

하거허 상응부위 저주파 전침자극이 흰쥐의 장운동에 미치는 영향

홍서진¹, 이현¹, 강재희^{1,*}

¹대전대학교 한의과대학 침구의학교실



[Abstract]

The Effect of Low Frequency Electro-acupuncture at ST39 on Intestinal Motility in Rats

Seo Jin Hong¹, Hyun Lee¹ and Jae Hui Kang^{1*}

¹Department of Acupuncture & Moxibustion Medicine, College of oriental Medicine, Daejeon University

Objectives : The aim of this study was to investigate the effect of low frequency electro-acupuncture at ST39 on intestinal motility in rats.

Methods : Intestinal hypermotility and hypomotility in rats were induced by oral carbachol ingestion and loperamide injection. Rats were divided into seventeen experimental groups including the normal and holder groups. The rats were induced with intestinal hypermotility and hypomotility and divided into pre and post-treatment groups. I also carried out acupuncture (needle retention) and low frequency electro-acupuncture at ST39 or the sham point. I fed charcoal to rats after the treatment and calculated its distance travelled in the gastrointestinal tract, which was compared by groups so as to determine which treatment was more effective in increasing or decreasing intestinal motility.

Results :

1. In normal rats, low frequency electro-acupuncture at ST39 showed no significant effect on intestinal motility.
2. Pre-treatment with acupuncture (needle retention) at ST39 on intestinal motility over-activated with carbachol significantly decreased intestinal motility in rats.
3. Pre-treatment with low frequency electro-acupuncture at ST39 on intestinal motility over-activated with carbachol significantly decreased intestinal motility in rats.
4. Pre-treatment with acupuncture (needle retention and low frequency electro-acupuncture) at ST39 showed no significant effect on intestinal hypomotility in rats that was induced by loperamide injection.

Conclusions : These results suggest that acupuncture (needle retention) and low frequency electro-acupuncture at ST39 have preventive effects on intestinal hypermotility. Regardless of the stimulation method, ST39 showed an effect on intestinal motility. Further study is required to confirm other effects of ST39.

Key words :

Low frequency electro-acupuncture ; ST39 ; Intestinal motility ; Pre-treatment ; Post-treatment

Received : 2016. 01. 28.
 Revised : 2016. 02. 27.
 Accepted : 2016. 03. 02.
 On-line : 2016. 03. 18.

* Corresponding author : Department of Acupuncture & Moxibustion Medicine, Cheonan Oriental Hospital of Daejeon University, 4, Notaesan-ro, Seobuk-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do, 331-958, Republic of Korea
 Tel : +82-41-521-7579 E-mail : rkd12@hanmail.net

I. 서론

소화기계 질환 중 위장관 장애는 유병률이 높은 대표 질환으로서 기질적 질환을 동반하지 않는 기능성 위장관 질환이 대표적으로, 20가지 소화기 증상(홍복부팽만감, 속쓰림, 신트림, 구역, 구토, 설사, 변비, 장명 등이 포함)들을 포함한다²⁾. 2014년 시행된 국민건강보험공단, 건강보험 통계에 따르면 전체 46,672,313명 중 소화기계 질환(K00-K93) 환자 수는 27,494,283명으로 58%를 차지한다. 전년도 대비 1,099,702명이 증가하여 소화기계 질환의 유병률도 점차 높아지고 있는 추세로, 그만큼 치료에 대한 연구 및 개발의 필요성이 요구된다. 이러한 상황임에도 불구하고, 국내에서 발표된 소화기계 질환의 유병률과 관련된 연구로는 2004년 조 등³⁾, 2000년 추 등⁴⁾이 있으며, 질병비용추계를 통해 소화기계 질환의 사회경제적 비용의 중요성을 살펴본 2011년 정 등⁵⁾의 연구가 있으나 질병의 높은 유병률을 생각해 볼 때 관련 연구 및 보고가 부족한 실정이다.

소화기계 질환 환자의 대다수가 위내시경을 통해 기질적 원인이 밝혀지지 않은 기능성 위장장애를 호소하는 경우가 많으며, 소화성 궤양이나 미란성 식도염이 치료된 후에도 만성적인 소화기 증상을 호소하는 경우도 있다. 이에 대하여 양방에서는 위장관 운동 촉진제, 위저부 이완제, 정신작용제, 내장 과감각 억제제 등 새로운 치료약제들이 증상 호전을 위해 적용하고 있다⁶⁾.

한의학에서 鍼治療는 가장 중요한 치료법의 하나로 광범위한 적응증을 가지고 양호한 치료효과를 보여 오랜 기간 질병의 예방과 치료에 사용되어 왔다⁷⁾. 최근까지 위장관 질환에 대한 침의 효능에 대한 연구도 활발히 진행되고 있으며, 체계적 문헌고찰 및 연구를 통한 데이터 구축도 이루어지고 있다⁸⁻¹¹⁾. 침자극이 장운동에 미치는 영향에 대한 연구에는 하거허와 기타 혈위를 배합하여 활용한 조 등¹²⁾이나 윤 등¹³⁾의 연구가 있으며, 삼음교를 활용한 이 등¹⁴⁾, 최 등¹⁵⁾의 연구, 합곡을 활용한 남 등¹⁶⁾의 연구, 곡지를 활용한 서 등¹⁷⁾의 연구가 있다.

본 연구에서는 하거허(ST39)에 초점을 두고 위장관 질환에 대한 효능을 살펴보기 위한 실험을 진행하였다. 하거허(ST39)는 足陽明經과 小腸經의 下合穴로 주로 腸炎, 小腸疾患, 下腹痛, 腸障碍 등을 치료하는데 효과를 보이며, 대장과 소장의 전도 기능과 관련하여 다용되고 있는 경혈이다¹⁸⁾. 하거허 單穴로 장운동에 미치는 영향의 유효성을 살펴본 연구로는 이 등¹⁹⁾이 보고한 연구가 있으며, 이는 장운동에 대한 하거허 유침 및 고주파 전침의 효과를 살펴본 실험으로 본 실험에서 확인하고자 하는 유침 및 저주파 전침

과는 자극방법이 상이한 실험이다. 위와 같이 하거허와 기타 혈위를 배합한 복합연구, 單穴을 통한 연구를 찾아볼 수는 있었으나 하거허를 중심으로 한 연구 자체는 많지 않았다.

본 저자는 하거허 상응부위의 저주파 전침이 장운동에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 rat의 장운동에 Carbacol, Loperamide를 투여하여 항진, 저하를 유발한 후 전치치와 후치치로 각각 나누어 하거허 상응부위에 유침, 저주파 전침자극을 시행하고 장내 charcoal 이동률을 측정하여 유의한 결과를 얻었다. 이에 그 결과를 보고하는 바이다.

II. 실험

1. 재료

1) 실험동물

동물은 Sprague-Dawley rat (체중 180±20 g) 6주령의 수컷을 (주)샘타코 바이오 코리아(오산시, 한국)에서 공급받아 실온 22±2 °C를 유지하여 1주일간 실험실 환경에 적응시킨 후 실험당일까지 물과 고형사료(抗生劑無添加, 삼양사료)를 충분히 공급하고 실험에 투입하였다. 본 연구는 대전대학교 동물실험 윤리규정에 준하여 실험을 운용하였다.

