

원저

## 曲池(LI<sub>11</sub>)에 대한 유침 및 전침자극이 흰쥐의 장운동에 미치는 영향

서용석 · 홍권의

대전대학교 한의과대학 침구학교실

Abstract

### Effect of Acupuncture and Electro-acupuncture at LI<sub>11</sub> on Intestinal Motility in Rats

Seo Yong-seok and Hong Kwon-eui

Dept. of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Daejeon University

Objectives : The purpose of this study was to observe the effects of acupuncture and electro-acupuncture(EA) at LI<sub>11</sub> on intestinal motility in rats.

Methods : We made over-activated and suppressed state of intestinal motility with carbachol and loperamide in rat and carried out acupuncture with needle retained(NR), low frequency(2 Hz) EA and high frequency(100Hz) EA at LI<sub>11</sub> before or after the administration of carbachol or loperamide. The charcoal travel rate was measured to evaluate the intestinal motility.

Results :

1. NR, 2Hz EA and 100Hz EA at LI<sub>11</sub> showed no significant influences on intestinal motility of rat in normal state.
2. All of the pre-treatment and post-treatment of NR, 2Hz EA and 100Hz EA at LI<sub>11</sub> showed no significant effects than control group on intestinal motility of rat which was over-activated with carbachol.
3. The pre-treatment of 2Hz EA and 100Hz EA at LI<sub>11</sub> on intestinal motility of rat which was suppressed with loperamide showed no significant influences but in the L-LI<sub>11</sub>-EA(L) and L-LI<sub>11</sub>-EA(H) groups, intestinal motility was significantly increased than L-control group.

Conclusions : These results suggest that acupuncture and EA on LI<sub>11</sub> have preventive effect and therapeutic effect on suppressed intestinal motility, and EA is more effective than NR

Key words : Acupuncture, Electro-acupuncture, LI<sub>11</sub>, carbachol, loperamide, Intestinal motility

· 접수 : 2008. 7. 10. · 수정 : 2008. 7. 21. · 채택 : 2008. 7. 21.  
· 교신저자 : 홍권의, 대전광역시 중구 대흥동 22-5번지 대전대학교 부속대전한방병원 침구과  
Tel. 042-229-6816 E-mail : hkeacu@hanmail.net

## I. 서론

위장관 증상은 의료가관을 찾는 환자의 가장 많은 부분을 차지하는 증상<sup>1)</sup>으로 우리나라 농촌지역 주민의 2/3는 한 가지 이상의 위장관 증상을 가지고 있다고 보고<sup>2)</sup>하였을 정도로 흔한 질환이다. 김 등<sup>3)</sup>은 위장관 증상을 호소하는 환자의 81%가 기질적 원인이 없었으며 그만큼 이 질환이 흔하기도 하지만 치료도 쉽지 않다고 보고하였다.

手陽明大腸經의 합土穴인 曲池(LI<sub>11</sub>)는 현대 의학적 연구에 의하면 순환계통, 소화계통, 내분비계통에 모두 뚜렷한 調整作用이 있으며, 내장기관의 강장작용이 있어<sup>4)</sup> 장운동에 유의한 영향을 미칠 것으로 기대된다.

최근 특정 혈위가 장운동에 미치는 영향에 관한 연구는 주로 足三里 위주로 이루어지고 있는 실정으로<sup>5-9)</sup> 曲池에 자침과 전침을 각각 사용하여 장운동 효과를 비교 연구한 논문은 접하지 못하였다.

이에 저자는 장운동의 정상 및 병적인 항진, 저하의 상태에 따라 曲池 자침 및 전침이 미치는 영향을 알아보기 위하여 흰 쥐를 정상군, 장운동 항진군, 장운동 저하군으로 나누고, 전처치, 후처치로 구분하여 曲池에 유침, 저주파 전침 및 고주파 전침 자극을 각각 시행한 후 장운동 상태를 측정, 관찰 비교하여 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 실험

### 1. 재료

동물은 6주령의 수컷 Sprague-Dawley rat(180±20g)을 (주)샘타코바이오코리아(한국)로부터 공급받아 1주일간 실험실 환경(실온 22±2℃)에 적응시킨 후 실험에 사용하였다.

### 2. 방법

#### 1) 실험군 분류 및 처치

실험군은 모두 34군으로 분류하였으며, 각 군은 6마리씩으로 하였다. 실험동물은 본 실험에 들어가기 2일 전부터 금식을 시켰다.

(1) 무처치군 : carbachol이나 loperamide를 처치하지 않은 군.

① 정상(normal)군 : 아무런 처치도 하지 않고 charcoal을 경구투여 하였다.

② 구속대조(holder)군 : 홀더에 15분간 구속한 후 charcoal을 경구투여 하였다.

③ 정상 유침(needle retention; NR)군 : 曲池 또는 임의혈(sham point)에 15분간 유침 후 charcoal을 경구투여한 군으로 曲池 유침군(N-LI<sub>11</sub>-NR), 임의혈 유침군(N-Sham-NR)으로 나누었다.

④ 정상 전침(electro-acupuncture; EA)군 : 고주파(EA(H)) 또는 저주파(EA(L)) 전침 자극을 15분간 가한 후 charcoal을 경구투여한 군으로 曲池 저주파 전침군(N-LI<sub>11</sub>-EA(L)), 曲池 고주파 전침군(N-LI<sub>11</sub>-EA(H)), 임의혈 저주파 전침군(N-Sham-EA(L)) 및 임의혈 고주파 전침군(N-Sham-EA(H))으로 나누었다.

### (2) Carbachol 처치군

① C-대조(C-control)군 : carbachol을 처치하고 15분후에 charcoal을 경구투여 하였다.

② 유침 및 전침 전처치군(pre-treatment groups) : 각각 유침, 저주파 전침 및 고주파 전침을 15분간 실시하고, 발침 후 즉시 carbachol을 처치하였으며, 15분후에 charcoal을 경구투여한 군으로 曲池 유침 전처치군(LI<sub>11</sub>-NR-C), 임의혈 유침 전처치군(Sham-NR-C), 曲池 저주파 전침 전처치군(LI<sub>11</sub>-EA(L)-C), 임의혈 저주파 전침 전처치군(Sham-EA(L)-C), 曲池 고주파 전침 전처치군(LI<sub>11</sub>-EA(H)-C), 임의혈 고주파 전침 전처치군(Sham-EA(H)-C)으로 나누었다.

