

흰쥐의 성별과 체중에 따른 足三里 전침자극의 시간과 深度의 변화가 小腸輸送能에 미치는 영향

김영삼 · 유윤조¹ · 오인균¹ · 김명동*

상지대학교 한의과대학 생리학교실, 1: 우석대학교 한의과대학 생리학교실

Study on Relation of Stimulated Duration and Depth of Electroacupuncture with Sex and Weight In Rats

Young Sam Kim, Yun Cho Yu¹, Inn Kun Oh¹, Myung Dong Kim*

Departments of Physiology, College of Oriental Medicine, Sangi University,
1: Departments of Physiology, College of Oriental Medicine, Woosuk University

Acupuncture treatment cures disease by regulating the functional excessiveness or deficiency which occurs in the meridian and visceral organs, and by letting stagnated Qi and Blood flow through the whole body and then controlling Qi. Whether or not to have Qi feeling is the main factor needed to manifest the efficacy of acupuncture. So it needs the very stimulus to make Qi felt rather than the simple stimulus. In order to have Qi feeling, it needs to acupuncture a patient according to a patient's thinness or fatness, constitution, richness or poverty and age. And also it needs to vary the way to acupuncture a patient according to meridian, kinds of pulse, degrees of disease, new or old diseases, seasons with a disease and local areas of disease. In order to ascertain that it is important for the quality and quantity of acupuncture stimulus and the state of feeling acupuncture to get the efficacy of acupuncture, the experiment was planned to confirm whether the form and Qi of subject has different result according to the stimulated duration and depth. On the basis of the report that acupuncture on derma, when using electroacupuncture at *Zusanli*(ST 36) which denotes small intestinal motility, is more efficient than full depth acupuncture, I got the following result, after I observed whether the stimulated duration and depth give different efficacy according to the sex and weights of rats in experiment. The increased effects of small intestinal motility by electroacupuncture on *Zusanli*(ST 36) appeared after stimulating full deapth for thirty minutes without distinction of sex and weights. This significant change was observed only in the female experimental group when I distinguished the sex. The small intestinal motility in rats by electroacupuncture at *Zusanli*(ST 36) decreased in the 10 minutes' stimulated group and 30 minutes' stimulated group by duration on the one hand, and derma-deep stimulated group and full depth stimulated group by the depth of stimulus on the other hand, as the weights increased. This result shows that the duration and depth of acupuncture depends on the differences of acupuncture points, sex of the experimental animals, ages, and, weights. And the further study on the experimental and clinical differences and sexual differences need to be continued on.

Key words : Stimulated Duration, Depth, Electroacupuncture, Sex, Weight

서 론

鍼治療는 經絡을 통한 즉 穴位의 자극을 통하여, 調氣, 治神

* 교신저자 : 김명동, 강원도 원주시 우산동 660 상지대학교 한의과대학
· E-mail : drmdkim@hanmail.net, · Tel : 033-730-0653
· 접수 : 2007/03/18 · 채택 : 2007/04/11

의 相補相成에 의하여 달성되는데, 작용 기전은 <靈樞·根結>에 '用鍼之要在於知調陰與陽 調陰與陽 精氣乃光 合形與氣 使神內藏'이라 하여 經絡, 臟腑에 발생된 有餘 不足을 조정하고 阻滯된 氣血의 運行을 소통시켜 발현된다¹⁾.

<靈樞·九鍼十二原篇>에는 '刺之要 氣至而有效'라 하여 단순한 자극보다는 得氣가 될 수 있는 자극을 강조하고 있으며,

《靈樞·終始篇》에는 ‘凡刺之道氣調而止’라 하여 得氣의 여부는 鍼의 효과를 발현시키는데 중요한 요인으로 《素問·寶命全形論》에 ‘深淺在志 遠近如一’이라 하여 刺鍼深度와 得氣의 관계를 설정하였다. 또한 《靈樞·終始篇》에 ‘凡刺之道 必察其形氣’라 하여 환자의 形體를 보고 氣의 상태를 보아 刺鍼해야 한다고 하였으며, 《靈樞·逆順肥瘦篇》과 《靈樞·筋結篇》에서는 形體를 肥瘦, 體質, 貴賤, 年齡으로 구분하고 있다²⁾. 따라서 得氣를 위해서는 形氣, 經脈, 脈象과 病情, 新久病, 四時 및 病所 등에 따라 刺鍼深度와 留鍼시간, 刺鍼法 등을 달리해야 한다³⁾.

穴位에 자침하여 感應이 있는 후 鍼柄에 전류를 통하여 기계적 자극과 전기적 자극을 결합시킨 전침요법은 자극의 파형, 주파수, 전압, 통전시간 등에 따라 다른 치료효과를 보이는 것으로 알려져 있으며⁴⁾, 靜電 효과, 열 효과, 자장 효과를 이용하므로 刺鍼에 있어서 得氣의 필요성과 유사한 점이라고 보고되었다⁵⁾.

鍼灸 刺法の 연구를 보면 補瀉法⁶⁻⁸⁾, 選穴法⁹⁾, 配穴法¹⁰⁾, 手技法¹¹⁾ 등에 대한 문헌적 연구가 보고되었고, 실험적 연구는 經穴의 선택, 施術 회수와 간격, 鍼의 종류, 刺鍼의 깊이, 방향, 자극 시간 및 시술시간, 刺鍼방법 등¹²⁾ 여러 인자들의 상관성보다는 단일 인자에 대한 연구로 진행되어 임상적 활용으로 연결되지 못하는 경향을 보이고 있다.

따라서 鍼의 치료효과를 얻기 위해서는 鍼 자극의 양과 질, 또는 鍼의 感應 상태가 중요하며, 得氣를 위해서는 形氣, 經脈, 脈象과 病情, 新久病, 四時 및 病所 등에 따라 刺鍼深度와 留鍼시간, 刺鍼法 등을 달리해야 한다는³⁾ 이론적 내용에 기초하여 소장 수송능 증가효과를 나타내는 足三里 전침¹³⁾이 深刺보다는 淺刺에서 보다 효과적이라고 한 보고¹⁴⁾를 바탕으로 자극 깊이와 시간의 차이가 실험동물의 성별과 체중에 따라 효과를 다르게 나타나는지를 관찰하여 유의한 차이를 얻었으므로 이에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 실험동물

週齡 4주부터 9주까지의 Sprague-Dawley계 雌雄 白鼠를 (주) 대한바이오링크로부터 구입하여 물과 固形飼料 (삼양배합사료, 삼양유지)를 충분히 공급하면서 4일간 온도와 습도, 체광이 조절된 실험실 환경에 적응시킨 후 실험에 사용하였다.

Table 1. 실험동물의 성별과 주령에 따른 체중 일람표

SD(Sprague Dawely)		
Weeks\Sex	Male Weight(g)	Female Weight(g)
4	76-125	76-105
5	126-150	106-135
6	151-200	136-165
7	201-230	166-185
8	231-275	186-205
9	276-300	206-225

2. 足三里 취혈 방법

白鼠의 足三里(ST36) 부위는 骨度分寸法에 따라 인체와 상

응한 곳에서 취하였다. 즉 후지(hind limb)의 경골조면(tibial tuberosity)과 비골두(head of fibula)를 기준으로 하여 인체에 상응하는 점을 취하였다.