2) 시약 및 기기 (Reagents and Instruments)

(1) 시약(Reagents)(Table 1)

Table 1. Reagents

Reagent Name	manufacturer	Country
Ethyl ether Chacoal	Samchun Chemical	Korea
Loperamide Carbachol Saline Tween 80	Sigma	USA

(2) 기기(Instruments)(Table 2)

Table 2. Instruments

Device name	manufacturer	Country
Scale	Munhaw	Korea
Stainless still	Dong Bang Acupuncture Co	
Electric stimulator(PG-6)	Ito Co	Japan

2. 실험방법

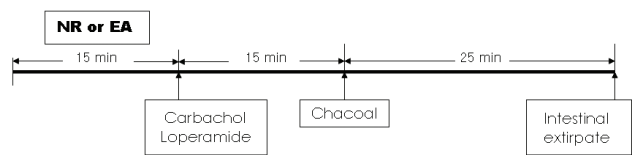
1) 실험군의 분류 및 처치

본 연구에서 실험군은 모두 17군으로, 각 군에는 6마리의 실험동물을 배정하였다. 실험동물은 1주일간 실험실 환경에 적응시킨 후 실험에 들어가며, 본 실험 2일 전부터 금식시켰다. 각 군에 대한 처치는 다음과 같다(이하 전침군-Electro Acupuncture(EA(L)), 유침군-Needle Retention with acupuncture(NR)).

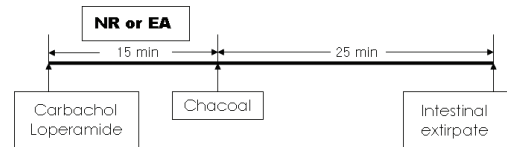
- (1) 정상군(Normal) : 아무런 처치도 하지 않고 charcoal을 경구투여한 군
- (2) 구속대조군(Holder) : 홀더에 15분간 구속한 후 charcoal을 경구투여한 군
- (3) 정상하거허전침군(N-ST39-EA(L)) : 정상 rat의 하거허(ST39)에 유침 2 Hz의 전침자극을 15분간 가한 후 charcoal을 투여한 군
- (4) C-control군 : Carbachol을 경구투여하고 15분 후에 charcoal을 투여한 군
- (5) L-control군 : Loperamide를 복강투여하고 15분 후에 charcoal을 투여한 군
- (6) 임의혈전침전침처치향진군(Sham-EA(L)-C) : 임의혈(sham point)에 2 Hz의 전침자극을 15분간 가하고, 발침 후 즉시 carbachol을 경구투여하였으며, 15분 후에 charcoal을 투여한 군
- (7) 하거허유침전침처치향진군(ST39-NR-C) : 하거허(ST39)에 자침 후 15분간 유침하고, 발침 후 즉시 carbachol을 경구투여하였으며, 15분 후에 charcoal을 투여한 군
- (8) 하거허전침전침처치향진군(ST39-EA(L)-C) : 하거허(ST39)에 2 Hz의 전침자극을 15분간 가하고, 발침 후 즉시 carbachol을 경구투여하였으며, 15분 후에 charcoal을 투여한 군
- (9) 임의혈전침전침처치저하군(Sham-EA(L)-L) : 임의혈(sham point)에 2 Hz의 전침자극을 15분간 가하고, 발침 후 즉시 loperamide를 복강투여하였으며, 15분 후에 charcoal을 투여한 군
- (10) 하거허유침전침처치저하군(ST39-NR-L) : 하거허(ST39)에 자침 후 15분간 유침하고, 발침 후 즉시 loperamide를 복강투여하였으며, 15분 후에 charcoal을 투여한 군
- (11) 하거허전침전침처치저하군(ST39-EA(L)-L) : 하거허(ST39)에 2 Hz의 전침자극을 15분간 가하고, 발침 후 즉시 loperamide를 복강투여하였으며, 15분 후에 charcoal을 투여한 군

- (12) 임의혈전침후처치향진군(C-Sham-EA(L)) : Carbachol을 경구투여하고, 임의혈(sham point)에 2 Hz의 전침자극을 15분간 가하였으며, 발침 후 즉시 charcoal을 투여한 군
- (13) 하거허유침후처치향진군(C-ST39-NR) : Carbachol을 경구투여하고, 하거허(ST39)에 자침 후 15분간 유침하였으며, 발침 후 즉시 charcoal을 투여한 군
- (14) 하거허전침후처치향진군(C-ST39-EA(L)) : Carbachol을 경구투여하고, 하거허(ST39)에 2 Hz의 전침자극을 15분간 가하였으며, 발침 후 즉시 charcoal을 투여한 군
- (15) 임의혈전침후처치저하군(L-Sham-EA(L)) : Loperamide를 복강투여하고, 임의혈(sham point)에 2 Hz의 전침자극을 15분간 가하였으며, 발침 후 즉시 charcoal을 투여한 군
- (16) 하거허유침후처치저하군(L-ST39-NR) : Loperamide를 복강투여하고, 하거허(ST39)에 자침 후 15분간 유침하였으며, 발침 후 즉시 charcoal을 투여한 군
- (17) 하거허전침후처치저하군(L-ST39-EA(L)) : Loperamide를 복강투여하고, 하거허(ST39)에 2 Hz의 전침자극을 15분간 가하였으며, 발침 후 즉시 charcoal을 투여한 군

모든 실험동물은 charcoal을 투여 25분 후에 개복하여 charcoal의 이동률을 측정하였다(Scheme 1, 2).



Scheme 1. Pre-treatment of NR or EA at ST39 or sham



Scheme 2. Post-treatment of NR or EA at ST39 or sham

2) 취혈 및 전침자극

길이 20 cm × 지름 5 cm의 원통형 아크릴에 4개의 구멍을 뚫어 홀더를 제작하였으며, 실험동물의 사지를 노출한

후 자침을 시행할 수 있도록 준비하였다. stainless steel 멸균 호침(0.25×10 mm, Dong Bang Acupuncture Co. Korea)으로 골도분촌법에 준하여 실험동물의 좌측 후지(後肢)에서 하거허(ST39) 상응부위를 취하여 자침하였다. 자침 깊이는 약 2~3 mm가 되도록 하였다. 임의혈(sham point)은 실험동물의 좌측 둔부에서 취하였다. NR (needle retention with acupuncture, 유침)군은 좌측 하거허 상응부위 또는 임의혈에 자침한 후, 추가 별도의 자극없이 15분간 유지하였다. 저주파 전침은 2 Hz에서 육안으로 근수축이 확인되는 강도로 amplitude를 조절하여 15분간 전침자극을 가하였다. 전침자극을 가하기 위하여 실험동물의 좌측 해계(ST41) 상응부위에 0.5×1 cm²의 패드를 부착한 후, 저주파 치료기(PG-6, Suzuki iryoki, Japan)의 한쪽 극을 좌측 해계(ST41) 상응부위에 부착된 패드에, 다른 한쪽 극을 실험하고자 하는 하거허(ST39) 또는 임의혈에 자입된 침의 끝에 연결하였다.

3) 약물 처치

Carbachol(Sigma, USA)은 생리식염수를 이용하여 1 mg/ml로 녹였다. 생리식염수 900 μl에 1 mg/ml로 희석된 carbachol 용액 100 μl를 섞어 실험동물에게 1 ml씩(0.5 mg/kg) 경구투여하였다.

Loperamide(Sigma, USA)는 0.05 % tween 80(Sigma, USA)이 첨가된 생리식염수를 이용하여 1 mg/ml로 녹였다. 생리식염수 400 μl에 loperamide 용액 100 μl를 섞어서 실험동물에게 0.5 ml씩(0.5 mg/kg) 복강주사하였다.

Charcoal은 생리식염수 100 ml에 charcoal 5 mg을 섞어서(5 % charcoal) 0.5 ml씩 경구투여하였다.