③ 유침 및 전침 후처치군(post-treatment groups) : 먼저 carbachol을 처치한 후, 각각 유침, 저주파 전침 및 고주파 전침을 15분간 실시하였으며, 발침 후 즉시 charcoal을 경구 투여한 군으로 曲池 유침 후처치군(C-LI<sub>11</sub>-NR), 임의혈 유침 후처치군(C-Sham-NR), 曲池 저주파 전침 후처치군(C-LI<sub>11</sub>-EA(L)), 임의혈 저주파 전침 후처치군(C-Sham-EA(L)), 曲池 고주파 전침 후처치군(C-LI<sub>11</sub>-EA(H)), 임의혈 고주파 전침 후처치군(C-Sham-EA(H))으로 나누었다.

(3) Loperamide 처치군

- ① L-대조(L-Control)군 : loperamide를 처치하고 15분후에 charcoal을 경구투여 하였다.
- ② 유침 및 전침 전처치군(pre-treatment groups) : 각각 유침, 저주파 전침 및 고주파 전침을 15분간 실시하고, 발침 후 즉시 loperamide를 처치하였으며, 15분후에 charcoal을 경구투여한 군으로 曲池 유침 전처치군(LI<sub>11</sub>-NR-L), 임의혈 유침 전처치군(Sham-NR-L), 曲池 저주파 전침 전처치군(LI<sub>11</sub>-EA(L)-L), 임의혈 저주파 전침 전처치군(Sham-EA(L)-L), 曲池 고주파 전침 전처치군(LI<sub>11</sub>-EA(H)-L), 임의혈 고주파 전침 전처치군(Sham-EA(H)-L)으로 나누었다.
- ③ 유침 및 전침 후처치군(post-treatment groups) : 먼저 loperamide를 처치한 후, 각각 유침, 저주파 전침 및 고주파 전침을 15분간 실시하였으며, 발침 후 즉시 charcoal을 경구 투여한 군으로 曲池 유침 후처치군(L-LI<sub>11</sub>-NR), 임의혈 유침 후처치군(L-Sham-NR), 曲池 저주파 전침 후처치군(L-LI<sub>11</sub>-EA(L)), 임의혈 저주파 전침 후처치군(L-Sham-EA(L)), 曲池 고주파 전침 후처치군(L-LI<sub>11</sub>-EA(H)), 임의혈 고주파 전침 후처치군(L-Sham-EA(H))으로 나누었다.

모든 실험동물은 charcoal을 투여하고 나서 25분 후에 개복하여 charcoal의 이동률을 확인하였다.

2) 취혈 및 전침 처치

길이 20cm, 지름 5cm의 원통형 아크릴 홀더를 제작하여 4개의 구멍을 뚫어 실험동물의 사지를 노출하여 자침 및 전침을 시행할 수 있도록 하였다. 멸균된 stainless steel 호침(0.25×10mm, Dong Bang Acupuncture Co. Korea)으로 골도분층법에 준하여 인체의 曲池에 상응하는 부위를 취하여 약 2-3 mm 깊이로 자침하였다. 임의혈은 실험동물의 좌측 둔부에서 취하였다. 유침군은 좌측 曲池 또는 임의혈에 침을 자입한 후, 전침 자극을 가하지 않고 15분간 유침하였다. 저주파 전침은 2Hz에서, 고주파 전침자극은 100Hz에서 근육의 수축이 육안으로 확인되는 정도로 전압을 조절하여 15분간 자극을 가하였다. 전침자극을 가하기 위하여 0.5×1cm<sup>2</sup>의 패드를 실험동물의 좌측 陽谿(LL<sub>5</sub>) 또는 解

谿(ST<sub>41</sub>) 상응 부위에 부착한 후, 저주파 치료기(PG-6, Suzuki iryoki, Japan)의 한쪽 극을 자입된 침의 끝에 연결하고 다른 한쪽 극을 패드에 연결하였다.

3) 약물 처치

1mg/ml로 희석된 carbachol(Sigma, USA) 용액 100 μl를 생리 식염수 900μl에 섞어서 실험동물에게 1 ml 씩 경구투여 하였다.

1mg/ml로 희석된 loperamide(Sigma, USA) 용액 100μl를 생리 식염수 400μl에 섞어서 실험동물에게 0.5ml씩 복강주사 하였다.

4) 장운동 평가

5% charcoal을 0.5ml씩 투여 하고, 25분 후에 ether를 이용하여 실험동물을 마취하고 개복하여 장을 적출하였다. 위의 유문부 하단부터 대장의 하단부인 항문부까지를 총 장길이(total length of intestine)로 하고, charcoal이 유문부로부터 이동한 길이(travel length of charcoal)를 확인하여 백분율로 나타내었다.

5) 통계처리

본 실험에서 얻은 결과는 평균±표준편차로 나타내었다. SPSS 통계프로그램(14.0 KO)의 일원배치 분산분석(one way ANOVA)을 사용하여 유의성을 검증하였으며, 각 실험군을 비교하여 신뢰도 95% 이상(p≤0.05) 일 때 유의성이 있는 것으로 판정하였다.

III. 결 과

1. Carbachol이 장운동에 미치는 영향

C-control군의 장내 charcoal 이동률은 normal군 및 holder군에 비하여 유의하게 증가하였다(Table 1, Fig. 1).

Table 1. Effect of Carbachol on Intestinal Motility of Rat

Group	Travel rate (%)
Normal	49.48±5.513
Holder	50.934±8.084
C-Control	67.786±7.119

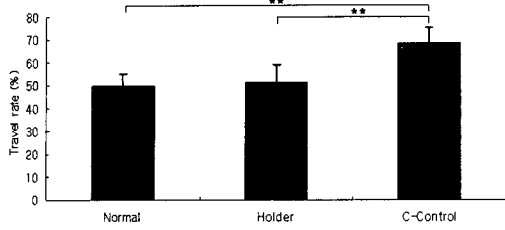


Fig. 1. Effect of carbachol on intestinal motility of rat

Data were expressed as mean  $\pm$  SD (n=6).  
 \*\* :  $P \leq 0.001$  by one-way ANOVA.

## 2. Loperamide가 장운동에 미치는 영향

L-control군의 장내 charcoal 이동률은 normal군 및 holder군에 비하여 유의하게 감소하였다(Table 2, Fig. 2).

