

## 호흡조절에 따른 위전도와 심박변이도 변화 연구

하성룡 · 박영배 · 양동훈\* · 박영재 · 김민용

경희대학교 학과간협동과정 한방인체정보의학과,

\*경희대학교 한의과대학 진단·생기능의학과학교실

### [ Abstract ]

### The Study on the Change of EGG and HRV through Respiratory Control

Song-Yong Haa, Young-Bae Park, Dong-hoon Yang\*, Young-Jae Park, Min-Yong Kim

*Dept. of Human Informatics of Oriental Medicine, Interdisciplinary Programs,  
Kyung Hee University*

*\*Dept. of Biofunctional Medicine and Diagnosis, College of Oriental Medicine  
Kyung Hee University*

#### Background:

The change in the respiratory pattern has an influence on the change in the autonomic nervous system, which in turn has an influence on the EGG to measure a gastric activity. However, the study on the influence on the EGG parameters by respiratory control and on the correlation between the HRV and EGG through respiratory control has not been perform yet.

#### Objective:

It is to perform a series of experiments to find out how the EGG parameters are influenced by the controlled respiration and what correlation there may exist between the EGG and HRV to measure the change in the autonomic nervous system after controlled respiration.

#### Methods:

1st Experiment: During a 15minutes' voluntary respiration, HRV was measured, and it was measured again during another 15 minutes' controlled respiration.

2nd Experiment: After an eight hours' fast, EGG was measured for a period of 30 minutes, and then after another 15 minutes' voluntary respiration, a test-meal was offered for 10 minutes and again EGG was measured. The next day, after an 8 hour's fast, EGG was measured for 30 minutes, and after a 15 minutes' controlled respiration and offered with a test-meal for 10 minutes and then EGG was measured again for 30 minutes.

**Results:**

1. It was observed in all the channels that the power ratio increased more after controlled respiration than after voluntary respiration. No statistical significance, however, could be observed.
2. Through controlled respiration, the HF of HRV and the power ratio of EGG Channel 4 was negatively correlated, while the LF/HF of HRV and the power ratio of EGG channel 1 & 4 was positive correlated.

Such correlations as mentioned above, however, could not be observed in HRV & EGG through voluntary respiration.

**Conclusions:**

1. It was concluded that the increase in the power of gastric contractile after controlled respiration is bigger than the increase in the power of gastric contractile after voluntary respiration.
2. It was concluded that the gastric contractile power and sympathetic activity through controlled respiration was negatively correlated, while the gastric contractile power and parasympathetic activity through controlled respiration was positively correlated

**Key Words:** respiratory control, EGG, HRV

\* 교신저자 : 박영배 / 소속 : 경희대학교 한의과대학 진단·생기능의학과학교실

TEL : 02-958-9195 / E-mail : bmppark@khu.ac.kr

본 연구는 보건복지부 한방치료기술연구개발사업의 지원에 의하여 이루어진 것임(B05-0011). This study was supported by a grant of the Oriental Medicine R&D Project, Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea(B05-0011)

## I. 서 론

호흡 조절은 수천 년 전부터 인도, 중국, 한국, 일본 등 아시아 각국의 정신 수양과 건강 증진 목적으로 행해져온 대표적인 수행 방법이다<sup>1)</sup>. 인도 등 남아시아에서는 요가와 명상, 중국 등 동아시아에서는 기공 및 도인, 참선 등의 모든 수행에 있어 기본 행위이며<sup>2)</sup>, 최근에는 세계 각국에서 스트레스 조절 요법 등<sup>3)</sup> 의료 행위<sup>4)</sup>뿐만 아니라 음악, 무용<sup>5)</sup> 등의 예술과 스포츠 활동<sup>6)</sup> 등에도 다양하게 활용하고 있어 날로 그 관심도와 중요성이 부각되고 있다. 東醫寶鑑 <內景編>에는 ‘養性曰,

사람의 몸은 텅 비어있고, 그 안에서 氣만 움직일 뿐이다. 호흡을 다스릴 수 있으면 온갖 병이 생기지 않는다. 그러므로 양생을 잘하려면 반드시 調氣法을 알아야 한다.’<sup>7)</sup>라고 하여 양생에 있어 그 중요성을 강조하였다. 최근 호흡 조절의 한의학적 이용에 관한 연구들이 발표되었는데, 변<sup>8)</sup> 등은 개인 호흡법을 정량화하기 위한 호흡 제어를 위한 호흡패턴을 따라 호흡제어를 할 수 있는 검출 알고리즘을 개발하였다. 남<sup>9)</sup> 등은 심호흡이 전기피부자율반응검사 지표를 증가시킨다고 하였으며, 김<sup>10)</sup> 등은 호흡유도 시 뇌파와의 관계와 호흡유도와 한열성향과 성별, 연령 간에 교호작용이 있다

고 하였다.

