대한한방내과학회지 제33권 2호(2012년 6월)
Korean J. Orient. Int. Med. 2012;33(2)209-221

만성변비환자의 한열변증에 따른 심박변이도에 관한 연구

박종주, 이명수, 공경환, 고호연
세명대학교 충주한방병원 한방내과

Relationship between Heart Rate Variability and Cold-Heat Patternization in Patient with Chronic Constipation

Jong-joo Park, Myung-su Lee, Kyung-hwan Kong, Ho-yeon Go
Dept. of Internal Medicine, Oriental Medical Hospital, Se-Myung University in Chungju

ABSTRACT

Objectives : The aim of this study was to investigate the relationship between the autonomic nervous system and the cold-heat pattern in patients with chronic constipation.

Methods : Subjects with chronic constipation (n=30) and without chronic constipation (n=20) were recruited, interviewed and measured for heart rate variability (HRV). Chronic constipation was defined as functional constipation and Irritable Bowel Syndrome (IBS) with constipation based on Rome Ⅲ criteria. We surveyed patients' general characteristics, categorized by cold-heat pattern, and took measurement of HRV for 5 minutes. Analysis was conducted among these three indices.

Results : Women accounted for most of the subjects with chronic constipation (96.7%). In groups with or without constipation, the number of cold patterns was more than of heat patterns. The mean heart rate of subjects without chronic constipation was significantly higher than that of subjects with chronic constipation. No other statistical significance was noted among indices of HRV and cold-heat pattern.

Conclusions : Through this study, there were few relationships between autonomic nervous system measured by HRV and cold-heat pattern in chronic constipation.

Key words : constipation, cold-heat patternization, heart rate variability, autonomic nervous system

Ⅰ. 서 론

변비는 의학적으로 주로 횟수를 강조하여 배변이 3일에 한번 미만인 경우로 정의된다[1]. 1989년 각국의 소화기 질환 전문가들이 모여 변비를 포함한 다양한 기능성 위장관 질환에 대해 로마기준Ⅰ이라 불리는 진단기준을 만들었으며, 이후 1999년, 2006년 2, 3차 개정이 이루어져 현재에 이르고 있다[2].

로마기준Ⅲ에서는 기질적인 원인으로 인한 변비가 아닌 기능성 변비를 배변 시 과도한 힘주기, 덩어리지거나 단단한 대변, 배변 후 잔변감, 배변 시 항문이 막혀있는 느낌, 배변을 돕기 위한 수조작이 필요한 경우, 일주일에 3회 미만의 배변 등의 6가지 기준 중에서 최소한 두 가지 이상의 소견이 적어도 6개월 전에 발생하였고, 증상이 지난 3개월 동안 지속된 경우로 과민성 장 증후군의 진단 기준에는 만족하지 않을 때로 정의하고 있다[3].

· 교신저자: 공경환 충북 충주시 봉방동 836
세명대학교 충주한방병원 한방내과
TEL: 043-841-1772 FAX: 043-856-1731
E-mail: kong124@semyung.ac.kr

한의학에서 변비의 정의는 분변이 장내에 오래도록 정체하여 배변의 주기가 연장되거나 혹은 분질이 딱딱해져 배출이 어렵거나 혹은 정상으로 변을 보지만 시원하지 않은 병증을 말한다[4]. 변비의 辨證은 크게 實秘와 虛秘로 나뉘며, 實秘에는 熱秘, 氣秘가 있으며, 虛秘에는 氣虛秘, 血虛秘, 陰虛秘, 冷秘가 있다[4]. 변비의 辨證 중 實秘에는 熱秘가 포함되어 있고, 虛秘에는 冷秘가 포함되어 있다는 점과 변비를 크게 陽結, 陰結 2가지로 분류하는 방법이 있다는 점[5]에 착안하여 본 연구에서는 변비의 辨證을 크게 寒熱 2가지로 하였다.

변비와 자율신경계와는 일정한 연관성이 있는데 변 등[6]의 보고에 의하면 스트레스가 누적되면 자율신경계와 내분비계에 영향을 미치며 정신적, 신체적 균형을 파괴시켜 변비나 복통 등의 과민성 장 증후군의 발생을 초래한다고 하며, 특히 스트레스와 변비는 통계적으로 유의한 결과가 있다고 한다.

또한 만성 변비와 유관한 과민성 장 증후군과 자율신경계 간의 연관성에 대한 연구가 국외에서 활발히 진행되고 있으며, 이들 연구들은 자율신경계의 측정을 위해 심박변이도를 사용하고 있다[7-11].