4) 장운동 평가

5 % charcoal을 0.5 ml씩 경구투여하고, 25분 후에 ether를 이용하여 실험동물을 마취하고 개복하여 장을 적출하였다. 위의 유문부 하단~대장의 항문부, 이 부위를 총장길이(total length of intestine)로 계산하고, charcoal이 유문부로부터 이동한 거리(travel length of charcoal)를 계산하여 백분율로 나타내었다.

$$\text{Charcoal travel rate (\%)} = \frac{\text{travel length of charcoal}}{\text{total length of intestine}} \times 100$$

5) 통계분석

본 실험에서 얻은 결과는 SPSS 통계프로그램(14.0 KO)을 사용하여 분석하였으며, 결맞은 평균 ± 표준편차로 나타내었다. Kruskal-Wallis test를 사용하여 분석한 후 간군간의 개별 비교는 Mann-Whitney U test를 사용하였다. 신뢰도 95 % 이상(p<0.05)일 때 유의성이 있다고 보았다.

III. 결과

1. 하거허 저주파 전침자극이 정상 rat의 장운동에 미치는 영향

실험동물(정상 rat)의 하거허에 2 Hz의 저주파 전침자극을 준 후 장내 charcoal 이동률을 측정된 결과 정상군과 구속대조군을 비교할 때 유의성은 없었다(Table 3, Fig. 1).

Table 3. Effects of low frequency electro-acupuncture at ST39 on intestinal motility of rat in normal state

Group	Charcoal travel rate (%)
Normal	49.480±5.513
Holder	50.934±8.084
N-ST39-EA(L)	49.502±4.193

SD rats were treated with low frequency (2 Hz) electro-acupuncture (EA) at left ST39 for 15 min, and the charcoal meal was administered. The animals were sacrificed 25 min after the charcoal meal administration. And the intestinal motility was determined by calculating the percentage of travel length of charcoal to total length of intestine. Data were expressed as mean±SD (n=6).

Normal : normal SD rat.

Holder : restrained in the holder.

N-ST39-EA(L): treated with low frequency (2 Hz) EA at left ST39 for 15 min.

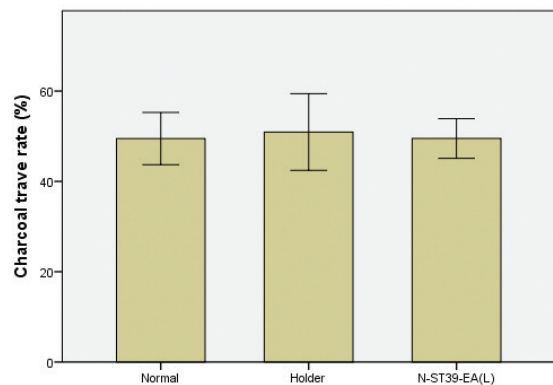


Fig. 1. Effects of low frequency electro-acupuncture at ST39 on intestinal motility of rat in normal state

Data were expressed as mean±SD (n=6).

Normal : normal SD rat.

Holder : restrained in the holder.

N-ST39-EA(L) : treated with low frequency (2 Hz) EA at left ST39 for 15 min.

2. 약물 Carbachol의 경구투여가 rat의 장운동에 미치는 영향

Carbachol을 투여한 C-control군의 장내 charcoal 이동률을 측정한 결과 정상군 및 구속대조군의 charcoal 이동률과 비교할 때 유의하게 증가하였다(Table 4, Fig. 2).

Table 4. Effects of carbachol on intestinal motility of rat

Group	Charcoal travel rate (%)
Normal	49.480±5.513
Holder	50.934±8.084
C-Control	67.786±7.119

SD rats were orally administered with carbachol (0.5 mg/kg) 15 min before charcoal meal administration. The animals were sacrificed 25 min after the charcoal meal administration. And the intestinal motility was determined by calculating the percentage of travel length of charcoal to total length of intestine. Data were expressed as mean±SD (n=6).

Normal : normal SD rat.

Holder : restrained in the holder.

C-Control: administered with carbachol (0.5 mg/kg).

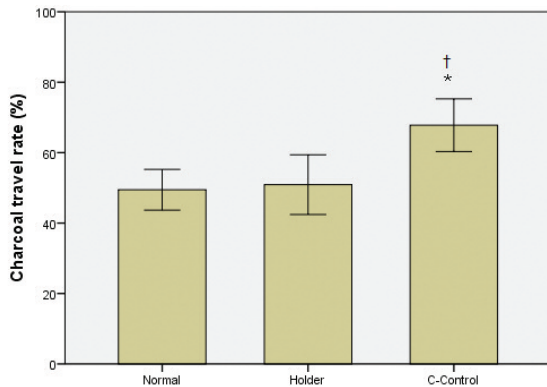


Fig. 2. Effect of carbachol on intestinal motility of rat

Data were expressed as mean±SD (n=6).

Normal : normal SD rat.

Holder : restrained in the holder.

C-Control : administered with carbachol (0.5 mg/kg).

*: $p < 0.01$ compared to normal group.

†: $p < 0.01$ compared to holder group.

3. 약물 Loperamide의 복강투여가 rat의 장운동에 미치는 영향

Loperamide를 투여한 L-control군의 장내 charcoal 이동률을 측정한 결과 정상군 및 구속대조군의 charcoal 이동률과 비교할 때 유의하게 감소하였다(Table 5, Fig. 3).

Table 5. Effect of loperamide on intestinal motility of rat

Group	Charcoal travel rate (%)
Normal	49.480±5.513
Holder	50.934±8.084
L-Control	33.845±4.457

SD rats were subcutaneously injected with loperamide(0.5 mg/kg) 15 min before charcoal meal administration. The animals were sacrificed 25 min after the charcoal meal administration. And the intestinal motility was determined by calculating the percentage of travel length of charcoal to total length of intestine. Data were expressed as mean±SD (n=6).

Normal: normal SD rat.

Holder: restrained in the holder.

L-Control: injected with loperamide (0.5 mg/kg).

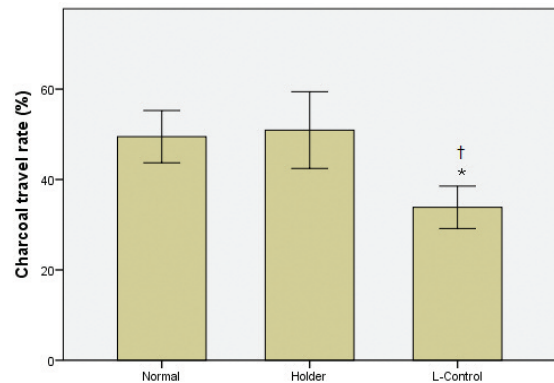


Fig. 3. Effect of loperamide on intestinal motility of rat

Data were expressed as mean±SD (n=6).

Normal : normal SD rat.

Holder : restrained in the holder.

L-Control : injected with loperamide (0.5 mg/kg).

*: $p < 0.01$ compared to normal group.

†: $p < 0.01$ compared to holder group.

4. 하거허 저주파 전침이 carbachol에 의해 항진된 rat의 장운동에 미치는 영향

약물 Carbachol을 경구투여하여 rat의 장운동을 항진시키고, 약물의 투여 전 또는 후에 하거허 저주파 전침 자극을 가하고 장내 charcoal 이동률의 변화 유무와 정도를 관찰하였다(Table 6, Fig. 4~6).

Table 6. Effects of low frequency electro-acupuncture at ST39 on intestinal motility over-activated with carbachol in rat

Group	Charcoal travel rate (%)
Holder	50.934±8.084
C-control	67.786±7.119
ST39-NR-C	43.604±5.964
C-ST39-NR	64.873±10.743
Sham-EA(L)-C	55.957±7.939
ST39-EA(L)-C	44.462±3.182
C-Sham-EA(L)	66.912±9.906
C-ST39-EA(L)	62.482±11.34

SD rats were acupunctured at left ST39 or sham point and electrically stimulated at 2 Hz for 15 min. Carbachol (0.5 mg/kg) was orally administered to activate the intestinal motility. The animals were sacrificed 25 min after the charcoal meal administration. And the intestinal motility was determined by calculating the percentage of travel length of charcoal to total length of intestine. Data were expressed as mean±SD (n=6).

