific to the acupuncture point since the analgesic effect on the ankle sprain pain model could not be mimicked by EA applied to KI<sub>4</sub> or BL<sub>64</sub>. In addition, EA applied to SI<sub>6</sub> with won-rak combination point showed inhibitory effect on the paw edema induced by ankle sprain. Also, COX-2 protein expression increased by ankle sprain were suppressed by the EA stimulation.

**Conclusion :** These data suggest that EA with won-rak combination point produces a more potent analgesic effect on the ankle sprain pain model in the rat and that EA with won-rak combination point induced anti-inflammatory effect through the suppression of COX-2 protein expression.

**Key words :** electroacupuncture, won point and rak point, ankle sprain pain

• 교신저자 : 손인철, 전북 익산시 신용동 344-2, 원광대학교 한의과대학  
경혈학교실, Tel. 063-850-6448, Fax. 063-857-6458,

E-mail : ichsohn@wonkwang.ac.kr

· 접수 : 2005/02/28 · 수정 : 2005/03/16 · 채택 : 2005/03/22

## I. 서 론

原絡配穴은 十二經脈의 原穴과 表裏關系에 있는 絡穴을 配合하여 사용하는 방법이다. 原穴과 絡穴은 단독으로 사용할 수도 있고 配合하여 응용할 수도 있는데 本經의 질병이 아직 表裏되는 臟腑經脈에 영향을 미치지 않았을 경우에는 原穴만을 單用하며 表裏되는 兩經의 증상이 모두 나타날 때는 原絡穴을 配用하는데 이를 主客原絡配穴法이라 하며 먼저 병든 經을 主로 하고 영향을 받은 經을 客으로 하여 實證일 때에는 主가 되는 經의 原穴과 客이 되는 經의 絡穴을 滉하고 虛證일 때에는 補하는 방법을 이용한다. 원락배혈 중 足太陽膀胱經의 原穴인 京骨과 足少陰腎經의 絡穴인 大鍾을 배합하여 腰背下肢疼痛, 眼痛, 頸痛 등을 主治한다고 하였다<sup>1)</sup>.

침술은 한의학의 대표적인 치료방법 중의 하나로서 동양은 물론이고 서양에서도 鍼灸의 이용이 점차 증가하고 있는 추세이다. 최근에 미국 국립보건원(NIH)에서는 수술 후 육지기, 화학요법으로 인한 육지기, 수술 후 치통, 약물 중독, 뇌졸중 재활, 천식 같은 질환에서 침의 효과를 부분적으로 인정하였으며<sup>2)</sup>, 영국 의학 협회에서도 침의 사용을 승인하였다<sup>3)</sup>. 아울러 질병의 치료를 위해서 침에 관심이 집중되면서 침의 효과와 그와 관련된 기전을 밝히려는 연구도 활발히 진행되고 있다.

침의 효과 기전에 대한 기존 연구의 문제점은 주로 건강한 동물에 온도 자극을 주어 이에 대한 회피반응을 보이는 시간을 진통효과의 척도로 삼았다는 점이다. 침은 병리적인 상태에서 맞는 것이기 때문에 이러한 생리적 상태의 동물모델로서는 선혈의 근거가 없기 때문에 침의 고유한 특성을 정확히 재현하기가 어렵다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 병태모델에서 선혈 원칙에 따라 혈을 선택하여 그 효과를 살펴보아야

한다.

足踝 捻挫 모델은 足太陽經筋을 損傷시켜 유발시킨 만성 통증 모델로서 진즉 養老에 電鍼 자극은 鎮痛效果가 있음이 보고되었다<sup>4)</sup>. 足踝 捻挫 痛症 모델은 유도 시키는 과정이 족과 관절 부위의 經筋에 損傷을 주는 과정으로 이루어져 있어서 足三陽經의 經筋이 損傷되는 모델이다. 이에 본 연구에서는 만성 통증 모델로서 족과 염좌 모델을 사용하여 養老에 원락배혈을 배합하여 진통효과와 부종에 미치는 영향을 알아보았다. 그 결과, 몇 가지 견해를 얻게 되어 다음과 같이 보고하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

#### 1) 실험동물

실험동물로는 대한실험동물센터(대전)에서 구입한 수컷 Sprague-Dawley (6주령, 170-190g) 가 사용되었으며, 원광대학교 한의과대학에서 사육되었다. 동물은 온도  $22\pm1$  °C, 상대습도  $55\pm10$  %의 조건에서 12시간 주기로 주야를 바꿔주면서(야간 사이클: 오전 8:00 ~ 오후 8:00) 한 케이지에 3-4마리씩 soft bedding으로 사육하였다. 동물들은 실험 시작하기 전 적어도 5일 간동안 이러한 환경에서 적응하면서 사육되었다. 실험하기 전 및 실험 기간에 동물들은 사료와 물을 자유롭게 먹을 수 있도록 하였다.

### 2. 방법

#### 1) 염좌 모델 유도

Enflurane과 O<sub>2</sub>로 혼합된 마취상태에서 (마취 유도 3 %, 마취상태 유지 1.5-2.0 %), 사람에게 발생하는 외측 발목 염좌와 비슷하게 유발시키

## 原絡 配穴 전침 자극이 백서의 足踝 捏挫 통증에 미치는 影響

기 위해 손가락으로 쥐의 오른쪽 발목 외측인대를 과도하게 신전시킴으로써 발목염좌모델을 유도하였다. 염좌 모델 유도는 Koo 등이 보고한 방법<sup>[16]</sup>을 사용하여 유도하였다. 오른손 엄지손가락과 검지 손가락으로 쥐의 오른쪽 발의 안팎에 위치한 복숭아 뼈를 잡고 손가락 힘을 점진적으로 증가시켜서 발목이 자연스럽게 내번(inversion)되면서 발바닥이 굽곡(flexion) 되는 방향으로 1분 동안 60회 반복적으로 쥐의 발목을 구부렸다. 이렇게 해서 결국 안정자세(resting position)에 있는 자세로부터 90° 발목내전, 90° 발바닥 굽곡 된 자세로 구부려져 있을 수 있었다. 더욱 더 발목을 내번시키기 위해 다음 1분 동안 반복적으로 60회 발목을 구부렸다. 그래서 결국 180° 내번되어 발바닥이 완전히 위를 향하게 하였다. 위의 두 과정을 한 번 더 반복 시행하였다. 그러므로 발목염좌를 유도하는데 총 4분이 소요되었다. 염좌가 유도된 후 바로 마취를 중단하였으며, 그 후 5~10분 내에 마취에서 회복되었다.

### 2) 電鍼 刺戟

가스 마취 상태에서 직경 0.25mm, stainless-steel 재질의 한 쌍의 침을 건축에서 養老(SI6), 大鍾(KI4), 京骨(BL64)을 선택하여 삽입하였다. 동물에서 자침은 사람의 경혈 자리에 상응하는 부위에 자침하였다. 침은 pulse generator(Grass S88 stimulator; Grass Medical Instruments, Quincy, MA, USA)에 연결되어 1ms duration, 4pulse의 train(1ms의 정사각파, 100Hz의 intra-train frequency)<sup>[17]</sup> 출력되었다. 실험하는 동안 사각파의 주파수(frequencies)는 2Hz를 사용하였으며, 강도(intensity)는 2 mA(muscle twitch threshold의 10배 정도의 강도로써, muscle twitch threshold는 보통 200μA 근방이다)의 자극강도를 사용하였다. 양극(+, -)은 전극의 분

극(polarization)을 막기 위해 1분마다 역전되었다. 電鍼 처치가 끝난 즉시 마취는 중단되었으며 5~10분 내에 동물을 완전히 깨어나 정상적으로 활동하기 시작하였다. 자극하는 동안 파형의 변화는 오실로스코프를 통하여 관찰하였다.

