

기능성 소화불량증 환자에서 침구 처치 후 다채널 위전도 소견의 변화

김유승 · 류봉하* · 김진성 · 홍인아 · 박영선 · 정용재 · 오승환 · 한가진

경희대학교 한의과대학 비계내과학교실

Changes in Multi-channel Electrogastrography after Acupuncture Treatment in Patients with Functional Dyspepsia

Yoo Seung Kim, Bong Ha Ryu*, Jin Sung Kim, In A Hong, Young Sun Park, Yong Jae Jung, Seung Whan Oh, Ga Jin Han

3rd Department of Internal Medicine, College of Oriental Medicine, Kyunghee University

The aim of this study was to investigate the effects of traditional Korean medical therapy in patients with functional dyspepsia evaluated using multi-channel electrogastrography. Before the treatment, the EGG of 14 outpatients (male 3, female 11) with functional dyspepsia were recorded and their dominant frequency(DF), percentage of gastric slow waves, percentage of Power ratio, and percentage of slow wave couplings were analysed. For 8 weeks, the patients received acupuncture treatment. After 8 weeks, EGG was rechecked and compared with the previous data. After treatment, normogastria was significantly increased in channel 1 and channel 3(53.70 ±18.94% vs 72.64 ±15.49% in channel 1, P<0.05; 79.74 ±18.09 vs 90.86 ±8.86 in channel 3, P<0.05). arrythmia was significantly decreased in channel 3(14.34 ±15.21 vs 5.93 ±6.90, P<0.05). The patients who had less severe decrease in EGG indexes showed improvement of those indexes through 8 weeks of outpatient care. EGG channel 3 was shown to be the most adequate standard of evaluation. But there was no significant improvement in slow wave coupling rate which is a new index of multichannel EGG.

Key words : functional dyspepsia, multichannel electrogastrography, slow wave coupling

서론

기능성 소화불량이란 RomeIII 진단기준에 따라 내시경 등으로 설명될만한 연관된 구조적인 이상이 없으며, 식후만복감, 조기포만감, 상복부 통증, 상복부의 타는듯한 느낌 중 하나 이상이 3개월 이상 지속될 때 진단된다¹⁾. 이는 한의학에서痞滿, 不思食, 不嗜食, 噯氣, 嘈雜, 吞酸吐酸, 腹痛, 心痛, 胃脘痛, 嘔吐, 惡心 등의 증상을 수반하는 飲食傷, 內傷轉變證 등의 범주에서 다루어지고 있는데²⁾, 脾氣主升, 胃氣下降하는 一升一降의 생리 기능 실조로 인하여 食滯胃脘 및 胃失和降의 胃病證候와 유사하다³⁾. 기능성 소화불량증 자체가 생명을 위협하지는 않지만 삶의 질을 심각하게 저하시키고, 환자의 50%이상이 일상생활에 지장을 받고

있는 것으로 보고되고 있다⁴⁾.

이 질환의 원인에 대해서 확실하게 규명되지는 않았지만 위장관운동의 장애가 중요한 원인으로 간주되고 있어⁵⁾, 위 평활근의 전기적 활성을 측정하는 위전도 검사를 사용하여 위운동질환의 진단 및 평가 방법으로 이용하고자 하는 연구가 진행중에 있다^{6,7)}. 임상에서 주로 실행하는 위전도는 비침습적이고 간편한 체표면 위전도를 많이 하는데, 검사시 위에서 나오는 전기 신호 이외에도 다른 장기에서 오는 잡음이 많이 섞여 결과판독이 힘든 단점과, 잡음 제거를 위한 주파수 제한시에 필요한 정보가 소실될 수 있다는 단점이 존재한다⁸⁾. 최근 이러한 제한을 극복하고 소화불량증 진단에 정확도를 높이기 위해 다채널로 분석하는 위전도가 개발되어 위마비를 포함한 기능적인 위장질환 및 동반 증상 평가에 사용되고 있고⁹⁾, 국내에서는 다채널 위전도가 주로 보급되어 사용되고 있으나, 아직 다채널 위전도를 사용한 한방치료 평가에 관한 연구는 부족한 실정이다.

* 교신저자 : 류봉하, 서울시 동대문구 회기동 1번지 경희의료원 한방 3내과

· E-mail : rbongh@khu.ac.kr, · Tel : 02-958-9137

· 접수 : 2009/11/16 · 수정 : 2009/12/19 · 채택 : 2010/01/11

이에 본 연구에서는 다채널 위전도를 사용하여 기능성 소화불량으로 한방병원에 내원한 환자들의 침구치료 효과를 통계적으로 검증하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

2008년 1월 1일부터 2008년 12월 31일까지 경희대학교 한의과대학 부속 한방병원 소화기내과에 내원한 환자 중, Rome III 기준에 의해 기능성 소화불량증으로 진단된 외래 환자 14명(남:여-3:11, 연령 -17~89세, 평균-46.6세)을 대상으로 조사하였다. 과민성 장 증후군 및 과거 내시경 검사에서 위점막의 미란, 궤양, 역류성 식도염의 병력이 있는 자, 위절제자, 소화불량증을 병발하는 기타 소화기 환자, 혈압약, 지질강하약, 위장관 운동촉진제를 상복하고 있는 환자는 연구대상에서 제외하였다. 모든 피험자는 연구에 대한 설명을 듣고 동의서에 서명한 후 참여하였다.