Holder : restrained in the holder.

C-Control : administered with carbachol (0.5 mg/kg).

ST39-NR-C : treated with NR at left ST39 and carbachol (0.5 mg/kg).

C-ST39-NR : treated with carbachol (0.5 mg/kg) and NR at left ST39.

Sham-EA(L)-C : treated with 2 Hz EA at sham point and carbachol (0.5 mg/kg).

ST39-EA(L)-C : treated with 2 Hz EA at left ST39 and carbachol (0.5 mg/kg).

C-Sham-EA(L) : treated with carbachol (0.5 mg/kg) and 2 Hz EA at sham point.

C-ST39-EA(L) : treated with carbachol (0.5 mg/kg) and 2 Hz EA at left ST39.

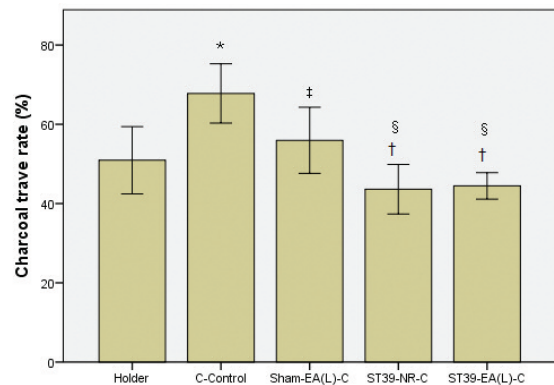


Fig. 4. Effect of pre-treatment of EA(L) at ST39 on intestinal motility over-activated with carbachol in rat

Data were expressed as mean±SD (n=6).

Holder : restrained in the holder.

C-Control : administered with carbachol (0.5 mg/kg).

Sham-EA(L)-C : treated with 2 Hz EA at sham point and carbachol (0.5 mg/kg).

ST39-NR-C : treated with NR at left ST39 and carbachol (0.5 mg/kg).

ST39-EA(L)-C : treated with 2 Hz EA at left ST39 and carbachol (0.5 mg/kg).

*: $p < 0.01$ compared to holder group.

†: $p < 0.01$.

‡: $p < 0.05$ compared to C-control group.

§: $p < 0.05$ compared to Sham-EA(L)-C group.

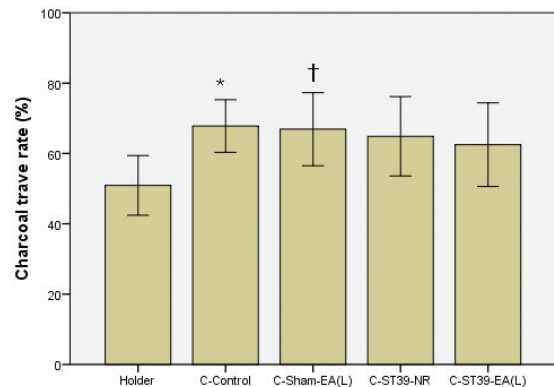


Fig. 5. Effect of post-treatment of EA(L) at ST39 on intestinal motility over-activated with carbachol in rat

Data were expressed as mean±SD (n=6).

Holder : restrained in the holder.

C-Control : administered with carbachol (0.5 mg/kg).

C-Sham-EA(L) : treated with carbachol (0.5 mg/kg) and 2 Hz EA at sham point.

C-ST39-NR : treated with carbachol (0.5 mg/kg) and NR at left ST39.

C-ST39-EA(L) : treated with carbachol (0.5 mg/kg) and 2 Hz EA at left ST39.

*: $p < 0.01$.

†: $p < 0.05$ compared to holder group.

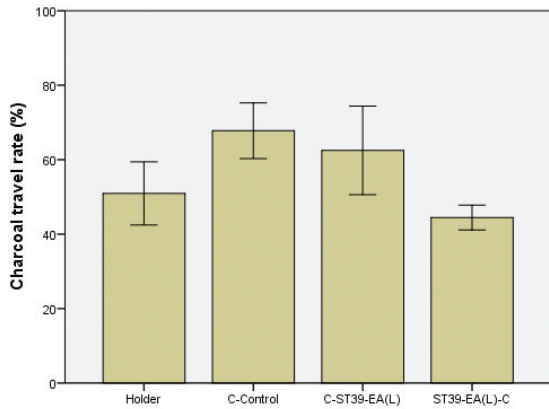


Fig. 6. Effects of pre-treatment and post-treatment of EA(L) at ST39 on intestinal motility over-activated with carbachol in rat

Data were expressed as mean±SD (n=6).
 Holder : restrained in the holder.
 C-Control : administered with carbachol (0.5 mg/kg).
 C-ST39-EA(L) : treated with carbachol (0.5 mg/kg) and 2 Hz EA at left ST39.
 ST39-EA(L)-C : treated with 2 Hz EA at left ST39 and carbachol (0.5 mg/kg).
 * : $p < 0.01$ compared to holder group.
 † : $p < 0.01$ compared to C-control group.
 ‡ : $p < 0.05$ compared to C-ST39-EA(L) group.

1) 전처치

Carbachol 투여 전에 rat의 하거허에 저주파 전침자극을 가하고 장내 charcoal 이동률을 관찰하였다. Sham-EA(L)-C군, ST39-NR-C군, 전처치군인 ST39-EA(L)-C군 모두 C-control군과 비교할 때에 비하여 장내 charcoal 이동률이 유의하게 감소하였다. 또한, ST39-NR-C군과 ST39-EA(L)-C군의 charcoal 이동률은 Sham-EA(L)-C군과 비교할 때 유의하게 감소하였다 (Fig. 4).

2) 후처치

Carbachol 투여 후에 rat의 하거허에 저주파 전침자극을 가하고 장내 charcoal 이동률을 측정하였다. C-Sham-EA(L)군은 C-control군과 마찬가지로 구속대조군과 비교할 때 장내 charcoal 이동률이 유의하게 증가하였으나, C-ST39-NR군과 C-ST39-EA(L)군의 장내 charcoal 이동률은 구속대조군과 비교할 때 유의성은 없었다. C-control군에 비해서는 C-Sham-EA(L)군, C-ST39-NR군, C-ST39-EA(L)군 모두 장내 charcoal 이동률에 유의성은 없었다(Fig. 5).

3) 전처치와 후처치 비교

하거허 저주파 전침자극을 carbachol 투여 전에 처치한 군, 전처치군인 ST39-EA(L)-C과 후처치군인 C-ST39-EA(L)의 장내 charcoal 이동률을 비교한 결과, 전처치군인 ST39-EA(L)-C군의 장내 charcoal 이동률이 후처치군인 C-ST39-EA(L)군과 비교할 때 유의하게 감소하였다(Fig. 6).

5. 하거허 저주파 전침이 loperamide에 의해 저하된 rat의 장운동에 미치는 영향

약물 Loperamide를 복강주사하여 rat의 장운동을 억제시키고, 약물의 투여 전 또는 후에 하거허 저주파 전침자극이 장내 charcoal 이동률에 미치는 영향을 관찰하였다 (Table 7, Fig. 7~9).

Table 7. Effects of low frequency electro-acupuncture at ST39 on intestinal motility suppressed with loperamide in rat.