Table 2. Effect of Loperamide on Intestinal Motility of Rat

Group	Travel rate (%)
Normal	49.48 $\pm$ 5.513
Holder	50.934 $\pm$ 8.084
L-Control	33.842 $\pm$ 4.457

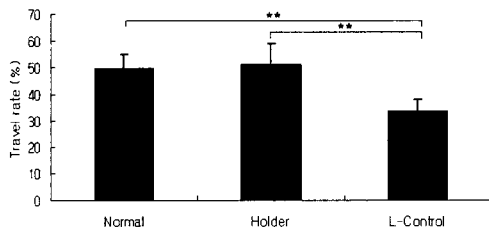


Fig. 2. Effect of loperamide on intestinal motility of rat

Data were expressed as mean  $\pm$  SD (n=6).  
 \*\* :  $P \leq 0.01$  by one-way ANOVA.

## 3. 유침 및 전침이 장운동에 미치는 영향

### 1) 정상 rat의 장운동에 미치는 영향

정상 rat의 曲池 및 임의혈에 유침, 저주파 전침 자극 및 고주파 전침자극을 가한 후 장내 charcoal의 이동을 측정하였다(Table 3).

Table 3. Effects of Needle Retention and Electroacupuncture at LI<sub>11</sub> on Intestinal Motility of Rat in Normal State

Group	Travel rate (%)
Normal	49.48 $\pm$ 5.513
Holder	50.934 $\pm$ 8.084
N-Sham-NR	55.22 $\pm$ 2.334
N-LI <sub>11</sub> -NR	49.976 $\pm$ 7.079
N-Sham-EA(L)	46.268 $\pm$ 3.163
N-LI <sub>11</sub> -EA(L)	50.698 $\pm$ 6.487
N-Sham-EA(H)	39.905 $\pm$ 5.683
N-LI <sub>11</sub> -EA(H)	47.947 $\pm$ 9.609

### (1) 유침

N-LI<sub>11</sub>-NR군에서 holder군 및 N-Sham-NR군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 약간 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다(Table 3).

### (2) 저주파 전침

N-LI<sub>11</sub>-EA(L)군에서 holder군 및 N-Sham-EA(L)군에 비하여 장내 charcoal 이동률에 유의한 차이가 없었다(Table 3).

### (3) 고주파 전침

N-LI<sub>11</sub>-EA(H)군에서 holder군 및 N-Sham-EA(H)군에 비하여 장내 charcoal의 이동률에 유의한 차이가 없었다(Table 3).

### (4) 유침, 저주파 전침 및 고주파 전침 비교

N-LI<sub>11</sub>-NR군, N-LI<sub>11</sub>-EA(L)군 및 N-LI<sub>11</sub>-EA(H)군의 장내 charcoal의 이동률에는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 3).

## 2) Carbachol에 의해 항진된 장운동에 미치는 영향

Carbachol을 이용하여 rat의 장운동을 항진시키고, carbachol 투여 전 또는 후에 曲池 및 임의혈에 유침, 저주파 전침자극 및 고주파 전침자극을 가한 후 장내 charcoal의 이동을 측정하였다(Table 4, Fig. 3, 4).

Table 4. Effects of Needle Retention, Low and High Frequency Electro-acupuncture at LI<sub>11</sub> on Intestinal Motility Over-activated with Carbachol in Rat

Group	Travel rate (%)
Normal	49.48±5.513
Holder	50.934±8.084
C-control	67.786±7.119
Sham-NR-C	59.747±9.958
LI <sub>11</sub> -NR-C	59.368±5.416
C-Sham-NR	75.725±8.282
C-LI <sub>11</sub> -NR	66.247±7.158
Sham-EA(L)-C	55.957±7.939
LI <sub>11</sub> -EA(L)-C	57.229±5.303
C-Sham-EA(L)	66.912±9.906
C-LI <sub>11</sub> -EA(L)	67.399±5.539
Sham-EA(H)-C	47.582±11.593
LI <sub>11</sub> -EA(H)-C	56.677±14.615
C-Sham-EA(H)	73.247±8.085
C-LI <sub>11</sub> -EA(H)	56.713±14.666

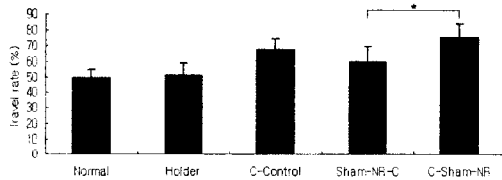


Fig. 3. Effect of pre-treatment and post-treatment of NR at sham point on intestinal motility over-activated with carbachol in rat

Data were expressed as mean ± SD (n=6).  
\* : P<0.05 by one-way ANOVA.

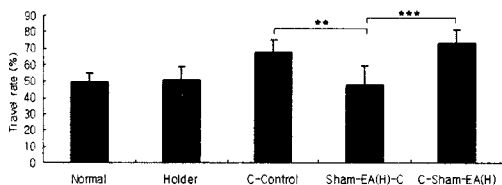


Fig. 4. Effect of pre-treatment and post-treatment of EA(H) at sham point on intestinal motility over-activated with carbachol in rat

Data were expressed as mean ± SD (n=6).  
\*\*\* : P<0.001, \*\* : P<0.01 by one way ANOVA.

(1) 유침 전처치

LI<sub>11</sub>-NR-C군에서 C-control군 및 Sham-NR-C군에 비하여 장내 charcoal 이동률에 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 4).

(2) 유침 후처치

C-LI<sub>11</sub>-NR군에서 C-control군 및 C-Sham-NR에 비하여 장내 charcoal 이동률에 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 4).

(3) 유침 전처치 및 후처치 비교

① 曲池

LI<sub>11</sub>-NR-C군에서 C-LI<sub>11</sub>-NR군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 약간 낮게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다(Table 4).

② 임의혈

C-Sham-NR에서 Sham-NR-C군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 유의하게 높았다(Fig. 3).

(4) 저주파 전침 전처치

LI<sub>11</sub>-EA(L)-C군에서 C-control군과 Sham-EA(L)-C군에 비하여 장내 charcoal 이동률에 유의한 변화를 나타내지 않았다(Table 4).

(5) 저주파 전침 후처치

C-LI<sub>11</sub>-EA(L)군에서 C-control군 및 C-Sham-EA(L)군에 비하여 장내 charcoal 이동률에 유의한 변화가 나타나지 않았다(Table 4).