2. 방법

1) 증상표 작성

초진시 아래 7개 소화불량 증상을 제시하여 가장 불편한 증상부터 순서를 1위부터 7위까지 순위를 매기도록 한 후, 1위는 6점, 2위는 5점, 3위는 4점, 4위는 3점, 5위는 2점, 6위는 1점, 7위는 0점으로 역순으로 점수를 주어, 각 증상문항끼리 총 합계를 내어 환자들의 숫자로 나누어 평균을 내었다(Table 1).

Table 1. Questionnaire of Functional Dyspepsia

| |
|---------------------------|
| 소화가 잘 되지 않는다. |
| 상복부가 쓰러거나 혹은 통증이 있고 불편하다. |
| 상복부가 답답하다. |
| 트림이 난다. |
| 구역질이나 구토 증상이 있다. |
| 헛배가 부른 느낌이 있다. |
| 음식을 먹고 나면 바로 배가 부른다. |

2) 위전도 검사

환자는 아무런 처치를 받지 않고서 1회 측정하고, 한약 및 체침의 처치를 8주간 통원치료 후 두 번째 검사를 실시하였다.

3) 측정 방법

측정 위전도는 Polygraf ID(Alpine Biomed, Denmark) 로 측정하였고, 측정 기기 사양 중 선택적 움직임 센서 전극이 장치되어 있어 미세한 움직임을 보정해 주도록 하였다. 각 환자는 검사 전 날 22시부터 검사 전까지 금식상태를 유지하였고, 검사는 오전 9시-11시 사이에 시행되었다. 공복상태 환자는 위 전기적 활성을 기록하기 위해서 체표위전도술을 실시하였다. 먼저 양와위로 눕힌 후 복부 전극부착 부위의 피부저항을 감소시키기 위하여 전극이 부착될 위치에 제모크림을 발라 각질과 털을 제거하고 70% ethylalcohol 솜으로 피부가 약간 분홍색이 될 정도로 문질렀다. 2-3분 후 alcohol이 증발한 뒤에 위전도 전극에 전극을 발라 다음 다섯 부위에 부착하였다. channel 3번 전극은 배꼽과 검상돌기 중간부에, channel 1 전극은 channel 3 전극의 45도 좌측

상방선과 검상돌기 하연에서 수평으로 그은 선의 교차부위에, channel 2 전극은 channel 1번과 channel 3의 중간부에 부착하였으며, ground 전극은 channel 3 전극 가로선과 좌측 전중액와선의 교차부위에 부착하였고, reference 전극은 channel 3의 수직선과 channel 1의 수평선의 교차점에 부착시켰다. 이 위치는 대개의 환자에게서 검상돌기의 위치와 일치한다. motion artifact 탐지자는 channel 3의 우측 수평으로 4 cm가량 되는 부위에 부착하였다(Fig. 1). 위전도 기록은 조용하고 약간 어두운 방에서 실시되었으며, 환자는 test meal을 먹는 시간 외에 양와위를 취하였고, motion artifact를 줄이기 위하여 불필요한 움직임, 말하는 것, 과도한 심호흡을 하지 않도록 그리고 졸지 않도록 미리 주의 받았다. 위전도 측정은 위전도 측정은 식전 20분과 10분간 표준 식사를 섭취한 후 30분간 실시되었다. 표준식은 김밥 1줄과 무가당 주스 180 ml로 하였다.

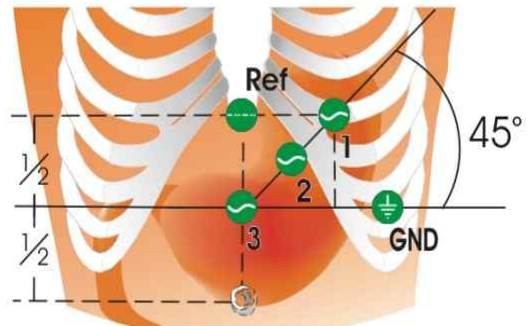


Fig. 1. Locations of Electrodes on Abdomen.