Group	Charcoal travel rate (%)
Holder	50.934±8.084
L-control	33.845±4.457
ST39-NR-L	30.330±4.799
L-ST39-NR	26.283±9.531
Sham-EA(L)-L	21.070±3.085
ST39-EA(L)-L	32.581±9.459
L-Sham-EA(L)	24.979±6.883
L-ST39-EA(L)	36.638±12.012

SD rats were acupunctured at left ST39 or sham point and electrically stimulated at 2 Hz for 15 min. Loperamide (0.5 mg/kg) was subcutaneously injected to suppress the intestinal motility. The animals were sacrificed 25 min after the charcoal meal administration. And the intestinal motility was determined by calculating the percentage of travel length of charcoal to total length of intestine. Data were expressed as mean±SD (n=6).

Holder : restrained in the holder.
 L-Control : injected with loperamide (0.5 mg/kg).
 ST39-NR-L : treated with NR at left ST39 and loperamide (0.5 mg/kg).
 L-ST39-NR : treated with loperamide (0.5 mg/kg) and NR at left ST39.
 Sham-EA(L)-L : treated with 2 Hz EA at sham point and loperamide (0.5 mg/kg).
 ST39-EA(L)-L : treated with 2 Hz EA at left ST39 and loperamide (0.5 mg/kg).
 L-Sham-EA(L) : treated with loperamide (0.5 mg/kg) and 2 Hz EA at sham point.
 L-ST39-EA(L) : treated with loperamide (0.5 mg/kg) and 2 Hz EA at left ST39.

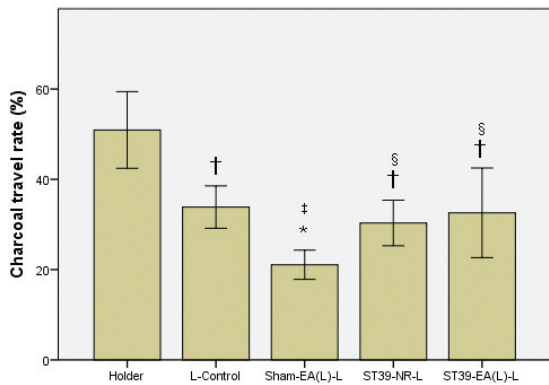


Fig. 7. Effect of pre-treatment of EA(L) at ST39 on intestinal motility suppressed with loperamide in rat

Data were expressed as mean±SD (n=6).

Holder : restrained in the holder.

L-Control : injected with loperamide (0.5 mg/kg).

Sham-EA(L)-L : treated with 2 Hz EA at sham point and loperamide (0.5 mg/kg).

ST39-NR-L : treated with NR at left ST39 and loperamide (0.5 mg/kg).

ST39-EA(L)-L : treated with 2 Hz EA at left ST39 and loperamide (0.5 mg/kg).

*: $p < 0.01$.

†: $p < 0.05$ compared to holder group.

‡: $p < 0.05$ compared to L-control group.

§: $p < 0.05$ compared to Sham-EA(L)-L group.

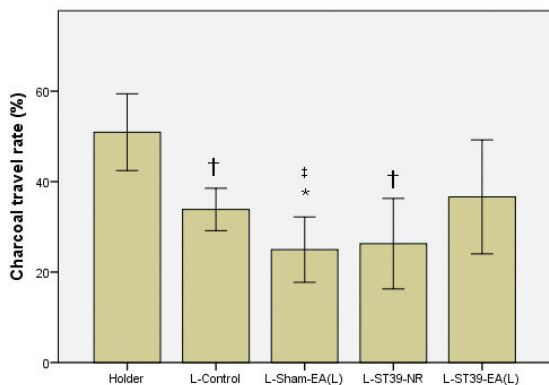


Fig. 8. Effect of post-treatment of EA(L) at ST39 on intestinal motility suppressed with loperamide in rat

Data were expressed as mean±SD (n=6).

Holder : restrained in the holder.

L-Control : injected with loperamide (0.5 mg/kg).

L-Sham-EA(L) : treated with loperamide (0.5 mg/kg) and 2 Hz EA at sham point.

L-ST39-NR : treated with loperamide (0.5 mg/kg) and NR at left ST39.

L-ST39-EA(L) : treated with loperamide (0.5 mg/kg) and 2 Hz EA at left ST39.

*: $p < 0.01$.

†: $p < 0.05$ compared to holder group.

‡: $p < 0.05$ compared to L-control group.

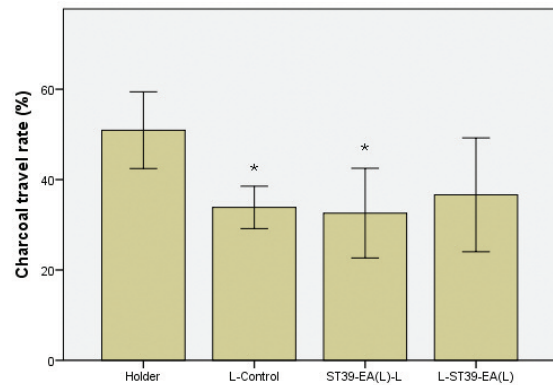


Fig. 9. Effects of pre-treatment and post-treatment of EA(L) at ST39 on intestinal motility suppressed with loperamide in rat

Data were expressed as mean±SD (n=6).

Holder : restrained in the holder.

L-Control : injected with loperamide (0.5 mg/kg).

ST39-EA(L)-L : treated with 2 Hz EA at left ST39 and loperamide (0.5mg/kg).

L-ST39-EA(L) : treated with loperamide (0.5 mg/kg) and 2 Hz EA at left ST39.

*: $p < 0.05$ compared to holder group.

1) 전처리

Loperamide 투여 전에 rat의 하거허에 저주파 전침 자극을 가하고 장내 charcoal 이동률을 관찰하였다. Sham-EA(L)-L군은 L-control군과 비교해 볼 때 장내 charcoal 이동률이 더욱 감소하였다. ST39-NR-L군과 ST39-EA(L)-L군의 장내 charcoal 이동률은 L-control군과 비교할 때 유의성은 없었다. 반면 ST39-NR-L군과 ST39-EA(L)-L군의 장내 charcoal 이동률은 Sham-EA(L)-L군과 비교할 때 유의하게 증가하였다 (Fig. 7).

2) 후처리

Loperamide 투여 후에 rat의 하거허에 저주파 전침 자극을 가하고 장내 charcoal 이동률을 관찰하였다. L-Sham-EA(L)군은 L-control군과 비교해 볼 때 장내 charcoal 이동률이 더욱 감소하였다. L-ST39-NR군의 장내 charcoal 이동률은 구속대조군과 비교할 때 유의하게 감소하였으나 L-control군과 비교할 때 유의성은 없었다. L-ST39-EA(L)군은 구속대조군과 비교할 때 감소하였으나 유의성은 없었으며, L-control군, L-Sham-EA(L)군, L-ST39-NR군과 비교할 때 증가하였으나 유의성은 없었다(Fig. 8).

3) 전처치와 후처치 비교

하거허 저주파 전침자극을 loperamide 투여 전에 처치한 군(ST39-EA(L)-L)과 후에 처치한 군(L-ST39-EA(L))의 장내 charcoal 이동률을 비교하였다. L-ST39-EA(L)과 ST39-EA(L)-L군의 장내 charcoal 이동률을 비교한 결과 유의성은 없었다(Fig. 9).

IV. 고찰

소화기 질환 중 위장관 장애는 유병률이 높은 대표질환으로 우리나라의 경우 인종 및 생활 환경의 차이로 유병률의 차이가 있을 수 있으나, 위장관 질환자 중 50% 이상이 기능성 위장관 질환을 호소하고 있다²⁰⁾. 기능성 위장관 질환으로 분류할 수 있는 소화불량증, 과민성 장증후군 증상, 변비 증상, 위 식도역류 증상은 인구 대비 환자율이 9.2%를 차지하는 것으로 나타났다⁴⁾.