3. 전침의 자극 방법

실험군은 흡입마취기(Royal Multi-Plus, Royal Medical Co. LTD)로 마취를 유도한 후 足三里(ST 36) 주위의 털을 완전히 제거하고 자극시간 동안 흡입마취(Alyrane, Ilsung pharmaceuticals, korea)를 통하여 최소한의 마취상태를 유지하면서 전침을 시행하였다. 鍼은 disposable acupuncture needles(0.35 mm gauge, 40 mm length, 7 mm depth, H. L. Seo Won Acup. Needles, Haeng Lim Seo Won, Korea)를 사용하였으며, 足三里 좌우측에 각각 刺鍼하여 전기선을 연결하고 자극을 주었다. 전기 자극은 electric stimulator(MOD. S 88K, Grass Telefactor, W. Warwick, RI U.S.A.)에 stimulus isolation unit(MOD. SIU 5D, Grass Telefactor, W. Warwick, RI U.S.A.)를 연결하여 2 Hz, 5 mA, puls duration 1 ms의 자극 매개변수로 30 분간 시행하였으며, 자극에 대한 순응현상을 방지하기 위하여 ‘+’, ‘-’ 전극을 자극 시간 동안 1 분마다 자동으로 바꾸어 주었으며, 전침 자극은 실험기간 동안 매일 오전 10 시부터 시행하였다.

4. 실험군의 분류

전체 실험군은 4, 5, 6, 7, 8, 9 週齡의 정상 白鼠를 각각 암컷군(n=180)과 수컷군(n=180)으로 성별을 구분하고, 실험 전 각각의 실험동물의 체중을 측정하여 성별과 체중에 따른 실험 효과를 확인할 수 있도록 하였다. 또한 실험 외적 자극에 의한 실험 오차를 줄이기 위해 실험군과 대조군 모두 흡입마취제를 사용하여 마취가 이루어지기 위한 최소한의 상태를 유지시켜 마취효과가 실험 결과에 영향을 미치지 않도록 하였으며, 흡입마취기를 시행한 대조군(Control group)과 흡입마취 상태에서 전침자극을 준 실험군(Experimental group)으로 나누었다. 자극시간에 따른 효과 비교는 10, 30, 60분 자극군으로 각각 분류하였고, 자극 깊이에 따른 효과 비교를 위해 鍼體 1.6 cm 전체를 전기 자극한 실험군(전체 자극군), 피부쪽과 접촉하는 鍼體에서 鍼柄쪽 0.3 cm만 남겨두고 나머지 부분을 절연체로 코팅 처리하여 피부 부위만 자극한 실험군(피부 자극군)과 鍼尖쪽 0.3 cm만 남겨두고 나머지 1.3 cm를 절연체로 코팅 처리하여 深部 부위만 자극한 실험군(심부 자극군)으로 분류하였다.

5. 소장의 수송능 측정

전침 자극이 끝난 직후 경구 투여 바늘을 통해 증류수와 1:1로 희석시킨 수성도료 조색용 코레톤 착색제(YY 910, 색상 적색, (주)고려화학) 2 ml을 胃에 직접 투여하고 10분 후 실험 동물을 희생시켜 胃의 유문부에서부터 직장부까지 적출하였다. 적출한 소화관을 펼친 후 착색제의 최선단부 거리를 육안으로 확인하였으며, 유문부에서 선단부까지의 거리, 유문부부터 소장 말단까지의 거리를 측정하였다. 투여한 착색제의 소화관 이동률 (T)을 구

하기 위하여 측정된 소화관의 길이(A)와 착생제의 최선단부까지의 이동 거리(B)로부터 다음 식을 이용해 산출하였다.

$$T = \frac{B}{A} \times 100$$

6. 통계처리

실험의 결과는 SPSS program을 이용하여, 각 실험군의 평균과 표준편차를 구하였고 Mann-Whitney rank sum test에 의해 $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 검증하였다.

결 과

1. 성별에 따른 족삼리 전침의 자극 깊이가 소장 수송능 효과에 미치는 영향

성별을 구분하지 않은 피부 자극군, 전체 자극군, 심부 자극군의 대조군은 각각 착생제가 진행된 비율이 27.5±5.6, 28.8±3.0, 29.2±4.3 %이었으며, 피부 자극군과 심부 자극군에서는 각각 42.1±8.6, 38.8±7.8 %로 대조군에 비해 소장 수송능은 유의한 변화를 보이지 않았으나, 전체 자극군에서 39.7±5.8 %로 유의하게 증가($p < 0.05$)하였다 (Fig. 1).

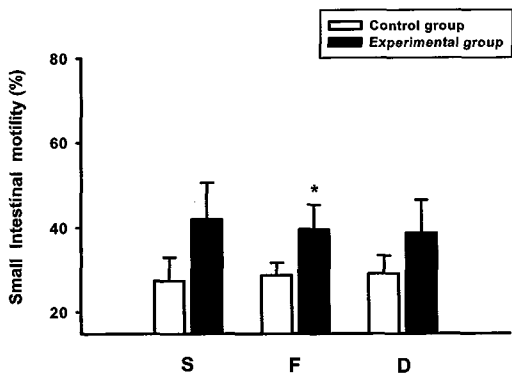


Fig. 1. Effects of electro-acupuncture(EA) with stimulated depth at ST36 irrespective without distinction of sex and weight on small intestinal motility in rats. Control group, only applied anesthesia without EA. Experimental group, treated with EA on the ST36. S, EA only treated on the outer layer of the skin. F, EA treated into the full depth. D, EA only treated in the depth. Asterisks indicate values significantly different from the control value by one-way ANOVA followed by mann-whitney rank sum test.

성별을 구분해서 보면, 수컷군의 경우 피부 자극군, 전체 자극군, 심부 자극군의 대조군은 각각 착생제가 진행된 비율이 26.6±5.7, 27.9±2.9, 30.4±3.6 %이었으며, 피부 자극군, 전체 자극군과 심부 자극군에서는 각각 42.1±11.5, 37.9±7.0, 43.0±8.5 %로 대조군에 비해 소장 수송능은 유의한 변화를 보이지 않았다. 암컷군의 경우 피부 자극군, 전체 자극군, 심부 자극군의 대조군은 각각 착생제가 진행된 비율이 28.4±5.6, 29.7±2.9, 28.0±4.6 %이었으며, 피부 자극군과 심부 자극군에서는 각각 42.2±7.6, 34.6±7.8 %로 대조군에 비해 소장 수송능은 유의한 변화를 보이지 않았으나, 전체 자극군에서 41.4±4.5 %로 유의하게 증가($p < 0.05$)하였다 (Fig. 2).

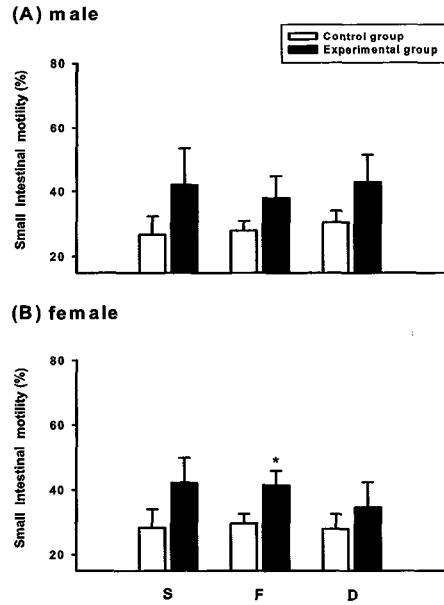


Fig. 2. Effects of electro-acupuncture(EA) with stimulated depth at ST36 according to sex on small intestinal motility in rats. (A) shows the effect of EA in male rats, (B) shows the effect of EA in female rats. Asterisks indicate values significantly different from the control value by one-way ANOVA followed by the mann-whitney rank sum test. The other legends are same as Fig. 1.