심박변이도는 심전도상의 심장의 R-R 간격 변이를 통하여 심장 및 심혈관의 자율신경 활성도를 측정하는 검사법이다. 심장 동방 결절의 부교감 신경의 활동으로부터 교감신경의 활동을 분류하는데 도움을 주고 자율신경 상태의 평가뿐만 아니라 임상에서 다양하게 사용되고 있다<sup>11-14</sup>).

위전도는 위 운동의 이상 여부를 알기 위하여 연구용이나 임상용으로 현재까지 알려진 측정 방법 중 가장 일반적으로 시행되는 위 근전 활동을 기록하는 검사법이다<sup>15</sup>).

최근의 위전도 관련 연구들은 위 활동에 관한 약물의 효과를 평가하는데 있어 위전도를 활용하여, 肝鬱 脾虛型 기능성 소화 불량 환자 군의 식후 위전도 평균 진폭과 주 주파수가 감소하였으나 加味 逍遙散을 투여한 후 현저히 개선되었다고 하였다<sup>16</sup>. 또한 위 기능 상태와 질환의 진단에 있어서 위 마비 환자는 정상 위서파를 가지지만 피크 파위가 감소되며, 위전도 리듬과 진폭 이상의 환자는 모두 위 배출이 지연된다는 것을 발견하였다<sup>17</sup>. 침구의 효능 연구에서는 기능성 소화불량 환자에게 足三里, 內關, 中脘 자침 후 위전도 주 주파수와 위서맥의 개선이 나타났다고 하였다<sup>18</sup>).

그러나 의료에 있어 중요한 호흡 패턴에 따른 위전도 지표에 미친 영향에 대한 연구는 없었다. 호흡의 변화는 자율신경의 변화에 영향을 주며, 위 운동 기능을 측정하는 위전도는 자율신경의 변화에 영향을 받는다. 따라서 호흡 조절로 인한 변화가 위전도 지표에 어떤 영향을 주는지 또한 호흡 조절 시 자율신경 변화를 측정할 수 있는 심박변이도와 위전도와는 어떤 상관성이 있는지를 살펴보고자 본 연구를 하게 되었으며, 일정 의의가 있어 보고하는 바이다.

## II. 연구대상 및 방법

### 가. 연구 대상

본 연구는 2006년 11월부터 2007년 1월까지 3개월간 건강한 남녀 성인을 모집하여 총 32명(남:여=18:14, 나이 23.84±1.90)이 참가하였다. 피험자는 검사 전 24시간 이내 담배, 아스피린, 커피, 녹차, 알코올 섭취와 심장 및 위 운동성에 영향을 주는 약물의 복용을 피하고, 48시간 이내에 자율신경에 영향을 주는 약물의 복용을 금하였다. 본 연구에 관한 모든 사항은 경희의료원 한방병원 임상시험 심사위원회(IRB, Institutional Review Boards)에서 심의, 승인을 받은 후 시행하였다. 각 피험자는 첫날 방문하여 임상시험 동의서를 작성한 후 일반적인 주의사항을 주지시켰으며, 아래와 같이 연구에 영향을 미칠 수 있는 경우는 대상에서 제외하였다.