4) 위전도 분석

위전도 data 중 motion artifact는 시각 조사에 의하여 미리 제거되었다. 이 정선된 data로 Medtronic Propalyzer에서 주주파수, 위서파의 규칙성 및 식전 식후 주주파수의 파워비를 구하였다. 위 정상맥(normogastria)의 비는 계산된 전체 위서파에서 규칙적인 2-4 cpm의 위서파 비율로 나타내었으며, 위 부정맥은 위서맥(bradycastria : dominant peak, 0.5~2.0 cpm), 위빈맥(tachycastria : dominant peak, 4.0~9.0 cpm), 위부정맥(gastric arrhythmia : dominant peak, 0.5 이하, 9.0 cpm 이상)으로 나누어 구분하여 10, chl, ch2, ch3를 각각 계산하였다. 주 주파수(dominant frequency : DF)는 위서파의 빈도를 표시하며 정상 위서파는 3 cpm이다¹¹⁾. 주 파워(dominant power)는 주 주파수가 2~4 cpm일 때의 정상 위서파에 대한 주파위를 계산한 것¹²⁾으로서 주 주파수의 식후/식전을 파워비(Power Ratio)라고 하여 이상대적 변화는 위의 수축력과 관계있다¹³⁾. 두 채널간의 결합(Slow Wave Couple : SWC)이란 측정된 다른 두 채널간 주주파수 차이가 0.2 cpm 이하인 비율로서 정의되는데¹⁴⁾, 평균 서파 결합의 비율은 Simonian 등의 방법을 따라 각 단자간에 계산된 모든 비율 사이의 평균으로 기록하였다⁹⁾. 이 평균값은 정상 환자에게서 식전 50% 이상, 식후 55% 이상의 비율을 보인다^{8,14)}.

5) 치료

(1) 한약

하나의 처방으로 통제하지 않았고 변증에 따른 소도약과 보 기약이 사용되었다. 외래 통원하는 8주간 지속적으로 투약되었다.

(2) 침

① 上腕, 中腕, 下腕, 天樞, 不容, 合谷, 太衝, 足三里, 太白穴에 毫針(행림서원 의료기, stainless steel, dia 0.25 mm, length 40 mm)으로 자침후 엽전자극을 시행하여 피험자가 득기감을 느낀 후에 30분간 유침하였다.

② 외래 치료기간 8주간 주 2~3회 시행되었다.

3. 통계처리

모든 통계처리는 SPSS(ver. 12.0)을 이용하여 처리하였다. 모든 지표는 14명 대상자의 Mean ± S.D.로 표기하였다. 이들 지표의 비교는 Mann-Whitney로 하였고, p값이 0.05 미만일 때 유의성이 있다고 판정하였다.

결 과

1. 증상문진표

가장 높은 평균을 가진 증상은 소화가 잘 되지 않는다와 상복부가 답답하다는 증상이었고, 구토 및 조기포만감은 가장 낮은 점수를 받았다(Table 2).

Table 2. Average Scores of Functional Dyspepsia Questionnaire

| | |
|---------------------------|------|
| 소화가 잘 되지 않는다. | 4.67 |
| 상복부가 쓰러거나 혹은 통증이 있고 불편하다. | 2.38 |
| 상복부가 답답하다. | 4.61 |
| 트림이 난다. | 2.54 |
| 구역질이나 구토 증상이 있다. | 1.15 |
| 헛배가 부른 느낌이 있다. | 2.23 |
| 음식을 먹고 나면 바로 배가 부른다. | 1.38 |

Table 3. Comparison on Percentage of Gastric Slow Wave Parameters in Fasting state

| Fasting state | channel 1 | | channel 2 | | channel 3 | |
|---------------|---------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| | Before(%) | Treatment(%) | Before(%) | Treatment(%) | Before(%) | Treatment(%) |
| Normogastria | 44.26±29.28 ^{a)} | 58.64±25.27 | 72.99±21.70 | 71.49±22.49 | 78.76±26.05 | 81.66±20.52 |
| P-value* | | 0.084 | | 0.433 | | 0.694 |
| Bradygastria | 11.31±10.91 | 6.49±8.66 | 4.04±6.89 | 5.49±7.80 | 1.73±5.84 | 1.40±2.30 |
| P-value | | 0.053 | | 0.484 | | 0.715 |
| Tachygastria | 8.59±4.88 | 4.88±5.19 | 2.99±5.01 | 3.67±5.73 | 2.43±3.20 | 2.47±3.78 |
| P-value | | 0.091 | | 0.767 | | 0.833 |
| Arrythmia | 35.83±17.84 | 29.08±20.17 | 19.98±16.47 | 19.34±17.60 | 17.08±22.06 | 14.49±18.47 |
| P-value | | 0.424 | | 0.638 | | 0.859 |

a) mean ± S.D. * : Mann-Whitney test (before and treatment)