### 3) 동물행동 테스트

통증 정도를 측정하기 위해서 염좌를 유도한 후의 바닥을 딛는 힘을 측정하였다. 동물을 투명한 아크릴로 만든 긴 통로(폭 10 cm, 높이 10 cm, 길이 60 cm)를 자유스럽게 걷게 하고, 통로 바닥의 절반에 전자저울(Acculab, Pocket pro 250-B, Newton, PA, USA)을 설치하여 한 쪽 발이 디디는 압력만을 측정하였다. 전자저울에서 나오는 전기신호는 압력의 변화를 전압의 변화로 보여주는데 이를 CED(1401 plus)에 연결하여 spike 2 프로그램(Cambridge Electronic Design Ltd, UK version 4.12)으로 전압의 변화를 관찰하였다. 발이 딛는 압력(Weight Bearing Force; WBF)은 총 회복률(Maximum Full Recovery; MFR)로 변환하여 측정값으로 사용하였는데 이는 다음과 같은 공식으로 구하였다.

$$MFR(\%) = (\text{電鍼 자극후 증가한 WBF}/\text{염좌로 감소한 WBF}) \times 100$$

모든 행동검사는 각 측정 시간마다 3회 실시하여 평균값을 취하여 측정값을 얻었으며 행동검사는 맹검법으로 시행하였다.

### 4) 발의 부종 측정

족과 염좌로 인한 발의 부종을 측정하기 위하여 뒷발의 부피를 측정하였다. 50 ml 비이커에 물을 채운 후 0.01 g까지 측정 가능한 저울 위에 올려놓고 염좌가 유발된 쪽 뒷발을 족외과첨 부위까지 물에 담가서 증가한 무게를 측정하여 1

g을 1 ml로 환산하여 부피를 계산하였다.

### 5) 단백질의 분리 및 정제

척수에서 COX-2 단백질 발현을 측정하기 위하여 대조군, 족과 염좌군 및 염좌에 전침 자극을 한 군의 동물들을 chloralhydrate 250 mg/kg 으로 마취하고 pH 7.4의 phosphate buffered saline (PBS) 용액으로 심장관류하여 혈액을 제거한 후 재빨리 척수를 박리하였다. 박리된 척수는 dry-ice powder에 신선하게 얼려 사용할 때 까지 -80°C에 보관하여 놓았다. 보관된 척수에 homogenization buffer 3 mL을 가하여 homogenizer로 3회(15초 같고 10초 쉬는 행위를 3회 반복) 균질화시킨 후, 3,000 ×g로 10분 동안 원심분리시켰다. 상층액을 분리하여 ependorf tube에 담아서 사용할 때까지 -80°C에 저장하여 놓았다. 이 시료는 COX-2 단백질을 분석하기 위해 사용되었다. 이 시료를 4°C에서 13,000 ×g로 10분 동안 2회 원심분리시킨 후 상층액을 분리하여 ependorf tube에 담아서 사용할 때까지 -80°C에 저장하여 놓았다.

### 6) Western blot 분석

단백질 blotting을 위하여 보관하여 놓은 단백질 시료를 5배 농축된 SDS sample buffer ( $1\times125$  mM Tris-HCl, pH 6.8, 2 % SDS, 5 % glycerol, 0.003 % bromophenol, 1%  $\beta$ -mercaptoethanol)와 섞어서 98 °C에서 5분간 끓인 후 10,000 rpm에서 5~10초간 원심분리한다. 그 후 샘플들을 polyacrylamide gel에 걸어서 electrophoresis를 한다. 그리고 polyvinylidene difluoride membrane에 electrotransfer시킨다. Membrane은 실온에서 blocking buffer (TBS-T에 5 % skim milk, 10 % NaH3를 포함)에 blocking을 하고, anti-COX-2 antibody를 1:1,000으로 하여 1시간

동안 반응시킨 후 4°C에서 밤새 incubation한다. Membrane을 TBS-T로 3번 10분씩 washing한 후, 실온에서 alkaline phosphatase-conjugated secondary antibody (anti- rabbit IgG)와 2시간 동안 반응시키고 TBS-T로 3번 10분씩 washing한다. Develop은 실온에서 NBT/BCIP solution (Sigma, St. Louis, MO, USA)에 5분 동안 반응시켜 발색하였다.

### 7) 통계처리

데이터는 Mean±SEM으로 나타내었다. 통계 검사는 Dunnett's post-hoc test에 의한 one way repeated measure Analysis of Variance (ANOVA)로 하였다. p값이 0.05보다 작으면 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다. 통계 프로그램은 SigmaStat 3.0 (Systat Software Inc., Richmond, California, USA)을 사용하였다.

## III. 결 과

### 1. 養老와 大鍾 電鍼이 족과 염좌 통증에 미치는 영향

養老와 大鍾 電鍼이 족과 염좌 통증에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실험 동물에 족과 염좌 통증을 유발시키고 電鍼 자극을 주어 電鍼을 주기 전과 후의 WBF(weight bearing force)를 측정하였다. WBF에 미치는 電鍼의 영향을 검사하기 위하여 enflurane 가스 마취 (산소와 enflurane 1.0 % 혼합가스) 상태에서 30 분 동안 건측에 電鍼 자극을 주었다. 電鍼 자극을 중단하고 난 후 정해진 측정 시간에 반복하여 WBF를 측정하였다. 발목 관절에 유발된 염좌로 인하여 감소된 발을 딛는 힘이 電鍼 자극을 중단하고 난 1시간, 2시간 후에 養老혈을 자극한 군에서 부분적으로 회복되었다 (Fig.1). 電鍼의 효과는 8 마

## 原絡 配穴 전침 자극이 백서의 足踝 捻挫 통증에 미치는 影響

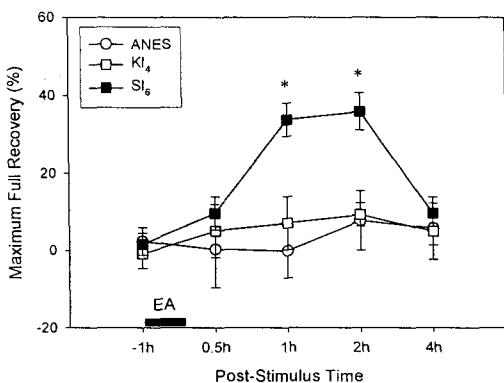


Fig. 1. Effect of Electroacupuncture (EA) Applied to  $KI_4$  or  $SI_6$  Point on Weight Bearing of the Limb in Rats with Ankle Sprain.