- 1) 호흡주기 및 심박동주기에 이상이 있는 자
- 2) 기공수련자, 직업 운동선수
- 3) 내과 및 신경정신과 질환과 두뇌 외상, 병변이 있는 자
- 4) 해수, 객담, 발열 등을 수반하는 각종 호흡기계 질환자
- 5) 고혈압, 부정맥, 허혈성 심장질환자 등을 포함하는 심혈관계 질환을 진단받은 자
- 6) 심장질환에 대해 수술 받은 과거병력이 있는 자
- 7) 심장질환과 관련된 혹은 자율신경계에 영향을 미치는 약물을 복용중인 자
- 8) 감기, 식상 등 뚜렷한 내외인성 질환자
- 9) 위절제자
- 10) 고혈압, 지질 강하제를 상복하고 있는 자
- 11) 연구 참여 거부 의사를 밝힌 자

12) 기타의 원인으로 측정이 불가능한 자

나. 연구방법

1) 호흡 조절 방법

호흡조절은 비강부에 thermistor를 장착한 후 자신의 호흡에 따른 thermistor 변화양상을 모니터를 통해 확인할 수 있게 하였다. 호흡조절 속도는 미리 제작된 호흡 조절 음을 컴퓨터를 통해 재생하면서 피험자는 소리의 고저에 따라 호기와 흡기의 비율(1:1.6)과 속도(1회/6초)를 유지하도록 하였다. 호흡 변화양상을 모니터를 통해 확인함으로써 어느 정도 일정한 tidal volume을 유지할 수 있도록 연습하였다.

2) 생체신호 측정

① 심전도 측정

조용하고 약간 어두운 방에서 실시되었으며, 심전도 측정 전 피험자는 의자에 기대어 앉고, 호흡 조절 연습을 30분간 시행하였다. 심전도는 Ag-AgCl 전극을 전극용 풀(electrode paste)을 사용하여 표준흉부유도 V4의 위치에 부착하여 신호를 수집하였다. 측정 장비는 다중생체신호 측정 장비인 HSYS-REC-LD(Stellate systems INC,

Canada)를 이용하여 256sample/sec의 표본 추출 속도로 동시 측정하였고, 데이터획득 과정에서 전원라인을 통해 유입된 60Hz 전원 노이즈를 필터링하여 text파일로 저장하였다.

측정 과정에서 motion artifact가 섞이지 않도록 피험자로 하여금 불필요한 동작을 삼가고, 눈을 가볍게 감되 각성상태를 유지토록 하였고, 실험자는 monitor에 나타난 뇌전도 소견과 피험자의 관찰을 통해 각성 상태를 수시로 검사하여 피험자가 수면 상태를 보이는 경우에는 환기하여 깨운 뒤 계속 검사를 시행하였다. 전극을 부착한 후 피험자는 휴식용 긴 의자에 앉아서 몸과 마음을 이완시키고 자의적 호흡을 15분간 적용하면서 심전도를 측정하고, 그 다음 조절 호흡을 15분간 시행하며 심전도를 재차 측정한다. 2번의 호흡을 적용하는 구간은 모두 부착된 센서를 이용하여 심전도를 측정하였다(Figure 1).

② 위전도 측정

2일 동안 1일 1회씩 총 2번 측정하였다. 위전도 검사는 시험 식(test meal: 식빵 2개, 사과 주스 4oz) 복용 전후 각 지표의 변화를 검출하므로 하루에 한 가지 패턴의 호흡조절을 시행하였다.

위전도 검사 시 8시간 이상 금식한 후 시험 식

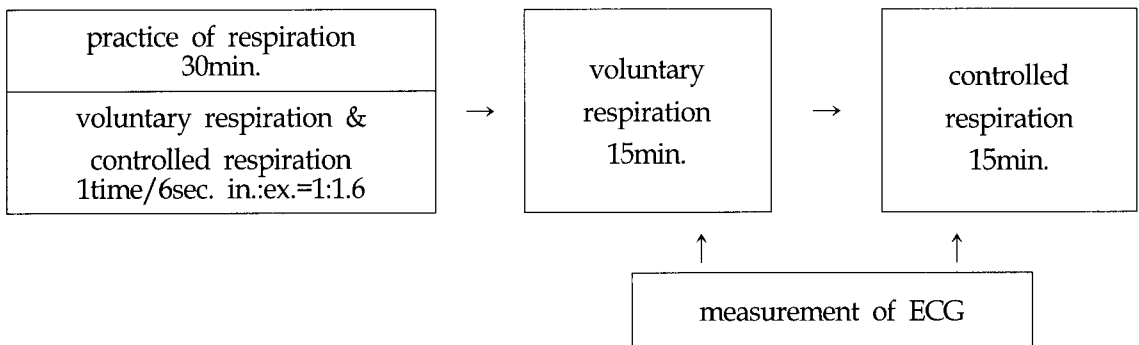


Figure 1. Flow chart of the ECG measure, min: means minutes, in: means inspiration, ex: means expiration,

