

원저

자동 염전침의 진통효과

김계진* · 이형석* · 김선광* · 민병일* · 이재동** · 박동석** · 이순걸*** · 김형민****

*경희대학교 대학원 학과간협동과정 동서의학과

**경희대학교 한의과대학 침구과교실

***경희대학교 공과대학 기계공학과

****경희대학교 한의과대학 약학과

Abstract

The analgesic effect of Auto-Manual Acupuncture with Twirling Method

Kim Kye-jin*, Lee Hyung-suk*, Kim Sun-kwang*, Min Byung-il*,
Lee Jae-dong**, Park Dong-suk**, Lee Soon-girl*** and Kim Hyung-min****

*Dept. of East-West Medicine, Graduate School, Kyung Hee University

**Dept. of Acupuncture, College of Oriental Medicine, Kyung Hee University

***Dept. of Mechanical Engineering, Kyung Hee University

****Dept. of Pharmacy, College of Oriental Medicine, Kyung Hee University

Background and Objective : Twirling is one of the needling methods, which is frequently used for acupuncture in oriental medicine. Some thesis about needle manipulation has been reported that needle manipulation is more effective than plain acupuncture. So we have developed the auto-controlled twirling needle(ACTN) system which is most simple style of needle manipulation. The present

- 접수 : 2004년 4월 19일 · 수정 : 2004년 5월 15일 · 채택 : 2004년 5월 15일
· 교신저자 : 민병일, 서울시 동대문구 회기동 1번지 경희대학교 대학원 학과간협동과정 동서의학과
Tel. 02-961-0286, 958-9092 E-mail : mbi@khu.ac.kr

study was conducted to see if ACTN can enhance the antinociceptive effect of acupuncture.

Methods : To investigate the analgesic effect of acupuncture we used two pain model. One is acute pain model using tail flick latency(TFL), the other is neuropathic pain model using mechanical allodynia. For TFL test, rats were lightly anesthetized with pentobarbital sodium(40 mg/kg, i.p.). To produce mechanical allodynia in the rat tail, the right superior caudal trunk was resected between the S1 and S2 spinal nerves.

For plain acupuncture(PA), a needle was inserted into a Zusanli(ST36) for 15min. In combining ACTN with PA, twirling needle was performed once in a second. We measured the difference of analgesic effect of only PA and ACTN on two different kinds of pain.

Results and conclusion : ACTN increased TFL more than PA. (15min $P < 0.001$, 25min $P < 0.01$). And ACTN also reduced neuropathic pain (15min $P < 0.01$, 25min < 0.05). But PA alone can't reduce the neuropathic pain. These results indicate that ACTN had more analgesic effect than PA. The mechanism that play a key role, and the condition which produce best analgesic effect of ACTN are to be studied further.

Key words : acupuncture, twirling, pain, allodynia

I. 緒 論

통증에 대항하기 위해 인류는 여러 가지 방법을 사용해 왔으며, 한의학에서는 통증 조절에 대한 방법으로 고대로부터 침자극이 이용되어 왔다.

통증은 실제 혹은 가능성 있는 조직손상과 관련되어 나타나는 불쾌한 감각 및 정서적 경험으로서¹⁾ 인류역사와 함께 환자가 의사를 찾는 가장 큰 이유중의 하나가 되어 왔다. 한의학적 관점에서 통증은 寒, 熱등의 外感 六邪와 七情九氣, 飮食飢飽, 蟲, 痰飲, 血虛, 瘀血등에 의해서 일어나며, 氣血의 순환이 원활치 못

해서 일어나는 不通則痛과 영양의 실조등에 의한 不營則痛으로 구분된다²⁾. 통증의 조절법으로 약물요법, 생리적 자극요법, 정신요법, 신경차단법등이 사용되고 있는데, 한의학에서는 자극요법의 하나로서 침자극법을 오랫동안 사용하여 왔다. 침자극에 대하여 <靈樞: 刺節眞邪論>에서는 “用鍼之類 在於調氣”라 하였고 <素問: 寶命全形論>에서는 “凡刺之道 必先治神”이라 하여 침자극이 경락, 장부의 氣의 불균형을 조절하고 神氣를 다스린다고 하였으며³⁾ 이러한 調氣治神의 작용으로 “佳痛移痛”의 효과를 나타낸다고 하였다⁴⁻⁵⁾.