Table 4. Comparison on percentage of Gastric Slow Wave Parameters in Postprandial state

| Postprandial state | channel 1 | | channel 2 | | channel 3 | |
|--------------------|---------------------------|--------------------|-------------|--------------|-------------|--------------------|
| | Before(%) | Treatment(%) | Before(%) | Treatment(%) | Before(%) | Treatment(%) |
| Normogastria | 53.70±18.94 ^{a)} | 72.64±15.49 | 75.01±17.58 | 67.71±23.05 | 79.74±18.09 | 90.86±8.86 |
| P-value* | | 0.026 [†] | | 0.490 | | 0.023 [†] |
| Bradygastria | 7.29±6.78 | 2.41±3.35 | 3.69±4.13 | 4.37±4.52 | 1.41±2.12 | 0.56±1.44 |
| P-value | | 0.050 | | 0.790 | | 0.144 |
| Tachygastria | 9.49±8.12 | 4.74±6.07 | 4.39±5.10 | 5.03±4.81 | 4.50±6.58 | 2.66±3.96 |
| P-value | | 0.116 | | 0.529 | | 0.407 |
| Arrythmia | 29.29±15.54 | 20.21±11.98 | 16.90±12.85 | 22.88±19.37 | 14.34±15.21 | 5.93±6.90 |
| P-value | | 0.124 | | 0.638 | | 0.026 [†] |

a) mean ± S.D. * : Mann-Whitney test (before and treatment), † : P<0.05 (Mann-Whitney test)

2. 주주파수 (Dominant Frequency)

기능성 소화불량증 환자의 식전 주파수 차이는 치료전 2.93±0.51 cpm에서 치료 후 3.1±0.77 cpm으로, 식후 주주파수는 치료 전 3.02±0.48 cpm이었고, 치료 3.17± 0.31 cpm로 소폭 상승하였으나 유의한 차이는 없었다(Fig. 2).

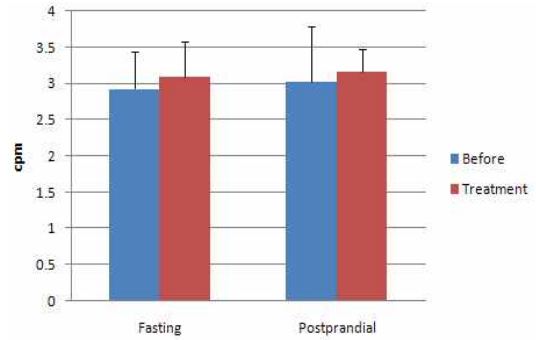


Fig. 2. Changes of Dominant Frequency between before and after treatment.

3. 위서파 비율

환자들의 치료 전과 치료 후 식후 위서파 비율은 channel 1의 정상 서파, channel 3의 정상 서파의 유의한 증가 양상 및 channel 3 부정맥의 유의한 감소 양상을 보였다(Table 4, Fig. 3-5). 공복시 위서파 비율은 치료전과 치료 후 유의한 차이가 없었다(Table 3, Fig. 3-5).

4. 식후/식전 파워비(% of Power Ratio)

환자들의 치료전 및 치료 후 식후/식전 파워비는 모든 채널에서 유의하지 않았다(Table 5).

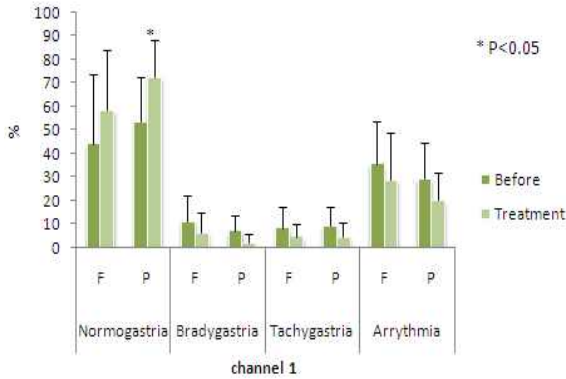


Fig. 3. Percentage of EGG Parameters in channel 1(%). F : Fasting, P : Postprandial, *: P<0.05 (Mann-Whitney test).

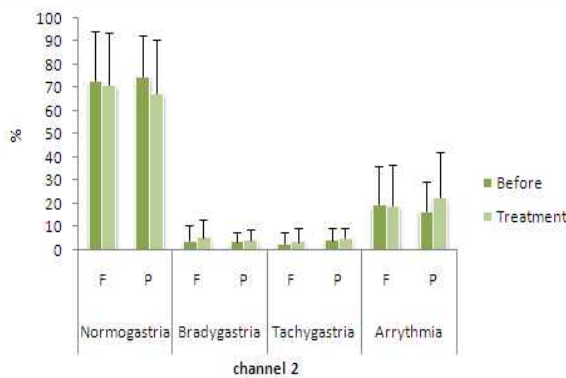


Fig. 4. Percentage of EGG Parameters in channel 2(%). F : Fasting, P : Postprandial.