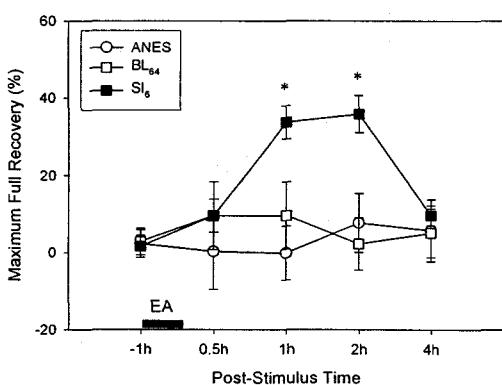
Figure shows the average values ( $\pm$  SEM) in full recovery ratio after EA stimulation in 8 rats. In 8 rats with ankle sprain, either EA to the  $SI_6$  point under enflurane anesthesia, or EA to the  $KI_4$  point under anesthesia or no stimulation under anesthesia (ANES) was applied at 1, 2, and 3 days after ankle sprain in random order. Foot stepping force of the hind limb was measured 1 h before and at various times after the termination of 30 min of EA under anesthesia. Since baseline values are different between different post-sprain days, the baseline value was first measured before each experiment and data were expressed as the difference in foot stepping force from the baseline values. Only EA applied to the  $SI_6$  point produced a significant improvement of weight bearing, lasting for about 2 h. Statistical analyses were run by the one-way repeated measures ANOVA followed by the Duncan's multiple comparison. Symbol \* denote values significantly different ( $P < 0.05$ ) from the pre-stimulus value (-1 h).

리를 한 군으로 하여 조사하였다. 족과 염좌를 유발하고 난 후 1, 2, 3일째에 手太陽小腸經의 養老 자침군, 足少陰腎經의 大鍾 자침군, 마취 대조군으로 나누어 무작위로 동물을 선택하여 電鍼 자극을 주었다. 결과적으로 3일 후에는 모든 동물이 세 경혈의 자극을 모두 한 번씩 받게

하였다. 염좌를 유발한 후 자연적인 회복에 의해서 電鍼 자극을 주기 전 baseline 값이 1, 2, 3일째 모두 다르기 때문에, 電鍼 자극을 주기 전에 baseline 값을 2회 측정하여 맨 처음 측정한 값과의 차이로 다른 측정 시간의 측정값을 표시하였다. Fig.1에서 볼 수 있듯이, 養老 자침군에서만 電鍼 자극 후 1시간과 2시간에서 감소되었던 WBF가 유의하게 증가하였다. 電鍼 자극으로 인하여 증가된 딛는 힘은 최대로 회복될 수 있는 양의 약 40 % 정도에 해당하였다.

## 2. 京骨과 養老 電鍼이 족과 염좌 통증에 미치는 영향

養老와 京骨 電鍼이 족과 염좌 통증에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실험 동물에 족과 염좌 통증을 유발시키고 電鍼 자극을 주어 電鍼을 주기 전과 후의 WBF를 측정하였다. WBF에 미치는 電鍼의 영향을 검사하기 위하여 enflurane 가스 마취 (산소와 enflurane 1.0 % 혼합가스) 상태에서 30 분 동안 진즉에 電鍼 자극을 주었다. 電鍼 자극을 중단하고 난 후 정해진 측정 시간에 반복하여 WBF를 측정하였다. 발목 관절에 유발된 염좌로 인하여 감소된 발을 딛는 힘이 電鍼 자극을 중단하고 난 1시간, 2시간 후에 養老를 자극한 군에서 부분적으로 회복되었다 (Fig.2). 電鍼의 효과는 8 마리를 한 군으로 하여 조사하였다. 족과 염좌를 유발하고 난 후 1, 2, 3 일째에 手太陽小腸經의 養老 자침군, 足太陽膀胱經의 京骨 자침군, 마취 대조군으로 나누어 무작위로 동물을 선택하여 電鍼 자극을 주었다. 결과적으로 3일 후에는 모든 동물이 세 경혈의 자극을 모두 한 번씩 받게 되었다. 염좌를 유발한 후 자연적인 회복에 의해서 電鍼 자극을 주기 전 baseline 값이 1, 2, 3일째 모두 다르기 때문에, 電鍼 자극을 주기 전에 baseline 값을 2회 측정하였다. 電鍼 자극을 주기 전 baseline 값이 1, 2, 3일째 모두 다르기 때문에, 電鍼 자극을 주기 전에 baseline 값을 2회 측정하였다.



**Fig. 2. Effect of Electroacupuncture (EA) Applied to  $BL_{64}$  or  $SI_6$  Point on Weight Bearing of the Limb in Rats with Ankle Sprain.** Figure shows the average values ( $\pm$  SEM) in full recovery ratio after EA stimulation in 8 rats. In 8 rats with ankle sprain, either EA to the  $SI_6$  point under enflurane anesthesia, or EA to the  $BL_{64}$  point under anesthesia, or no stimulation under anesthesia (ANES) was applied at 1, 2, and 3 days after ankle sprain in random order. Foot stepping force of the hind limb was measured 1 h before and at various times after the termination of 30 min of EA under anesthesia. Since baseline values are different between different post-sprain days, the baseline value was first measured before each experiment and data were expressed as the difference in foot stepping force from the baseline values. Only EA applied to the  $SI_6$  point produced a significant improvement of weight bearing, lasting for about 2 h. Statistical analyses were run by the one-way repeated measures ANOVA followed by the Duncan's multiple comparison. Symbol \* denote values significantly different ( $P<0.05$ ) from the pre-stimulus value (-1 h).

정하여 맨 처음 측정한 값과의 차이로 다른 측정 시간의 측정값을 표시하였다. Fig.2에서 볼 수 있듯이, 養老 자침군에서만 電鍼 자극 후 1시간과 2시간에서 감소되었던 WBF가 유의하게

증가하였다.

### 3. 京骨과 大鍾 원락배혈 자침이 족과 염좌 통증에 미치는 영향

이전 실험에서 뒷발 딛는 힘을 유의하게 개선시키는 효과가 있었던 養老와 단독으로는 효과가 없었던 大鍾과 京骨을 원락배혈법에 의하여 養老와 함께 電鍼 자극을 주어 電鍼을 주기 전과 후의 WBF를 측정하였다. WBF에 미치는 電鍼의 영향을 검사하기 위하여 enflurane 가스 마취 (산소와 enflurane 1.0 % 혼합가스) 상태에서 30 분 동안 진즉에 電鍼 자극을 주었다. 電鍼 자극을 중단하고 난 후 정해진 측정 시간에 반복하여 WBF를 측정하였다. 발목 관절에 유발된 염좌로 인하여 감소된 발을 딛는 힘이 電鍼 자극을 중단하고 난 1시간, 2시간 후에 養老를 자극한 군에서, 1시간, 2시간, 4시간까지 원락 배혈을 한 군에서 부분적으로 회복되었다 (Fig.3). 電鍼의 효과는 8 마리를 한 군으로 하여 조사하였다. 족과 염좌를 유발하고 난 후 1, 2, 3일째에 手太陽小腸經의 養老 자침군, 養老에 원락배혈 자침군, 마취 대조군으로 나누어 무작위로 동물을 선택하여 電鍼 자극을 주었다. 결과적으로 3 일 후에는 모든 동물이 세 경혈의 자극을 모두 한 번씩 받게 하였다. 염좌를 유발한 후 자연적인 회복에 의해서 電鍼 자극을 주기 전 baseline 값이 1, 2, 3일째 모두 다르기 때문에, 電鍼 자극을 주기 전에 baseline 값을 2회 측정하여 맨 처음 측정한 값과의 차이로 다른 측정 시간의 측정값을 표시하였다. Fig.3에서 볼 수 있듯이, 원락배혈을 추가한 자침군에서 강력하고 오랫동안 지속되는 진통효과를 관찰할 수 있었다.