을 복용하도록 하고, 시험 식 복용 전 30분간 위전도 신호를 검출하였다. 그 후 15분간 자의적 호흡을 하도록 하고, 자의적 호흡을 마친 후 시험 식을 10분간 먹도록 하였다. 시험 식 섭취 후 30분간 위전도 신호를 검출하였다. 위전도 실험 둘째 날은 위전도 검사 시 8시간 이상 금식한 후 시험 식을 복용하도록 하고, 시험 식 복용 전 30분간 위전도 신호를 검출하였다. 그 후 15분간 조절 호흡을 하도록 하고, 조절 호흡을 마친 후 시험 식을 10분간 먹도록 하였다(Figure 2).

위전도 검사는 전극부착 부위에 피부 처치용 크림을 거즈에 발라 각질이 벗겨져 피부가 붉게 될 때까지 문지른 후, 전극을 일정한 위치에 순서

대로 부착하고, 4개의 채널을 사용하여 측정을 시작하였다. 먼저 channel 3은 中腕部에, channel 2는 channel 3에서 45도 상방 좌측 4~6cm 지점에, channel 1은 channel 3에서 45도 상방 좌측 8~12cm 지점에, channel 4는 channel 3의 수평으로 우측 4~6cm 지점에, Reference electrode는 김상돌기 위에, Ground electrode는 channel 3의 수평으로 좌측 10cm 지점에 각각 부착하였다(Table 1)(Figure 3). channel로 들어온 signal은 Poly-graph ID(Medtronic) (filter frequency; high 18cpm, low 1cpm)에서 증폭되고 digitalization (1Hz)을 거쳐서 컴퓨터에 저장되었다. 시험 식 섭취 후 30분간 위전도 신호를 검출하였다. 환자는

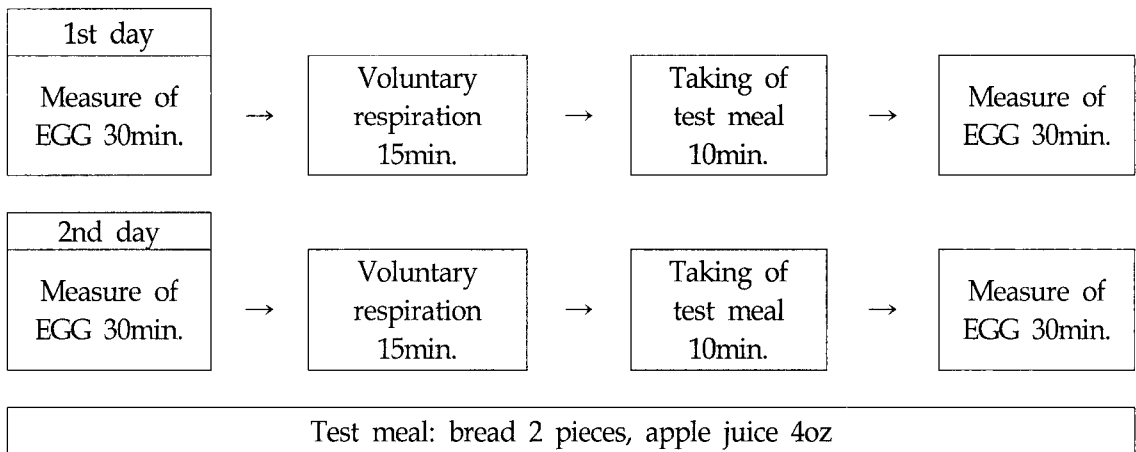
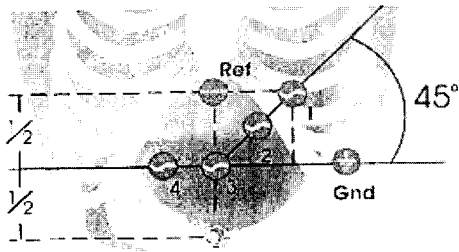


Figure 2. Flow chart of the EGG measure, min: means minutes.