Goldsmith G. 등²¹⁾, Kusano M. 등²²⁾이 보고한 연구에 따르면 과민성 장증후군, 위식도 역류 질환을 가진 환자에서 수면장애가 동반되는 것으로 나타났다. Douglas A. 등의 보고에 따르면 위장관 증상의 호악이 반복되면서 삶의 질이 떨어질 뿐 아니라 사회경제적으로도 큰 손실을 초래하는 것으로 나타났다¹⁾.

양방에서는 현재까지 발표된 위장관 장애의 병태생리 기전으로 운동이상, 내장기관의 감각과민, 중추신경계의 조절이상, 위장관 감염 및 염증, 정신적 요인, 사회적 요인이 제시되고 있으나²³⁾, 근본적인 원인은 밝혀지지 않은 상태여서 주로 증상의 완화와 개선에 초점을 맞춰, 위장관 운동 촉진제, 위저부 이완제, 정신작용제, 내장 과감각 억제제 등 새로운 치료약재들이 증상 호전을 위해 적용하고 있다⁶⁾.

한의학에서는 위장관 질환을 변증에 따라 噯氣, 吞酸, 食慾不振, 呃逆, 胃脘痛(胃痛), 복통(腹痛), 설사(泄瀉), 변비(便秘) 등의 증상으로 구분하며, 이를 脾胃病으로 분류하고 있다²⁴⁾. 변증과 증상에 맞춰 유효한 혈자리를 취혈하여 鍼法, 灸法, 藥物療法 등을 적용하고 있다.

그 중에서도 鍼治療는 오랜기간 질병의 예방과 치료에 사용되어 온 한의학의 가장 중요한 치료법의 하나이다. 그 작용은 陰陽의 조화를 꾀하며, 몸의 기능을 조절하고, 그 방어력을 증강하는 데 있는 것으로(靈樞·刺節眞邪)²⁵⁾에서는 '用鍼之類 在于調氣'라 하였다.《素問·瘧論》²⁶⁾에서 '因而調之 眞氣得安 邪氣乃亡'이라 하였다⁷⁾. 실제 임상에

서도 鍼灸療法은 효과가 빠르고 우수하며 임상 각 과의 모든 병증치료뿐만 아니라 예방, 진단에 응용되므로 그 활용도가 높으며 특히나 鍼은 부작용이 적고 안전하다는 장점을 가지고 있어 주된 한방치료법으로 적용되고 있다²⁷⁾.

최근까지 위장관 질환에 대한 침의 효능에 대한 진행된 연구를 살펴보면, 수술 후 초기 오심과 구토 예방에 침이 플라세보보다 효과가 뛰어나다는 연구⁸⁾, 항암화학치료 부작용으로 인한 위장관 질환에도 효과가 뛰어나다는 연구⁹⁾ 등이 있으며, 이러한 연구 결과는 침의 효능에 대한 증거로써 뒷받침될 수 있다. 침의 기전에 대한 연구 중 한 연구에서는 침으로 자극되면 중추신경 내에 존재하는 통각의 하행성 억제계가 활성화되며 이 과정에서 세로토닌, 아편양 물질, 노르아드레날린을 포함하는 기전이 관여한다고 하였다¹⁰⁾. 세로토닌은 수용체의 Type에 따라 위장관의 운동, 분비 및 감각 기능, 장관의 구심성 감각을 조절에 관여하는데²⁸⁾, 최근 한 보고에서는 세로토닌 전달 체계가 기능성 위장관 장애에 중요한 역할을 한다고 밝히고 있으며²⁹⁾, 침자극은 세로토닌의 분비에 영향을 주어, 위장관의 움직임을 조절할 수 있다고 발표된 연구도 있다¹¹⁾. 이러한 이론은 본 연구에서 확인하고자 하는 침자극이 약물을 통해 유도된 장운동에 유효한 결과를 보일 것이라는 이론적 근거가 될 수 있다.

침자극의 강도와 자극량을 조절하는 방법 중에 전침이 있다. 본 연구에서는 전침을 적용하였으며, 전침은 혈자리에 자침 후 침병에 전류를 흘려보내어 기계적, 전기적 자극을 동시에 유도하는 치료법으로 일정한 자극을 지속적으로 줄 수 있으며, 파형, 주파수, 전압, 시간 등에 따라 객관적인 자극량을 조절할 수 있다는 장점이 있다^{7,30)}. 일반적으로 임상에서 근골격계 질환에 유침요법에 비해 전침요법이 진통효과면에서 우수하다는 보고가 있으나³¹⁾, 내과계 질환의 치료에도 다양하게 응용되고 있다^{8,9)}. 소화기계 질환에 유효한 혈자리와 전침과의 결합이 내과계 질환의 치료에 유효할 것으로 판단되어 본 실험을 진행하게 되었다.

침자극의 위장관 질환에 대한 유효성을 확인하기 위한 실험연구가 지속적으로 보고되어 왔다. 약물을 통해 유도한 장운동 관련 연구를 살펴보면 삼승고 혈에 유침, 저주파 전침자극을 주는 경우 장기능의 정상화에 관여하여 위장질환의 예방과 치료에 효과를 나타낼 수 있을 것이라 하였고^{14,15)}, 합곡 혈에 고주파 전침자극을 주는 경우도 마찬가지로 장기능을 정상화에 관여하여 관련 질환의 예방과 치료에 효과를 나타낼 수 있을 것이라는 유의성 있는 결과를 보였으며⁶⁾, 곡지 혈에 전침자극을 주는 경우에도 유의성 있는 결과를 얻었다¹⁷⁾. 하거허 혈에 고주파 전침자극을 주는 경우에도 장운동과 연관된 질환의 예방 및 치료에 효과를

볼 수 있을 것이라는 결과를 찾아볼 수 있었다⁴⁹. 선행 연구들을 살펴보니 합곡, 삼음교, 곡지 등의 대장경 및 비경의 혈자리 위주로 연구가 진행되었음을 알 수 있었으며, 상대적으로 고주파 전침자극에 대한 연구가 위주로 저주파 전침자극에 대한 연구는 부족한 상황이었다. 이러한 선행 연구를 바탕으로 하거허 상응부위 저주파 전침자극이 장운동에 미치는 영향을 살펴보는 것으로 본 연구의 방향이 결정되었다.

하거허는 足陽明胃經에 속하며, 六腑下合穴의 하나로 경락상 위로는 大腸, 아래로는 小腸에 합하며, 소장질환은 물론 腸炎, 下腹痛, 胃中熱 등의 위장관계 질환 및 관련 병변을 치료할 수 있는 經穴이다^{48,32)}. 하거허 관련 연구로는 하거허 외 족삼리, 상거허에 대한 전침자극을 통해 소장 수송능의 유의성 있는 증가를 가져온다는 조 등²⁰⁾의 연구, 전침자극이 소장 수송능에 미치는 효과가 성별이나, 주령, 혈자리 배합에 따라 달라질 수 있다는 윤 등³³⁾의 연구가 있으며 단혈연구보다는 복합연구가 많음을 알 수 있다.

침치료가 위장관에 미치는 효과, 전침이라는 방법을 통한 자극, 하거허 혈위의 특성, 기존 연구결과 등으로 미루어볼 때, 하거허 상응부위에 유침 및 저주파 전침자극을 주면 장운동에 일정한 영향을 미쳐 유의성 있는 결과를 얻을 수 있을 것이라 생각되었다.

이러한 결과를 바탕으로 저자는 rat에 carbachol과 loperamide를 투여하여 장운동의 항진과 억제 상태를 유발한 후 장내 charcoal 이동률을 비교검토하여보았다.