2. 체중에 따른 족삼리 전침의 자극 깊이가 소장 수송능 효과에 미치는 영향

성별을 구분하지 않은 체중별 실험 결과를 살펴보면, 피부 자극군에 대한 150 g 이하, 151 g-200 g, 201-250 g, 251-300 g, 301 g 이상 각각의 대조군의 경우 착생제가 진행된 비율은 각각 31.4±2.9, 26.4±5.9, 26.0±2.1, 25.0±7.9, 22.4±5.9 %이었으며, 피부 자극군의 150 g 이하, 151 g-200 g, 201-250 g, 251-300 g, 301 g 이상에서의 결과는 각각 54.0±7.9, 46.9±7.6, 38.8±6.2, 30.5±2.0, 20.0±3.5 %로 150 g 이하, 151-200 g, 201-250 g 실험군에서 각각 소장 수송능은 유의하게 증가($p < 0.05$)하였으나, 251-300 g, 301 g 이상 실험군에서는 유의한 변화를 보이지 않았다 (Fig. 3).

전체 자극군에 대한 150 g 이하, 151 g-200 g, 201-250 g, 251-300 g, 301 g 이상 각각의 대조군의 경우 착생제가 진행된 비율은 각각 28.2±3.1, 31.1±1.3, 28.0±3.1, 29.6±2.1, 25.0±3.5 %이었으며, 전체 자극군의 150 g 이하, 151 g-200 g, 201-250 g, 251-300 g, 301 g 이상에서의 결과는 각각 49.5±2.8, 41.8±4.2, 37.2±2.9, 32.2±9.8, 26.2±4.3 %로 150 g 이하, 151-200 g, 201-250 g 실험군에서 각각 소장 수송능은 유의하게 증가($p < 0.05$)하였으나, 251-300 g, 301 g 이상 실험군에서는 유의한 변화를 보이지 않았다 (Fig. 3).

심부 자극군에 대한 150 g 이하, 151 g-200 g, 201-250 g, 251-300 g, 301 g 이상 각각의 대조군의 경우 착생제가 진행된 비율은 각각 31.1±2.0, 27.7±5.1, 26.90±3.4, 30.1±6.3, 32.6±1.4 %이었으며, 심부 자극군의 150 g 이하, 151 g-200 g, 201-250 g, 251-300 g, 301 g 이상에서의 결과는 각각 56.0±8.6, 33.3±5.6, 33.6±6.3, 28.0±2.7, 37.5±2.2 %로 150 g 이하 실험군에서만 소장 수송능은 유의하게 증가($p < 0.05$)하였고, 151-200 g, 201-250 g, 251-300 g, 301 g 이상 실험군에서는 유의한 변화를 보이지 않았다 (Fig. 3).

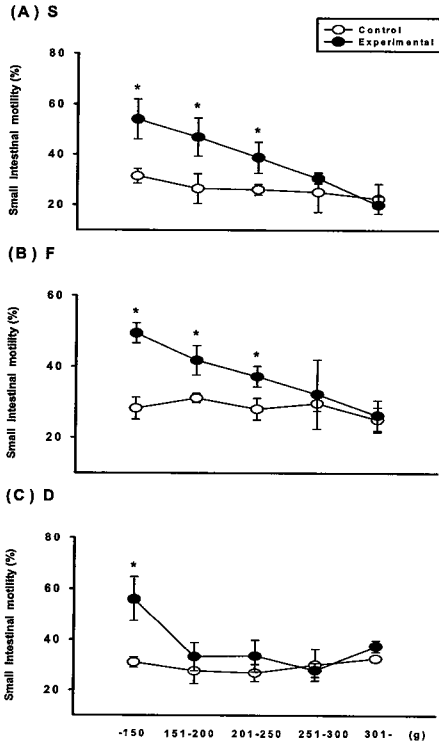


Fig. 3. Effects of electro-acupuncture(EA) with stimulated depth at ST36 according to weight on small intestinal motility in rats. (A) shows the effect of EA on the outer layer of the skin, (B) shows the effect of EA into the full depth, (C) shows the effect of EA in the depth. Asterisks indicate values significantly different from the control value by one-way ANOVA followed by the mann-whitney rank sum test. The other legends are same as Fig. 1.

3. 성별에 따른 족삼리 전침의 자극 시간이 소장 수송능 효과에 미치는 영향

성별을 구분하지 않은 10분 자극군, 30분 자극군, 60분 자극군의 대조군은 각각 착생제가 진행된 비율이 26.7 ± 4.6 , 26.2 ± 3.0 , 28.9 ± 4.1 %이었으며, 10분 자극군과 60분 자극군에서는 각각 44.4 ± 12.8 , 36.8 ± 10.2 %로 대조군에 비해 소장 수송능은 유의한 변화를 보이지 않았으나, 30분 자극군에서 39.7 ± 8.5 %로 유의하게 증가($p < 0.05$)하였다 (Fig. 4).

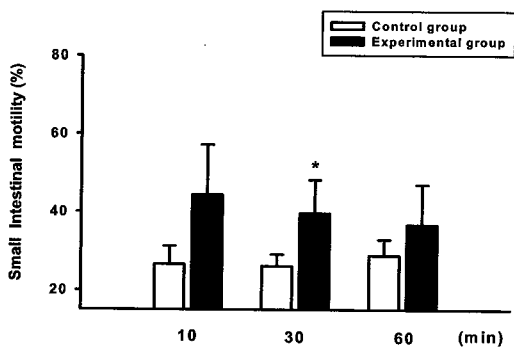


Fig. 4. Effects of electro-acupuncture(EA) with stimulated duration at ST36 irrespective of distinction of sex and weight on small intestinal motility in rats. 10, treated with EA for 10 minutes. 30, treated with EA for 30 minutes. 60, treated with EA for 60 minutes. Asterisks indicate values significantly different from the control value by one-way ANOVA followed by mann-whitney rank sum test. The other legends are same as Fig. 1.

성별을 구분해서 보면, 수컷군의 경우 10분 자극군, 30분 자극군, 60분 자극군의 대조군은 각각 착생제가 진행된 비율이 27.8 ± 4.1 , 27.9 ± 2.9 , 27.9 ± 4.3 %이었으며, 10분 자극군, 30분 자극군과 60분 자극군에서는 각각 48.5 ± 12.4 , 37.9 ± 8.7 , 38.2 ± 12.4 %로 대조군에 비해 소장 수송능은 유의한 변화를 보이지 않았다. 암컷군의 경우 10분 자극군, 30분 자극군, 60분 자극군의 대조군은 각각 착생제가 진행된 비율이 25.6 ± 4.9 , 29.7 ± 2.9 , 29.9 ± 3.8 %이었으며, 10분 자극군, 30분 자극군과 60분 자극군에서는 각각 40.2 ± 14.2 , 41.4 ± 8.9 , 35.4 ± 8.4 %로 대조군에 비해 소장 수송능은 유의한 변화를 보이지 않았다 (Fig. 5).