(6) 저주파 전침 전처치 및 후처치 비교

① 曲池

LI<sub>11</sub>-EA(L)-C군과 LI<sub>11</sub>-EA(L)군의 장내 charcoal 이동률에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 4).

② 임의혈

Sham-EA(L)-C군에서 C-Sham-EA(L)군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 약간 낮게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다(Table 4).

(7) 고주파 전침 전처치

LI<sub>11</sub>-EA(H)-C군에서 C-control군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 약간 감소하였으나 통계적 유의성은 나타나지 않았다(Table 4).

(8) 고주파 전침 후처치

C-LI<sub>11</sub>-EA(H)군에서 C-control군 및 C-Sham-EA(H)군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 약간 감소하였으나, 통계적 유의성은 없었다(Table 4).

(9) 고주파 전침 전처치 및 후처치 비교

① 曲池

LI<sub>11</sub>-EA(H)-C군과 C-LI<sub>11</sub>-EA(H)군의 장내 charcoal 이동률에는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 4).

② 임의혈

C-Sham-EA(H)군에서 Sham-EA(H)-C군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 유의하게 높았다(Fig. 4).

(10) 유침 및 전침 전처치 비교

LI<sub>11</sub>-NR-C군, LI<sub>11</sub>-EA(H)-C군 및 LI<sub>11</sub>-EA(L)-C군의 장내 charcoal 이동률에는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 4).

(11) 유침 및 전침 후처치 비교

C-LI<sub>11</sub>-EA(H)군에서 C-LI<sub>11</sub>-NR군과 C-LI<sub>11</sub>-EA(L)군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다(Table 4).

3) Loperamide에 의해 저하된 장운동에 미치는 영향

Loperamide를 이용하여 rat의 장운동을 억제시키고, loperamide 투여 전 또는 후에 曲池 및 임의혈에 유침, 저주파 전침자극 및 고주파 전침자극을 가한 후 장내 charcoal의 이동률을 측정하였다(Table 5, Fig. 5-9).

(1) 유침 전처치

LI<sub>11</sub>-NR-L군에서, Sham-NR-L군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 유의하게 증가하였으며, L-control군에 비하여 이동률이 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다(Fig. 5).

(2) 유침 후처치

L-LI<sub>11</sub>-NR에서 L-control군 및 L-Sham-NR군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 증가하였으나, 통계적 유의성은 없었다(Table 5).

(3) 유침 전처치 및 후처치 비교

① 曲池

LI<sub>11</sub>-NR-L군과 L-LI<sub>11</sub>-NR의 장내 charcoal 이동률에는 유의한 차이가 없었다(Table 5).

② 임의혈

Sham-NR-L군과 L-Sham-NR군의 장내 charcoal 이동률에는 유의한 차이가 없었다(Table 5).

Table 5. Effects of Needle Retention, Low and High Frequency Electro-acupuncture at LI<sub>11</sub> on Intestinal Motility Suppressed with Loperamide in Rat

Group	Travel rate (%)
Normal	49.48±5.513
Holder	50.934±8.084
L-control	33.845±6.976
Sham-NR-L	28.71±7.26
LI <sub>11</sub> -NR-L	45.103±9.752
L-Sham-NR	34.911±12.798
L-LI <sub>11</sub> -NR	45.324±5.633
Sham-EA(L)-L	21.07±3.085
LI <sub>11</sub> -EA(L)-L	45.254±12.117
L-Sham-EA(L)	24.979±7.695
L-LI <sub>11</sub> -EA(L)	46.214±6.254
Sham-EA(H)-L	23.541±8.653
LI <sub>11</sub> -EA(H)-L	44.751±4.06
L-Sham-EA(H)	18.692±2.617
L-LI <sub>11</sub> -EA(H)	47.528±8.352

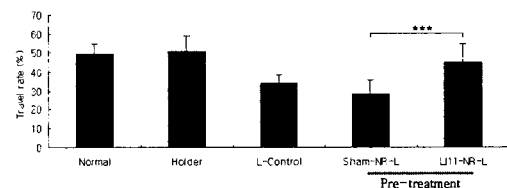


Fig 5. Effect of pre-treatment of NR at LI<sub>11</sub> on intestinal motility suppressed with loperamide in rat. Data were expressed as mean ± SD (n=6). \*\*\* : P≤0.001 by one way ANOVA.

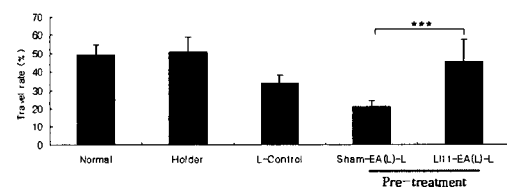


Fig 6. Effect of pre-treatment of EA(L) at LI<sub>11</sub> on intestinal motility suppressed with loperamide in rat. Data were expressed as mean ± SD (n=6). \*\*\* : P≤0.001 by one way ANOVA.

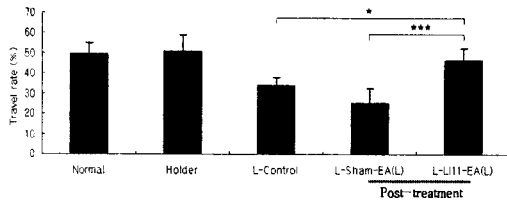


Fig. 7. Effect of post-treatment of EA(L) at LI11 on intestinal motility suppressed with loperamide in rat

Data were expressed as mean  $\pm$  SD (n=6).  
\*\*\* :  $P \leq 0.001$ , \* :  $P \leq 0.05$  by one way ANOVA.

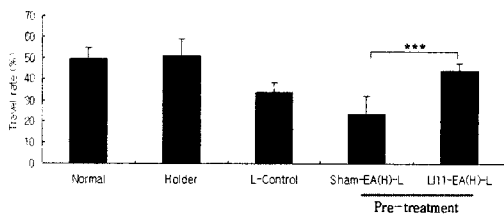


Fig. 8. Effect of pre-treatment of EA(H) at LI11 on intestinal motility suppressed with loperamide in rat

Data were expressed as mean  $\pm$  SD (n=6).  
\*\*\* :  $P \leq 0.001$  by one way ANOVA.