유침과 저주파 전침으로 하거허 상응부위를 자극하여 그 효과를 비교하였고, 전처치와 후처치로 자극 시점을 나누어 그 효과를 비교하였다. 전처치는 하거허 상응부위 혹은 비혈위에 유침, 저주파 전침자극을 준 후 Carbacol, Loperamide를 투여하여 장운동을 항진 또는 저하시켜 charcoal 이동률을 살펴본 것이며, 후처치는 Carbacol, Loperamide를 투여하여 장운동을 항진 또는 저하시킨 후 하거허 상응부위 혹은 비혈위에 유침, 저주파 전침자극을 주어 charcoal 이동률을 살펴본 것이다.

하거허 상응부위 저주파 전침자극이 정상 rat의 장내 연동운동에 미치는 영향을 살펴본 결과, 하거허 상응부위 저주파 전침군에서 유의성은 없었다(Table 3, Fig. 1).

Carbachol의 투여가 rat의 장내 연동운동에 미치는 영향을 살펴본 결과, 정상군 및 구속대조군에서의 장내 charcoal 이동률은 유의성은 없었으나 C-control에서의 장내 charcoal 이동률이 정상군 및 구속대조군과 비교할 때 유의하게 증가하였다(Table 4, Fig. 2). 이는 Carbachol의 투여가 장운동을 항진시키는 데에 작용하였음을 나타낸다고 볼 수 있다.

Loperamide 투여가 rat의 장내 연동운동에 미치는 영향을 살펴본 결과, 정상군 및 구속대조군에서의 장내 charcoal 이동률은 유의성은 없었으나 L-control에서의 장내 charcoal 이동률이 정상군 및 구속대조군과 비교해 보았을 때 유의하게 감소하였다(Table 5, Fig. 3). 이는 Loperamide의 투여가 장운동을 저하시키는 데에 작용하였음을 나타낸다고 볼 수 있다.

Carbachol의 투여로 rat의 장운동을 항진시키고, 하거허 상응부위 및 비혈위 저주파 전침자극의 전·후처치가 미치는 영향을 살펴본 결과, 하거허 상응부위 유침, 저주파 전침, 비혈위 저주파 전침 전처치군에서 모두 C-control에 비해 장내 charcoal 이동률이 감소하였다. 하거허 상응부위 유침 및 저주파 전침 전처치군의 charcoal 이동률은 비혈위 저주파 전침 전처치군과 비교할 때 유의하게 감소하였으며, 하거허 상응부위 저주파 전침 전처치군과 하거허 상응부위 유침 전처치군 사이에는 유의성은 없었다(Table 6, Fig. 4). 후처치군에서는 비혈위 저주파 후처치군이 C-control군과 유사한 결과를 보이고, 하거허 상응부위 유침, 저주파 전침 후처치군의 이동률은 상대적으로 구속대조군과 유사하였으나 유의성은 없었다(Table 6, Fig. 5). 하거허 상응부위 저주파 전침자극의 전처치 및 후처치 후 장내 charcoal 이동률을 비교한 결과 전처치군의 이동률이 후처치군과 비교할 때 유의하게 감소하였다(Fig. 6).

이러한 결과는 하거허 혈자리 자극을 통한 전처치가 장운동 항진에 대한 억제효과가 있음을 나타내며, 장운동 항진에 대한 예방으로 역할을 할 수 있음을 나타낸다고 해석할 수 있으며, 특히 하거허 상응부위에 유침 및 저주파 전침 전처치를 하는 경우 유의한 예방효과가 있다고 볼 수 있다. 전처치의 효과는 하거허 상응부위 유침과 저주파 전침에서 비슷하게 나타나는 것으로 보인다. 위의 결과와 관련하여 삼음교 유침 및 저주파 전침이 장운동 항진에 대해 예방효과가 있다는 최 등¹⁹⁾의 연구, 하거허 상응부위 유침이 항진된 장운동에 대해 예방효과가 있으며, 하거허 혈자리 고주파 전침자극이 장질환의 예방과 치료에 효과가 있음을 보였던 이 등¹⁹⁾의 연구와 유사한 결과를 보였다.

Loperamide의 투여로 rat의 장운동을 억제시키고, 하거허 상응부위 및 비혈위 저주파 전침자극의 전·후처치가 미치는 영향을 살펴본 결과, 하거허 상응부위 유침과 저주파 전침 전처치군의 장내 charcoal 이동률은 L-control군과 비교할 때 유의한 결과를 얻지는 못했으나 비혈위 저주파 전침군과 비교할 때 이동률이 유의하게 높았다(Table 7, Fig. 7). 하거허 상응부위 저주파 후처치군의 경우 L-control, 비혈위 저주파 후처치군, 하거허 상응부위 유침 후처치군과 비교할 때 charcoal 이동률은 증가하였으나

구속대조군과 비교할 때 감소되어 유의성은 없었다(Table 7, Fig. 8). 전침치군과 후침치군을 비교하여 볼 때 장내 charcoal 이동률은 유의성은 없었다(Fig. 9).

Loperamide에 의해 억제된 장운동에 하거허 상응부위 유침군과 저주파 전침군의 효과를 볼 때, 모두 유의성은 없었다. 하거허 상응부위 유침군과 저주파 전침군의 장내 charcoal 이동률은 비혈위 저주파 전침군에 비해서는 증가하였으나, L-control군과 비교할 때 유의성은 없었으므로 예방과 치료에 효과를 나타낸다고 보기 어렵다. 이는 장운동 저하상태에 하거허 고주파 전침을 처치했던 이 등¹⁹⁾의 연구와 유사한 결과를 보였다. 그러나 장운동 저하에 합곡혈이 예방과 치료효과가 있다는 남 등¹⁶⁾의 연구, 장운동 저하에 곡지혈이 치료효과가 있다는 서 등¹⁷⁾의 연구, 삼음교혈이 장운동 항진과 저하 모두에 예방 및 치료효과가 있다는 최 등¹⁵⁾, 이 등¹⁴⁾의 연구와는 다른 결과를 보였다.

이상의 결과를 정리해 보면 하거허 상응부위 유침 및 저주파 전침 전침치기가 장운동 항진상태에 대해 유의한 결과를 나타냈다. 이를 통해 하거허 유침 및 저주파 전침자극이 장운동 항진상태에 대한 예방효과가 있음을 알 수 있다. 예방효과는 하거허 상응부위 유침과 저주파 전침이 비슷한 효과를 보인다. 장운동 저하상태에서는 하거허 상응부위 유침 및 저주파 전침의 전후처치가 유의성은 없었다. 이로써 하거허는 장운동 항진상태에서 장운동을 억제시키는 효과를 가지고 있음을 알 수 있으며, 자극을 주는 방법에는 유침, 저주파 전침 모두 유의성이 있음을 보여준다. 결과적으로, 하거허 상응부위에 대한 자극이 임상에서 장운동이 항진된 기능성 질환, 예를 들면, 과민성 장증후군 등과 같은 질환에 응용하여 볼 수 있는 것으로 생각된다. 하거허 單穴로 이루어진 연구 중 고주파 전침자극의 장운동에 미치는 영향을 살펴본 연구¹⁹⁾에서도 본 실험과 유사한 결과를 나타내며 전침 및 후침치 모두에서 유효한 결과를 보여주었다. 이같은 결과로 살펴볼 때 고주파, 저주파 모두 약물로 유도된 장운동의 항진을 억제하여 예방효과를 나타내며, 전침의 주파수와 관련된 것보다는 하거허의 경혈의 특성이 위, 대장 등 소화기계의 전도기능, 수송기능에 유효한 효과를 발휘한 것으로 보인다. 또한 하거허 외 복합연구들의 결과들을 토대로 생각해 볼 때 장운동의 항진에 대한 억제효과, 저하에 대한 항진효과를 나타내는 혈자리의 혈성에 따라 결과가 나온 것으로 보이며, 침치료가 소화기계, 내과질환에 유효하다는 것은 분명한 것으로 보인다. 이는 위에서 언급한 serotonin의 분비 및 전달 체계에 영향을 미쳐 위장관계에 관여한다는 연구와 일치한다. 침치료가 장운동의 항진 및 억제에 작용하는 정확한 기전에 대한 추후 연구가 필요한 것으로 보인다.