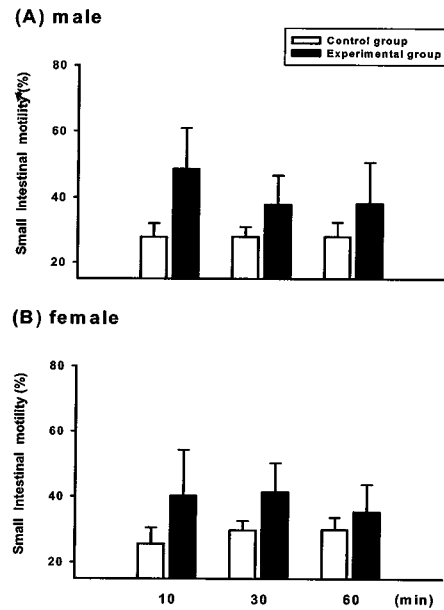


Fig. 5. Effects of electro-acupuncture(EA) with stimulated duration at ST36 according to sex on small intestinal motility in rats. (A) shows the effect of EA in male rats, (B) shows the effect of EA in female rats. Asterisks indicate values significantly different from the control value by one-way ANOVA followed by the mann-whitney rank sum test. The other legends are same as Fig. 1.

4. 체중에 따른 족삼리 전침의 자극 시간이 소장 수송능 효과에 미치는 영향

성별을 구분하지 않은 체중별 실험 결과를 살펴보면, 10분 자극군에 대한 150 g 이하, 151 g-200 g, 201-250 g, 251-300 g, 301 g 이상 각각의 대조군의 경우 착생제가 진행된 비율은 각각 29.6 ± 6.0 , 26.6 ± 3.6 , 22.7 ± 3.5 , 28.1 ± 2.7 , 29.7 ± 2.9 %이었으며, 10분 자극군의 150 g 이하, 151 g-200 g, 201-250 g, 251-300 g, 301 g 이상에서의 결과는 각각 57.5 ± 14.6 , 44.0 ± 13.0 , 44.5 ± 10.7 , 40.8 ± 11.3 , 26.3 ± 7.6 %로 150 g 이하, 201-250 g 실험군에서 각각 소장 수송능은 유의하게 증가($p < 0.05$)하였으나, 151-200 g, 251-300 g, 301 g 이상 실험군에서는 유의한 변화를 보이지 않았다 (Fig. 6).

30분 자극군에 대한 150 g 이하, 151 g-200 g, 201-250 g, 251-300 g, 301 g 이상 각각의 대조군의 경우 착생제가 진행된 비율은 각각 28.2 ± 3.1 , 31.1 ± 1.3 , 28.0 ± 3.1 , 29.6 ± 2.1 , 25.0 ± 3.5 %이었으며, 전체 자극군의 150 g 이하, 151 g-200 g, 201-250 g, 251-300 g, 301 g 이상에서의 결과는 각각 49.5 ± 5.6 , 41.8 ± 8.2 , 37.2 ± 5.9 ,

32.2±13.7, 26.2±8.4 %로 150 g 이하, 151-200 g 실험군에서 각각 소장 수송능은 유의하게 증가($p<0.05$)하였으나, 201-250 g, 251-300 g, 301 g 이상 실험군에서는 유의한 변화를 보이지 않았다 (Fig. 6).

60분 자극군에 대한 150 g 이하, 151 g-200 g, 201-250 g, 251-300 g, 301 g 이상 각각의 대조군의 경우 작성제가 진행된 비율은 각각 30.7±2.7, 30.8±3.2, 28.70±4.7, 27.2±2.9, 29.0±5.4 %이었으며, 심부 자극군의 150 g 이하, 151 g-200 g, 201-250 g, 251-300 g, 301 g 이상에서의 결과는 각각 36.2±9.7, 41.8±11.9, 30.1±5.9, 42.3±12.5, 30.2±9.5 %로 150 g 이하, 151-200 g, 201-250 g, 251-300 g, 301 g 이상 실험군에서 유의한 변화를 보이지 않았다 (Fig. 6).

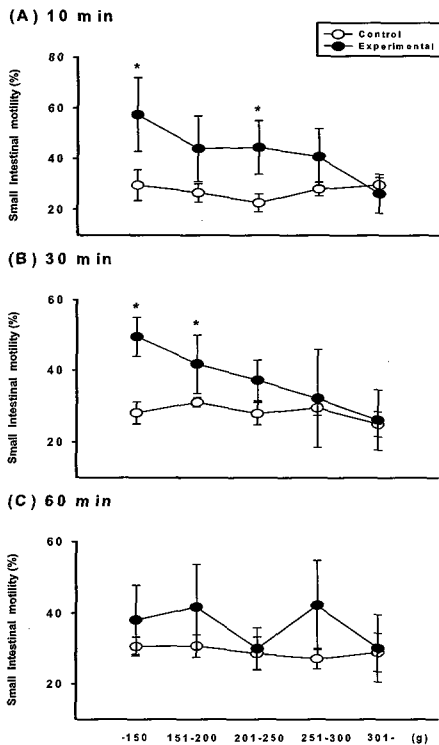


Fig. 6. Effects of electro-acupuncture(EA) with stimulated duration at ST36 according to weight on small intestinal motility in rats. (A) shows the effect of EA for 10 minutes, (B) shows the effect of EA for 30 minutes, (C) shows the effect of EA for 60 minutes. Asterisks indicate values significantly different from the control value by one-way ANOVA followed by the mann-whitney rank sum test. The other legends are same as Fig. 1.

고찰

鍼 치료는 經絡상의 經穴를 자극하여, 調氣와 治神의 相補相成에 의해 달성되는데, 작용 기전은 《靈樞·根結》에 ‘用鍼之要在乎知調陰與陽 調陰與陽 精氣乃光 合形與氣 使神內藏’이라 하여 經絡, 臟腑에 발생된 有餘 不足을 조정하고 阻滯된 氣血의 運行을 소통시켜 발현된다¹⁾.

《靈樞·九鍼十二原篇》에는 ‘刺之要 氣至而有效’라 하여 단순한 자극보다는 得氣가 될 수 있는 자극을 강조하고 있으며, 《靈樞·終始篇》에는 ‘凡刺之道氣調而止’라 하여 得氣의 여부는 鍼의 효과를 발현시키는데 중요한 요인으로 《素問·寶命全

形論》에 ‘深淺在志 遠近如一’이라 하여 刺鍼深度와 得氣의 관계를 설정하였다²⁾. 得氣를 위해서는 形氣, 經脈, 脈象과 病情, 新久病, 四時 및 病所 등에 따라 刺鍼深度와 留鍼시간, 刺鍼法 등을 달리해야 하며, 虛證, 熱證, 陽證, 新病은 淺而疾之하고, 實證, 寒證, 陰證, 久病은 深而留之하고, 痒症, 病在上者는 陽證에 속하므로 淺刺하며, 痛症 病在下者는 陰證에 속하므로 深刺한다고 하였다³⁾.

