

건강인을 대상으로 거짓침과 진짜 침을 이용한 침의 효능에 대한 연구: 위전도를 이용한 단일맹검

장극영 · 김건일 · 유준상¹ · 고찬희¹ · 이현숙*

상지대학교 보건과학대학 한방의료공학과, 1: 상지대학교 부속 한방병원 사상체질과

Study on the Efficacy of Acupuncture with Real and Sham Needle on Healthy Subjects: Single-Blind Test using Electrogastragram

Keuk Young Jang, Kun Yil Kim, Jun Sang Yu¹, Chan Hee Kho¹, Hyun Sook Lee*

Department of Oriental Biomedical Engineering, College of Health Science, Sangji University,
1: Department of Sasang Constitutional Medicine, Oriental Medicine Hospital of Sangji University

This study aimed to prove the effects of acupuncture treatment on acupoint Joksamni(ST36) related to gastrointestinal movement. Electrogastragram (EGG) data were obtained in 11 healthy subjects treated by real or sham needle in single-blinded condition for 40 min, including before, during acupuncture treatment, and after removing needle. According to frequency analysis of EGG, median frequency(MF) was increased by real needle in 4 subjects, MF for another 2 subjects were increased by real and sham needle and no trend shift in MF showed in other 5 subjects. Our result showed that acupuncture treatment on Joksamni has some effects on gastrointestinal movement. In this study we have applied both real acupuncture and sham acupuncture on the same subjects. So its blinding was regarded as good but was effective in about 36%~55%. Two subjects were assumed that they showed placebo effects on both real and sham acupuncture. Therefore it is necessary to perform further study on case-control and a larger number of subjects with functional dyspepsia, in order to confirm our findings.

Key words : Electrogastragram(EGG), Joksamni(足三里,ST36), Single-blind test, sham needle

서 론

침은 경험과 임상적으로 효능이 입증되어 왔으나, 서양의학에서 요구하는 과학적인 증거가 부족하여 침의 효능에 관한 의문이 꾸준히 제기되어왔다. 본 연구에서는 위장의 운동과 직접적인 연관이 있는 경혈점인 足三里(ST36)에 진짜 침과 거짓 침을 이용해, 자침 전후에 측정된 위전도(electrogastragram, EGG) 신호를 분석하고 각각의 변화를 비교하여 足三里에서의 침의 효능에 대하여 연구하였다.

위전도 신호는 위서파(slow wave)와 위침파(spike wave)로 이루어져 있다. 현재 대부분의 위전도 측정은 비침습적인 방법으로 복부의 표피에 전극을 이용하여 측정하는 체표면 검사를 하고 있다. 위장의 근전 활동은 복부 피부까지 전달되면서 위침파

* 교신저자 : 이현숙, 원주시 상지대길 80(우산동) 상지대학교 부속한방병원

· E-mail : hslee@sangji.ac.kr, · Tel : 033-730-0416

· 접수 : 2013/11/20 · 수정 : 2013/12/31 · 채택 : 2014/01/20

는 거의 다 사라지고 위서파가 주로 나타난다. 정상적인 위전도 신호는 분당 3회(3 cpm)으로 보고되고 있으며 0.5~9 cpm 사이를 위전도 신호로 보고 있다¹⁻³⁾.

최근에는 기능성 소화불량증 환자를 대상으로 한 연구에서 변증 증후에 의한 건강상태를 평가하는 척도로서 위전도의 활용 가치가 확인된 바 있으며⁴⁾, 위전도 지표 중 식후 부정맥이 기능성 소화불량증의 실증 경향성과 유의미한 관계가 있다고 밝혀졌으며⁵⁾, 기능성 소화불량으로 입원한 환자에 대한 한방치료를 통해 유의하게 위전도 소견이 호전됨이 보고된 바 있다⁶⁾. 또한 허⁷⁾, 윤⁸⁾, 홍⁹⁾ 등은 기능성 소화불량 및 위 마비에 대한 치료효과를 위전도를 통해 확인하였다. 이처럼 위전도는 한의학적 치료효과를 측정하는 객관적 자료로서 다방면으로 활용되고 있다.

足三里는 무릎 아래 3寸의 정강이뼈 바깥에 위치하고 있는 경혈로서, 胃의 六腑下合穴 및 足陽明胃經의 合穴로 소화기 장애를 치료하는 대표적인 혈위¹⁰⁾로 알려져 있으며 다른 穴과 함께 사용하여 기능성소화불량의 치료¹¹⁾, 위장관 근전위 활성화¹²⁾, 위식도

역류의 치료¹³⁾ 등에 효과가 있는 것으로 실험을 통해 밝혀졌다.