### 4. 京骨과 大鍾 원락배혈 자침이 족과 염좌

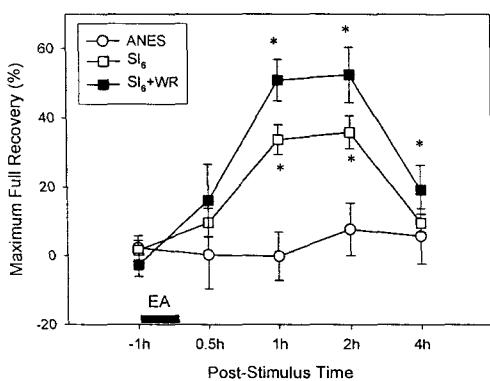


Fig. 3. Effect of electroacupuncture (EA) applied to SI<sub>6</sub> and won-rak point combination on weight bearing of the limb in rats with ankle sprain.

Figure shows the average values ( $\pm$  SEM) in full recovery ratio after EA stimulation in 8 rats. In 8 rats with ankle sprain, either EA to the SI<sub>6</sub> point under enflurane anesthesia, or both point added to SI<sub>6</sub> point under anesthesia (SI<sub>6</sub>+WR) was applied at 1, 2, and 3 days after ankle sprain in random order. Foot stepping force of the hind limb was measured 1 h before and at various times after the termination of 30 min of EA under anesthesia. EA applied to the won-rak combination point with SI<sub>6</sub> point produced a significant improvement of weight bearing, lasting for about 4 h. Statistical analyses were run by the one-way repeated measures ANOVA followed by the Duncan's multiple comparison. Symbol \* denote values significantly different ( $P<0.05$ ) from the pre-stimulus value (-1 h).

### 좌 부종에 미치는 영향

염좌 모델에서 원락배혈 자침이 족과 염좌 부종에 미치는 영향을 알아보기 위하여 大鍾과 京骨을 원락배혈법에 의하여 養老와 함께 電鍼 자극을 주어 電鍼을 주기 전과 후의 발의 부피를 측정하였다.

실험 동물에 족과 염좌 통증을 유발시키고 난 후 부종이 최대가 되는 12시간에 쳐치전 값을

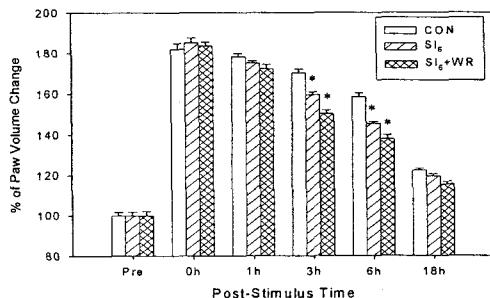


Fig. 4. Anti-inflammatory effect of EA on ankle sprain pain.

EA stimulation was sufficient to produce a significant decrease in the paw volume in affected foot at 3h and 6h after EA stimulation. The values of volume change were normalized to the average of volumes before EA stimulation which were maximized at 12 h after induction of ankle sprain. \*, <0.05 from control (only anesthetic treatment (CON), SI<sub>6</sub> and won-rak point combination (SI<sub>6</sub>+WR)) values (n=8).

측정하고, enflurane 가스 마취 (산소와 enflurane 1.0 % 혼합가스) 상태에서 30 분 동안 건축에 電鍼 자극을 주었다. 電鍼 자극을 중단하고 난 후 정해진 측정 시간에 반복하여 WBF를 측정하였다. 電鍼의 효과는 8 마리를 한 군으로 하여 조사하였다.

뒷발의 평균 부피는 염좌를 유도하기 전에는 2 ml를 넘지 않았다( $1.88 \pm 0.02$  ml). 족과 염좌를 유발시키면 급격하게 부종이 유발되어 염좌를 유발시킨 후 6시간에서 12시간 사이에 최대로 부어 거의 부피가 2배가 되었다( $3.38 \pm 0.05$  ml). 전침 자극 3시간, 6시간 후에 대조군과 비교하여 유의하게 부종을 감소시켰다(Fig. 4). 부종을 억제하는 효과는 養老 단독 자극군보다 원락배혈을 추가한 군에서 더욱 크게 나타났다.

### 5. 京骨과 大鍾 원락배혈 자침이 척수에서 COX-2 발현에 미치는 영향

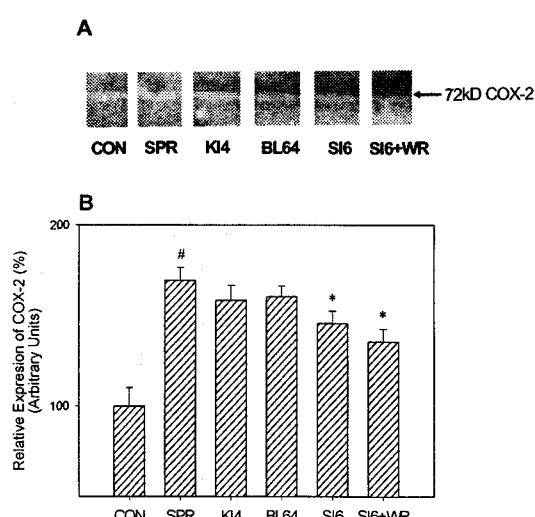


Fig. 5. Effect of EA with won-rak combination point on the COX-2 expression in the spinal cord. Western blot (A) and densitometric (B) analysis of COX-2 expression in the spinal cord samples from the several groups. Sprain group (SPR) was not performed any other treatment except for enflurane anesthesia. Control group (CON) were not applied any other treatment. The COX-2 signal was enhanced in the sample from the ankle sprain when compared with that from the untreated control group and attenuated in the samples from EA-treated sprain group when compared with that from the sprain group. Each lane was loaded with 60 µg protein. Data are expressed as mean±SEM. # p<0.05, compared with the untreated control group. \* p<0.05 compared with the sprain group.

이전 실험에서 養老와 京骨, 大鍾 원락배혈이 항염증효과를 보이는 것을 확인하였다. 염증반응과 염증으로 인한 통증조절에 관여하는 COX-2 발현에 미치는 영향을 조사하였다. 염좌를 유발시킨 후 6시간에 전침 자극을 주고, 전침 자극이 끝난 2시간 후에 척수 조직을 적출하여 COX-2를 분석하였다.