이러한 침요법은 임상에서 통증뿐만 아니라 광범위한 질환에 대하여 사용되어 지고 있으며, 이는 침 시술에 다양한 補瀉 手技法을 더할 수

있기 때문이다. 고대로부터 적절한 진통효과를 얻기 위하여 사용되어온 침자극으로써 여러 가지 수기법이 자주 이용되었다⁶⁻⁷⁾. 수기법은 후대로 가면서 그 방법이 복잡다단해져 남녀, 오전, 오후, 좌우, 배흉, 양경, 음경에 따라 염전 방향을 달리 하는 등 혼란을 거듭하고 있다⁸⁾. 이런 이유로 수기법에 대한 연구에 어려움이 많으나, 침에 다양한 자극의 빈도 및 강도를 자유자재로 부여할 수 있는 전침의 진통효과에 대한 연구는 적극적으로 진행되었고, 그 결과 자극의 빈도 및 강도에 따라 상이한 진통효과를 발휘함이 밝혀졌다⁹⁻¹⁰⁾. 이러한 연구는 침의 자극 정도를 달리한다는 측면에서 수기법과 유사하다고는 할 수 있으나 염전과 제삼이라는 전통적인 수기법과는 자극 방법이 기계적인 자극이나 전기적인 자극이나 에서의 차이가 있을 수 밖에 없다. 수기법의 일종인 염전법은 효과적인 氣至感應을 얻기 위한 것으로 침을 비비는 방법과 회수에 의하여 榮衛疎調가 원활하게 되도록 조절하는 방법이다^{7,11)}. 최 등은 염전법이 단순 침자극에 비하여 진통효과가 우수하였다고 보고하였으며¹²⁾ 이러한 수기법을 침자극에 병행하여 실시할 때 單一 침자극에 비해 우수한 진통효과를 발휘함을 보여주는 연구 결과도 보고 되었다¹³⁾.

이와같이 수기적인 방법을 이용한 침의 효과에 대한 논문들이 발표되어 수기법을 이용하였을때 그렇지 않은 경우에 비해서 보다 유효한 진통효과를 얻었음이 보고 되고 있으나 아직까지 전자동으로 구현되는 수기법에 대한 효과에 대해서는 보고된 바가 없다.

이에 본 연구에서는 마이크로프로세서와 초음파모터를 이용하여 전자동으로 염전을 구현할수 있는 구동기를 개발하여 흰쥐의 미도피 반사와 신경병증성 통증에 전자동 염전침이 미

치는 영향을 조사하였다.

II. 연구방법

1. 動物

동물은 체중 200-300g의 Sprague-Dawley계 수컷 백서(샘타코, n=18)로서 백서용 고품 사료와 물을 충분히 공급하면서 실험실 환경에 2주 일간 적응시킨 후 사용하였다. 또한 실험실 온도는 24-26℃로 유지하였으며 12h/12h cycle로 수면을 시켰다.

2. 材料 및 방법

1) TFL에서의 PA(단순유침)와 ACTN(염전 자극침) 진통효과 비교실험

(1) PA, ACTN 침자극 방법

침 자극 실험을 위하여 Stainless still 호침(직경 0.25mm, 길이 30mm, 동방침구)을 사용하였고, ACTN은 한국형 전침기 사업을 통해 만들어진 염전 구동기를 사용하였고, 쥐를 안정적으로 고정하기 위해 홀더(Holder)를 사용하였다.

경혈은 편측의 足三里(ST36)에 상응하는 부위를 骨度分寸法에 준하여 취혈하였다.

(2) 전자동 염전 구동기

마이크로프로세서와 초음파모터를 이용하여 전자동으로 염전을 구현할수 있는 구동기를 개발하여 흰쥐의 미도피 반사와 신경병증성 통증에 전자동 염전침이 미치는 영향을 조사하였다.