足三里 자극과 위전도와와의 상관성 연구로는 민¹⁴⁾이 足三里 침자극을 통해 피검자들의 위전도 중심주파수가 자침전후로 평균 3.8 mHz 정도 향상 시프트 되는 결과를 얻은 바 있다.

이번 연구는 足三里 침자극이 위 운동에 직접적으로 영향을 주는지를 알아보기 위하여 침과 거짓침을 사용 후 각각의 위전도 신호를 분석하여 足三里 침자극이란 단일변수에 의한 위전도 변화를 실험적으로 검증하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 대상

상지대학교에 재학 중인 남성 11명(22±1세)을 대상으로 조사하였다. 모든 피험자는 연구에 대한 설명과 한의사에게 실험에 적합여부를 문진 받고, 동의서에서 서명한 후 참여하였다.(상지대학교 부속한방병원 임상시험연구윤리위원회 승인번호: IRB SJ IRB-13-003) 위의 활동이 교감신경과 밀접한 관계가 있기 때문에¹⁵⁾ 실험전후 추가로 피험자의 상태를 확인해볼 수 있는 설문지를 작성하였다.

본 실험에 포함된 포함기준은 20대의 건강인이었으며, 제외 기준은 (1) 급성질환 또는 심각한 심리적 또는 정신적인 문제를 가지고 있는 자, (2) 치료효과나 결과의 해석을 방해할 수 있는 다른 만성적인 질환이 있는 자, (3) 심장박동기, 발작장애(seizure disorders), 지각장애, 체내 금속 인공 관절 또는 보철과 같은 종류의 체내 금속 인공 삽입물 등 질환으로 위전도 측정에 영향을 미칠 수 있고, 임상연구하기 어려운 자, (4) 한국어로 의사소통이 가능하지 않은 자, (5) 현재 corticosteroids, narcotics, 근육이완제, 항응고제, 다른 질환치료를 위한 약물을 복용 중이거나 기타 연구자가 부적합하다고 생각하는 약품을 복용중인자, (6) 임상연구 동의서 및 무작위 배정에 자발적으로 동의하지 않은 자이었다.

본 임상시험의 설계방법은 parallel crossover 방법으로서, 한 대상자가 진짜침과 거짓침을 둘 다 받는 방법이었다. 데이터를 수집한 기간은 2013년 7월 29일부터 8월 16일까지였다.

표본수의 결정은, pilot 연구로서 대략적으로 10명을 하기로 잠정적으로 정하였다. 무작위배정은 참여하는 순서에 따라서 거짓침과 진짜침을 시술하는 순서를 결정하였는데 엑셀을 이용하였다. 무작위 배정 방법은 엑셀을 이용해서 INT(RAND()*10)을 입력하면 0부터 9까지의 숫자가 나오며 홀수가 나온 경우 진짜침, 짝수가 나온 경우 거짓침을 먼저 시술하게 된다. 7일 뒤 반대의 침을 시술받았다. 가령 진짜침을 먼저 시술받은 경우는 7일 뒤 거짓침을, 거짓침을 먼저 맞은 경우에는 7일뒤 진짜침을 시술받았다. 따라서 실험대상자와 또한 위전도 측정자도 진짜침인지 거짓침인지를 모르는 상태에서 측정을 하였다.

대상자 10명중, 탈락을 10%를 고려하여 11명을 대상으로 하였으며, 모두 연구에 참여하고 탈락이 없어서 11명을 분석하였다.

평가 변수로서는 위전도 파워의 주파수 대역별 비율(%) 분포, 일정 주파수 대역에 있는 주 주파수를 가진 시간의 비율(%), 위전도 주 주파수의 변화율(불안정 계수)을 측정하고자 하였다.

능가침법을 적용받은 사람은 연구대상자와 결과를 측정 평가하는 평가자였다. 본 실험연구에서 특별한 부작용, 위해반응은 없었다.