Table 1. Electrode placement

Channel	Electrode placement
1	8~12cm away to the patient's left, angled 45 degrees up from Channel 3
2	4~6cm away to the patient's left, angled 45 degrees up from Channel 3
3	mid-way between the umbilicus and the xiphoid process on the patient's ventral line
4	4-6cm away to the patient's right from the Channel 3 electrode
Ground	approximately 10cm away on the patient's left side at the same level as the ventral midline Channel 3
Reference	placed just below the xiphoid process



Electrode Placement

Figure 3. Electrode placement

시험 식 복용 시간 이외에는 앙와위의 자세를 취하였고, motion artifact를 줄이기 위하여 말하는 것과 과도한 심호흡을 하지 않고 가능한 움직이지 않으며, 또한 즐지 않도록 사전 지도하였다.

### 3) 데이터 가공(관심지표 추출)

#### ① 심박변이도(heart rate variability; HRV)

심박변이도는 호흡 조절을 시행하는 동안 측정된 심전도를 이용하여 분석하였다. 분석에는 Complexity 2.0(Laxtha, Korea)프로그램을 이용하였다. 심박변이도의 측정지표로 시간영역 분석(time domain analysis)과 주파수영역 분석(frequency domain analysis)이 있는데, 주파수영역 분석은 심장 박동의 변화를 주파수영역에서 분석하여 각 주파수영역의 신호가 상대적으로 어떤 강도(power spectral density; PSD)로 있는지 보는 방법으로서, 주요 주파수 대역은 0~0.4Hz사이이다. 주 측정지표로 LF(low frequency density, 0.04-0.15Hz), HF(high frequency density, 0.15-0.4Hz)로 이 2개의 지표를 연구에 사용하였다. 15분간의 호흡 동안 자율신경의 변화가 일정하지 않을 것을 대비하여 전체 15분을 5분씩 나누어서 각 호흡 별로 whole(전체)과 1st(첫 5분), 2nd(다음 5분), 3rd(마지막 5분)로 구분하여 분석하였다.

심박변이도는 주파수가 지수함수로 증가하여 정규 분포를 이루지 않으므로 평가지표는 모두 로그 변환하여 분석에 활용하였다.

#### ② 위전도(electrogastrogram; EGG)

주 주파수 (dominant frequency:DF)는 위서파의 빈도를 표시하여 정상 위서파는 3cpm(평균 2-4cpm)이다. 주 파워(dominant power)는 주 주파수가 2-4cpm일때의 정상 위서파에 대한 파워를 계산한 것으로서 위전도의 진폭의 크기와 규칙성을 반영하며 음파의 사인곡선 위의 A점에 해당되는 음향의 크기  $10 \times \log_{10}(A^2)$ 로 나타내었다. 이것의 식후/식전을 power ratio 라고 하며 상대적 변화는 위의 수축력과 관계19)있어 이를 분석에 사용하였다.

#### 4) 통계 분석

먼저 각 채널의 자의적 호흡 후와 조절 호흡 후의 파워 비의 변화를 보기 위해 paired sampled t-test를 시행하였다. 그리고 호흡 조절 후의 심박변이도와 위전도 지표간의 상관관계 분석을 위해 상관분석을 하였다. 모든 통계 분석은 SPSS 13 for windows를 활용하였고 유의수준의  $p < 0.05$ 로 설정하였다.

## Ⅲ. 연구 결과

### 가) 호흡에 따른 위전도 파워 비

위전도의 모든 채널에서 조절 호흡 후의 파워 비가 자의적 호흡 후의 파워 비보다 증가하였으나 통계적인 유의성은 없었다(Table 2).

Table 2. Mean values and statistics of measured variables

		voluntary respiration	controlled respiration	p-value
power ratio	ch. 1	0.89±0.14	0.90±0.12	0.833
	ch. 2	0.91±0.15	0.93±0.10	0.596
	ch. 3	0.94±0.13	0.94±0.12	0.885
	ch. 4	0.92±0.12	0.96±0.12	0.165

Data are the mean±SD.