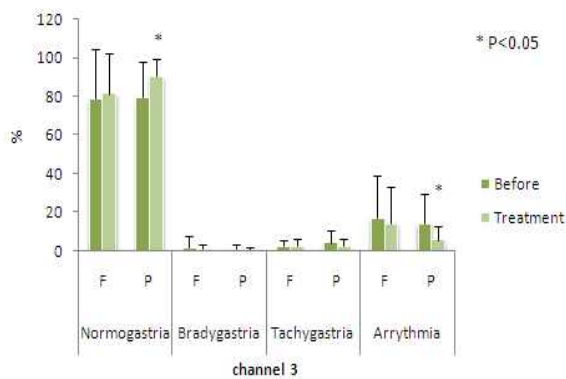


Fig. 5. Percentage of EGG Parameters in channel 3(%). F : Fasting, P : Postprandial.

Table 5. Changes of Power Ratio in before and after treatment

| | % of Power Ratio | | |
|-----------|------------------|------------|------------|
| | channel 1 | channel 2 | channel 3 |
| Before | 1.17 ±0.50 | 2.59 ±2.02 | 2.15 ±2.70 |
| Treatment | 1.11 ±0.86 | 5.05 ±6.10 | 3.24 ±3.64 |
| P-value* | 0.066 | 0.483 | 0.678 |

a) mean ± S.D. *: Mann-Whitney test (before and treatment)

5. 두 채널간 결합도(Percentage of Slow Wave Coupling : %, SWC)

공복 시 치료 전과 치료 후 % SWC의 채널간 평균은 각각 27.25±16.41% 와 27.91 ±17.48%로, 식후 비교는 치료 전 후 각각

24.40±12.57% 와 31.60±19.00%로 증가하였으나 통계적 유의성이 발견되지는 않았다.

고찰

위전도는 1921년 Alvarez가 비교적 마른 환자에게 2개의 전극을 복벽에 부착시켜 1분에 3회의 주기를 갖는 정방형의 위전도를 처음 보고한 이후 위 평활근에 생긴 전기활성도를 측정하는 검사로 사용되고 있다⁶⁾. 측정 방법은 위점막¹⁵⁾, 위장막¹⁶⁾, 체표면 위전도¹⁷⁾의 세 방법이 있는데, 체표면 위전도는 위점막, 위장막 위전도보다 검사법이 간단하지만, 검사시 위에서 나오는 전기 신호 이외에도 다른 장기에서 오는 잡음이 많이 섞여 결과 판독이 힘들고, 따라서 잡음을 제거하기 위해 기록시 주파수를 제한하는데 그 과정에서 필요한 정보가 소실될 수 있다는 단점이 존재한다⁸⁾. 그러나 피부전극과 장막전극을 비교한 연구에서 피부전극을 이용한 위전도 검사는 위서맥의 측정에 있어서 신뢰할 수 있음을 보여 체표면 위전도가 임상적으로 시행되고 있다^{16,18)}.

이후 임상에서 시행되는 위전도는 검상돌기와 배꼽 사이의 중간에서 발생한 신호의 이상을 통하여 기능성 소화불량증을 평가하고 있는데, 이러한 단채널 위전도는 위서파 전달이상으로 인한 위 기능의 이상을 측정할 수 없는 제한이 있어 다채널을 통한 공간적인 측면에서의 위기능 이상을 평가하는 위전도가 개발, 연구되고 있다¹⁹⁾. 이 위전도는 국내에도 도입되어 사용되고 있는데, 한의학에서는 오²⁰⁾의 연구에서 족삼리 전침치료에 대한 기능성 소화불량 환자 사례군 연구 외에 다채널 위전도를 사용한 연구가 없었고, 또한 다채널 위전도의 새로운 지표인 % SWC에 대한 평가는 없었다. 이에 본 연구에서는 다채널 EGG를 사용하여 한방병원을 내원한 소화불량 환자의 치료 전후 임상 평가 및 다채널간 수집된 정보를 비교하고, 새로 개발된 지표인 % SWC를 임상적인 측면에서 관찰하여 침구치료가 미치는 기능성 소화불량증에 대한 유효성을 제시하고자 하였다.

전통적 침구학에서는 비위계통의 병증의 치료에 內關, 公孫, 神門, 巨關, 上腕, 中腕, 足三里, 太白, 三陰交를 선용하였고²¹⁾, 특히 足三里는 胃의 六腑下合穴 및 足陽明胃經의 合穴로서 소화기 장애를 치료하는 대표적인 혈위²²⁾로 알려져 있어 이들을 위주로 한 체침을 사용하였다.

8주간의 치료 전후를 비교하였을 때 여러 지표 중 서파비율이 각 채널에서 부분적으로 유의한 호전을 보였고, % of Power Ratio, DF 및 SWC는 치료 후에 호전되는 양상을 보였으나 통계적으로 유의하지 않았거나 기준에 미달하였다.