2. 측정방법

1) 위전도 측정

측정기기로는 BIOPAC MP36(BIOPAC Systems, Inc.(USA))을 사용하였고, 직경 8 mm AG-AgCl 전극(BIOPAC Systems, Inc.(USA))을 사용하였다. 측정은 상체를 약 30 도 위로 올린 누운 자세에서 명치와 배꼽 중앙에 기준 전극을 붙이고, 각 전극과 기준 전극간의 거리가 6 cm가 되게 수직으로 4개의 채널 전극을 부착하였다¹⁶⁾(Fig. 1). 피험자의 위전도 측정은 공복상태에서 동일한 음식물을 제공하여 섭취한 후 30분 뒤 측정하였으며, 측정 시간은 자침 전 10분간, 자침 중 20분간, 자침 후 10분간, 총 40분을 측정하였다(Fig. 2).

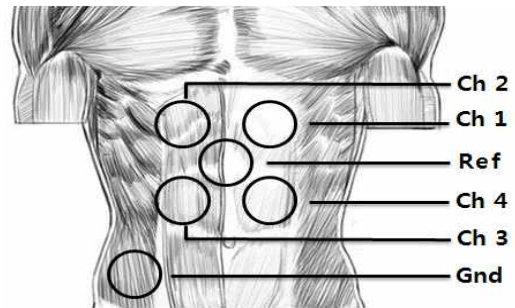


Fig. 1. Electrode placement.

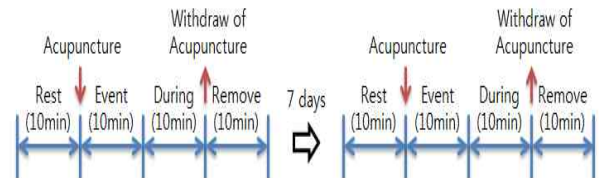


Fig. 2. Flowchart of clinical experiment

2) 자침에 관한 내용

일회 치료시 환자 한명 당 사용한 자침의 개수는 2개였으며, 경혈은 양쪽 족삼리혈(ST 36)이었고, 자침의 깊이는 2~3 mm이었다. 유발한 반응은 득기나 근육의 연속 반응이 없이 단순한 tapping에 의한 자입 방법이었다. 단지 진짜침의 경우에는 피부를 뚫는 것(penetration)이 있었고, 거짓침의 경우에는 피부를 뚫지 않고 피부에 살짝 닿는 정도였다. 침자극의 형태는 손을 이용한 단순한 tapping법이며, 유침시간은 20분이었고, 침의 형태는 0.25 X 40 mm, DONGBANG Acupuncture Inc., Korea, stainless-steel needle을 사용하였다. 치료 횟수는 1회 양쪽 족삼리에 시술후 대략 7일후 다시 1회 양쪽 족삼리에 시술하였다. 다른 중재치료를 없었으며, 시술자는 2년 이상의 경험이 있는 한의사이었다. 대조군은 거짓침을 사용하여 양쪽 족삼리에 자입되지 않는 시술을 하고, 대상자는 침이 들어가는 느낌을 받을 수 있으나, 실제로는 자입되지 않는 상태이었다.

3) 불안척도

실험대상자들의 심리적 상태가 위전도에 영향을 주는 지를 알아보기 위해서 두 가지의 불안척도를 사용하였으며, 상태불안척도(State anxiety inventory) 및 기질불안척도(Trait anxiety inventory)의 설문지를 사용하여, 스스로 작성하게 하였다(Table 2, 3).

4) 통증강도의 비교

침을 맞고 나서 침의 통증정도를 1부터 5까지 표시하도록 하였다. 이는 거짓침과 진짜침에 대한 맹검이 잘 되는지, 침에 대한 통증정도가 위운동에 영향을 주는지 등을 확인하게 위해서였다.



Fig. 3. Comparison of real needle and sham needle.

3. 분석방법

위전도 신호는 주파수 대역이 매우 낮은 저주파이므로 샘플링 주파수를 2 Hz로 하였으며, 차단주파수가 0.02 Hz ~ 0.125 Hz인 대역통과필터(bandpass filter)를 사용하였다. 취득된 위전도 신호는 2분 간격으로 PSD(Power spectral density)분석을 하였고 자침 전 10분, 자침 시작부터 처음 10분, 자침 중 11분부터 20분까지, 발침후 10분, 총 4구간으로 나누어 각각의 중앙주파수 변화를 확인하였다.