The significance levels pertain to t-test for the differences between conditions.

ch. means channel

Table 3. Correlation Analysis between HRV Log LF/HF and EGG Power ratio

		Power ratio ch1	Power ratio ch4
Log LF/HF (whole) through controlled resp.	Pearson correlation coefficient	-.493**	-.489*
	p-value	.009	.018
Log LF/HF (2nd) through controlled resp.	Pearson correlation coefficient	-.457*	-.441*
	p-value	.017	.035
Log LF/HF (3rd) through controlled resp.	Pearson correlation coefficient	-.458*	-.479*
	p-value	.016	.021

Statistical significance is evaluated by correlation analysis.

In the box, Pearson correlation coefficient(above) and p-value(below)

ch. means channel, resp. means respiration

\*p<0.05, \*\*p<0.01

Table 4. Correlation Analysis between HRV ' Log HF and EGG ' Power ratio

		Power ratio ch4
Log HF (whole) through controlled resp.	Pearson correlation coefficient	.431*
	p-value	.040
Log HF (3rd) through controlled resp.	Pearson correlation coefficient	.427*
	p-value	.042

Statistical significance is evaluated by correlation analysis.

In the box, Pearson correlation coefficient(above) and p-value(below)

ch. means channel, resp. means respiration

\*p<0.05

나) 호흡에 따른 위전도와 심박변이도의 상관성

조절 호흡 후의 심박변이도 HF와 위전도 채널 4의 파워 비는 음의 상관관계였다(Table 3).

조절 호흡 후의 심박변이도 LF/HF와 위전도 채널1과 4의 파워 비는 양의 상관관계였다(Table 4).

IV. 고찰

이번 연구는 대조군으로서 자의적 호흡(정상시 안정 상태의 호흡)과 호흡 시의 호기와 흡기의 비율을 조정한 조절 호흡으로 15분간 호흡하게 한 후 위전도에 미치는 영향과 또한 호흡 후 위전도

지표와 심박변이도와의 상관성을 연구하였다. 건 강한 피험자들은 호흡 이외의 자율신경에 미치는 요소를 가능한 배제한 후 호흡의 길이를 조절하기 위해 제작된 장비가 내는 음향의 고저에 따라 호흡의 길이를 맞추어 숨을 쉬게 하였다. 호흡에 따라 HF지표는 자의적 호흡  $6.30 \pm 0.76$ , 조절 호흡  $6.36 \pm 0.58$ 로 나타났고, LF지표는 순서대로  $5.99 \pm 0.68$ ,  $6.75 \pm 0.60$ 으로 나타났다.

LF 성분은 주로 심장에 대한 교감신경의 활동성에 의해 특징적으로 보여준다. 그러나 부교감신경에 의해 영향을 받게 되므로 교감신경에 대한 신뢰성 있는 정보를 주지는 못하는 것으로 알려져 있다. 따라서 본 연구에서는 HF 대 LF의 비율인 LF/HF의 지표로 비교하였다. 반면, HF는 호흡 활동과 관련 있는 상대적인 고주파 성분으로서 심장에 대한 부교감신경계의 활동성에 대한 지표로 활용되므로 그대로 사용하였다.

위전도는 위 운동 기능의 이상 여부를 측정하기 위한 진단법으로서, 위 운동은 위 근육의 전기적 활동, 즉 위 근전 활동에 의한 위 수축으로 이루어진다. 위 근전 활동은 서파(slow wave)와 극파(spike wave)로 이루어져 있다.

위서파는 위체부의 근위부 1/3 지점과 원위부 2/3 지점 경계 부위의 대만부 근처에 있는 pace-maker에서 발생한 전기적인 신호로서 나선형으로 유문부 쪽으로 진행된다<sup>20</sup>. 극파는 음식물 섭취와 같은 자극이 있을 때 서파의 진폭이 증가하여 역치를 넘어서면 발생하며 서파의 진폭이 커질수록 극파도 증가하게 된다<sup>22</sup>. 위 수축과 직접 관련이 있는 것은 극파이고 서파는 수축의 빈도와 진행을 조절하게 된다. 체표 위전도는 위서파를 측정하여 위 운동 활동도와 기능적 이상여부를 가능하게 해 준다<sup>23</sup>. 위서파는 정상인에서 식후에 증가하며, 심장의 부교감신경의 활동과 일치되고 있는데 이는 식후 위장 부위에 미주신경 활

동성이 증가하기 때문이다<sup>19</sup>. 주 파위는 위전도의 진폭의 크기를 나타내며 이의 식후/식전을 power ratio라고 하여 위 수축력을 반영하므로 위 활동의 지표로서 이번 연구에 사용하였다.