위배출장애를 예측할 수 있는 위서파 비율의 이상 기준에 대해 유 등²³⁾은 정상인에게서 정상 서파의 비율이 80% 이상 그리고 위 부정맥이 20% 이하임을 보고하였고, Parkman 등²⁴⁾은 비정상 위전도의 기준을 정상 위서파의 비율이 70%이하, 위반맥이 20% 이상인 경우로 제시하였으며, Sha 등⁷⁾은 기능성 소화불량증 환자의 유형 중 정상 서파 70% 미만, 위부정맥 15% 초과를 기준으로 관찰한 것으로 보고하였고, 국내 홍 등²⁵⁾의 위마비 환자 치료법에서 공복시 70% 미만, 식후 80%미만을 비정상성의 기준으로

제시하였다.

본 연구에서 가장 크게 호전된 부분인 식후 channel 3에서의 서파 비율 균형은, 치료전 식후 정상 서파 비율이 $79.74 \pm 18.09\%$ 에서 치료 후 $90.86 \pm 8.86\%$ 로 상승하였고, 부정맥의 비율 또한 $14.34 \pm 15.21\%$ 에서 $5.93 \pm 6.90\%$ 로 감소하였으며, 유의하지는 않았으나 다른 위서맥 및 위빈맥도 줄어드는 경향을 보여 한방치료 후 지표상으로 소화불량이 호전됨을 확인할 수 있었고, 그 외에는 channel 1에서 치료 전, 후 정상 위서파가 유의하게 증가되는 현상을 관찰할 수 있었다. 이는 Sha 등⁷⁾은 다채널 위전도에서 측정시 channel 3의 위치는 위의 원위 전정부에 해당하며, 가장 이상 소견이 잘 관찰된 곳으로 보고하여, 이번 연구와 일치성을 확인할 수 있었으며, 임상에서 사용시 channel 3을 기준으로 이상 여부를 확인하는 것이 유의할 것으로 보인다.

위서파 비율의 연관 증상에 대한 명확한 구분은 아직 연구 중에 있다. Sha 등⁷⁾, Lu²⁶⁾와 Kuniyoshi 등²⁷⁾은 개별증상 및 소화불량지수 모두 위전도의 지표와는 상관성을 보이지 않는다고 하였으나, Edilbroek 등²⁸⁾은 위빈맥이 전정부의 압력 소실과 연관이 있다고 보고하였고, You 등²⁹⁾은 만성적인 오심과 구토가 있는 환자에게 빈번한 위빈맥이 관찰되는데, 이 때에는 정상적인 전정부의 수축이 일어나지 않고 위하부에서 상부로 수축이 일어난다고 보고하였으며, Chen 등³⁰⁾은 식후 위부정맥은 위배출시간의 지연의 가능성을 75%정도 예측할 수 있다고 보고하였다. 본 연구에서 외래 초진시 환자들은 '소화가 잘 되지 않는다', '상복부가 답답하다'는 호소를 주로 한 반면, 구토증상이나 조기포만감에 대한 호소는 적어 위의 상부 이상보다 위 유통부에 해당 부위에서의 배출지연 현상과 관련이 있을 것으로 추정되는 바가 있으나, 평가에 사용되었던 증상 지표의 미비로 인하여 유의성을 확인하지는 못하였으며, 아직 각 channel별 위치와 증상과의 연관성을 확인한 연구도 없어 이에 대한 연구가 추가적으로 필요할 것으로 보인다.

이전 논문에서 보고된 정상인의 서파 비율을 기준으로 볼 때, 이번 연구에서 확인된 치료 전 환자들의 평균인 식전 정상서파 78.76% 식후 정상서파 79.74% 및 위빈맥 14.34% 의 기록은 위운동성이 심하게 저하되지 않은 환자군이었다는 것으로 추정케 한다. 또한 이는 앞서 다채널 위전도로 한방치료의 유용성을 연구한 유²³⁾의 결과에서 입원 이후 외래 치료가 호전시키는 경향만을 보였을 뿐, 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않은 것과 비교하여 볼 때, 위전도상 지표의 이상이 가벼운 기능성 소화불량증 환자에 한하여 약 8주간의 좀 더 긴 통원 치료를 통하여 체침만으로도 치료효과가 나타남을 보였다고 볼 수 있었고, 반대로 위전도 지표의 심한 저하를 보이는 환자군은 입원치료가 더 효율적일 것으로 사료된다.

또한 이번 연구에서 식후 주주파수(DF)는 치료 전 3.02 ± 0.48 cpm, 치료 후 3.17 ± 0.31 cpm으로 치료 전 후 모두 정상 범위 안으로 나타났고, 식후/식전 파워비(Power Ratio)역시 모든 채널에서 1.2 이상인 정상 범위로 측정된 것 역시 주주파수 및 파워비의 이상이 없었던 위운동장애가 크지 않은 가벼운 환자군임을 다시 한 번 확인할 수 있었다.