결 과

1. 중심주파수의 변동

Table 1은 정상적인 위전도 중심주파수 3 cpm에 해당하는 50 mmHz와 측정된 중심주파수와와의 차이를 나타낸 표이다. 진짜침과 거짓침에 대해서 각각 표시하였고, 휴식기(rest), 침을 자입한 후부터 10분간(event), 11분부터 발침 전까지의 10분간(during), 발침후 10분간(remove)을 나눠서 계산하였다. 11명의 대상자중 4명의 대상자에서 진짜 침을 맞은 경우에 정상 위전도 중심주파수인 50 mmHz와의 차이가 줄어들고 있음이 관찰되었다(case 1, 2, 3, 4). 3명의 대상자에서 거짓침의 경우에 주파수의 변화가 미미한 반면 진짜침의 경우에는 2.79±0.01 cpm 에서 침을 맞고 난 후 3 cpm가까이 상승하여 유지된 것을 관찰할 수 있었다(case 1, 2, 3). 또한, 1명의 대상자는 정상 위전도 주파수인 3 cpm보다 높은 주파수가 측정되었으나, 진짜 침을 맞고 난 후에 주파수가 상승되었고 이후에 값이 유지되는 것을 관찰할 수 있었다(case 4). Fig. 4(a)는 일정한 경향성을 나타내는 case 1, 2, 3, 4의 4명의 대상자 파형 중에서 가장 대표적인 Case 3의 파형

을 나타낸 것이다. 2명의 대상자는 진짜침과 거짓침 모두에서 모두 주파수가 증가되는 것이 관찰되었다(case 5, 11). 나머지 5명의 대상자에서는 진짜침과 거짓침 모두에서 일정한 경향성이 관찰되지 않았다(case 6, 7, 8, 9, 10)(Table 1). Fig. 4(b)는 특정한 경향성이 관찰되지 않은 6, 7, 8, 9, 10의 5명의 주파수 변화 파형 중에서 가장 대표적인 Case 7의 파형을 보여준 것이다.

Table 1. Difference of measured CPM from 3cpm in acupuncture and sham acupuncture

No	needle	Median frequency of measured CPM from 3cpm			
		rest	event	during	remove
1	Real	-0.20	-0.01	-0.06	-0.02
	Sham	-0.40	-0.38	-0.45	0.04
2	Real	-0.22	0.06	-0.15	0.03
	Sham	-0.07	0.00	0.08	0.07
3	Real	-0.21	0.48	-0.06	0.10
	Sham	-0.27	-0.18	-0.27	-0.31
4	Real	0.12	0.45	0.32	0.35
	Sham	0.49	0.39	0.57	0.15
5	Real	-0.28	-0.03	-0.11	-0.05
	Sham	-0.62	-0.42	-0.03	-0.49
6	Real	-0.01	0.13	0.11	0.22
	Sham	0.29	0.29	0.26	0.40
7	Real	0.22	0.23	0.20	0.18
	Sham	0.24	0.15	0.07	0.44
8	Real	0.11	0.14	0.12	0.64
	Sham	0.54	0.35	0.57	0.73
9	Real	0.54	0.80	0.49	0.54
	Sham	0.46	0.77	0.42	0.74
10	Real	0.38	0.63	0.56	0.36
	Sham	0.39	0.14	0.13	0.25
11	Real	0.06	0.14	0.73	0.54
	Sham	0.37	0.79	0.75	0.74

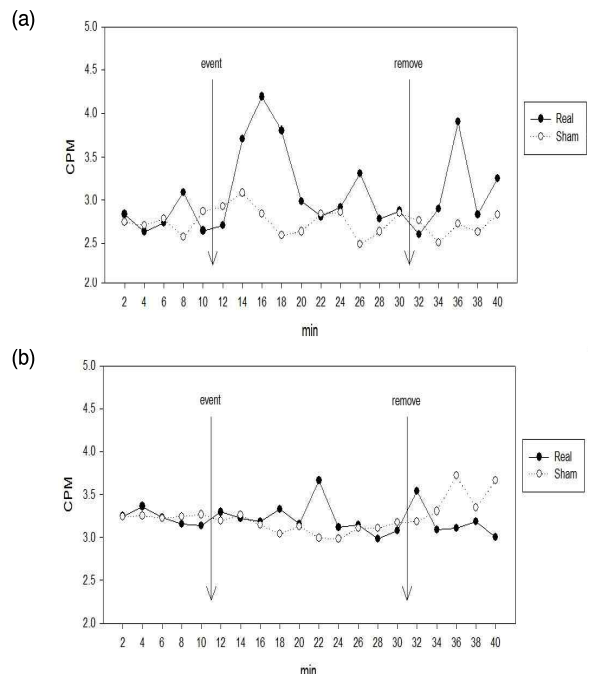


Fig. 4. (a) Significant Difference(Case 3) and (b) Non-significant Difference of Median frequency between Real Acupuncture and Sham Acupuncture(Case 7).