또한 刺鍼에 있어서 정확한 각도, 방향, 深度는 중요한 요소로 작용하며, 刺鍼의 각도는 穴位의 부위와 鍼이 도달해야 할 조직 등의 상태를 종합해서 고려되어야 하며, 질병의 상황에 따라 刺鍼의 방향과 深度를 결정한다. 形氣를 관찰하여, 肥滿人, 壯年人은 氣血이 濇滯하여 氣至遲하므로 深而留之하고, 羸瘦者, 老人, 嬰兒者는 氣血이 清滑하여 氣至速하므로 淺而疾之하며, 脈象과 病情으로 辨證하여 刺鍼의 깊이를 정한다고 하였으며, 經脈상으로 足六經은 手六經보다 深刺한다고 하였다. 또한 계절로 보아 春夏에는 淺刺하고, 秋冬에는 深刺하는 것이 보통이지만, 春秋節엔 病輕하면 淺刺하고 重하면 深刺한다고 하였다³⁾. 《靈樞·終始篇》에 ‘凡刺之道 必察其形氣’라 하여 환자의 形體를 보고 氣의 상태를 보아 刺鍼해야 한다고 하였으며, 《靈樞·逆順肥瘦篇》과 《靈樞·筋結篇》에서는 形體를 肥瘦, 體質, 貴賤, 年齡으로 구분하고 있다^{2,3)}.

따라서 鍼의 치료효과를 얻기 위해서는 鍼 자극의 양과 질, 또는 鍼의 感應 상태가 중요하며, 이를 위해서 구체적 상황에 따라 刺鍼의 기준을 정하고 經穴의 선택, 施術 회수와 간격, 鍼의 종류, 刺鍼의 깊이, 방향, 자극시간 및 시술시간 등을 刺鍼방법 등¹²⁾과 더불어 刺鍼대상의 形氣에 따른 자극시간과 深度 및 刺鍼 각도와 방향이 설정되어야 한다. 그러나 이러한 이론적 내용을 뒷받침하는 실험적 연구는 여러 인자들의 상관성보다는 단일 인자에 대한 연구로 진행되어 임상적 활용으로 연결되지 못하는 경향을 보이고 있다.

그러므로 본 연구에서는 침의 효과에 영향을 줄 수 있는 인자들이 刺鍼 대상의 形氣에 따라 달리 고려되어야 하는지를 실험적으로 살펴보기 위해서 足三里에 전침을 사용하여 자극 시간과 深度에 따른 실험동물의 성별과 체중과의 상관성을 관찰하고자 하였다.

刺鍼 시 다양한 補瀉法과 手技法을 사용하는 것은 調氣할 수 있도록 하기 위함인데 得氣는 鍼刺 후의 미묘한 감각으로 시술자와 환자 쌍방이 鍼刺 과정 중에서 느끼게 되는 자아감각으로서 得氣현상을 보다 효율적으로 유도하기 위해 手技法을 사용하지, 현실적으로 시간적, 인력적 측면에서 많은 제약을 받기 때문에 전침요법이 다양하게 사용되고 있다¹³⁾.

전침요법은 穴位에 자침하여 感應이 있을 후 鍼柄에 전류를 통하여 기계적 자극과 전기적 자극을 결합시킨 치료법으로⁴⁾ 자극의 파형, 주파수, 전압, 통전시간 등에 따라 다른 치료효과를 보이는 것으로 알려져 있으며, 靜電 효과, 열 효과, 자장 효과를 이용하므로 빠른 속도와 역치이상의 자극강도가 요구되는데 이것은 자침에 있어서 得氣의 필요성과 유사한 점이라고 생각할 수 있다⁹⁾. 또한 전침자극은 시상하부 신경핵들에서 가장 높은 뇌 대사 활성의 변화를 보이므로 내부 장기기능의 항상성 조절과

자율성 조절에 영향을 미칠 수 있다고 보고되었다¹⁶⁾. 따라서 전침은 지속적인 자극이 가능하고, 인력을 절약할 수 있으며, 자극량을 조절할 수 있다는 장점으로 동통질환, 소화기질환, 마비질환 등 일반적인 자극요법의 적응증에 다양하게 응용되고 있다¹⁶⁾. 足三里는 胃의 六腑下合穴로 理脾胃, 調中氣, 和腸消滯, 通調經絡氣血, 剛健脾胃의 기능을 발휘하여 급만성 위장병, 腹脹, 설사, 噎氣, 식욕부진 등 소화기계의 각종 질환에 활용되고 있으며¹⁷⁾, 穴性은 調理脾胃 調氣血 扶正倍元 祛邪防病이며, 소화기질환, 운동계질환과 피부질환 등이 주치증이다¹⁸⁾. <靈樞·邪氣藏府病形篇>에 ‘胃合於三里’, ‘胃病者 腹脹 胃脘堂心而痛 上肢兩脇 膈咽不通 食飲不下 取之三里也’라 하였고¹⁹⁾, 許²⁰⁾는 ‘胃弱不思飲食 胃病飲食不下 取足三里’라 하여 足陽明胃經의 足三里가 胃病의 主治穴임을 밝히고 있다. 또한 <靈樞·本輸>에서는 ‘三理也, 爲合, 復下三里三寸, 爲巨虛上廉, 復上廉三寸, 爲巨虛下廉也, 大腸屬上, 小腸屬下, 足陽明胃爲脈也. 大腸小腸 皆屬於胃 是足陽明也’라 하여 대장과 소장의 병변을 모두 足陽明胃經에서 치료할 수 있음을 설명하였으며, <靈樞·五亂>에서는 ‘氣在於腸胃者 取之足太陰陽明, 不下者取之三里’라 하였고, <靈樞·四時氣>에서는 ‘腹中不便 取三里, 盛瀉之 虛補之’라 하여 소장의 병증에 足三里를 사용한다고 하였다²¹⁾.

그 동안의 실험연구 결과를 보면 足三里에 대한 鍼의 효과는 胃²²⁾, 소장²³⁾과 대장²⁴⁾ 등의 운동성에 영향을 미치며, 작용기전은 주위 신경과 관련이 있는 것으로 보고되었다²⁵⁾. 또한 足三里 전침의 소장 수송능 증가효과는 소장의 평균운동시간을 증가시키기보다는 평균과고를 증가시킴으로써 나타나는 것으로²³⁾ 20분 이상 자극해야 나타난다고 하였으며¹³⁾, 가장 근접 經穴인 陽陵泉과 비교할 때 위장관에 특이적으로 작용할 수 있는 經穴²⁶⁾로 치료 직후나 단기간의 치료효과는 深刺가 淺刺보다 효과가 좋았다는 임상보고와는 달리 실험동물을 대상으로 한 족삼리 전침이 위 기능에 미치는 실험보고에서는 淺刺의 효과가 深刺보다 효과적이라고 보고되었다¹⁴⁾.

따라서 본 실험에서는 이와 같은 연구 보고를 바탕으로 形氣를 결정지을 수 있는 성별과 체중에 따른 침의 자극 깊이와 시간에 따른 효과의 차이가 있는지를 살펴보고자, 소장 수송능을 증가시키는 足三里 전침¹³⁾을 사용하여 윤 등¹⁴⁾이 사용한 자극 깊이와 시간에 대한 실험 방법을 통해 효과 차이를 관찰하였다.