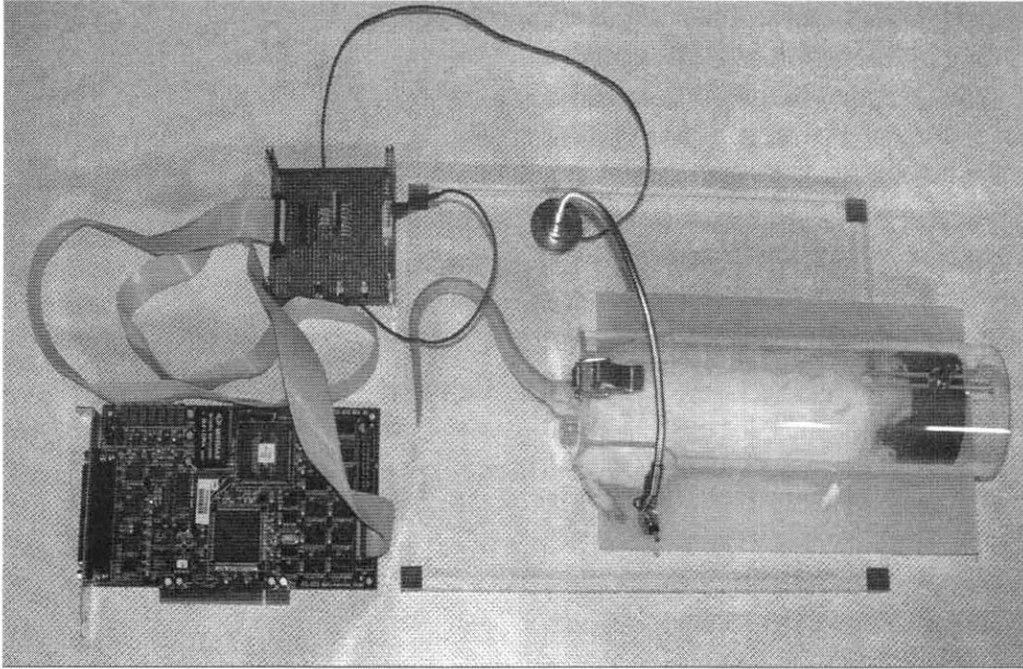


Fig. 1. 염전기 사진

(3) TFL 측정 및 방법

TFL은 자동화된 tail flick unit(Ugo Basile, Comrio Italy)를 사용하여 측정하였다.

흰쥐의 복강 내로 pentobarbital sodium (40mg/kg)을 투여하여 마취시켰다. 마취된 동물은 자발운동 없이도 각막반사, 굴곡반사, 유해자극에 대한 도피반사를 유지하였다¹⁴⁾.

흰쥐의 꼬리 표면에 가해진 유해성 방사 열 자극에 대해 반응하는데 요구되는 시간인 미도피잠시(tail flick latency; TFL)를 통각의 지표로 삼았으며, TFL의 증가정도를 측정함으로써 진통효과를 조사하였다. TFL의 측정대상 범위는 흰쥐의 꼬리를 3등분하여 근위로부터 첫 번째 구간안에 드는 부위를 사용하였다. 측정원리는 대상 꼬리 부위가 놓인 unit의 IR beam에 동축으로 배열된 광섬유가 흰쥐의 꼬리에서

반사된 IR energy를 감지기에 보내는데, 미도피반사에 의해서 반사되는 energy가 갑작스럽게 하강하면 이를 감지한 감지기가 적절한 전자회로를 거쳐 타이머를 정지시킴과 동시에 전구의 스위치를 끄게 된다.

미도피반사의 평균기저선 반응시간(basal reaction time)은 마취제를 투여후 15분 안정시킨후 1분 간격으로 3회 측정하여 평균값으로 구하였다. 평균기저선 반응시간이 3.0 ± 0.5 초가 되게 전구의 강도를 조정하였다.

평균기저선 반응시간을 측정한 후 단순 침 자극과 염전 침자극을 15분동안 가해 주었으며, 자극 후 다시 TFL을 1분 간격으로 3회 측정하여 평균값을 TFL값으로 사용하였고, 이후 30분간 매 10분마다 동일 방식으로 TFL측정을 수행하여 TFL 값의 변화를 관찰하였다. 열자

극 부위는 꼬리에 표시한 2cm 범위 내에서 약간씩 이동시킴으로써 자극 부위가 크게 달라지지 않으면서도 한 지점에 지속적으로 열자극이 가해짐을 방지하였다¹⁰⁾. 과도한 열에 의한 조직의 손상을 막기 위해 열자극의 cut-off time을 7초로 정하였다.

침진통의 정도는 침자극 전과 자극 후에 측정한 TFL test의 백분을 변화로 산술하여 조사하였다^{13,15)}. 즉

$$\frac{\text{Post. acup. TFL} - \text{Basal reaction time}}{\text{Basal reaction time}} \times 100(\%)$$

(4) 實驗群 設定

① 대조군(Control)

마취후 Holder로 고정하고 15분간 아무런 처치를 하지 않았다.

② 실험군

가. 단순유침군(PA)

편측 足三里 부위에 스테인레스 침(직경 0.25mm)을 5mm깊이로 직자한 후 아무런 조작 없이 15분간 유침 시켰다.

나. 염전자극군(ACTN)

편측 足三里 부위에 스테인레스 침(직경 0.25mm)을 5mm깊이로 직자한 후 염전구동기를 이용하여 좌우를 번갈아 1초에 1회전하는 것으로 15분간 염전을 시행하였다.

2) 신경병증성 통증에서의 PA와 ACTN의 침진통 효과 비교실험

(1) 침자극 방법은 2-1과 동일

(2) 신경병증성 통증 모델 제작

쥐꼬리를 이용하는 신경병증성 모델을 만들

기 위하여 흰쥐의 복강 내로 phentobarbital sodium(40mg/kg)을 투여 하여 마취시켰다. 마취된 쥐에서, 쥐의 꼬리에 분포하는 오른쪽 상미간(superior caudal trunk)의 제1,2 천추 신경 사이를 1-2mm 절단한 후에 봉합하여 모델을 완성하였다¹²⁾.