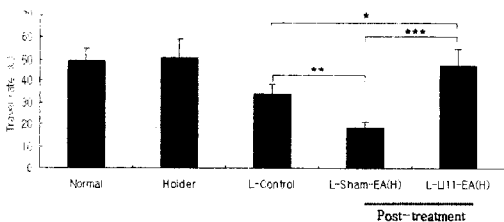


Fig. 9. Effect of post-treatment of EA(H) at LI11 on intestinal motility suppressed with loperamide in rat

Data were expressed as mean  $\pm$  SD (n=6).  
\*\*\* :  $P \leq 0.001$ , \*\* :  $P \leq 0.01$ , \* :  $P \leq 0.05$  by one way ANOVA.

(4) 저주파 전침 전처치

LI11-EA(L)-L군에서 Sham-EA(L)-L군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 유의하게 증가하였으며, L-control군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 증가하였으나, 통계적 유의성은 없었다(Fig. 6).

(5) 저주파 전침 후처치

L-LI11-EA(L)에서 L-control군 및 L-Sham-EA(L)군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 유의하게 증가하였다(Fig. 7).

(6) 저주파 전침 전처치 및 후처치 비교

① 曲池 : LI11-EA(L)-L군과 L-LI11-EA(L)의 장내 charcoal 이동률에는 유의한 차이가 없었다(Table 5).

② 임의혈 : Sham-EA(L)-L군과 L-Sham-EA(L)군의 장내 charcoal 이동률에는 유의한 차이가 없었다(Table 5).

(7) 고주파 전침 전처치

LI11-EA(H)-L군에서는, Sham-EA(H)-L군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 유의하게 증가하였으며, L-control군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 약간 증가하였으나, 통계적 유의성은 없었다(Fig. 8).

(8) 고주파 전침 후처치

L-LI11-EA(H)군에서 L-control군 및 L-Sham-EA(H)군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 유의하게 증가하였다(Fig. 9).

(9) 고주파 전침 전처치 및 후처치 비교

① 曲池

LI11-EA(H)-L군과 L-LI11-EA(H)군의 장내 charcoal 이동률에는 유의한 차이가 없었다(Table 5).

② 임의혈

Sham-EA(H)-L군에서 L-Sham-EA(H)군에 비하여 장내 charcoal 이동률이 약간 높았으나 통계적 유의성은 없었다(Table 5).

(10) 유침 및 전침 전처치 비교

LI11-NR-L군, LI11-EA(L)-L군 및 LI11-EA(H)-L군의 장내 charcoal 이동률에는 유의한 차이가 없었다(Table 5).

(11) 유침 및 전침 후처치 비교

L-LI11-NR, L-LI11-EA(L) 및 L-LI11-EA(H)군의 장내 charcoal 이동률에는 유의한 차이가 없었다(Table 5).

## IV. 고찰

침 치료는 한의학의 가장 중요한 치료방법 중 하나

로 오랫동안 여러 질병의 예방과 치료에 사용되고 있다<sup>10)</sup>. 침 치료의 작용원리에 대하여 《靈樞·刺節眞邪篇》<sup>11)</sup>에 “用鍼之道 在於調氣”, 《素問·寶命全形論》<sup>12)</sup>에 “凡刺之眞 必先治神”이라 하여 調氣治神의 과정을 통해 補虛瀉實의 방법으로 생체 각 기관 조직의 正氣를 강화시키고 항상성을 유지하게 함을 언급하였다<sup>13)</sup>. 따라서 특정 經穴에 대한 침 자극이 국소 부위에 한정되지 않고 전신적이고 계통적인 작용과 치료효과를 발휘하므로 침은 국소의 통증뿐만 아니라 많은 내상 질환 및 전신 질환에도 응용 된다<sup>14)</sup>.

또한 《靈樞·九鍼十二原篇》<sup>11)</sup>에서 “刺之要 氣至而有效”라 하였고 《靈樞·終始篇》<sup>11)</sup>에서 “凡刺之道 氣調而止”라 하여 자침효과를 얻기 위한 중요 관건으로 氣至상태가 강조되었는데 氣至하게 하기 위한 침감을 득기라 하였다<sup>15)</sup>. 氣至의 감응은 일정한 강도, 전도방향, 지속시간 및 감응속도 등의 특성이 있으며 체질, 질병, 혈위, 침구 등에 영향을 받고 수기법에 의하여 催氣, 行氣, 補虛 瀉實 할 수 있다<sup>16)</sup>. 그러나 得氣를 얻기 위한 여러 가지 手法法들은 현실적으로 시간적, 인력적인 측면에서 많은 제약을 받기 때문에 수기법의 보완 강화 및 자극의 정량화 차원에서 최근 전침이 임상 및 연구에 다양하게 활용되고 있다<sup>17)</sup>.

전침요법은 경혈에 자침한 후 전류를 통하게 하여 해당 경혈 및 경락에 자극을 강화하는 치료법으로 지속적인 運鍼이 가능하고, 비교적 객관적으로 자극량을 조절할 수 있으며 일점에 자극을 집중시킬 수 있는 장점이 있다. 다양한 자극 매개변수를 활용하여 경락상의 경혈을 자극하는 것이 得氣에 해당이 될 수 있어, 전침요법은 한의학의 이론에 부합하는 치료법이라고 볼 수 있다<sup>14,18)</sup>. 고주파 전기 자극은 진통, 진경작용이 있고 저주파 전기 자극은 흥분작용이 있다고 알려져 있어 고주파는 통증질환에, 저주파는 마비질환에 주로 사용 한다<sup>19)</sup>.

최근에는 위장관 질환의 전침치료 효과에 대하여 자율신경계 조절과 관련하여 연구가 이루어지고 있는데, 그 기전은 아직 밝혀지지 않았으나 복부에 침 등의 자극을 가하면 위교감 원심성신경을 통해 위반사(gastric reflex)를 저해하게 되며 하지에 동일한 자극을 가하면 대퇴신경과 좌골신경의 구심성 신경 흥분에 따른 반사반응으로 위미주신경 원심성신경 활성을 증가시켜 위활성이 증가한다고 한다<sup>20,21)</sup>.