정상동물과 염좌동물 및 염좌 유도 후 전침

자극을 준 동물들의 척수에서 COX-2 발현을 분석해본 결과, 염좌 동물은 정상동물에 비해 L3-S1 부위의 척수에서 COX-2의 발현이 유의하게 증가하였으며( $169.2\pm7.3\%$ ), 養老와 원락배혈 자침군은 염좌 동물을 비해 유의하게 COX-2의 발현이 감소하였다( $135.4\pm7.0\%$ ). (Fig. 5)

#### IV. 고 칠

足三陽經筋을 損傷시켜 유발시킨 足踝 摧挫痛症 모델에서 養老와 원락배혈을 하여 京骨과 大鍾에 電鍼을 가하여 鎮痛效果를 알아보았다. 足踝 摧挫痛症 모델은 유도 시키는 과정이 족과 관절 부위의 經筋에 損傷을 주는 과정으로 이루어져 있어서 足太陽經筋과 足少陽經筋 등이 損傷되는 모델이다. 만성 통증 모델로서 족과 염좌 모델을 사용한 이유는 經筋의 損傷을 통해서 유발된 만성 통증에 한의학 이론을 적용시켜서 효과가 있는 혈을 선택하여 그 효과를 살펴볼 수 있기 때문이다. 이 모델을 사용하여 대조군을 갖춘 조절된 실험 디자인을 통하여 한의학 이론을 객관화시키는 노력을 하고자 하였다. 十二經筋을 살펴보면 열두 종류의 근육군은 주로 사지부에서 기시하며 軀幹 및 頭部에 분포되어 經筋이 患病하면 주로 痢證과 筋肉의 拘急不收 등症을 유발시키게 된다<sup>5)</sup>. 그 중에서 본 연구에 사용된 足踝 摧挫 모델은 주로 足太陽經筋의 損傷을 통하여 유발 되었는데 足太陽經筋은 足小趾에서 起하여 上向해서 外踝에 結하고 옆으로 빗거나 상행하여 膝部에 結한다. 그리하여 外踝을 循行해서 足根에 結하고, 踵을 循行하여 위로 膝窩에 結한다. 그 分支는 腫의 外側에 結하고, 膝窩內側으로 上行하여 膝窩의 筋과 并行 上向해서 臀部에 結한다<sup>5,6)</sup>고 하였다. 이러한 經筋은 근육이나 관절의 굴신, 자체의 운동에 대하여 중요한 작용을 한다. 그러므로 경근의 병후는 대개

## 原絡 配穴 전침 자극이 백서의 足踝 摘挫 통증에 미치는 影響

운동방향으로 표현된다. 이상과 같은 사실을 비추어 보면 본 연구에서 사용된 족과 염좌 모델은 經筋 損傷으로 인한 운동 장애라는 병후가 잘 나타나는 실험모델이라고 사료된다.

본 연구에서는 실험 시 자침 후 手技를 대신 하여 電鍼療法과 刺鍼理論 중의 하나인 巨刺法을 사용하여 養老, 京骨, 大鍾을 選穴하여 刺鍼하였다. 電鍼療法<sup>7,8)</sup>은 穴位部에 자침하여 手技法에 의한 침감응의 기계적 자극을 받은 후, 침병에 적당한 전류를 통과시키는 전기적 자극을 결합시킨 치료법으로서, 최초로 1825년 Sarlandiere 가 신경계통질환체 電鍼을 사용하였고, 최근에는 Huang<sup>9)</sup> 등이 각종 질환 치료에 응용하였을 뿐만 아니라 마취분야에 까지 도입하여 자침에 관한 학술적 이론을 발전시키는 데 이바지하였다.

巨刺法은 健側에 자침하는 방법으로 《素問 調經論》, 《素問 繆刺論》에서 언급되기 시작하였으며, 《針灸大成》에서 “巨刺者經脈, 繆刺者絡脈, 所以別也. 岐伯曰 痛在於左而右脈病者則巨刺之. 邪客於經 左盛則右病 右盛則左病 亦有移易者 左痛未已 以右脈先病 如此者 必巨刺之 必中其經 非經絡也.”라고 하여 繆刺法과 비교하여 설명<sup>10)</sup>하였다. 이는 통증이나 표부에 존재하는 질병치료에 있어 환부를 기준으로 인체를 좌우로 나누어 건축에 대하여 자침하는 것으로 임상에서 통증질환에 多用되고 있다.

본 연구에서는 족과 염좌로 인한 통증을 조절을 위한 경혈로서 건축의 養老와 京骨, 大鍾의 혈들을 선택하여 진통효과를 비교하였다. Fig. 1 과 Fig. 2에서 볼 수 있듯이 手太陽經의 養老를 자침한 군에서는 진통효과가 나타났다. 이러한 사실은 巨刺法(左患右治 右患左治) 이론과 잘 부합하고 있으며 이전 연구<sup>4)</sup>의 결과와도 일치한다. 그러나 족태양경의 京骨이나 족소음경의 대

조을 자침한 군에서는 진통효과가 나타나지 않았다. 手太陽小腸經의 郡穴인 養老(SI6)는 小腸經의 機能衰退를 抑制하는 穴이라는 뜻을 가지고 있으며, 老人의 養生을 돋기 위하여 施灸하는 穴이라고 알려져 있다. 아울러 舒筋, 通絡, 明目하는 혈성이 있어서 腕關節痛, 腕麻痺, 肩關節周圍炎, 眼球充血, 目昏, 視力減少, 落枕 등에 활용되고 있으며, 膀胱經上 摘挫에 사용하는 경혈<sup>5)</sup>이다. 京骨(BL64)은 足太陽膀胱經의 原穴로서 頭痛, 眼炎, 項強, 心筋炎, 腦膜炎, 癲癇, 腰腿痛 등에 활용할 수 있으며, 大鍾(KI4)은 足少陰腎經의 絡穴로서, 調腎和血, 補益精神하는 혈성이 있어서 咽頭炎, 喉頭壓迫感(遠位 取穴), 嘎聲(陰虛), 足踝痛, 嘔吐, 尿閉, 脊柱底硬直 등에 활용한다<sup>5)</sup>.

실험에서 養老에 京骨과 大鍾의 원락배혈을 선택한 이유는 족태양경의 원혈과 족소음경의 락혈을 배합하여 하지동통에 활용한다는 문헌기록<sup>11)</sup>과 함께 임상 상 널리 활용되고 있으며 각종 질환에 치료효과가 우수한 경혈이라는 점에서 그리고 養老는 十二經脈에서 十二經脈表裏 相傳, 上下相傳, 六經同氣相通 등의 上下內外의 相異한 부위에 對應性이 있으므로 서로 衢接(表裏接經, 上下接經, 通經)에 의해 患部經과 衢接하는 經을 取한다는 이론적 기초 하에서 선택하였고 아울러 실험동물에서 해부학적으로 위치가 가장 사람과 비슷한 부위에서 選穴을 할 수 있는 혈이라는 점도 선택하는데 고려의 대상이었다.

原穴은 臟腑의 原氣가 經過하고 留止하는 穴位로서 《難經》「六十六難」編에서는 “臍下腎間動氣者, 人之生命也, 十二經之根本也, 故名曰原(氣) 三焦者, 原氣之別使也, 主通行三氣, 經歷于五臟六腑, 原者, 三焦之尊號也, 故所止 찰爲原(穴), 五臟六腑之有病者, 皆取其原也”라 하여, 臍中腎間動氣者는 人の 生命이 되며, 十二經脈의

根源이 되는 것이니, 그것이 原穴이라 했고, 五臟六腑의 疾病時에는 原穴을 取하라 했다. 또한 原穴은 原氣가 三焦를 通過하여 밖으로 散布하는데 그 氣가 所駐留하는 部位를 지칭한 것이다. 《黃帝內經·靈樞》「九鍼 十二原」編에서 “五臟有六腑, 六腑有十二原, 十二原出於四關, 四關主治五臟, 五臟有疾, 當取十二原. 十二原者, 五臟之所以稟三百六十五節氣味也..... 凡此十二原者, 主治六腑之有疾者也”라 하여, 十二原穴脈氣의 盛衰 現象을 診察하면 臟腑의 病情을 推斷하고 치료할 수 있다고 했다.