刺鍼깊이에 따른 효과를 비교하기 위해 삽입된 鍼體 1.6 cm 전체를 전기 자극한 실험군(전체 자극군), 피부 부위와 접촉하는 鍼體 0.3 cm만 남겨두고 나머지 부분을 절연체로 코팅 처리하여 피부 부위만 전기 자극한 실험군(피부 자극군)과 鍼尖 쪽 0.3 cm만 남겨두고 나머지 1.3 cm를 절연체로 코팅 처리하여 深部 部位만 전기 자극한 실험군(심부 자극군)으로 분류하였다. 그리고 자극 시간에 따른 효과를 비교하기 위해서 자극 시간은 10분, 30분, 60분으로 각각 구분하여 실험군을 분류하였다¹⁴⁾. 전침 자극에 따른 정상 백서의 소장 수송능 관찰은 차¹³⁾의 연구 방법과 같이 전침 자극을 끝낸 직후 경구 투여 바늘을 통해 적색 착색제를 胃에 직접 투여하고 10분 후 실험동물을 희생시켜 착색제의 최선단부 거리를 확인하여 소장 전체 길이에 대한 적색 착색제의 선단부

이동거리를 측정하였다. 본 실험에 사용한 SD 랫트는 분만 시와 이유 시 체중은 암, 수 구분없이 비슷하나, 5주령부터 암수의 체중 차이가 현저히 나타나며, 주령에 따라 체중은 증가하는데 수컷은 5주에서 6주사이에, 암컷은 4주에서 5주 사이에 가장 많은 체중의 증가를 보인다²⁷⁾.

본 실험 결과를 살펴보면, 자극 깊이에 따른 효과를 성별과 체중 구분없이 볼 때, 심부 자극군과 피부 자극군은 대조군에 비해 유의한 차이를 보이지 않았으며, 전체 자극군에서만 유의한 증가를 관찰할 수 있었다. 성별로 구분해서 보면, 암컷 실험군의 전체 자극군에서만 대조군에 비해 유의한 변화를 보였다. 성별에 관계없이 체중별로 구분해서 보면, 피부 자극군과 전체 자극군에서 250 g 이하에서는 대조군에 비해 유의한 증가를 보이지만, 251 g 이상에서는 유의한 변화를 보이지 않았고, 이러한 변화는 체중이 증가함에 따라 체중에 의존적으로 전침의 효과는 감소하는 경향을 관찰할 수 있었다. 심부 자극군에서는 150 g 이하에서만 대조군에 비해 유의한 변화를 관찰할 수 있었으며, 151 g 이상에서는 모두 유의한 변화를 보이지 않았는데 피부 자극군과 전체 자극군에서 보인 체중 의존적 감소 경향은 보이지 않았다. 자극 시간에 따른 효과를 성별과 체중 구분없이 볼 때 10분 자극군과 60분 자극군에서는 대조군에 비해 유의한 변화를 관찰할 수 없었으나, 30분 자극군에서는 유의한 증가를 보였다. 성별로 구분해서 보면, 수컷 실험군의 10분, 30분, 60분 자극군 모두 유의한 변화를 보이지 않았다. 성별에 관계없이 체중별로 구분해서 보면 10분과 30분 자극군에서 250 g 이하에서는 대조군에 비해 유의한 증가를 보이지만, 251 g 이상에서는 유의한 변화를 보이지 않았고, 이러한 변화는 체중이 증가함에 따라 체중에 의존적으로 전침의 효과는 감소하는 경향을 관찰할 수 있었다. 60분 자극군에서는 모든 체중에서 유의한 변화를 관찰할 수 없었으며, 10분과 30분 자극군에서 관찰할 수 있었던 체중 의존적 감소 경향도 보이지 않았다.

刺鍼의 치료효과는 得氣와 밀접한 관계가 있고, 得氣를 위해서는 사람의 체질이나 病情 등에 따라 刺鍼 깊이를 달리해야 하는데, <素問·寶命全形論>에 ‘深淺在志 遠近如一’이라 하여 刺鍼 깊이의 중요성을 표현하였으며, <靈樞·陰陽清濁篇>에서는 頭部顔面과 胸背部에는 淺刺하고 腰腹部와 下肢에는 深刺한다고 하였고, <素問·刺要論>에서는 질병이 침범한 부위에 浮沈이 있으므로 刺鍼에도 淺深의 구별을 하여 그 범위를 정확히 지킬 필요가 있다고 하였으며, <靈樞·根結篇>에서는 刺鍼 感應에 대한 반응에 따라 刺鍼 깊이를 구분한다고 하였다. 일반적으로 刺鍼 깊이는 임상효과에 일정한 영향을 미칠 수 있으므로 疾患의 輕重, 虛實, 部位 및 體質의 強弱에 따라 決定해야 한다고 認識하고 있다^{1,12,28)}.

또한 선택한 經穴의 經脈과 부위에 따라 深度가 결정되어 있는데 <靈樞·經水篇>에 ‘脈之長短 血之清濁 氣之多少 十二經之多血少氣 與少血多氣 與氣皆多血氣與其皆少血氣 皆有大數’라 하여 手足 十二經은 脈의 長短과 血의 清濁, 氣血의 多少에 따라 각각 刺鍼深度가 달라진다고 하였다²⁾. 脈의 長短과 氣血多少에 따른 刺鍼深度를 보면 手之三陽三陰經은 신체의 상부에 있어 血

氣를 主하는 心肺에 가까이 있으니 脈이 짧고 氣行이 빠르므로 淺而疾之하고, 足陽明經은 其脈이 最大하고 多血氣하며 陽熱이 盛하므로 ‘刺深六分留十呼’하러 하여 深刺함을 언급하였다. 脈度에 대하여 살펴보면 《靈樞·脈度篇》에 足之六陽經이 長八尺, 足之六陰經이 六尺五寸, 手之六陽經이 五尺, 手之六陰經이 三尺五寸의 순으로 되어 있다²⁾. 이는 脈長할수록 深刺하고, 脈短할수록 淺刺함을 알 수 있는 것으로 《靈樞·經水篇》의 刺鍼深度와도 일치된다^{2,3)}. 陰陽經의 氣血清濁에 따른 刺鍼深度에 관해 《靈樞·陰陽清濁篇》에는 陰經은 淺而疾之하고 陽經은 深而留之해야 하는 것으로 언급되었다²⁾. 일반적으로 肌肉이 淺薄하거나, 內에 중요한 臟器가 있는 부위는 淺刺하고, 肌肉이 풍부한 부위는 深刺한다. 대개 腰以上の 頭面胸上部 및 上肢는 淺刺하고, 腰二下의 下背腹尻臂 및 下肢는 深刺한다. 頭面 背 尻臀部는 陽經의 부위이고, 胸腹 및 上下肢는 陰陽經이 相在하는 부위이므로 手六經보다는 足六經을, 腰以上보다는 腰以下를 더 深刺한다고 할 수 있다³⁾.

본 실험에서 사용한 足三里는 足陽明胃經에 속한 經穴로서 문헌적으로 足陽明經은 多血氣하며 陽熱이 盛하므로 ‘刺深六分留十呼’라 하여 深刺함을 원칙으로 하고 있고, 陽經이므로 深而留之해야 한다²⁾. 그러나 본 실험 결과를 보면, 심부 자극군보다 피부 자극군과 전체 자극군에서 관찰된 유의한 변화가 비슷한 경향을 보이고 있고, 60분 자극군보다 10분과 30분 자극군에서 관찰된 유의한 변화가 비슷한 경향을 보이므로 經穴의 부위와 形氣의 강약에 따른 자극 깊이와 시간은 문헌에서 언급한 내용과 실험적, 임상적 결과를 종합적으로 고려해야 할 것으로 보인다.

刺鍼 깊이에 대한 구분을 보면 淺刺法은 피부에 刺鍼하는 것으로 이해되며, 이는 半刺(五體刺), 毛刺(九變刺), 直鍼刺(十二節刺)에 해당되고, 深刺法은 筋 또는 骨 사이에 자침하는 것으로 筋에 刺鍼하는 방법은 關刺(五體刺), 恢刺(十二節刺)가 해당되며, 骨에 刺鍼하는 刺法은 輸刺(五體刺), 短刺(十二節刺)로 침의 깊이에 대한 다양성을 인식하여 시술했음을 알 수 있다²⁹⁾.