소장은 위에서 대장에 이르는 원주상의 긴 관으로서 위액, 장액 그리고 간장과 췌장에서 분비되는 소화액을 받아들여 음식을 소화시키고 흡수하는 곳이

다. 소화 흡수된 나머지 내용물은 연동운동과 분절운동을 통하여 대장으로 운반한다<sup>22)</sup>. 《素問·靈蘭秘典論》<sup>11)</sup>에는 “小腸者 受盛之官 化物出焉”이라 하였고, 《脾胃明理論》<sup>23)</sup>에서는, 小腸의 상단은 胃와, 하단은 대장과 접하고 있어 胃中の 食物을 소화시키고 淸濁을 분별하여 淸者는 수곡의 精米가 되어 전신의 각 부분으로 傳受하여 영양분을 공급하게 되고, 濁者는 糟粕으로 대장으로 하주되어 대변을 형성하거나 방광으로 滲入되어 소변을 형성하여 체외로 배설된다고 하였다.

장운동은 약물을 투여함으로써 인위적으로 조절할 수 있는데, 예를 들어 장운동의 향진은 신경전달물질인 acetylcholine이 관여하는 부교감신경계에 작용해서 이루어질 수 있으며, 장운동의 억제제는 epinephrine과 norepinephrine과 같은 catecholamine과 serotonin 등에 의해서 이루어질 수 있다<sup>24)</sup>.

본 실험에서 사용한 carbachol은 muscarinic agonist로 평활근, 특히 위장관 및 방광 평활근에서 세포막을 탈분극시키고 Ca<sup>++</sup> 투과성을 증가시키며 경축을 유발하여 장운동이 항진되도록 한다<sup>25-27)</sup>. Loperamide는 합성 meperidine 유도체로서 지사제로 사용되는 약물로 장 평활근에 직접 작용하여 연동운동을 억제하고 소장 통과시간을 지연시키며 그와 더불어 장내 수분 흡수 증가 또는 분비 억제 작용으로 지사작용을 나타낸다<sup>28)</sup>. 따라서 carbachol 투여와 loperamide 투여로 각각 병적인 장운동 항진과 저하를 유발할 수 있다. 또한 charcoal은 탄소가 85%, 수분이 10%이며, 미세알이 4%이고 휘발분이 2%로 구성되어 있으며, 진통 작용, 해열작용, 공해물질인 담배의 니코틴 제거, 자동차 배기가스 제거, 농약 성분 제거에 탁월한 효과가 있고 위염, 위궤양, 간염 치료와 간염의 예방에 유효하다고 한다. 또한 우리 몸 속의 나쁘고 해로운 독성 성분은 잘 흡수하지만 몸에 이로운 영양분을 전혀 흡수하지 않는다는 사실 또한 의학 잡지에 보고되고 있다<sup>29,30)</sup>.

曲池는 팔꿈치 橫文의 가쪽 끝 오목한 곳에 위치한 경혈로 十三鬼穴, 中風七處穴 中の 하나이며 手陽明大腸經의 合土穴로서 淸熱解毒, 扶補正氣, 調理氣血, 祛風濕, 通絡止痛의 효능이 있어 胸滿, 吐血, 腹痛, 吐瀉, 痢疾, 便秘, 消渴 등을 주치할 뿐 아니라 내장기관의 강장작용이 있으며 현대 의학적 연구에 의하면 순환계통, 소화계통, 내분비계통에 모두 뚜렷한 조정 작용이 있어<sup>4,14)</sup> 장운동에 유의한 영향을 미칠 것으로 사료된다.

그동안 曲池에 대한 실험적 연구로는 박 등<sup>31)</sup>이 저



주파 전침자극으로 산화물질의 감소와 항산화 효소의 활성화를 통한 항산화 효과를 보고하였고, 임상적 연구로 강 등<sup>32)</sup>은 고혈압을 가진 급성 졸중풍 환자 30명에서 曲池와 足三里에 자침이 일시적인 혈압강화 효과를 나타낸다고 하였다. 그러나 曲池의 장운동에 관한 연구는 거의 없는 상태이다.

장운동에 대한 침 연구들은 주로 足三里 위주로 진행되었다. 이 등<sup>6)</sup>과 허 등<sup>7)</sup>은 각각 足三里 자침이 소장과 대장운동성에 미치는 영향에 대해 보고하였고, 김 등<sup>8)</sup>은 足三里 전침이 50Hz 실험군에서는 유의한 변화가 없었으나 2Hz, 100Hz 실험군에서는 소장수송 능력이 유의하게 증가하였다고 하였고, 차 등<sup>9)</sup>은 足三里 전침이 소장수송능을 증가시키는데 자극 시간과 경혈의 좌우측 혈위 차이가 있어 자극시간은 20분 이상일 때, 혈위는 우측 및 양측보다는 좌측일 때 더 유의하였다고 보고하였다. 그러나 기존의 장운동에 관한 침 연구는 모두 정상 장운동 상태에서 경혈에 침 자극을 가하고 그에 따른 장운동의 변화를 관찰한 연구들로, 이는 실제 임상에서 활용되는 병적인 상태의 장운동에 대한 침 치료와는 적절하지 않은 모델을 대상으로 실험을 진행하였다고 할 수 있다.

이에 저자는, 曲池의 다양한 침 자극이 정상 상태 및 병적인 상태의 장운동에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 정상 흰쥐의 曲池와 임의혈에 자침 및 전침을 시행하고, 실험적으로 장운동 항진과 장운동 억제를 유발한 흰쥐의 曲池와 임의혈에 같은 처치를 하여, 정상 상태와 병적인 상태의 장운동에 따른 曲池 침자극의 영향을 비교 관찰하였다. 또한 曲池 침자극의 시점을 장운동 항진 또는 장운동 억제의 전과 후로 구분하여, 장운동 항진 또는 억제에 대한 曲池 침자극의 예방 또는 치료 효과를 비교 관찰하였다. 아울러 침자극의 차이에 따른 침 효과의 차이를 관찰하기 위하여 자극 방법을 유침, 저주파 전침, 고주파 전침의 세 가지로 나누어 시행한 후, 장내 charcoal의 이동률로 장운동 상태를 관찰하여 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

장운동의 측정은 rat에 흑탄(charcoal)을 투여하고 일정시간 후에 회복하여 전체 장 길이에 대한 장내 charcoal 이동 길이의 백분율로 나타내었다.

Rat에 carbachol을 투여한 결과 normal군에 비하여 장운동이 유의하게 증가하였으며(Table 1, Fig. 1), loperamide를 투여한 결과 normal군에 비하여 장운동이 유의하게 감소하였다(Table 2, Fig. 2). 따라서 본 실험에서 사용한 carbachol과 loperamide가 병적인 장

운동 항진 모델과 병적인 장운동 억제 모델에 적합한 것으로 사료된다.