(3) 기계적 이질통의 행동검사 방법

수술 후 3주후에 기계적 이질통(mechanical allodynia)이 나타나는지를 확인하기 위하여 von Frey hair(2.0gm; 19.6mN)를 사용하여 정상적으로는 통증을 유발시키지 않는 비유해한 기계적 자극을 쥐꼬리 위에 실시하였다. 침 자극이나 von Frey hair로 자극하기 쉽게 하기 위하여 둥근 아크릴 통(5.3×15혹은 6.0×18cm)으로 만든 홀더(holder)를 사용하였다. 쥐를 홀더에 넣고 꼬리만 나온 상태로 10-20분 정도 적응시키고, von Frey hair로 쥐의 꼬리 위를 가볍게 자극하여 꼬리 위에 기계적으로 민감한 부위를 찾아 표시를 하였다. 표시된 한 점 위에 von Frey hair를 이용하여 쥐꼬리의 피부를 10-20초 간격으로 10회 반복하여 자극하였으며, 회수 반응이 많을수록 통증 반응이 큰 것으로 간주하였다. 0.5cm 이상 거칠고 갑작스런 회피반응을 보일 때 회수로 인정하였다. 회피 반응의 빈도(response frequency)는 tail flick 회수/ 10(시도 회수)×100= % 로 표시하였다.

(4) 실험군 설정

① 대조군

신경병증성 통증이 유발된 쥐를 Holder에 고정하고 아무런 처치를 하지 않았다.

② 실험군

가. 단순유침군(PA)

편측 足三里 부위에 스테인레스 침(직경 0.25mm)을 5mm깊이로 직자한 후 아무런 조작 없이 15분간 유침 시켰다.

나. 염전자극군(ACTN)

편측 足三里 부위에 스테인레스 침(직경 0.25mm)을 5mm깊이로 직자한 후 염전구동기를 이용하여 좌우를 번갈아 가면서 1초에 1회 전으로 15분간 염전을 시행하였다.

3. 統計處理方法

자료분석을 위한 통계프로그램은 GraphPad Prism 3.02를 이용하였다. 실험결과는 mean±SEM 으로 표시하였다. 통계적 처리는 Kruskal-Wallis ANOVA 와 이후 Dunn's test를 실시

하여, p-value가 0.05 미만인 경우 의미 있는 것으로 판정하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 염전 자극과 단순 침자극이 TFL 변화에 미치는 효과

마취제와 holder stress에 의한 TFL의 변화를 통하여서 침 진통 효과를 살펴보았다.

침자극을 전혀 주지 않은 군과 단순하게 침자극만 주고 유침시킨군, 그리고 침에 염전자극을 병행한 군의 침진통 효과를 비교하였다.

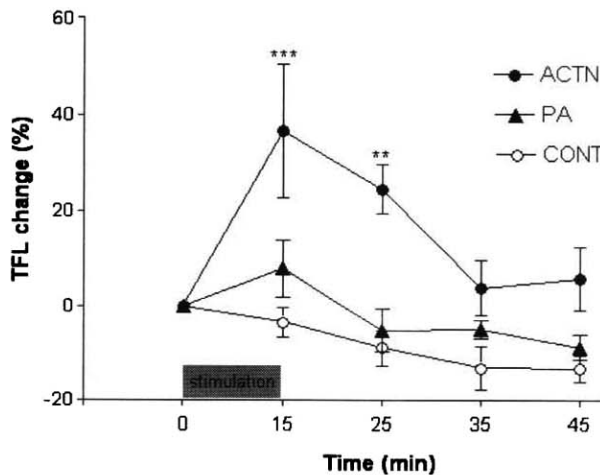


Fig. 2. TFL changes of ACTN, PA and CONT groups

ACTN(n=6); group of auto-controlled twirling needle where twirling were applied for 15min into a Zusanli(ST36) acupuncture point which is located at anterior tibial muscle about 10mm below the knee joint. PA(n=6); group of plain acupuncture. CONT(n=6), group without any other stimulation except holder stress.

ACTN increased TFL especially in 15-25min. And TFL of PA tended to increase, however, no significant differences were found. ACTN compared to PA and CONT increased TFL significantly. Asterisks indicate p values for comparison of response frequency of CONT group with PA or ACTN group.

(*P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001, analyzed by Kruskal-Wallis ANOVA followed by Dunn's test.)

대조군은 시간이 지남에 따라 완만한 감소를 보였으며 동물은 마취 후 90분까지 비교적 안정된 반응을 유지하였다(data not shown). 단순 유침군의 경우 자극 직후 TFL값의 증가가 관찰되었으나 대조군과 비교하였을 때 통계적인 유의성은 인정되지 않았다($p>0.05$). 전체적인 단순 유침군의 시간에 따른 TFL의 변화 역시 대조군의 변화에 비하여 통계적인 유의성이 인정되지 않았다($p>0.05$)(PA: 3.0 ± 0.0 , 3.2 ± 0.2 , 2.8 ± 0.1 , 2.9 ± 0.1 , 2.7 ± 0.1 respectively) 염전 자극군의 시간에 따른 TFL의 변화를 관찰한 결과 자극 15분후($p<0.001$)와 25분($p<0.01$)에서는 대조군의 변화에 비해 의미있는 변화가 관찰되었다.(각각 3.0 ± 0.0 , 3.8 ± 0.1 , 3.1 ± 0.2 , 3.2 ± 0.2 , 3.2 ± 0.3)

그 후에는 유의성 있는 변화가 인정되지 않았다($p>0.05$).