原穴의 구성에 대해서는 「內經」과 「難經」의 解解가 다소 다르다. 《黃帝內經·靈樞》「九鍼 十二原」에서 “陽中之少陰, 肺也, 其原出于太淵, 太淵二. 陽中之太陽, 心也, 其原出于大陵, 大陵二. 陰中之少陽, 肝也, 其原出于太衝, 太衝二. 陰中之至陰, 脾也, 其原出于太白, 太白二. 陰中之太陰, 腎也, 其原出于太谿, 太谿二. 膏之原出于鳩尾, 鳩尾一. 育之原出于膀胱, 膀胱一. 凡此十二原, 主治五臟六腑之有疾也”라 하여 六腑를 五臟에 配屬시키고 이러한 五臟인 肺, 心, 脾, 肝, 腎의 太淵, 大陵, 太白, 太衝, 太谿의 각각 左右 10原穴에 胸腹部膏肓의 原穴인 鳩尾와 膀胱(氣海穴)을 합쳐 12原穴이라하여 五臟六腑의 疾病을 治한다 했다. 지금의 陰經에 대한 原穴만 제시되어 있음을 알 수 있다. 陽經에 대한 原穴이 당시에는 따로 있지 않다가 後代에 내려오면서 정해졌다. 한편 《難經》「六十六難」編에서 “肺之原出於太淵 心之原出於大(=太)陵 肝之原出於太衝 脾之原出於太白 腎之原出於太谿 少陰之原出於兌骨 膽之原出於丘墟 胃之原出於衝陽 三焦之原出於陽池 膀胱之原出於京骨 大腸之原出於合谷 小腸之原出於腕骨”이라 하여 五臟(六臟), 六腑 각각의 臟과 腑에 左右合 2개씩의 原穴이 있는 것으로 이를 十二原穴로 삼았으며 五臟六腑之有疾者 皆取其

原也 라고하였다. 《難經》「六十二難」“三焦行於諸陽, 故置一腧, 名曰原”을 보면 六陰經의 原穴은 또한 根, 濡, 注, 入穴中의 濡穴과 같은 것이라 하였고 三焦로 부터 原氣는 밖으로 行하고 陽經脈氣는 成長하므로 瘓穴以外에 特別히 原穴이 있는 것이라 했다. 이것으로 陽經에 대한 原穴이 難經時代에 제시되어 지금의 12原穴에 形태를 갖추게 되었음을 알 수 있다. 여기서 心之原은 大陵, 少陰之原은 兌骨이라 했다.

《內經》과 《難經》에서 살펴보았듯이 특히 五臟六腑의 疾病時에 그 反應이 原穴을 通해서 나타나기 때문에 原穴上의 나타나는 反應으로, 本 經絡의 異常有無를 진찰할 수 있고, 臟腑의 病候에 대하여 重要作用을 갖고 있으며 本 臟腑에 病候에 대한 深淺을 推斷하는데 도움이 되며 脈氣의 盛衰現象을 推斷하는데 도움이 되고 病者의 精氣有無를 推斷하는데 도움이 되고 本 臟腑의 虛實病證에 대하여 疾病治療도 한다. 요컨데, 原穴은 臟腑의 原氣가 經過하고 留止하는 穴位인 까닭으로, 本 經絡의 異常有無를 진찰할 수 있고, “臍下腎間動氣者, 人之生命也, 十二經之根本也, 故名曰原(氣) 三焦者, 原氣之別使也, 主通行三氣, 經歷于五臟六腑, 原者, 三焦之尊號也, 故所止 찰爲原(穴), 五臟六腑之有病者, 皆取其原也”라 하여, 臍中腎間動氣者는 人の 生命이 되며, 人間生命의 根源이 되는 것이니, 그것이 原穴이라고 하였으며, 五臟六腑의 疾病時에는 原穴을 取하라 한 것은 十二經脈의 根源이 되기 때문이다. 특히 五臟六腑의 疾病時에 그 반응이 原穴을 通해서 應하기 때문에 이 原穴上으로 出現되는 반응으로, 本 臟腑에 病候에 대한 深淺, 脈氣의 盛衰現象, 病者의 精氣有無를 推斷하는데 도움이 된다.

絡穴은 絡脈이 배속하여 있는 경혈로 臟腑의 表裏陽經에 있어서 兩臟의 有關病證을 治療하며

## 原絡 配穴 전침 자극이 백서의 足踝 摧挫 통증에 미치는 影響

軀幹部에 있어서 前, 後, 側 또한 任脈絡, 督脈絡과 脾의 大絡이 있고 十二正經의 絡穴 등 총 十五絡穴이 존재한다.

옛사람들은 상용하는 하나의 특수한 配穴法이 있었는데 ‘主客原絡法’이라고 하는 것이 바로 이것이다. 이 방법은 經脈有病時에 本經의 原穴과 表裏되는 經의 絡穴을 配하여 치료하는 방법이다. 原穴은 모두 十二개로 臟腑의 眞氣가 經絡으로 輸注되어 출입하는 곳으로 내장질환을 主治하며 原穴은 三焦와 밀접한 관계를 가지고 있어서 三焦의 原氣를 이르게 하여 內臟 작용을 조정할 수 있다. 十二經中 陽經은 모두 原穴을 가지고 있으며 陰經은 瘦穴이 原穴을 대신한다. 絡穴은 모두 15개로 <鍼經指南>에서 “絡穴在兩經中間…若刺絡穴 表裏皆治”라 했듯이 表裏二經을 서로 연결하는 역할을 하며 表裏二經의 兼症을 치료한다. 原穴과 絡穴은 단독으로 사용할 수도 있고 配合하여 응용할 수도 있는데 本經의 질병이 아직 表裏되는 臟腑經脈에 영향을 미치지 않았을 경우에는 原穴만을 單用하며 表裏되는 兩經의 증상이 모두 나타날 때는 原絡穴을 配用하는데 이를 主客原絡配穴法이라하며 먼저 병든 經을 主로 하고 영향을 받은 經을 客으로 하여 實證일 때에는 主가 되는 經의 原穴과 客이 되는 經의 絡穴을 瀉하고 虛證일 때에는 補하는 방법을 이용한다.

慢性痛症에서 침의 진통효과에 대한 연구를 살펴보면, 통증을 관리하기 위하여 점점 침이 널리 활용되고 있지만, 침 치료가 플라시보 효과나 위-자침 또는 일반적인 다른 치료법보다 더 우수하다는 결론은 아직까지 내리지 못하고 있다

<sup>11)</sup>. 침이 광범위하게 널리 쓰이고 있으면서도 그 효과에 대해서 아직까지 결론이 내려지지 않은 가장 주된 이유는 침이 효과가 있다는 것을 보여주는 객관적인 연구가 충분하지 않고, 침의 효

과에 관여하는 기전에 대한 생리학적 기전이 충분히 밝혀지지 않았기 때문이다. 침의 진통효과에 대해서도 마찬가지인데, 침의 진통효과 기전을 밝히려는 시도는 침이 효과를 발휘하는 기전을 이해하는데 도움을 주는 것은 물론이고 학문적으로 침의 효과 영역을 확장시키는데도 도움을 줄 것이다. 침의 기전을 이해하는 연구에서 가장 기본적이면서도 중요한 첫 걸음은 좋은 실험 동물모델에서 그 효과를 보여주는 것이다.