이번 연구의 결과, 위전도의 모든 채널에서 조절 호흡 후의 파워 비가 자의적 호흡 후의 파워 비보다 증가하였으나 통계적인 유의성은 없었다. 이에 대해서는 추가 연구가 필요하다고 사료된다.

호흡 조절 시 심박변이도와 위전도 지표와의 상관관계 연구에서 조절 호흡 후의 심박변이도 HF와 위전도 채널4의 파워 비는 음의 상관관계이고 LF/HF와 위전도 채널1과 4의 파워 비는 양의 상관관계였다. 자의적 호흡 시에는 이러한 의미 있는 상관관계가 없었다. 즉, 조절 호흡을 한 후 교감 신경이 우세한 군은 위 수축력이 감소하고 부교감 신경이 우세한 군은 위 수축력이 증가하였다. 이는 조절 호흡을 할 때 위장 운동과 자율신경과의 관계가 보다 의미 있게 나타난다고 할 수 있겠다. 여기서 호흡 시 첫 5분간의 LF/HF와 위전도 파워 비 그리고, 첫 10분간의 HF와 위전도 파워 비의 상관관계는 통계적으로 유의성이 없었다. 이것은 호흡 조절 후 일정 시간이 경과한 후의 자율신경 지표가 위전도 파워 비와 의미 있는 상관관계를 이룬다고 하겠다. 또한 LF/HF와 위전도 채널1과 4의 파워 비, HF와 위전도 채널4의 파워 비와 의미 있는 상관관계를 이루었다. 채널1과 4의 일반적 위치는 위 전정부와 유문부의 체표로서 이들의 파워 값 변화가 특정 위 부위의 서파를 반영한 것인지 개인별 위 위치의 상이성<sup>24</sup>으로 인한 것인지는 불분명하다.

본 연구에서는 심박변이도 측정과 위전도 측정이 동시에 이루어지지 않았다. 그러므로 심박변이도 지표와 위전도 지표 간 상관성 분석결과는 피험자의 측정 당시 자율신경 상태와 위 기능과의 상관관계 보다는 피험자의 자율신경 경향성과 위



기능과의 상관관계로 해석하는 것이 타당하다. 향후 심박변이도 측정과 위전도 측정이 동시에 이루어져 측정 시의 심장 자율신경 상태와 위 기능과의 상관 분석에 대한 추가연구가 필요하다고 사료된다.

또한 본 연구는 비교적 단기간 동안 호흡훈련을 받은 일반인들을 대상으로 진행되었다. 향후 일정기간 호흡훈련을 받은 실험군이 일반인인 대조군에 비해 호흡조절시 어느 정도의 위전도 및 심박변이도 지표의 변화를 나타내는지도 추가연구가 필요하다고 사료된다.

## V. 결 론

본 연구에서는 호흡 조절이 위 운동과 자율신경에 끼치는 영향을 파악하기 위하여 32명을 대상으로 호흡 조절로 인한 위전도의 변화와 호흡 조절 시 심박변이도와 위전도와의 상관관계를 분석 검토한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 조절 호흡 후의 위 수축력이 자의적 호흡 후의 위 수축력보다 증가하였다.
- 2) 조절 호흡 시의 심박변이도의 HF와 위전도의 파워 비는 음의 상관관계를, LF/HF와 위전도 파워 비는 양의 상관관계를 이루었다. 단, 자의적 호흡 시에는 이러한 상관관계가 없었다.