2. 염전 자극과 단순 침자극이 mechanical allodynia에 미치는 효과

SD rat의 S1과 S2사이의 신경을 자른 후 3일 간격으로 꼬리를 von Frey hair로 자극하여서 기계적 이질통이 발생하는지를 관찰하였다. 수술 2주 이후에 기계적 이질통이 발생하는 쥐들이 나타났으며 이 통증은 2-3달 이상 지속되었다. 이 중에서 10회 자극 시 9회 이상 반응하는 예민한 쥐들을 대조군, 단순유침군, 염전자극군으로 나누어 15분 동안 자극을 주고 15분 이후부터 매 10분 간격으로 관찰하였다.(각각 n=6)

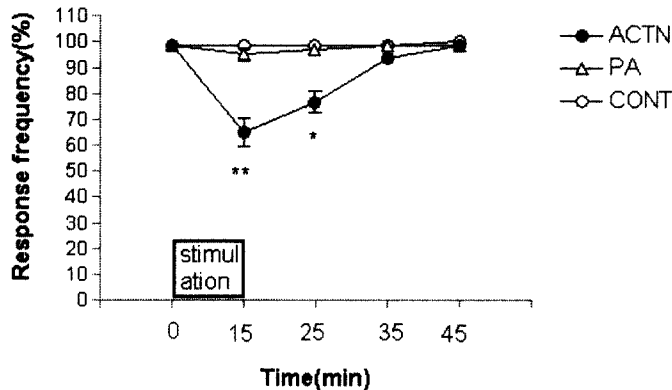


Fig. 3. Changes of response frequency among ACTN, PA and CONT groups

ACTN(n=6); group of auto-controlled twirling needle where twirling were applied for 15min into a Zusanli(ST36) acupuncture point which is located at anterior tibial muscle about 10mm below the knee joint. PA(n=6); group of plain acupuncture. CONT(n=6), group without any other stimulation except holder stress.

To produce mechanical allodynia in the rat tail, the right superior caudal trunk was resected between the S1 and S2 spinal nerves. And we performed ACTN, PA, CONT respectively on this rat. ACTN showed marked decreases in response frequency. There were statistically significant differences in response frequencies between ACTN and PA at 15-25min. Asterisks indicate p values for comparison of response frequency of ACTN group with PA or CONT group. (* $P<0.05$; ** $P<0.01$; *** $P<0.001$, analyzed by Kruskal-Wallis ANOVA followed by Dunn's test.)

대조군과 단순침 자극에서는 response frequency의 변화가 거의 나타나지 않았다.($P>0.05$)

하지만 염전침자극군에서는 대조군과 단순침에 비하여 의미있게 response frequency의 변화가 나타났다. 15분에서 가장 의미있게 나타났다($P<0.01$), 25분에도 의미있게 나타났다. ($P<0.05$), (각각 98.3 ± 1.7 , 65.0 ± 5.6 , 76.7 ± 4.2 , 93.3 ± 2.1 , 98.3 ± 1.7)

IV. 고찰

본 연구에서는 침자극의 효율을 높이기 위해 전통적으로 활용되던 수기조작법의 일종인 염전법을 컴퓨터 기계화 하여 기계적인 염전자극을 침 자극에 더하였을 때 진통효과에 미치는 영향에 대하여 실험 관찰하였다. 이의 검증을 위해서 급성통증을 위해서 TFL을 설정하였고, 만성통증을 위해서 신경병증성 통증모델의 기계적 이질통 통증모델을 이용하였다.

통증 연구의 한 방법으로 사용되는 TFL은 D'Armour와 Smith가 1941년 발전시킨 방법으로서 유해자극에 대한 역치를 평가하는 방법으로 광범위하게 쓰이고 있으며¹⁷⁾ 특히 침진통 연구에 널리 사용되고 있다.

이 실험에서는 마취제를 투여한 후 holder에 넣고 아무 처치를 하지 않은 군과 마취제를 투여후 15분 안정시킨후 1분 간격으로 3회 측정하여 평균값으로 기저선 반응시간을 구한 후에 편측 足三里 부위에 스테인레스 침(직경 0.25mm)을 5mm깊이로 직자한 후 아무런 조작 없이 15분간 유침시킨 군과 역시 마취제 투여 후 15분 안정시킨후 1분 간격으로 3회 측정하

여 평균값으로 기저선 반응시간을 구한 후에 편측 足三里 부위에 스테일레스 침(직경 0.25mm)을 5mm깊이로 직자한 후 염전구동기를 이용하여 1초에 1회전 하는 속도로 좌우를 번갈아가며 15분간 염전을 시행한 군의 TFL 수치 평균값의 변화 정도를 비교하여, 염전을 병행한 군은 대조군에 비하여 시간에 따른 TFL의 변화가 유의성 있게 증가하였다는 결과를 얻었으나, 단순 유침군은 대조군에 비하여 TFL의 변화가 유의성이 없었다.