한의학적 辨證과 자율신경과의 연관성에 대한 연구들[12-16]이 있으나 변비와 관련된 연구는 현재까지 없는 상태이며, 박 등[17]의 연구에서는 만성변비에 대해 홍화약침을 사용하여 변비증상에 대한 평가를 심박변이도로 측정하였으나 변비에 대한 辨證은 이루어지지 않았다.

본 연구에서는 만성 변비를 로마기준Ⅲ의 기능성 변비(functional constipation) 및 변비형 과민성 장 증후군(irritable bowel syndrome with constipation)의 범주에 속하는 자로 정의하고, 변비를 크게 寒熱로 辨證 후 심박변이도를 검사하여 변비의 寒熱辨證과 심박변이도를 통한 자율신경계의 부교감 및 교감 신경과의 연관성에 대해 살펴보았다.

Ⅱ. 연구대상 및 방법

1. 연구디자인

본 연구는 만성변비에 대한 寒熱辨證과 심박변이도의 연관성을 관찰하기 위해 2011년 6월부터 2011년 11월까지 세명대학교 충주한방병원에서 임상시험을 진행하였다.

본 임상시험은 세명대학교 충주한방병원 임상시험윤리위원회(IRB number: 1105-01)의 승인을 받았으며, 임상시험 모집 광고를 통해 모집한 50명의 대상자 중 스크리닝을 통해 선정기준에 적합한 변비군 30명, 비변비군 20명을 대상으로 개인력 조사 및 설문지 작성 후 심박변이도를 1회 측정하였다. 모든 대상자는 임상시험 참가 전 임상시험 전반에 대한 설명을 듣고 동의서를 받았으며, 설문지 작성 및 검사에 대한 사전 교육을 받았다.

2. 연구대상 및 방법

1) 선정기준

18세 이상이면서 본 임상시험의 개요를 설명 받고 본 시험의 동의서에 서명한 자 중 2006년에 발표된 로마기준Ⅲ[3]의 기능성 변비(functional constipation) 진단기준을 일차적으로 만족시키면서 변비형 과민성 장 증후군(irritable bowel syndrome with constipation) 진단기준에 해당되는 경우도 변비군으로 인정하였다.

로마기준Ⅲ는 기능성변비의 진단기준을 만족시키면서 과민성 장 증후군의 진단기준에는 만족하지 않을 때를 기능성 변비라고 정의하였으나, 본 연구는 기질적 이상에 의한 이차성 원인이 제외되는 기능성 변비가 대장 무력증, 기능성 출구 폐쇄증, 과민성 장 증후군이 많은 비율을 차지한다는 점에 근거하여 변비형 과민성 장 증후군도 만성변비의 범주로 포함시켰다[19].

이 외 기능성 변비 및 변비형 과민성 장 증후군에 해당하지 않는 자를 비변비군으로 하였다.

기능성 변비는 다음 6개 항목 중 2가지 이상의 소견이 적어도 6개월 전에 발생하였고, 증상이 지난 3개월 동안 지속된 경우로 진단하였다.

(1) 배변 시 과도한 힘주기가 전체 배변 횟수의 25%를 초과하는 경우

(2) 덩어리지거나 단단한 대변이 전체 배변 횟수의 25%를 초과하는 경우

(3) 배변 후 잔변감이 전체 배변의 횟수의 25%를 초과하는 경우

(4) 배변 시 항문이 막혀있는 느낌이 전체 배변 횟수의 25%를 초과하는 경우

(5) 배변을 돕기 위한 수조작이 필요한 경우가 전체 배변 횟수의 25%를 초과(대변을 손가락으로 파내든지, 골반저를 지지하는 조작 등)하는 경우

(6) 주당 3회 미만의 배변

변비형 과민성 장 증후군은 과민성 장증후군의 기준을 만족시키면서 평상시 대변이 딱딱하거나 덩어리진 변이 25%를 초과하고 묽거나 물 같은 변은 25% 미만인 경우로 정의한다.

과민성 장 증후군은 반복되는 복통이나 복부불편감이 지난 3개월 동안에 1달에 적어도 3일 이상 있으면서 다음 3개 항목 중 2가지 이상의 소견이 적어도 6개월 전에 발생하였고, 증상이 지난 3개월 동안 지속된 경우로 하였다.

(1) 복통이나 복부불편감이 배변과 함께 호전되었습니까?