Rat에 유침 및 전침 자극을 가하는 동안 rat의 움직임을 방지하기 위하여 rat을 특수 제작한 holder에 구속하였다(Table 1, 2, Fig. 1, 2). Carbachol 투여 시와 loperamide 투여 시 모두 holder군과 normal군의 장내 charcoal 이동률에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 따라서 침 자극 시 홀더에 rat를 구속한 것이 실험결과에 유의한 영향을 미치지 않은 것으로 인정하고, 추후 실험결과에서도 홀더의 영향을 배제하고 해석하였다.

정상 상태의 장운동에 曲池 유침, 저주파 전침 및 고주파 전침이 미치는 영향을 살펴본 결과, 모든 실험군에서 장운동에 유의한 영향을 미치지 않았다(Table 3). 따라서 정상 상태에서는 침 자극이 안전하고 병적인 상태를 유발하지 않는다는 것을 확인할 수 있었다.

Rat에 carbachol을 투여하여 병적인 장운동 항진 상태를 유발하고, carbachol 투여 전 또는 후에 曲池에 유침, 저주파 전침 및 고주파 전침을 가하여 장운동에 미치는 영향을 관찰한 결과, 曲池의 유침 및 저주파 전침, 고주파 전침의 전처치와 후처치 모든 경우에서 장운동에 유의한 변화가 나타나지 않았다(Table 4, Fig. 3, 4).

Rat에 loperamide을 투여하여 병적인 장운동 억제 상태를 유발하고, loperamide 투여 전·후에 曲池에 유침, 저주파 전침 및 고주파 전침을 가하여 장운동에 미치는 영향을 관찰하였다(Table 5, Fig. 5-9).

유침 중 전처치의 경우, Sham-NR-L군보다 LL11-NR-L군에서 loperamide에 의해 억제된 장운동이 유의하게 증가하였다(Fig. 5).

저주파 중 전처치의 경우, LL11-EA(L)-L군에서 L-control군에 비하여 loperamide에 의해 억제된 장운동에 유의한 변화가 없었으나, Sham-EA(L)-L군에 비해서는 유의하게 증가하였다(Fig. 6).

후처치의 경우, loperamide에 의해 억제된 장운동이 L-LL11-EA(L)군에서 L-control군 및 L-Sham-EA(L)군에 비하여 유의하게 증가하였다(Fig. 7).

고주파 전침 중 전처치의 경우, LL11-EA(H)-L군에서 L-control군에 비하여 loperamide에 의해 억제된 장운동에 유의한 변화가 없었으나, Sham-EA(H)-L군에 비해서는 유의하게 증가하였다(Fig. 8). 후처치의 경우, loperamide에 의해 억제된 장운동이 L-LL11-EA(H)군에서 L-control군 및 L-Sham-EA(H)군에 비하여 유의하게 증가하였다(Fig. 9).

이를 종합해보면 두 가지로 해석할 수 있는데, 하나는 장운동 억제 이전의 저주파 및 고주파 전침 자극은 장운동에 별다른 영향을 미치지 못하나, 일단 장운동 억제가 유발된 상태에서의 저주파 및 고주파 전침 자극은 장운동을 촉진하는 작용을 하는 것이다.

다른 하나는, 저주파 및 고주파 전침의 장운동에 대한 작용이 자극이 가해지는 동안에만 발휘되고, 자극이 멈추면 더 이상 작용을 하지 않거나 자극이 지난 후에는 효과가 없는 경우이다. 저주파 및 고주파 전침 후처치군에서는 장운동 억제와 동시에 전침 자극이 가해져서 장운동을 촉진하는 작용을 발휘할 수 있었으나, 전처치군에서는 이미 저주파 및 고주파 전침 자극이 끝난 후에 장운동 억제가 유발되었으므로 전침의 작용이 발휘될 수 없었을 것이다.

일반적으로 전침은 단순 자침에 전기적 자극을 지속적으로 가하여 得氣를 강화하는 차원에서 접근하므로, 자침의 효과를 기본으로 하여 더욱 강한 효과를 기대하는 것이 일반적이다. 그러나 본 실험에서 억제된 장운동에 대한 曲池 침자극의 효과는, 유침이 전처치와 후처치 모두 장운동에 별다른 영향을 미치지 못하고, 저주파 및 고주파 전침은 후처치에서만 유의한 장운동 증가를 보였으며, 저주파 전침 후처치나 고주파 전침 후처치 모두 유침보다 높은 효과를 나타내었다. 따라서 장운동이 억제된 상태에서, 유침의 경우보다 전기자극이 침의 장운동 촉진 작용을 강화하는 역할을 한 것으로 사료된다.

이상의 결과를 종합하면, 曲池 침 자극은 정상적인 장운동 상태나 병적인 장운동 항진 상태에서는 유의한 영향을 미치지 않았으나, 장운동 저하 상태에서는 이를 예방하거나 촉진시키는 작용을 보였으며, 단순 유침에 비하여 침 전기 자극에서 더 좋은 효과를 나타내었다.

보고에 따르면, 背輸穴이나 腹募穴 등의 체간 경혈 자극은 위반사를 억제하고, 足三里 등 하지 경혈 자극은 위활성을 증가하는 것으로 알려져 있다<sup>21,32)</sup>. 본 연구에서 曲池 침 자극은 항진된 장운동을 억제하는 효과는 없었으나, 억제된 장운동을 촉진하는 효과를 나타내어, 기존의 보고와 부합되는 결과를 보였다.

본 연구에서 曲池 침 자극은, 병적 장운동 항진 상태에는 유의한 효과를 나타내지 않았으나, 병적 장운동 저하 상태에서는 장운동을 활성화 하는 단방향 효과를 나타내었다. 따라서 曲池는 장운동 억제보다는 촉진 작용을 나타내어, 장운동 억제와 관련되어 부교감신경 활성화작용을 나타내었을 것으로 생각되나, 그

기전에 대하여는 향후 더 상세한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

曲池혈이 흰 쥐의 장운동에 미치는 영향을 알아보기 위하여 정상 장운동 상태에서 유침, 저주파 전침 및 고주파 전침자극을 시행하고, carbachol과 loperamide로 각각 조성된 장운동 항진상태와 장운동 저하상태에서 유침, 저주파 전침 및 고주파 전침자극을 전처치와 후처치로 각각 나누어 시행하여 장내 charcoal의 이동률로 장운동을 측정된 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 정상 상태에서 曲池의 유침, 저주파 전침 및 고주파 전침이 장운동에 미치는 영향을 살펴본 결과, 모든 실험군에서 장운동에 유의한 차이가 없었다.
2. 병적인 장운동 항진 상태에서 관찰한 결과, 曲池의 유침 및 저주파 전침, 고주파 전침의 전처치와 후처치 모두 C-control군에 비하여 장운동에 유의한 변화가 나타나지 않았다.
3. 병적인 장운동 저하 상태에서 저주파 및 고주파 전침이 장운동에 미치는 영향을 관찰한 결과, 전처치의 경우 군간 유의한 차이가 없었으며 후처치의 경우 L-LI<sub>11</sub>-EA(L)군과 L-LI<sub>11</sub>-EA(H)군 모두에서 L-control군에 비하여 장운동이 유의하게 증가하였다.