지금까지 발표된 침의 진통효과에 대한 연구를 살펴보면, 몇 가지 실험 동물 모델들이 침의 진통효과를 알아보기 위하여 사용되었다. 이러한 연구에서 사용된 모델을 살펴보면, 열자극에 대한 마우스의 회피반응<sup>12-14)</sup>, 흰쥐에서 냉자극<sup>15)</sup>이나 열자극<sup>16-18)</sup>에 대한 고리 회피 반응, 그리고 토끼에서 열자극에 대한 머리 회피 반응<sup>19,20)</sup>을 사용하여 침의 진통효과를 관찰하였다. 그러나 이런 모든 모델은 상해자극에 대한 회피행동을 측정한 것으로 정상 상태의 동물에 위해자극을 줌으로써 순간적으로 유도된 위해자극에 대한 반응을 관찰한 것이다. 이러한 모델에서 관찰한 것은 통증 상태 하에서 나타나는 진통이 아니라 항위해효과(antinociceptive effect)인 것이다. 원래 침은 병이나 통증이 있는 환자에게 치료를 목적으로 놓는 것이기 때문에 정상 실험동물에서 보여진 효과는 엄밀한 의미에서 침의 진통효과라고 보기 어렵다. 이는 급성 통증과 만성 통증에 관여하는 기전이 완전히 다르기 때문<sup>21,22)</sup>이다. 그러므로 통증이 존재하는 상태에서 침의 진통효과를 잘 나타내는 만성 통증 모델을 사용하는 침 연구가 필요하다.

현재 침의 진통기전에 대하여 많은 연구가 진행되고 있으며 자극부위의 미소순환 개선효과<sup>23)</sup>, 관문조절설<sup>24)</sup>, 중추를 중개로 하는 endorphin과 같은 체액성인자<sup>25,26)</sup>의 관여 등 다양한

내용들이 제시되고 있다. 최근의 연구 결과들을 살펴보면, Takeshige 등<sup>27)</sup>은 경혈에 가한 저주파자극이 serotonin 중개 노선과 noradrenergic 중개 노선으로 나누어지는 descending inhibitory system에 작용하여 진통작용을 형성함을 밝혔으며, Jiang<sup>28)</sup>은 이러한 과정중 somatic sensory area Ⅱ가 NRM에 존재하는 흥분성 신경세포를 흥분시킨다고 하였다. 침의 진통기전과 관련된 가장 일반적이고 유명한 가설 중 하나는 소위 말하는 “Endogenous Opioid” 가설이다. 이 가설은 침자극이 내인성 아편물질 계통을 활성화시켜 순환하는 endorphin 양을 증가시킨다고 주장한다. 이러한 주장을 뒷받침해주는 증거는 마우스 또 사람에게 아편물질 길항제인 naloxone을 주입하고 침자극을 주면 침에 의해 발생되는 진통효과가 상쇄된다는 것이다<sup>13,25)</sup>.

더욱이 naloxone에 의한 電鍼의 차단은 자극 주파수에 의존적이라는 것이 발표 되었다<sup>12,29)</sup>. 그리고 서로 다른 진동수에서 電鍼효과는 다른 형태의 아편물질 수용체에 의해 매개된다<sup>30,31)</sup>. 또한 세로토닌성, 노르아드레날린성 통증억제시스템이 침의 진통에 부가적인 역할을 하고 있다는 것이 나중에 밝혀졌다<sup>12,32)</sup>. 한편, 이와 상충되는 내용도 보고되었는데 토끼<sup>20)</sup>, 쥐<sup>4,16)</sup> 및 사람<sup>33,34)</sup>에서 電鍼에 의해 유발된 진통효과를 naloxone이나 naltrexone과 같은 아편물질 길항제로 상쇄시키지 못했다. 더욱이 아편물질 길항제는 때때로 쥐에서 電鍼에 의한 진통을 가능하게 하기도 한다<sup>16,17)</sup>. 그러므로 電鍼에 의해 유발된 진통효과가 내인성 아편물질에 의해 매개되는지는 더욱 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

아울러 본 연구에서는 염좌 모델에서 부종에 대한 전침의 항염증효과를 알아보았다. COX는 arachidonic acid를 prostoglandin으로 전환시키는 역할을 하는 효소이다<sup>35)</sup>. COX에는 COX-1과

COX-2로 2가지 효소가 있는데, 이들은 서로 아미노산의 60% 정도가 동일하며, 비슷한 효소작용을 가지고 있다<sup>36)</sup>. COX-1은 house keeping gene으로 COX-1에 의해 생성된 prostanoid는 위점막의 세포 보호, 신장의 혈관 확장 및 thromboxane의 합성에 관여한다<sup>35)</sup>. 반면 COX-2는 immediate early gene 으로 염증반응, 배란 과정 및 암 발생에 관여하는 것으로 알려져 있다. COX-1은 대부분의 조직에 본질적으로 존재하는 효소임에 비해, COX-2는 정상상태에서는 의미있게 증가하지 않으나, 염증 cytokin, mitogen, 성장인자 또는 phorbol ester 같은 종양 유도 물질에 의해 증가한다<sup>37)</sup>.

정상적인 생리상태에서 COX 단백질의 발현은 COX-1이 필요한 방어 기전을 수행하고 있지만 비정상적인 상황과 같은 상처, 병의 발현, 임신과 같은 상황에서는 COX-2 단백질이 유도되어서 COX-1과는 달리 COX-2의 발현은 제한된 상황에서만 일어나는 현상으로서 대장의 상피조직을 관찰한 결과 비정상적인 세포 조직은 주위의 정상적인 조직과 현격한 대조를 이루고 있어서 대장의 상피 조직에서의 암으로 변환하는 조직을 진단하는데 그 표시로서 사용될 수 있다고 하는데 면역조직화학의 비정상적 발달과 다른 중요 기관의 비정상을 초래하는 중요한 원인이 되어서 이들 두 종류의 COX 단백질의 작용 특이성을 잘 보여주었다. COX 단백질 염색을 통한 대장암 조직 관찰 결과에서도 COX-1의 발현은 거의 발견되지 않은 수준이지만 COX-2의 발현은 2배에서 50배까지의 높은 염색된 세포를 발견할 수 있었다<sup>38)</sup>.

염좌 모델에서 養老와 大鍾, 京骨 원락배혈 전침 자극은 Fig. 4, 5에서 처럼 부종을 3시간에서 6시간동안 유의하게 억제하였으며 척수 수준에서 염좌 유발로 인하여 증가한 COX-2의 발현

을 억제하였다. 염좌 모델에서 전침이 염좌로 증가된 COX-2를 유의하게 감소시켰으므로 만성 통증에서 전침의 진통작용과의 COX와 관련성에 대해 더욱 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

慢性 痛症 실험모델로서 足踝 捏挫 모델을 사용하여 養老와 京骨, 大鍾에 電鍼 刺戟을하여 鎮痛 效果와 抗浮腫 效果를 살펴본 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 건축의 養老 자침이 진통효과를 발휘하였으며, 京骨과 大鍾은 유의한 효과가 없었다.
2. 건축의 養老와 京骨, 大鍾을 원락배합에 따라 함께 자극했을 때 養老 단독으로 자극한 것 보다 훨씬 강력한 진통효과가 나타났으며, 효과의 지속시간도 연장되었다.
3. 건축의 養老 자침은 부종을 억제하는 효과가 있었으나 京骨과 大鍾은 유의한 효과가 없었다.
4. 건축의 養老와 京骨, 大鍾 배합 전침 자극은 부종을 유의하게 억제하였다.
5. 養老와 원락배합 자침군은 염좌 동물에 비해 유의하게 COX-2의 발현이 감소하였으나 京骨, 大鍾은 유의한 차이가 없었다.