Haker 등³⁰⁾은 외측상과염의 鍼治療에 있어 10 회 치료 후 深刺와 淺刺의 치료효과를 비교하였는데, 치료 후 단기간에 있어서는 深刺 치료가 우수하다고 하였고, Ceccherelli 등³¹⁾은 肩部 筋膜炎의 鍼 치료에 있어 8회 치료 후 深刺와 淺刺의 치료효과를 비교하였는데, 深刺가 淺刺에 비해 치료효과가 우수하고, 만성 요부 근막통의 치료에 있어서 深刺와 淺刺의 치료효과를 비교해 보면, 통증 경감 효과에서는 深刺가 우수하다고 하였다³²⁾. 박 등²⁸⁾은 적외선 체열 활용을 이용한 중풍 편마비 환자의 深刺 치료의 효용성에 관한 보고에서 일반 刺鍼보다는 深刺치료 시 온도 감소가 더 컸다고 하였다. Lin³³⁾은 80구의 cadaver를 가지고 chest CT를 촬영하여 안전한 刺鍼 深度를 연구 보고하였는데, 刺鍼 深度는 고전문헌의 深度보다 현대문헌에서 보다 깊게 나타났고, 胸部 經穴에서 안전한 刺鍼深度는 여성이 남성에 비해서 보다 깊게 나타났으며, 背部에서는 반대의 결과가 나타났다고 보고 하였다. Ishimaru 등³⁴⁾은 전침과 TENS를 이용하여 피부, 근막 및 골막 등 심부조직 자극군과 피부 자극군으로 구분하여 진통효과를 비교하였는데 심부조직의 자극이 피부 자극보다 통증억제에 보다 효과적이라고 하였으며, 박 등³⁰⁾은 자침의 깊이 따른 객관

적인 치료 효능을 평가하고자 족관절 염좌 환자를 대상으로 자침 방법에 대한 무작위 대조군 연구를 시행한 결과 刺鍼 깊이에 따른 효과의 차이는 淺刺法이 피부만을 자극하는 반면 深刺法은 피부, 근막, 근육을 자극하기 때문에 그 효과 차이가 나타나는 것이라고 하였고, 윤 등¹⁴⁾은 鍼體 전체의 전침자극으로 유발된 정상 백서의 위기능에 미치는 영향은 삽입된 鍼尖쪽의 자극보다는 피부쪽의 자극으로 유발된 것으로 보인다고 하였다.

따라서 본 실험 내용과 그 동안의 임상적 실험적 연구 보고의 결과를 종합해보면 刺鍼의 깊이는 실험적, 임상적인 차이와 성별의 차이, 部位별 차이 및 사용한 실험동물의 종과 주령, 체중 등이 복합적으로 고려되어야 할 것으로 사료된다.

진통효과 발현에 필요한 전침 자극시간은 30분³⁶⁾, 10-30분간³⁷⁾, 20-30분간³⁸⁾ 등으로 보고되고 있으나, 고빈도 주파수를 이용하여 자극 시간에 따른 변화를 살펴본 손 등⁴⁾은 전침자극에 의해 신경세포의 활성을 증가시키기 위해서는 1시간 이상의 자극이 필요하다고 하여 통전시간에 있어서 20-30분 정도가 적당하다는 기존의 보고들과의 차이는 마취에 의한 것으로 추측하였다. 일반적으로 침의 진통효과를 평가함에 있어서 마취를 하지 않은 상태에서 실시하는데 손 등¹⁶⁾은 실험 외적 자극에 의한 실험 오차를 줄이기 위해 흡입마취제를 사용하여 실험동물을 진정시킨 상태에서 실험을 진행하여 마취를 하지 않은 상태의 실험동물에 비해 진정효과를 나타내는 차이로 이해하였다. 윤 등¹⁴⁾은 족삼리 전침이 위기능에 미치는 효과는 60분 자극군보다는 10분과 30분 자극군에서 유의하게 나타났지만, 이러한 효과는 시간에 의존적인 경향은 보이지 않는다고 하였다. 본 실험 방법에 사용한 차¹²⁾의 연구 보고를 보면, 소장 수송능을 증가시키는 족삼리 전침의 효과를 10, 20, 30 분의 자극 시간으로 분류하여 적절한 자극 시간의 유무를 살펴본 결과, 10분 자극군에서는 변화를 보이지 않았으나, 20, 30분 자극군에서 소장의 수송능을 유의하게 증가시켜 20분 이상의 자극이 필요한 것으로 나타났다.

전침의 자극 시간과 성별, 체중 등과의 상관성을 관찰한 본 실험결과를 보면, 성별에 따른 차이는 보이지 않았으나, 10분 자극군과 30분 자극군에서 60분 자극군에서는 관찰할 수 없는 체중 증가에 따른 감소 효과 경향을 볼 수 있었으므로 전침의 적절한 시간은 차¹²⁾와 윤 등¹⁴⁾의 보고와 같이 30분 이하가 적당한 것으로 보이는 것으로 나타났으며, 이러한 자극 시간은 체중에 따라 감소하는 경향이 있음을 볼 수 있었다.

침 感應의 강도는 환자의 체질, 穴位, 病位, 침구의 종류, 수기방법 등에 따라서 영향을 받으므로 感應의 강도는 그 상황에 따라 상대적으로 자극의 기준을 정하고 강약을 조절하는데 강도에 의한 질병치료의 효과와 拔鍼 시간의 기준을 정하기도 한다. 따라서 침자극의 감응은 일정한 방향으로 流注傳導하거나 확산되므로 經絡의 순행에 적합하도록 결합시켜야 하며, 刺鍼의 感應은 일정한 시간을 유지하여야 효과를 얻을 수 있으나 환자의 체질, 병증 상태에 따라 留鍼시간을 정해야 한다³⁹⁾.

본 실험 결과를 종합해보면 전침의 적절한 자극시간은 지나치게 오랫동안 자극할 필요가 없어 보이며, 질환의 輕重과 대상 질병에 따라 자극 시간이 결정되었지만 시술 대상자의 체중에

따른 차이도 고려되어야 할 것으로 보이며, 이러한 체중의 차이는 자극 깊이의 차이에서도 나타나는 것으로 보아 환자의 形氣 상태는 선택한 經絡의 脈度와 더불어 침 치료 시 시행하는 手技 法을 결정지을 수 있는 중요한 인자가 된다고 사료된다.

결 론

鍼 치료효과에 영향을 주는 刺戟 깊이와 시간에 따른 효과가 성별과 체중에 따라 생기는 차이를 살펴보기 위하여 足三里에 전침을 사용하여 정상 백서의 소장 수송능 변화를 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

족삼리 전침의 소장 수송능 증가 효과는 성별과 체중을 구분하지 않을 때 30분의 자극시간과 침체 전체 자극 시 나타났다. 족삼리 전침의 소장 수송능 증가 효과는 성별을 구분했을 때 암컷 실험군에서만 관찰할 수 있었다. 자극 시간에 있어서는 10분, 30분 자극군에서 체중의 증가에 따라 족삼리 전침의 소장 수송능 효과는 감소되었다. 자극 깊이에 있어서는 피부 자극군, 전체 자극군에서 체중의 증가에 따라 족삼리 전침의 소장 수송능 효과는 감소되었다.