## VI. 참고문헌

1. Thompson WG, Heaton KW. Functional bowel disorders in apparently healthy people. Gastroenterology. 1980 ; 79 : 283-8.
2. Choo KY, Choi MG, Choi H. The prevalences of gastrointestinal symptoms in a rural community in Korea. Kor J of Neurogastroenterol Motil. 2000 ; 6 : 31-43.
3. 김종수, 이광재, 김진홍, 함기백, 조성원. 3차 의료기관의 소화기 전문의에게 의뢰된 기능성 위

- 장질환의 양상. 대한소화관운동학회지. 2004 ; 10(2) : 111-7.
4. 임윤경, 김준표, 김태한. 대학경혈학각론. 대전 : 오비기획. 2005 : 88-93.
5. 소용룡, 이창현, 유윤조, 육태한. 足三里, 胃俞穴의 흰쥐 혈중 Gastrin 농도, 위점막의 내분비세포 및 점액에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2003 ; 20(2) : 135-44.
6. 이방성, 윤현민, 장경전, 송춘호, 안창범. 족삼리 자침이 가토소장의 운동성에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2000 ; 17(2) : 221-30.
7. 허성욱, 장경전, 송춘호, 안창범. 足三里穴 자침이 家兔의 대장운동에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1999 ; 16(3) : 213-20.
8. 김용정, 박상무, 차숙, 윤정안, 유윤조, 강병기, 김강산. 족삼리 전침의 주파수, 강도 및 자극시간이 소장 수송능에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2006 ; 23(4) : 175-85.
9. 차숙, 박상무, 윤정안, 유윤조, 강병기, 김강산. 족삼리 전침이 정상 백서 소장운동에 미치는 영향. 동의생리병리학회지. 2006 ; 20(4) : 924-8.
10. 조은희, 박민철, 김대중, 이호섭, 조남근, 주영승, 육태한, 유윤조. 족삼리, 상거허, 하거허의 배혈에 따른 전침의 실험적 연구. 대한침구학회지. 2006 ; 23(5) : 87.
11. 양유걸. 黃帝內經 靈樞譯釋. 서울 : 정보사. 1980 : 162, 518, 549.
12. 이경우. 황제내경소문. 서울 : 여강출판사. 1995 : 125, 231.
13. 최민섭, 고동균, 김창환. 침구요법이 면역기능에 미치는 영향에 대한 고찰. 대한침구학회지. 1993 ; 10(1) : 61-74.
14. 全國韓醫科大學 鍼灸經穴學教室. 鍼灸學. 서울 : 集文堂. 2001 : 56-8, 330-2, 1447-50.
15. 박영배, 안승철, 강성길. 득기상태에 근전도의 전력스펙트럼 관찰. 대한침구학회지. 1998 ; 5(1) : 47-55.
16. 조민수, 안창범. 자침의 제반 수기법과 보사법에 관한 고찰. 대한침구학회지. 1996 ; 13(1) : 404-21.
17. 김종인, 김용석, 김창환. 전침자극이 Spontaneously Hypertensive Rat의 대뇌결질, 뇌줄기, 소뇌부위의 Nitric Oxide Synthase 신경세포에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2001 ; 18(4) : 116-24.
18. 박수영, 안수기. 요추간판탈출증의 전침치료와 단순 자침치료의 임상적 비교연구. 대한침구학회지. 1995 ; 12(1) : 273-80.
19. 안정우, 유윤조, 김정연. 족삼리와 양릉천의 침, 전침과 경혈단위 전침기구 자극이 혈중 Gastrin 농도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2004 ; 21(3) : 179-91.
20. Nosaka S, Sato A, Shimada F. Somatosplanchnic reflex discharges in rats. J Auton Nerv Syst. 1980 ; 2 : 95-104.
21. Sato A, Sato Y, Suzuki A, Uchida S. Neural mechanism of gastric motility elicited by acupuncture-like stimulation in anesthetized rats. Neurosci Res. 1993 ; 18 : 53-62.
22. 한갑주. 인체해부학. 서울 : 형설출판사. 1991 : 302-6.
23. 陸拯. 脾胃明理論. 북경 : 中醫古籍出版社. 1991 : 25-6.
24. Wood JD. Enteric Neurophysiology. Am J Physiol. 1984 ; 247 : 585-98.
25. 김경환. 이우주의 약리학 강의. 서울 : 의학문화사. 1998 : 133.
26. Charles F Lacy, Lora L Armstrong, Morton P Goldman, Leonard L Lance. drug information handbook. LEXI-COMP. 2006 : 265, 949-51.
27. Bolton TB. The depolarizing action of acetylcholine or carbachol in intestinal smooth muscle. J Physiol. 1972 ; 220 : 647-71.
28. 한국약학대학협의회 약물학분과회. 약물학. 서울 : 도서출판 신일상사. 2004 : 536.
29. 김광은. 숯과 목초액. 서울 : 한림저널사. 1988 : 67-70.
30. 오영선, 송태원. 숯에 대한 고찰. 대전대 한의학 논문집. 2000 ; 9(1) : 461-7.
31. 박춘을, 김영일, 임윤경. 곡지에 시술한 저주파 전침자극의 항산화 효과에 대한 실험적 연구. 대한침구학회지. 2007 ; 24(3) : 81-97.
32. 강병중, 문상중, 고창남, 조기호, 김영석, 배형섭, 이경섭. Clinical research on the depressing effect of acupuncture therapy at kokchi andchocksamni in acute stroke patients with hypertension. Journal of Oriental Medicine. 1998 ; 3(1) : 41-8.