이상의 결과를 종합하면, 족과 염좌 모델에서 京骨과 大鍾의 原絡配穴 자침은 養老의 효과를 배가시켰음을 알 수 있다. 앞으로 다양한 병태모델을 활용하여 본 연구에서 얻은 결과를 확인하는 작업이 필요할 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. 손인철, 안성훈, 구성태. 알기쉬운 경혈학. 서울

2. NIH Consensus Development Panel. Acupuncture. JAMA. 1998 ; 280 : 1518-24.
3. Silvert M. Acupuncture wins BMA approval. BMJ. 2000 ; 321(7252) : 11.
4. Koo ST, Park YI, Lim KS, Chung K, Chung JM. Acupuncture analgesia in a new rat model of ankle sprain pain. Pain. 2002 ; 99(3) : 423-31.
5. 전국한의과대학 침구경혈학교실편. 鍼灸學 (上). 서울 : 集文堂. 1988 : 159-60, 323, 391-2, 443, 445, 586, 666.
6. 楊維傑. 黃帝內經靈樞譯解(經筋篇). 서울 : 성보사. 1980.
7. 朱子揚, 黃芸. 實用鍼灸新醫療法大全. 香港 : 得利書局. 1975 : 48, 99, 227-8.
8. 馮天蔭. 電鍼灸治療學. 香港 : 商務印書館. 1976 : 1-4.
9. Huang Guanging et al. Investigation on the mechanism of acupuncture for treating perforation of peptic ulcer-animal experimentation. Advances in acupuncture and acupuncture anesthesia. tiantan Xili Beijing China : the people's medical publishing house. 1980 : 78.
10. 楊維傑著(대전대학교 韓醫科大學譯). 鍼灸經緯解釋. 서울 : 一中社. 1995.
11. Ezzo J, Berman B, Hadhazy VA, Jadad AR, Lao L, Singh BB. Is acupuncture effective for the treatment of chronic pain? A systematic review. Pain. 2000 ; 86 : 217-25.
12. Cheng RSS, Pomeranz B. Monoaminergic mechanism of electro acupuncture analgesia. Brain Res. 1981 ; 215 : 77-92.
13. Pomeranz B, Chiu D. Naloxone blockade of acupuncture analgesia: endorphin implicated.

- Life Science. 1976 ; 19 : 1757-62.
14. Cheng RSS. Electroacupuncture analgesia could be mediated by at least two pain-relieving mechanisms: endorphin and non-endorphin systems. Life Science. 1979 ; 25 : 1957-62.
15. Chen XH, Geller EB, Adler MW. Electrical stimulation at traditional acupuncture sites in periphery produces brain opioid-receptor-mediated antinociception in rats. J Pharmacol Exp Ther. 1996 ; 277 : 654-60.
16. Bossut DF, Huang ZS, Sun SL, Mayer DJ. Electroacupuncture in rats: evidence for naloxone and naltrexone potentiation of analgesia. Brain Res. 1991 ; 549 : 36-46.
17. Das S, Chatterjee TK, Ganguly A, Ghosh JJ. Role of adrenal steroids on electroacupuncture analgesia and on antagonising potency of naloxone. Pain. 1984 ; 18 : 135-43.
18. Chen XH, Han JS. All three types of opioid receptors in the spinal cord are important for 2/15 Hz electroacupuncture analgesia. Eur J Pharmacol. 1992 ; 211 : 203-10.
19. Han JS, Zhou ZF, Xuan YT. Acupuncture has an analgesic effect in rabbits. Pain. 1983 ; 15 : 83-91.
20. McLennan H, Gilfillan K, Heap Y. Some pharmacological observations on the analgesia induced by acupuncture in rabbits. Pain. 1977 ; 3 : 229-38.
21. Dubner R, Ruda MA. Activity-dependent neuronal plasticity following tissue injury and inflammation. Trends in Neurosci. 1992 ; 15 : 96-103.
22. Woolf CJ, Doubell TP. The pathophysiology of chronic pain - increased sensitivity to low threshold A $\beta$ -fibre inputs. Current Opinion in Neurobiology. 1994 ; 4 : 525-34.
23. 민병일, 김덕곤 역. 동양의학의 과학적 접근과 임상. 서원당 : 서울. 1993 : 17, 163-205.
24. Merzack R, Wall PD. Pain mechanism, a new theory. Science. 1965 ; 150 : 971-9.
25. Mayer DJ, Price DD, Rafii A. Antagonism of acupuncture analgesia in man by the narcotic antagonist naloxone. Brain Res. 1977 ; 121 : 368-72.
26. Lianfang He et al. Possible involvement of opioid peptides of caudate nucleus in acupuncture analgesia. Pain. 1985 ; 23 : 83-93.
27. Takeshige C, Sato T, Mera T, Hisamitsu T, Fang J. Descending pain inhibitory system involved in acupuncture analgesia. Brain Res Bull 1992 ; 29 : 617-34.
28. Jiang M, Liu X. The control of somatosensory area II on the descending inhibitory pain activity of nucleus raphe magnus. Chen Tzu Yen Chiu. 1993 ; 18(1) : 33-6.
29. Sjölund BH, Eriksson MBE. The influence of naloxone on analgesia produced by peripheral conditioning stimulation. Brain Research 1979 ; 173 : 295-301.
30. Chen XH, Han JS. Analgesia induced by electroacupuncture of different frequencies is mediated by different types of opioid receptors: another cross-tolerance study. Behav Brain Res. 1992 ; 47 : 143-9.
31. Chen XH, Geller EB, Adler MW. Electrical stimulation at traditional acupuncture sites in periphery produces brain opioid-receptor-mediated antinociception in rats. J Pharmacol Exp Ther. 1996 ; 277 : 654-60.

32. Mayer DJ. Biological mechanisms of acupuncture. *Prog Brain Res.* 2000 ; 122 : 457-77.
33. Chapman CR, Colpitts YM, Benedetti C, Kitaeff R, Gehrig JD. Evoked potential assessment of acupuncture analgesia: attempted reversal with naloxone. *Pain.* 1980 ; 9 : 183-197.
34. Chapman CR, Benedetti C, Colpitts YH, Gerlach R. Naloxone fails to reverse pain thresholds elevated by acupuncture: acupuncture analgesia reconsidered. *Pain.* 1983 ; 16 : 13-31.
35. Dewitt DL. Prostaglandin endoperoxide synthase : regulation and enzyme expression. *Biochim Biophys Acta.* 1991 ; 1083 : 121-34.
36. Loll PJ, Gravito RM. The isoforms of cyclooxygenase : structure and function. *Expert Opin Invest Drugs.* 1994 ; 3 : 1171-80.
37. Vane J. Towards a better aspirin. *Nature.* 1994 ; 367 : 215-6.
38. 손인철, 안성훈, 구성태. 알기쉬운 경혈학. 서울 : 의성당. 2003 : 28.