2. 불안척도

상태불안척도(Table 2)는 44.0±5.6점이었고, 기질불안척도(Table 3)는 43.9±4.0으로 나타났다. 특별히 유의하게 차이가 나는 실험대상자는 없었다.

Table 2. State anxiety inventory

질문	거의 그렇지 않다	가끔 그렇다	자주 그렇다	언제나 그렇다
1. 나는 마음이 차분하다				
2. 나는 마음이 든든하다				
3. 나는 긴장되어 있다				
4. 후회스럽고 서운하다				
5. 나는 마음이 가볍다.				
6. 나는 속상해서 화가 난다				
7. 나는 앞으로 불행이 있을까봐 걱정하고 있다				
8. 나는 마음이 놓인다.				
9. 나는 불안하다				
10. 나는 편안하게 느낀다				
11. 나는 자신감이 있다				
12. 나는 짜증스럽다				
13. 나는 마음이 조마조마하다				
14. 나는 극도로 긴장되어 있다				
15. 내 마음은 푸근하다				
16. 나는 만족스럽다				
17. 나는 걱정하고 있다				
18. 나는 흥분되어 어쩔 줄 모르겠다				
19. 나는 즐겁다				
20. 나는 기분이 좋다				

Table 3. Trait anxiety inventory.

질문	거의 그렇지 않다	가끔 그렇다	자주 그렇다	언제나 그렇다
1. 나는 기분이 좋다				
2. 나는 쉽게 피로해진다				
3. 나는 울고 싶은 심정이다				
4. 나도 다른 사람들처럼 행복했으면 한다				
5. 나는 마음을 빨리 정하지 못해서 실패를 한다				
6. 나는 마음이 놓인다				
7. 나는 차분하고 침착하다				
8. 나는 너무 많은 어려운 문제가 밀려닥쳐서 감당하기 어렵다				
9. 나는 하찮은 일에 걱정을 많이 한다				
10. 나는 행복하다				
11. 나는 무슨 일이건 힘들게 생각한다				
12. 나는 자신감이 부족하다				
13. 나는 마음이 든든하다				
14. 나는 위기나 어려움을 피하려 애쓴다				
15. 나는 울적하다				
16. 나는 만족스럽다				
17. 사소한 생각이 마음에 걸려 괴로워한다				
18. 나는 실망을 지나치게 예민하게 받아들이기 때문에 머릿속에서 지워버릴 수가 없다				
19. 나는 착실한 사람이다				
20. 나는 요즘의 걱정거리나 관심거리를 생각하면 긴장되거나 어찌할 바를 모르겠다				

3. 통증강도

11명중 진짜침이 거짓침보다 아팠다고 표현한 경우는 3명이었고, 거짓침이 진짜침보다 아팠다고 표현한 경우는 1명이었으며, 통증이 비슷하다고 표현한 경우는 7명이었다. 진짜침의 통증강도는 1.7±1.2이었고, 거짓침의 통증강도는 1.2±0.4이었다. Wilcoxon rank sum test에서 W값이 50이고, p-value의 값이 유의수준 0.05보다 큰 0.4006으로 나타나 귀무가설을 기각할 수 없으므로, 두 집단 간의 통증강도는 통계적으로 차이가 없다고 보여진다.

고찰

위전도(Electrogastrography: EGG)는 위에서 발생하는 전기적인 생리활동을 위에 해당하는 피부위에 전극을 부쳐서 측정하는 방법으로서, 1921년 Alvarez에 의해서 처음 시도 되었다¹⁷⁾.