서파간 결합(Slow wave coupling)이란 각 채널의 EGG 기록을 1분 단위로 끊어서 각 단위의 power spectrum을 계산할 때, 두 채널간의 주주파수 차이가 0.2 cpm 미만일 때를 결합되었다고 정의하고, 서파간 결합의 비율은 총 측정 시간에 대해서 이러한 서파간 결합이 생성된 비율을 지칭하는 것으로, 서파간 결합이 0%인 의미는 각 채널간에 주주파수가 모두 다른 것을 의미한다¹⁴⁾. 기준은 각 채널의 서파간 결합 비율을 평균해서 공복시는 50% 이상, 식후는 55% 이상을 정상 범위로 간주하고 있다^{9,14)}. 이에 본 연구에서 외래 환자군을 측정된 결과 식전은 $27.25 \pm 16.41\%$ 와 $27.91 \pm 17.48\%$ 로, 식후 비교는 치료 전 후 각각 $24.40 \pm 12.57\%$ 와 $31.60 \pm 19.00\%$ 로 소폭 상승하였으나 통계적으로 유의하지 않았고, 상승한 비율 역시 제시된 기준에 비해 더 적은 수치를 보였다.

서파간 결합 비율에 관하여 이러한 결과값이 나타난 첫째 원인으로 치료기간이 짧아서 환자의 증상이 완치되지 않았을 가능성이 있고, 다른 원인으로 외래에서 검사하는 특성상 식전 20분 식후 30분의 비교적 짧은 시간동안 검사하고 있는데, 공복 정상기준은 식전 30분간 측정¹⁴⁾, 식후 정상기준은 최대 2시간을 측정하고 내린 기준으로써⁸⁾, 측정 시간에 따른 오차 역시 있을 것으로 보인다. 또한 다채널 위전도의 서파간 결합 비율에 대한 연구가 아직 많지 않은 데 따른 기준의 취약함도 가능성이 있을 것이다. 이에 건강인을 대상으로 측정시간을 동일하게 한 뒤 기준값을 평가하는 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다.

추가로 대상 환자 수가 적었다는 점과 증상에 대하여 객관적인 지표를 적용하지 못하여 치료 전후 증상 호전 평가가 이루어지지 못했다는 점, 침구치료와 한약의 병행투여가 이루어졌던 점에서 이번 연구의 한계가 있었고 따라서 단일변수를 사용하여 더 많은 인원을 대상으로 증상에 대한 치료 전후의 객관적 변화를 바탕으로 위전도 지표 변화를 비교 평가하는 연구가 단계적으로 필요하리라 생각된다.

결론적으로 기능성 소화불량증으로 한방병원에 내원한 환자 14명에 대해 다채널 위전도로 치료 효과를 평가하였던 바, 위전도 지표의 저하가 심하지 않은 환자들은 외래를 통한 8주간의 통원 침구치료로 지표의 호전을 보였고, 평가의 기준이 되는 전극으로는 channel 3이 가장 적합하게 나타났다. 그러나 다채널 위전도의 새로운 지표인 서파간 결합 비율에서는 유의한 호전 양상을 보이지 않았다.

참고문헌

1. Tack, J., Talley, N.J., Camilleri, M., et al. Functional gastroduodenal disorders. *Gastroenterology* 130: 1466, 2006.
2. 허 준. 동의보감. 서울, 남산당, pp 262-270, 274-277, 428-443, 460-467, 1991.
3. 전국한의학대학교 비계내과학교수 공저. 비계내과학. 서울, 군자출판사, p 19, 2008.
4. Talley, N.J., Silverstein, M.D., Agreus, L., Nyren, O., Sonnenberg, A., Holtmann, G. AGA technical review:

- evaluation of dyspepsia. *Gastroenterology*. 114(3):582-595, 1998.
5. Malagelada, J.R., Stanghellini, V. Manometric evaluation of functional upper gut symptoms. *Gastroenterology*. 88: 1223-1231, 1985.
 6. Alvarez, W.C. The electrogastrogram and what it shows. *JAMA*. 78: 1116-1118, 1922.
 7. Sha, W., Pasricha, P.J., Chen, J.D. Rhythmic and spatial abnormalities of gastric slow waves in patients with functional dyspepsia. *J Clin Gastroenterol*. 43(2):123-129, 2009.
 8. Chen, K., McCallum, R.W. Electrogastrography : measurement, analysis, and prospective applications. *Med Biol Eng Comput*. 29(4):339-350, 1991.
 9. Simonian, H.P., Panganamamula, K., Chen, J.Z., Fisher, R.S., Parkman, H.P. Multichannel electrogastrography (EGG) in symptomatic patients: a single center study. *Am J Gastroenterol*. 99(3):478-485, 2004.
 10. 유종민, 윤상협, 장선영, 김현경, 이준석, 엄국현 외 4인. 한방 치료가 기능성 소화불량증 환자의 위전도 소견이 미치는 효과. *대한한방내과학회지* 26(2):360-368, 2005.
 11. Koch, K.L., Stern, R.M., Stewart, W.R., Vasey, M.W. Gastric emptying and gastric myoelectrical activity in patients with diabetic gastroparesis: effect of long-term domperidone treatment. *Am J Gastroenterol*. 84(9):1069-1075, 1989.
 12. 이광재, 김진홍, 함기백, 김영수, 조성원. 위전도검사로 측정된 지표들의 재현성. *대한소화기학회지* 33: 735-740, 1999.
 13. Koch, K.L., Stewart, W.R., Stern, R.M. Effect of barium meals on gastric electromechanical activity in man. A fluoroscopic-electrogastrographic study. *Dig Dis Sci*. 32(11):1217-1222, 1987.
 14. Wang, Z.S., Elsenbruch, S., Orr, W.C., Chen, J.D. Detection of gastric slow wave uncoupling from multi-channel electrogastrogram: validations and applications. *Neurogastroenterol Motil*. 15(5):457-465, 2003.
 15. Hamilton, J.W., Bellahsene, B.E., Reichelderfer, M., Webster, J.G., Bass, P. Human electrogastrograms. Comparison of surface and mucosal recordings. *Dig Dis Sci*. 31(1):33-39, 1986.
 16. Familoni, B.O., Bowes, K.L., Kingma, Y.J., Cote, K.R. Can transcutaneous recordings detect gastric electrical abnormalities? *Gut*. 32(2):141-146, 1991.
 17. Abell, T.L., Malagelada, J.R. Glucagon-evoked gastric dysrhythmias in humans shown by an improved electrogastrographic technique. *Gastroenterology*. 88(6):1932-1940, 1985.
 18. Chen, J.D., McCallum, R.W. Clinical applications of electrogastrography. *Am J Gastroenterol*. 88(9):1324-1336, 1993.
 19. Chen, J.D., Zou, X., Lin, X., Ouyang, S., Liang, J. Detection of gastric slow wave propagation from the cutaneous electrogastrogram. *Am J Physiol*. 277(2 Pt 1):G424-430, 1999.
 20. 오달석, 최준용, 정소영, 신미숙, 김애란, 강경원 등. 위장 비울동성 당뇨병환자에서 足三里(ST36) 전침처치의 위전도 조절 영향 사례군 연구. *대한침구학회지* 25(4):95-103, 2008.
 21. 대한침구학회 교재편찬위원회. 침구학 하. 경기도, 집문당, p 294, 2008.
 22. 대한침구학회 교재편찬위원회. 침구학 중. 경기도, 집문당, pp 132-133, 2008.
 23. 유종민, 윤상협, 장선영, 김현경, 이준석, 엄국현 등. 한방치료가 기능성 소화불량증 환자의 위전도 소견에 미치는 효과. *대한한방내과학회지* 26(2):360-368, 2005.
 24. Parkman, H.P., Hasler, W.L., Barnett, J.L., Eaker, E.Y. Electrogastrography: a document prepared by the gastric section of the American Motility Society Clinical GI Motility Testing Task Force. *Neurogastroenterol Motil*. 15(2):89-102, 2003.
 25. 홍상선, 윤상협, 임중화, 한숙영, 박석규, 김진성 등. 胃麻痺患者에 대해 위전도 검사로 韓方治療 效果를 확인한 治驗 1例. *대한한방내과학회지* 23(3):519-527, 2002.
 26. Lu, C.L., Chen, C.Y., Chang, F.Y., Kang, L.J., Lee, S.D., Wu, H.C., et al. Impaired postprandial gastric myoelectrical activity in Chinese patients with nonulcer dyspepsia. *Dig Dis Sci*. 46(2):242-249, 2001.
 27. Oba-Kuniyoshi, A.S., Oliveira Jr., J.A., Moraes, E.R., Troncon, L.E. Postprandial symptoms in dysmotility-like functional dyspepsia are not related to disturbances of gastric myoelectrical activity. *Braz J Med Biol Res*. 37(1):47-53, 2004.
 28. Edelbroek, M., Schuurkes, J., De Ridder, W., Horowitz, M., Dent, J., Akkermans, L. Effect of cisapride on myoelectrical and motor responses of antropyloroduodenal region during intraduodenal lipid and antral tachygastria in conscious dog. *Dig Dis Sci*. 40(4):901-911, 1995.
 29. You, C.H., Chey, W.Y., Lee, K.Y., Menguy, R., Bortoff, A. Gastric and small intestinal myoelectric dysrhythmia associated with chronic intractable nausea and vomiting. *Ann Intern Med*. 95(4):449-451, 1981.
 30. Chen, J.D., Lin, Z., Pan, J., McCallum, R.W. Abnormal gastric myoelectrical activity and delayed gastric emptying in patients with symptoms suggestive of gastroparesis. *Dig Dis Sci*. 41(8):1538-1545, 1996.