(2) 발생 시 배변형태의 변화가 있었습니까?

(3) 발생 시 배변횟수의 변화가 있었습니까?

2) 제외기준

대장내시경 검사 또는 바륨 대장조영술 검사 결과 기질적 질환을 진단 받은 경우, 충수돌기 절제술을 제외한 위장관 수술을 받은 환자, 중대한 심혈관계, 폐, 위장관, 내분비, 대사장애, 신경정신과적 질환 등 대장의 운동기능에 영향을 주거나 검사에 방해를 줄 수 있는 질환을 가지고 있는 경우, 심한 신기능 장애가 있는 환자, 심한 간기능 장애가 있는 환자 또는 간염질환자, 임신 중인 환자는 제외하기로 하였다.

3. 평가방법

1) 일반적 특성 조사

연령, 성별, 체중, 신장, 체질량지수(body mass index; BMI), 혈압, 맥박, 체온, 음주, 흡연, 직업, 병력조사, 일반신체검사를 조사하여 정리하였다.

2) 寒熱辨證

변비의 辨證은 크게 實秘와 虛秘로 나뉘며, 實秘에는 熱秘, 氣秘가 있으며, 虛秘에는 氣虛秘, 血虛秘, 陰虛秘, 冷秘가 있다[4]. 그러나 변비의 辨證을 객관적으로 분류할 수 있는 진단기준은 현재까지 마련되어 있지 않은 상황에서 辨證을 다양하게 분류하기에는 한계가 있었다. 변비의 辨證 중 實秘에는 熱秘가 포함되어 있고, 虛秘에는 冷秘가 포함되어 있다는 점과 변비를 크게 陽結, 陰結 2가지로 분류하는 방법이 있다는 점[5]에 착안하여 본 연구에서는 변비의 辨證을 크게 寒熱 2가지로 제한하였다.

본 연구에서는 백 등[18]이 사용한 寒熱辨證 설문지를 5인의 한의사가 상의 후 변형하였다.

寒熱辨證 설문지는 김 등[20]에 의해 개발되었고, 백 등[18]의 연구에서는 김 등[20]이 개발한 설문지를 기초로 '몸에 열이 많아 이불을 차고 잔다.' 1문항을 추가하였는데, 본 연구의 설문지는 백 등[18]의 설문지를 기반으로 작성되었다. 백 등[18]의 寒熱辨證 설문지에는 '대변을 하루에 1회 이상 보십니까?', '대변보기가 힘드십니까?', '대변이 딱딱한(또는 단단한) 편입니까?'와 같은 배변과 관련된 3가지 문항이 있고, 이를 熱證으로 배속시키고 있으나 변비의 辨證 분류 중 冷秘가 있다는 측면이 있고, 특히 '대변을 하루에 1회 이상 보십니까?' 항목은 백 등[18]의 연구에서 寒證 설문 결과에서 나타나는 형태라고 언급하여 3가지 문항을 熱證으로 분류하기에는 부적합하다고 판단되어 제외하였다.

또한 '따뜻하게 옷을 입는 것을 좋아한다.'라는 항목을 제외하였는데, '따뜻한 곳에 있는 것이 좋

다.'라는 문항과 비교하였을 때 유사한 내용이라고 생각되었고 寒熱을 辨證함에 있어 寒熱 문항 간의 균형을 고려하였을 때 불필요한 항목이라고 판단되어 제외하였다.

寒熱辨證 설문지는 熱證 문항 6개, 寒證 문항 6개로 구성되었다. 설문 각각의 문항은 전혀 아니다(-3), 아니다(-2), 아닌 편이다(-1), 보통이다(0), 그런 편이다(+1), 그렇다(+2), 매우 그렇다(+3)로 이루어져 있으며, 1-6번은 熱證 문항이며, 7-12번은 寒證 문항이다. 1-6번 熱證 문항의 총합에서 7-12번 寒證 문항의 총합을 뺀 값이 1이상일 경우 熱證, 1이하일 경우 寒證으로 변증하였다. 최종 값이 0일 경우 2인 이상의 한의사가 논의하여 寒熱을 결정하기로 하였다.

김 등[20]에 의해 개발된 寒熱辨證 설문지에는 문항별 가중치를 적용하여 寒熱辨證을 하였으나 본 연구에서는 대변과 관련된 3가지 문항의 삭제 및 '몸에 열이 많아 이불을 차고 잔다.' 1문항의 추가, '따뜻하게 옷을 입는 것을 좋아한다.' 1문항의 제외가 이루어져 기존의 가중치를 적용할 수 없었다.