이상의 결과로 미루어 刺戟의 깊이와 시간은 經穴 차이, 실험동물의 종과 성별, 주령 및 체중 등을 고려해야 할 필요가 있어 보이며, 실험적, 임상적 차이와 문헌적 차이에 대한 보다 심도 있는 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 王維傑 編著. 黃帝內經素問譯解. 台北, 樂群出版公司, p 67, 1977.
2. 張隱庵馬元臺合註. 黃帝內經素問. 台北, 國風出版社, p 5-11, 44, 63, 68-70, 136, 140, 161-162, 197, 260-262, 268-270, 1977.
3. 김양식, 최용태. 자침심도에 관한 문헌적 고찰. 대한침구학회지 4(1):105-116, 1987.
4. 손성세, 남상수, 이재동, 최도영, 안병철, 박동석, 이윤호, 최용태. 고빈도전침자극의 자극시간에 따른 중추신경계 신경세포의 활성변화에 미치는 영향. 대한침구학회지 15(2):17-28, 1998.
5. 박수영, 안수기. 요추간판탈출증의 전침치료와 단순 자침치료의 임상적 비교 연구. 대한침구학회지 12(1):273-280, 1995.
6. 윤종화, 김주경, 손성철. <난경>의 장부허실에 따른 침구보사법에 관한 연구. 대한침구학회지 18(6):240-249, 2001.
7. 김경호, 윤종화. 수기보사법 중 분층구분보사법에 관한 문헌적 고찰. 대한침구학회지 11(1):373-390, 1994.
8. 김경호, 윤종화, 김갑성, 이종형. 금침부 수기보사법에 관한 문헌적 고찰. 동국한의학회연구소 논문집 2(2):205-241, 1993.
9. 김성철, 안대중. 고혈압의 이침선혈법에 대한 연구. 대한침구학회지 12(1):136-140, 1995.
10. 허경미, 손춘호. 배혈법에 관한 문헌적 고찰. 대한침구학회지 12(1):309-325 1995.
11. 박희수, 김병식. 종합보사수기법 중 행기 사법의 문헌적 고

- 찰. 동의신경정신과학회지 3(2):97-106, 1992.
12. 김이화, 김호현, 장찬길. 특기시 합곡혈의 자침 심도와 순경 감응 현상에 대한 고찰. 대한침구학회지 16(3):107-114, 1999.
13. 차숙. 족삼리 전침이 정상 백서 소장운동에 미치는 영향. 원광대학교 대학원, 2005.
14. 윤정안, 유윤조, 김강산, 김경식, 김홍훈, 김대중, 조남근. 전침의 Parameters에 대한 실험적 연구 -자극시간, 시술시간, 자극깊이를 중심으로-. 대한침구학회지 22(1):145-153, 2005.
15. 이선화, 김지훈, 민병일, 이혜정. 탄법이 병행된 전침자극이 진통효과에 미치는 영향. 대한침구학회지 16(3):1-13, 1999.
16. 손영주, 원란, 정혁상, 김용석, 박영배, 손낙원. 전침자극에 의한 원위 중추신경계내 대사활성 변화의 영상화 연구. 대한침구학회지 18(3):56-68, 2001.
17. 김정제. 최신침구학. 서울, 성보사, p 211-213, 1995.
18. 변재영, 손인철, 엄태식. 족삼리혈 및 관원혈의 혈성에 관한 문헌적 고찰. 대한침구학회지 9(1):173-178, 1992.
19. 홍원식. 黃帝內經靈樞釋解. 서울, 高文社, p 38, 140, 307, 1985.
20. 許濂. 동의보감. 서울, 남산당, p 443, 1979.
21. 홍원식, 정교황제내경영추. 서울, 동양의학연구원출판부, p 21, 39, 123, 176, 1981.
22. 이호섭, 임종국. 족삼리혈 침자가 가토의 위운동에 미치는 영향. 서울, 대한한의학회지 2(1):27-37, 1981.
23. 이방성, 윤현민, 장경전, 송춘호, 안창범. 족삼리 자침이 가토 소장의 운동성에 미치는 영향. 대한침구학회지 17(2):221-230, 2000.
24. 허성욱, 장경전, 송춘호, 안창범. 족삼리혈 자침이 가토의 대장운동에 미치는 영향. 대한침구학회지 16(3):213-220, 1999.
25. 황우준, 유인식. 족삼리 침자가 위운동에 미치는 영향에 관한 신경학적 관찰. 대한침구학회지 17(1):119-127, 2000.
26. 장경훈, 김명동, 유윤조. 족삼리 매침이 정상 백서의 혈중 Gastrin 농도에 미치는 영향. 동의생리병리학회지 17(3):672-676, 2003.
27. 송창우, 황화선, 한상섭. SD 랫트의 주령에 따른 기초 연구. 한국실험동물학회지 6(1):33-43, 1990.
28. 박영철, 채진석, 엄재용, 손성세, 최익선. 적외선 체열 촬영을 이용한 중풍 편마비 환자의 합곡혈 일반 자침시와 심자시 피부온도변화 관찰. 대한침구학회지 20(4):134-144, 2003.
29. 김대수, 송춘호, 강성길. 임상적 활용을 위한 靈樞 官鍼篇의 침자법 연구. 대한침구학회지 7(1):301-313, 1990.
30. Haker, E., Lundeberg, T. Acupuncture treatment in epicondylalgia : A comparative study of two acupuncture technique. The Clinical Journal of Pain, 6: 221-226, 1990.
31. Ceccherelli, F., Caravello, M., Gagliardi, G., Bordin, M. Comparison between superficial and deep acupuncture in the treatment of the shoulder's myofascial pain : a randomized and controlled study. Acupunct. Electrother. Res. 26(4):229-238, 2001.
32. Ceccherelli, F., Ruzzante, L., Gagliardi, G., Rigoni, M.T. Comparison of superficial and deep acupuncture in the

- treatment of lumbar myofascial pain : a double-blind randomized and controlled study. *Clin. J. Pain.* 18(3):149-153, 2002.
33. Lin, J.G. Studies of needling depth in acupuncture treatment. *Chin. Med. J.* 110(2):154-156, 1997.
34. Ishimaru, K., Kawakita, K., Sakita, M. Analgesic effects by TENS and electroacupuncture with different types of stimulating electrodes on deep tissues in human subjects. *pain* 63: 181-187, 1995.
35. 박준성, 김우영, 백승태, 이승덕, 김갑성. 무작위 대조 시험을 통한 족관절 염좌의 자침 중 심자와 천자의 비교 연구-준비 조사. *대한침구학회지* 21(5):137-147, 2004.
36. Zhen Qizhi, Wang Mingan, et al. The influence on acupuncture anesthesia effects due to the voltage in stimulation parameters. BEIJING, National Syposia of Acupuncture and moxibustion and acupuncture anesthesia, p 241, 1979.
37. Toshikatsu Kitade, Masayoshi Hydo, et al. Low-frequency acupuncture treatment. *Nippon Geka Gakkai Zasshi* 21: 163-167, 1987.
38. Cai Dawei, Lu Wei Jun, et al. The influence of different parameters and methods of stimulation on the effect of electric needling of the same never. BEIJING, National symposia, pp 242-243, 1979.
39. 조민수, 안창범. 자침의 제반수기법과 보사법에 관한 고찰. *대한침구학회지* 13(1):404-421, 1996.