심전도나 뇌전도 등 대표적인 생체신호측정방법이 오랫동안의 연구로 임상진료에 적용되고, 표준화된 것에 비해서 아직까지 위전도는 임상적 적용보다 연구적인 차원에 머물러 있는 실정이지만, 1985년 이후 위운동장애(gastric motility disorder)와 위궤양, 위마비 등에 관한 보고서들이 제출되고 있으며¹⁸⁾, 특히 한의학에서는 기절적 병변보다 기능적인 이상을 다루는 경우가 많은데, 이러한 기능적 이상에 적용하기 적절한 장치로 위전도가 해당될 수 있다. 김¹⁹⁾ 등은 한방병원에 내원중인 기능성 소화불량 환자에게 8주간의 통원 침구 치료를 처치한 후 위전도의 소견을 관찰하였으나 유의한 호전 양상을 얻을 수 없었고, 김²⁰⁾ 등은 소화기클리닉에 소화불량을 주소로 내원한 환자 39명을 대상으로 위전도 검사 및 수양명경경락기능검사(Heart rate variability)를 시행한 결과 위전도상 위서파 이상과 HRV 검사상의 자율신경 불균형상태가 연관될 수 있음을 확인하였으며, 오²¹⁾ 등은 제 2형 당뇨에 의한 기능성 소화불량 환자에게 양측 足三里에 단회 2Hz 전침치료를 가한 후 위전도 신호를 분석한 결과 Bradygastria의 유의한 감소를 나타내어 위의 운동성을 정상적으로 만들려는 경향성을 관찰하는 등, 위전도를 이용한 연구가 최근에 활발히 진행되고 있다.

정상적인 위전도 주파수는 3 cpm으로 나타나는데, 위전도의 대역을 나누면, 위서맥(bradycastria)은 0.5~2.4 cpm(8~40 mHz)이며, 위서파(slow wave)는 2.4~3.6 cpm(40 mHz~60 mHz), 위빈맥(tachycastria)는 3.6~10 cpm(60 mHz~166 mHz)으로 분류한다¹⁴⁾.

환자를 대상으로 연구한 논문 기능성 소화불량증과 위전도 지표의 유의성을 살펴보았을 때, 증상수가 증가할수록 식후 정상 규칙성과 과위비에서 정상범위보다 낮았다⁴⁾.

치료의 효능검증에서는 기능성 소화불량을 가진 입원환자군 10명에게 변증에 따른 탕약을 사용하고, 침치료 및, 足三里혈 전침치료를 시행하여 유의하게 위전도 소견이 호전되었다. 위전도 소견으로는 식후 주 주파수, 식전 정상 위서파비율, 식후 정상 위서파 비율, 식전 빈맥비율, 식후 빈맥 비율, 식전 부정맥 비율, 식후 부정맥 비율이 유의하게 호전됨이 발견되었다. 그러나, 足三里 전침을 사용하지 않은 외래환자군에서 변증에 따른 한약을

사용하고, 침치료를 시행하고 足三里 전침을 시행하지 않은 경우에는 유의미한 호전이 없었다. 이에 대해서 입원환자는 좀더 스트레스에 대한 통제 및 식사습관에 대한 통제가 잘 이뤄져서 호전이 잘 된 것으로 보고 하였다⁶⁾. 기능성 소화불량 환자⁸⁾ 및 위마비 환자⁹⁾에 대해서도 호전됨이 위전도 소견으로 확인할 수 있었다. 足三里와 내관에 전침을 시술하고 대조군에서는 Cispride (위장운동촉진제)를 투여한 Randomized Clinical Trial에서 전침은 소화불량증상을 호전시키고 우울상태, 위의 운동성을 향상시키고 불안을 줄여주었다. 또한 Neuropeptide Y와 운동성의 조절과 관련되어 위운동을 향상시키는 것이라고 생각한 보고가 있었다²²⁾. 또한 속삼리에 대한 전침치료는 단지 소화불량의 개선이 아닌 정신적 상태의 개선과 삶의 질 향상이라는 부분에도 효율적이라 생각된다.

정상인을 대상으로 한 연구에서는, 정상인 7명을 대상으로 足三里혈에 자침을 하여 자침전후의 위전도를 본 연구에서는 모든 대상자에서 평균 3.8 mHz의 중심주파수 상승이 보였으며, 이를 통해 위장에 足三里혈 자침이 영향을 준다는 결론을 내렸다¹⁴⁾. 그러나 이 연구에서는 한방전문의를 의해 자침이 시행되었지만, 자침 후 득기 여부, 제삼염전 등의 수기법 여부가 표현되어 있지는 않았다. 왕²³⁾은 정상인을 대상으로 한 경우, 足三里 자극이 위전도의 유의한 변화를 가지고 오지 않았다는 연구가 있었으며, Tatewaki²⁴⁾는 위의 운동이 흥분되어 있을 경우에는 침자극이 억제적으로 작용하고, 위의 운동이 억제되어 있는 경우에는 흥분시키는 두 가지의 작용을 한다고 설명하였다.