신경병증성 통증 모델에서 기계적 이질통을 유발하는 방법에는 sciatic nerve를 ligation 하는 방법과 자르는 방법이 있는데¹⁸⁻¹⁹⁾ 본 실험에서는 꼬리에 기계적 이질통을 유발하기위해서 sacral nerve 1-2를 절제하는 의 방법¹⁶⁾을 사용하였다.

침 요법은 일종의 자극요법으로 침자극의 양과 질 또는 침 감응상태는 치료효과와 매우 깊은 관련이 있으며, 치료에 적합한 감응을 침구문헌에서는 氣至, 得氣, 氣來, 氣滿, 氣下 등으로 다양하게 표현하고 있으며, 이는 임상에서 중요하게 다루고 있다. <靈樞 九針十二原篇>²⁰⁾에 「자침하는 것의 요점은 氣가 이르면 효과가있다는 것이다...자침을 했는데 氣가 이르지 않으면 그 자침 수효에 관계없이 계속 수기를 하여야 하고 자침하여 氣가 이르면 이에 발침하고 다시 침을 놓지 말라.」(刺之要 氣至而有效 ... 刺之而氣未至 無問其數 刺之而氣至乃去之勿復鍼)라고 한 것은 침요법에 있어서 그 목적과 자극기준은 氣至感應에 있음을 뜻하는 것으로 여러 침구문헌에 이와 같은 氣至感應이 치료효과와 깊은 관련이 있음을 강조하고 있으며 여러 手技 補瀉法도 질병치료에 적합한 氣至感應을 얻어내고 조절하는데 목적이 있는 것이다.

手技法은 실제 임상에서 침술에 중요한 역할을 하고 있다. 침과 구를 이용한 補瀉 手技法은 皇帝內經에 처음 기술된 이래로 역대 침구서적에 기재되어 있으며 또한 적극적인 치료역할을 하였을 뿐만 아니라, 다양한 補瀉方法과 手技方法이 제기되어 현재의 침구요법에 있어서 그 기초가 되고 있다.⁶⁾

捻轉法은 침구 수기법의 일종으로서 침을 비비는 것을 말하는데 침회전의 방법과 회수를 중요시 하며 수기법의 핵심을 이루고 있다. 종합수기법의 일종인 龍虎交轉法은 반복적으로 교차적인 염전을 통하여 동통을 멎게하는 자침법으로 본 실험에서 응용한 염전법과 유사하다. '龍'은 좌전이며 '虎'는 우전을 나타낸다. '交轉'은 좌전, 우전 두 방법을 반복하여 교차적으로 진행하는 것을 의미한다. 龍虎交轉法은 <鍼灸賦>⁵⁾에서 "龍虎交轉, 左撚九而右撚六, 是亦住痛之針"이라하여 처음으로 나왔으며 진통을 목적으로 한다고 하였다. 또한 <鍼灸大成>⁵⁾에서도 "龍虎交轉法, 三部俱一補一瀉...凡用針時, 先行左龍則左拈, 凡是九數, 陽奇零也; 却行右虎則右拈, 凡得六數, 陰偶對也. 乃先龍後虎而拈之, 以得氣補之, 故陽中隱陰, 陰中隱陽, 左撚九而右撚六, 是亦住痛之鍼, 乃得反復之道, 號曰龍虎交轉 以得邪盡, 方知其所, 此乃進退陰陽也."라고 하여 모두 진통을 목적으로 좌전과 우전을 교차하여 조작하는 방법임을 서술하고 있으며 임상적인 응용범위로는 각종 동통 즉, 風寒痺痛, 胃火牙痛, 胃痛등에 사용 되어지는 방법으로⁶⁾ 진통효율을 높이는데 좋은 수기법으로 생각되며, 침진통에 있어서 염전법이 중요한 역할을 할 수 있음을 뒷받침 하고 있다.

Shi R²¹⁾은 일반침에 수기를 가미한 방법과 기계적인 전침의 진통효과와 차이를 보는 실험을 통해서 수기보다는 전침이 보다 효과적이었

다고 보고하였다. 이를 통해서 그는 침의 진통효과를 높이려면 부드럽고 최적의 자극이 중요함을 지적하였다.

염전법을 병행했을때의 침효과에 대한 보고는 진통 이외에도 위장관의 기능에 관련한 보고도 있다. Xing W²²⁾는 여러 가지 다양한 염전법이 사람의 위장의 EGG변화에 미치는 영향을 관찰하였다. 이를 통해서 염전법의 방법에 따라서 위장관의 EGG의 주파수및 진폭을 높일 수도 있고, 낮출수도 있음을 보고하였다.