V. 결론

하거허 상응부위의 저주파 전침자극이 장운동에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 rat의 장운동에 Carbacol, Loperamide를 투여하여 항진, 저하를 유발한 후 전침치와 후침치로 각각 나누어 하거허 상응부위에 유침, 저주파 전침 자극을 시행하고 장내 charcoal 이동률을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 정상 rat에서 하거허 상응부위 저주파 전침자극 시에 장내 charcoal 이동률은 유의성이 없었다.
2. Carbacol을 투여하여 항진된 장운동 상태에서 하거허 상응부위 유침 전침치 시 유의하게 장내 charcoal 이동률이 감소되었다.
3. Carbacol을 투여하여 항진된 장운동 상태에서 하거허 상응부위 저주파 전침 전침치 시 유의하게 장내 charcoal 이동률이 감소되었다.
4. Loperamide를 투여하여 억제된 장운동 상태에서 하거허 상응부위 유침 및 저주파 전침자극 시 장내 charcoal 이동률은 유의성이 없었다.

VI. References

1. Drossman DA, Li Z, Andruzzi E et al. US householder survey of functional gastrointestinal disorders. *Digestive diseases&sciences*, 1993 ; 38(9) : 1569-80.
2. Drossman DA, Li Z, Andruzzi E et al. Functional bowel disorders. *Digestive diseases&sciences*, 1995 ; 40(5) : 986-95.
3. Cho YS, Choi MG, Shin SJ et al. The prevalence of Irritable bowel syndrome in Assan city : Questionnaire survey in random Korean population. *Korean J Neurogastroenterol Motil*, 2004 ; 10(1) : 49-56.
4. Choo KY, Choi MG, Choi H et al. The prevalence of gastrointestinal symptoms in a rural community in Korea. *Korean J Gastroenterol*, 2000 ; 6(1) : 31-43
5. Jung HK, Jang BH, Kim YH et al. Health care costs of Digestive diseases in Korea. *Korean J Gastroenterol*, 2011 ; 58(6) : 323-31.

6. Park JK, Huh KC, Shin CM et al. Current issues in Functional dyspepsia. *Korean J Gastroenterol*. 2014 ; 64(3) : 133-41.
7. Korean acupuncture and moxibustion medicine society. *The Acupuncture and Moxibustion*. Gyunggi : Jipmoondang. 2012 : 157-64, 351-3.
8. Lee A, Done ML. The use of nonpharmacologic techniques to prevent postoperative nausea and vomiting : a meta-analysis. *Anesthesia & Analgesia*. 1999 ; 88(6) : 1362-9.
9. Shen J, Wenger N, Glaspy J et al. Electroacupuncture for control of myeloablative chemotherapy-Induced emesis : A randomized controlled trial. *JAMA*. 2000 ; 284(21) : 2755-61.
10. Shin HK, Lee KH, Park DS. $\alpha 2$ -adrenoceptors are implicated in the electro acupuncture-induced analgesia of experimental chronic pain. *Korean J oriental medicine*. 2004 ; 25(3) : 67-77.
11. Maciocia G. *Large intestine patterns. The foundations of Chinese Medicine*. New York : Churchill Livingstone. 1989 : 277-82.
12. Jo EH, Park MC, Kim DJ et al. Experimental study of the combined effects of ST36, ST37 and ST39 using electroacupuncture. *The Acupuncture*. 2006 ; 23(5) : 79-92.
13. Yun JA, Yu YC, Cho NK et al. Effects of electroacupuncture and manual-acupuncture at combined acupoints on sex and age in rats. *The Acupuncture*. 2007 ; 24(1) : 179-93.
14. Lee SH, Yim YK, Lee H. The effect of acupuncture and electroacupuncture of low and high frequencies at SP6 on experimentally induced intestinal hypomotility in rats : Comparison between pre-treatment and post-treatment. *The Acupuncture*. 2008 ; 25(4) : 105-16.
15. Choi EH, Lee EK, Jeon JH, Yang GY, Kim YI, Lee H. The effect of needle retention and electro-acupuncture of low and high frequencies at SP6 on experimentally induced intestinal hypomotility in rats. *The Acupuncture*. 2008 ; 25(5) : 139-49.
16. Nam SH, Lee H. Effect of pre-treatment of post-treatment of acupuncture, low frequency electro-acupuncture and high frequency electro-acupuncture at LI4 on intestinal motility in rats. *The Acupuncture*. 2008 ; 25(4) : 11-29.
17. Seo YS, Hong GE. Effect of Acupuncture and Electro-acupuncture at LI11 on Intestinal Motility in Rats. *The Acupuncture*. 2008 ; 25(4) : 59-69.
18. Korean acupuncture and moxibustion medicine society. *The Acupuncture and Moxibustion(1)*. Paju : Jipmoondang. 2008 : 66.
19. Lee EK, Choi EH, Jeon JH, Kim YI. Effect of acupuncture and high frequency electroacupuncture at ST39 on intestinal motility in rats. *The Acupuncture*. 2009 ; 26(2) : 79-89.
20. Sung IK, Kang IK, Shim SC et al. Study on the Clinical Subgroups of Non-Ulcer Dyspepsia. *Korean J oriental medicine*. 1994 ; 46(3) : 327-33.
21. Goldsmith G, Levin JS. Effect of sleep quality on symptoms of irritable bowel syndrome. *Digest diseases and sciences*. 1993 ; 38(10) : 1809-14.
22. Kusano M, Kouzu T, Kawano T, Ohara S. Nationwide epidemiological study on gastroesophageal reflux disease and sleep disorders in the Japanese population. *Korean J Gastroenterol*. 2008 ; 43(11) : 833-41.
23. Barbara G, De Giorgio R, Stanghellini V, Cremon C, Salvioli B, Corinaldesi R. New pathophysiological mechanisms in irritable bowel syndrome. *Alimentary pharmacology&therapeutics*. 2004 ; 20(2) : 1-9.
24. National Internal medicine of Gastroenterology society. *Internal medicine of Gastroenterology*. Seoul : Gunja. 2008 : 76-249.
25. Yang YD. *Hwangjenegyeng Youngchu translation*. Seoul : Seongbosa. 1980 : 549.
26. National Oriental Medical-Philosophy society. *Basic Hwangjenegyeng Somun*. 1st ed. Seoul : Jipmoondang. 2013 : 145.
27. Korean acupuncture and moxibustion medicine society. *The Acupuncture and Moxi-*

- bustion(2). Paju : Jipmoondang. 2008 : 220.
28. Lee KJ. Treatment of irritable bowel syndrome. Korean J Medicine. 2011 ; 80(5) : 499-504.
29. Gershon, M. D, Tack, J. The serotonin signaling system : from basic understanding to drug development for functional GI disorders. Koran J Gastroenterology. 2007 ; 132(1) : 397-414.
30. Sohn SS, Nam SS, Lee JD et al. Effect of stimulation-duration of high frequency electroacupuncture on the neuronal activities in the spinal cord and brainstem using Fos immunohistochemical technique. The Acupuncture. 1998 ; 15(2) : 17-28.
31. Park SY, An SK. Clinical comparative study between the electroacupuncture therapy and the traditional acupuncture therapy for symptoms of dislocation of intervertebral disks in the lumbar vertebra. The Acupuncture. 1995 ; 12(1) : 273-80.
32. An YK. Acupoint. Seoul : seongbosa. 1986 : 196-9, 201.