## VI. 참고문헌

1. 조순웅, 이인선. 호흡과 기공조식에 관한 고찰, 대한기공의학회지. 1996; 1(1): 79-93.
2. 김문희, 필감매, 김경환, 윤종화, 김기욱. 기공양생가의 호흡 수련에 대한 문헌적 고찰. 대한기공의학회지. 1999; 3(1): 1-22.
3. 이봉건. 바이오피드백이 가미된 이완 및 호흡 조절에 의한 스트레스 감소 사례연구, 한국 심리학회지. 2006; 25(3): 603-622.
4. 이평숙. 스트레스 관리 시 호흡치료의 이론적 근거와 기법 적용, 대한간호학회지. 1999; 29(6): 1304-1313.
5. 김복희. 호흡을 통한 정신집중과 춤과의 관계, 무용학회논문. 1998; 23: 157-164.
6. 고유선, 김진환. 의식적 호흡조절법이 운동 후 회복속도에 미치는 효과, 한국여성학회지. 2000; 14(1): 5-21.
7. 허준. 동의보감. 동의보감출판사, 2006.
8. 변미경, 김혜경, 한상휘, 김정국, 박영배, 허 응. 호흡 제어를 위한 호흡패턴 검출 알고리즘에 관한 연구. 대한한의진단학회지. 2004; 8(2): 114-120.
9. 남동현, 박영배. 深呼吸이 건강한 韓國成人男女의 電氣皮膚活動性에 미치는 影響. 대한한의진단학회지. 2001; 5(1): 139-153.
10. 김혜경, 신상훈, 남동현, 박영배, 홍인기, 이동훈, 이상철, 박영배. 呼吸誘導에 따른 前頭部腦波에 관한 研究, 대한한의진단학회지. 2006; 10(1): 109-140.
11. 임대정, 이현진, 황지혜, 조현석, 김경호. HRV (Heart Rate Variability)를 통한 사암침법(舍岩鍼法)중 심정격 자침과 자율신경실조의 상관성 연구. 대한침구학회지. 2006; 23(5): 207-218.
12. 임대정, 황지혜, 황종순, 조현석, 김경호, 김갑성. HRV(Heart Rate Variability)를 통한 말초성 안면신경마비와 자율신경실조의 상관성 연구. 대한침구학회지. 2005; 22(6): 51-60.
13. 장보형, 이정희, 문경숙, 김진원, 권오섭. 이침요법이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박

- 변이도에 미치는 영향, 대한침구학회지. 2005; 22(6): 173-180.
14. 박정준, 임낙철, 설인찬. HRV 측정으로 본 불면증 환자에 대한 연구. 한의학논문집. 2004; 13(1): 39-45.
  15. 하성룡, 김민용, 박영재, 박영배. 胃電圖 檢査의 最近 研究 動向에 關한 文獻的 考察. 대한한의원학회지. 2006; 10(2): 54-66.
  16. REN Ping, HUANG Xi. Effect of Modified Xiaoyao Powder on Electrogastrographic Picture and Pharmacokinetic Characteristics of Ferulic Acid in Patients with Functional Dyspepsia of Gan-qi Stagnation with Pi-deficiency Syndrome Type, Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine. 2006; 26(5): 398-402.
  17. Zhu H, Chen JD. Gastric distension alters frequency and regularity but not amplitude of the gastric slow wave. Neurogastroenterol Motil. 2004; 16(6): 745-52.
  18. CHEN Jian-yong, PAN Feng. Effects of Acupuncture on the Gastric Motivity in Patients with Functional Dyspepsia. Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine. 2005; 25(10):880-2.
  19. 명보현, 이광재, 심성준, 김진홍, 함기백, 조성원. 기능성 소화불량증 환자에서 위전도에 대한 식이의 영향 및 위의 근전기적 활동의 이상과 증상간의 관련성. 대한소화관운동학회지. 2005; 11: 123-128.
  20. 손정일. 위전도. 대한소화관운동학회 심포지움. 2004; 10(1): 61-67.
  21. 이석강. 인체 생리학 제4판. 고문사, 2005, 355.
  22. 김상욱, 김태현, 최석채, 나용호. 위장관 / 기능성 소화불량증에서 위 배출 지연에 따른 위전도의 양상. 대한소화기학회지. 2001; 37(4): 240-246.
  23. Friesen CA, Lin Z, Schurman JV, Andre L, Mc Callum RW.. Autonomic nervous system response to a solid meal and water loading in healthy children: its relation to gastric myoelectrical activity, Neurogastroenterol Motil. 2007; 19(5): 376-382.
  24. 채보원, 이상인, 이세준, 정준표, 이관식, 강진경, 박인서, 김덕원, 유창용. 정상인에서 위의 위치에 따른 4채널 위전도 신호의 비교 분석. 대한소화관운동학회 제5차 학술대회. 1994; 61.