최근에는 염전 자체의 스트레스로 인한 정신신경학적인 원인과 육체적인 원인이 통증역치 감소에 일정부분 기여한다는 논문이 발표된 바 있다. 이 논문에서는 염전이라는 강한 자극으로 인해 더욱 강한 효과가 나타나게 되는데 비록 경혈점이 아니더라도 통증역치 감소에 기여한다고 하였다. 그러나 이 논문에서도 경혈점(LI4)에 자입한 후 염전을 시행하였을 때 통증역치가 가장 주목할 만큼의 감소가 있었음을 보고하고 있다²³⁾.

金¹³⁾등은 염전법이 병행된 침자극 및 전침자극이 진통효과에 미치는 영향에 대한 연구에서 염전이 단순유침 및 전침에 의한 흰쥐의 미도피잠시 증가를 향진시키며, 이때 염전을 단순유침에 병행한 경우보다는 전침에 병행한 경우가 그리고 두 환경 모두에서 염전을 장시간-장간격보다는 단시간-단간격으로 병행하여 실시하는 것이 TFL증가를 더욱 향진시킴을 보고하였다. 이 연구에서는 염전법의 진통효과에 대해서 침자극이 표피 및 심부조직에 손상을 주게되므로 국소적 염증반응을 일으키게 되면 A-delta fiber와 C fiber로 연결되는 polymodal receptor와 같은 다양한 유해자극 수용기를 흥분 시키게 되고²⁴⁾ 지속적인 염전자극은 물리적인 조직손상에 의한 잠재적인 염증반응을 일으

킴으로 유해자극의 수용기의 흥분을 장시간 유지토록 하는 것²⁵⁾으로 유발된 것으로 고찰하고 있다.

Ding G는 수기법을 통한 침자극의 방법을 좀더 객관화하고 현대화하기 위해서 수기자극을 이용한 시스템을 만들었다. 즉 염전과 제삼을 통한 수기법을 진행시 수기법의 강도와 과장형상을 기록되어지는 시스템을 소개하였다²⁶⁾.

본 실험을 위해 만들어진 염전 구동기는 컴퓨터에 의해 염전의 빈도와 회전방향이 일정하게 조절된다. 그리고 다양한 자극방법을 자유자재로 입력할 수 있도록 하였으며 전침과 병행하여 여러 형태의 기계적, 전기적 자극을 가할 수 있게 고안되었다. 다양한 형태의 자극을 줄 수 있다는 장점이 있으나, 염전 중에 간혹 침이 근섬유를 과도하게 자극하여 출혈이 있거나, 쥐의 움직임 때문에 침에 근육이 엉키는 경우가 간혹 있었다. 실험 중에는 옆에서 계속적으로 관찰하면서 쥐의 움직임에 따라 모터를 조금씩 이동 해줌으로써 조정을 하였으나, 임상적으로 응용하기 위해서는 이러한 부분에 대한 개선이 필요할 것으로 보인다. 앞으로 본 기계를 통해서 기계적인 염전 자극법 및 전기적 전침자극에 관한 연구를 꾸준히 해나가면서 이러 문제점이 점차 개선되어지고 또한 가장 효과적인 침구자극이 될 수 있는 조건들을 밝혀내는 심화연구가 있어야 할것이다.

본 연구를 통해서 전자동 염전침은 급성통증이나 신경병증성 통증에 모두 의미있게 단순유침 자극군 보다 진통효과가 뛰어난을 알 수 있었다.

V. 결 론

본 연구는 보사 수기법중 가장 대표적인 염전법의 진통효과를 염전구동기를 이용하여 두가지의 통증모델을 이용하여 확인해 본 실험이다. 이 실험에서의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 급성통증에 있어서 염전자극군은 단순유침군과 대조군에 비하여 TFL이 15분($P<0.001$)과 25분($P<0.01$)사이에 유의성 있게 증가 하였다.
2. 급성통증에 있어서 단순유침군은 대조군에 비하여 TFL이 증가하기는 하였으나 유의성은 인정되지 않았다.
3. 신경병증성 통증에 있어서 염전자극군은 단순유침군과 대조군에 비하여 15분($P<0.05$)과 25분($P<0.01$) 사이에 유의성 있게 증가하였다.
4. 신경병증성 통증에 있어서 단순유침군은 대조군에 비하여 차이가 없었다.

전침기가 다양한 형태의 자극 조건을 줄 수 있으므로 인하여 침 연구에서 상당한 비중을 차지하고 있음으로 볼 때, 염전구동기의 자극 조건 변화에 따른 진통 효과에 대한 연구가 보다 다각적으로 이루어 질 수 있을 것으로 예상된다. 앞으로 최적의 효율을 갖는 염전 자극 정도를 찾아내고 염전의 효과가 나타나는 기전에 대한 심화연구가 필요할 것으로 사료된다.