본 연구에서 11명의 실험 대상자 중에서 거짓침과 달리 진짜침에서 3 cpm에 근접하는 효과를 보여준 4명이 특별히 평소 소화불량을 호소하는 경우는 없었다. 현재로서는 거짓침에 비해서 진짜침이 다소 위의 운동성에 변화를 준다는 것을 확인할 수는 있었으나, 어떤 경우에 침의 효과가 있고 어떤 경우에 침의 효과가 별로 없었는지를 설명하기에는 근거가 부족하다고 생각이 된다.

이 연구의 한계로는 비록 침을 시술받은 대상자가 진짜침과 거짓침에 대해서 느끼는 통증의 강도에 대해서 비슷하게 느껴서 맹검은 잘 되었다가 판단되지만, 실제 임상현장에서 시술하는 경우, 진짜 침을 자입하고 나서 침병을 회전하거나 침병을 진입 후퇴 등의 보사법 혹은 득기를 하게 되는데, 이 연구에서는 맹검을 하다 보니, 적절한 득기, 보사 등의 수기법을 시행하지 못해서 침술의 적절한 효과를 얻기에는 부족한 자극량이었다고 생각이 된다.

둘째는 일정한 측정시간이 준수되지 못하였다. 물론 통일된 식사를 제공한 후 30분후에 측정을 하여, 위운동이 일정한 상태가 되도록 하였으나, 실험대상자들의 특성이 있으므로, 1차 실험에서 오전시간, 2차 실험에서 오후시간에 실험한 것 등은 예민한 위전도의 측정상 다르게 나올 수도 있었다고 생각된다.

셋째로 위전도 신호는 0.2 Hz 미만으로 매우 낮은 주파수이고, 0.1417 Hz의 좁은 대역을 가지는 신호이며, 10~100 μ V의 작은 신호이기 때문에 잡음의 영향을 많이 받아 S/N비가 매우 낮다. 또한 피실험자간 복부지방층의 두께가 일정하지 않고, 전극 부착위치에 대한 위장의 위치도 일정하지 않아 개인 간의 표준

편차가 너무 커서 해석에 어려운 점이 있었다.

결론

11명의 건강인을 대상으로 한 진짜침과 거짓침의 양쪽 속삼리혈 침시술이 위에 미치는 영향을 위전도 측정을 통해 분석한 결과 11명중 4명이 침시술을 통해서 진짜침에서 중심주파수가 증가되어 정상 위전도주파수에 근접하였고, 2명은 진짜침과 거짓침에서 모두 중심주파수가 증가되었으며, 5명은 경향성이 없었다. 이를 통해서 足三里 침자극은 위전도를 통해서 위장에 다소 영향을 미치는 것이라 생각이 되지만, 일정량 이상의 자극이 필요하며, 건강인을 대상으로 한 경우에는 연구에 제한점이 있어서 환자 대조군 연구 및 소화불량 환자를 대상으로 한 연구가 좀더 필요하리라 생각한다.

감사의 글

본 연구는 한국연구재단 2012년 이공분야기초 연구지원사업의 3차년도 기본 연구 지원 사업 (NRF-2011-0025231) 및 2013년도 교내연구비에 의해 진행되었음.

참고문헌

1. Daniel, E.E., Chapman, K.M. Electrical Activity of gastrointestinal tract as an indicator of mechanical activity. *Am J Dig Dis.* 54: 54-102, 1968.
2. Papisova, M.P., Boev, K. The slow potential and its relationship to the gastric smooth muscle contraction. *Physiology of Smooth Muscle.* New York, Raven Press, pp 209-216, 1978.
3. Papisova, M.P., Nagai, T., Prosser, C.L. Two component slow waves in smooth muscle of cat stomach. *Am J Physiol.* 214(4):695-702, 1968.
4. 정하덕, 윤상협, 김진성, 류봉하, 류기원. 기능성 소화불량증 환자의 辨證證候에 의한 건강상태와 위 운동성의 상관성에 대한 연구. *대한한방내과학회지* 25(4):158-166, 2004.
5. 유종민, 윤상협, 임중화, 한숙영, 장선영, 김현경, 이준석, 김진성, 류봉하, 류기원. 기능성 소화불량증의 허실진단에 대한 위전도의 유용성. *대한한방내과학회지* 25(4-2):346-355, 2004.
6. 유종민, 윤상협, 장선영, 김현경, 이준석, 엄국현, 이선령, 김진성, 류봉하, 류기원. 한방치료가 기능성 소화불량증 환자의 위전도 소견에 미치는 효과. *대한한방내과학회지* 26(2):360-368, 2005.
7. 허원영, 윤상협, 박영선, 정용재, 김유승, 홍인아, 김소연, 김진성, 류봉하. 위전도와 장음 검사를 동시에 실시하여 위 운동성이 평가되었던 기능성 소화불량증 환자 한방 치험 2례. *대한한방내과학회 춘계학술대회지*, pp 88-101, 2008.
8. 윤상협. 機能性 消化不良症 患者의 食後 心下痞滿과 pyloric