VI. 참고문헌

1. H. Merskey. Pain terms - a list with definitions and notes on usage. Recommended by the IASP subcommittee on taxonomy. Pain 6. 1979 : 249-252.
2. 関炳一. 痛症에 對한 東洋醫學의 接近, 痛症. 1995 ; 5 : 1-7.
3. 上海中醫學院. 鍼灸學, 香港, 常務印書館. 1982 : 69-70.
4. 金賢濟, 崔容泰, 林種國, 李潤浩. 最新鍼灸學. 서울 : 成輔社. 1983 : 234.
5. 楊繼洲. 鍼灸大成. 서울 : 杏林書院. 1981 : 226.
6. 李潤浩. 鍼刺手法. 서울 : 鼎談. 1996 : 108-111, 196-199, 240-242.
7. 趙敏秀, 安昌範. 刺鍼의 諸般手技法과 補瀉法에 關한 考察. 大韓鍼灸學會誌. 1996 ; 13 : 404-421.
8. 李. 醫學入門. 서울 : 大成文化社. 1989 : 143.
9. Lee JH, Beitz AJ. The distribution of brain-stem and spinal cord nuclei associated with different frequencies of electroacupuncture analgesia. Pain 52. 1993 : 11-28.
10. Romita VV, Suk A, Henry JL. Parametric sturdy on electroacupuncture like stimulation in a rat model - effects of intensity, frequency, and duration of stimulation on evoked antinociception. Brain Res. Bull. 1997 ; 42 : 289-296.
11. 全國韓醫科大學校鍼灸經穴學教室. 鍼灸學. 서울 : 集文堂. 1988 : 324-325, 1121-1125.
12. 崔弘植, 李潤浩. 刺鍼의 捻轉補瀉方法이 흰쥐의 Adjuvant關節炎에 미치는 影響. 大韓韓醫學會誌. 1991 ; 12(1).
13. 金지훈. 捻轉法이 竝行된 針刺戟 및 電針刺戟이 鎮痛效果에 미치는 影響. 慶韓醫大碩士學位論文. 1998.
14. Wang Q, Mao L, Han JS. Characterization of inhibition of spinal nociceptive reflex by stimulation of the arcuate nucleus of the hypothalamus in the pentobarbital- anesthetized rat. Pain 41. 1990 : 101-108.
15. Zhang LX, Li XL, Wang Li, Han JS. Rats with decreased brain cholecystokinin levels show increased responsiveness to peripheral electrical stimulation-induced analgesia. Brain Res. 1997 ; 745 : 158-164.
16. Kim JH, Min BI, Na HS, Park DS. Relieving effects of electroacupuncture on mechanical allodynia in neuropathic pain model of inferior caudal trunk injury in rat: mediation by spinal opioid receptors. Brain Res. 2004 ; 998 : 230-236.
17. Grossman ML, Basbaum AI, Fields HL. Afferent and efferent connections of the rat tail flick reflex(A model used to analyze pain control mechanism). J. Comp. Neurol. 1982 ; 206 : 9-16.
18. Kim KJ, Yoon YW, Chung JM. Comparison of three rodent neuropathic pain models. Exp Brain Res. 1997 ;

- 113 : 200-206.
19. Ramer MS, Bisby MA. Differences in sympathetic innervation of mouse DRG following proximal or distal nerve lesions. *Exp Neurol.* 1998 ; 152 : 197-207.
 20. 張隱庵馬元臺合註. 黃帝內經靈樞. 台北 : 國風出版社. 1977 : 63.
 21. Shi R, Ji G, Zhao L, Wang S, Dongjun. Effects of electroacupuncture and twirling reinforcing-reducing manipulations on volume of microcirculatory blood flow in cerebral pia mater. *J Tradit Chin Med.* 1998 ; 18 : 220-224.
 22. Xing W, Li Q. Effects of different manipulations of acupuncture on electrical activity of stomach in humans. *J Tradit Chin Med.* 1998 ; 18 : 39-42.
 23. Zaslawski CJ, Cobbin D, Lidums E, Petocz P. The impact of site specificity and needle manipulation on changes to pain pressure threshold following manual acupuncture: a controlled study. *Complementary Therapies in Medicine.* 2003 ; 11 : 11-21.
 24. Kawakita K, Funakoshi M. Suppression of the jaw opening reflex by conditioning A fiber stimulation and electroacupuncture in the rat. *Exp. Neurol.* 1982 ; 78 : 461-465.
 25. Okada K, Oshima M, Kawakita K. Examination of the afferent fiber responsible for the suppression of jaw-opening reflex in heat, cold, and manual acupuncture stimulation in rats. *Brain Res.* 1996 ; 740 : 201-207.
 26. Ding G, Shen X, Liu H, Yao W, Li X. Research and development on the dynamic system for detecting the force of acupuncture needle during the acupuncture process in the clinical practice of traditional Chinese medicine. *Sheng Wu Yi Xue Gong Xue Za Zhi.* 2003 ; 20 : 121-124.