- valve의 機能障礙 - 장음과 위전도를 중심으로. 대한한방내과학회지 28(4):769-778, 2007.
9. 홍상선, 윤상협, 임중화, 한숙영, 박석규, 김진성, 류봉하, 류기원. 위마비 환자에 대해 위전도 검사로 한방치료 효과를 확인한 치험 1례. 대한한방내과학회지 23(2):519-527, 2002.
 10. 대한침구학회 교재편찬위원회. 침구학 중. 경기도, 집문당, p 132, 133, 2008.
 11. Xu, S., Hou, X., Zha, H., Gao, Z., Zhang, Y., Chen, J.D. Electroacupuncture accelerates solid gastric emptying and improves dyspeptic symptoms in patients with functional dyspepsia. *Dig Dis Sci.* 51(12):2154-2159, 2006.
 12. Shiotani, A., Tatewaki, M., Hoshino, E., Takahashi, T. Effects of electroacupuncture on gastric myoelectrical activity in healthy humans. *Neurogastroenterol Motil.* 16(3):293-298, 2004.
 13. Dickman, R., Schiff, E., Holland, A., Wright, C., Sarela, S.R., Han, B., Fass, R. Clinical trial: acupuncture vs. doubling the proton pump inhibitor dose in refractory heartburn. *Aliment Pharmacol Ther.* 26(10):1333-1344, 2007.
 14. 민경기. 위경락의 자극이 위전도에 미치는 영향에 관한 연구. 명지대학교대학원 석사학위논문, 1998.
 15. 박찬규, 박영재, 박영배. 위전도와 자율 신경계의 관계에 관한 문헌적 고찰. 대한한의진단학회지 12(1):80-92, 2008.
 16. 유창용, 이상인, 남기창, 송철규, 김덕원. 4채널 위전도 시스템의 개발 및 유용성. *J. Biomed. Eng. Res.* 21(6):543-549, 2000.
 17. W.C. Alveraz. The electrogastrogram and what it show. *JAMA.* 78: 1116-1118, 1922.
 18. Zhou, M., Zhang, H., Shaw, R., Barnes, F.S. Real-time multichannel computerized electrogastrograph. *IEEE Trans Biomed Eng.* 44(12):1228-1236, 1997.
 19. 김유승, 류봉하, 김진성, 홍인아, 박영선, 정용재, 오승환, 한가진. 기능성 소화불량증 환자에서 침구 처치 후 다채널 위전도 소견의 변화. 동의생리병리학회지 24(1):152-157, 2010.
 20. 김소연, 한창우, 박성하, 권정남, 이 인, 홍진우, 최준용. 소화불량 환자에서 위전도 검사와 HRV 검사와의 연관성 연구. 동의생리병리학회지 26(4):532-538, 2012.
 21. 오달석, 최준용, 정소영, 신미숙, 김애란, 강경원, 김종인, 최선미. 위장 비율동성 당뇨병환자에서 足三里 전침처치의 위전도 조절 영향 사례군 연구. 대한침구학회지 25(4):95-103, 2008.
 22. Peng, S.F., Yang, J.Y., Shi, Z.H. Electroacupuncture improves gastric motility, autonomic nerve activity and psychological state in patients with functional dyspepsia. *WCJD.* 16(36):4105-4109, 2008.
 23. Wang, J., XIA, D., LU, W., LIU L., HUANG, Y. Influence on gastric motility by acupuncture at Zusanli in functional dyspepsia patients. *Chin J Gastroenterol Hepatol.* 17(7):561-565, 2008.
 24. Tatewaki, M., Harris, M., Uemura, K., Ueno, T., Hoshino, E., Shiotani, A., Pappas, T.N., Takahashi, T. Dual effects of acupuncture on gastric motility in conscious rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 285(4):R862-872, 2003.