3) 심박변이도 측정 방법

심박변이도 측정은 설문 조사 후 1회 측정하였다. 5분 이상 충분히 안정을 취한 후, 약 5분간 등받이가 고정된 일반적인 의자에 안정된 자세로 앉아 사지에 전극을 부착한 후 측정하도록 하였다. 측정하는 동안 움직이거나 말하지 않도록 지시하였다. 본 연구에 사용된 심박변이도 측정기는 3채널 전산화 표준 심전도 측정시스템(LAXTHA, QECG-3 , KOREA)을 사용하였으며, 시간 영역분석에서 Mean HR(mean heart rate), SDNN(standard deviation of all NN intervals), RMSSD(the square root of the mean of the sum of the squares of differences between adjacent NN intervals), SDSD (standard deviation of differences between adjacent NN intervals)를 측정하였으며, 주파수 영역분석에서 VLF(power in very low frequency range), LF(power in low frequency range), HF(power in high frequency range), TP(the variance of NN intervals over the temporal segment), LF norm(LF power in normalized units), HF norm(HF power in normalized units), LF/HF ratio을 측정하여 지표로 삼았다.

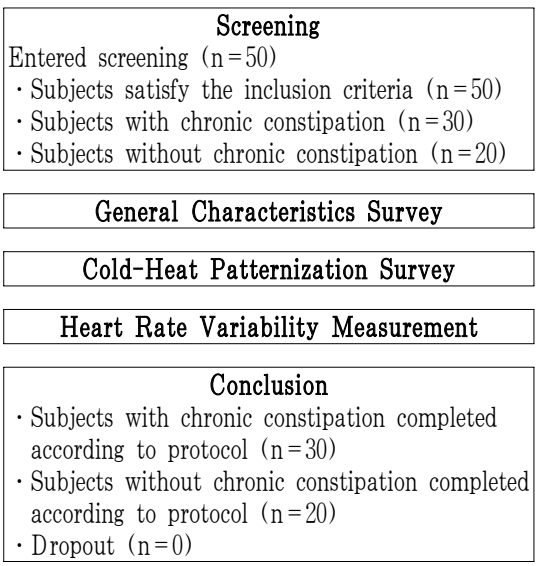

Fig. 1. Flow chart through the clinical trial.

4. 통계분석

본 연구의 통계처리는 SPSS(Statistical Program for Social Science) 17.0K for Window를 이용하였다. 일반적 특성과 심박변이도 지표에 관한 연속형 자료는 평균, 표준편차 등을 구하고 Mann-Whitney U test를 이용하여 군간 비교하였으며, 비연속형 자료는 교차분석을 하되, 기대값이 5 미만인 경우 Fisher's exact test를 사용하였고, 유의수준은 0.05로 하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 대상 환자들의 일반적 특성

총 50명의 환자가 참여하였고, 변비군이 30명, 비변비군이 20명이었다. 변비군 중 여성이 29명

(96.7%), 남성이 1명(3.3%)으로 여자가 많았으며, 비변비군도 여성이 19명(95.0%), 남성이 1명(5.0%)으로 여자가 많았다. 나이, 신장, 체중, BMI, 확장기 혈압, 체온은 변비군이 비변비군보다 높았으나 통계적 유의성은 없었으며, 수축기 혈압, 맥박은 변비군이 비변비군보다 낮았으나 통계적 유의성은 없었다. 결론적으로 일반적 특성에서 변비군과 비변비군의 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 1).

Table 1. General Characteristics between Subjects with and without Chronic Constipation.

Variables		Subjects with Chronic Constipation	Subjects without Chronic Constipation	*P*-value*
Age, years		32.10±8.64	31.20±5.83	0.855
Sex, n (%)	Male	1 (3.3)	1 (5.0)	0.645
	Female	29 (96.7)	19(95.0)	
Height (cm)		160.10±5.16	158.42±6.17	0.285
Weight (㎏)		59.57±8.27	57.24±13.27	0.299
BMI (kg/m^2)		23.21±2.77	22.66±4.20	0.498
S-BP (mmHg)		114.33±12.23	115.00±13.57	0.788
D-BP (mmHg)		75.33±9.73	75.00±7.60	0.862
Pulse (beat/min)		72.80±7.26	78.10±11.34	0.100
Body Temperature (℃)		36.77±0.30	36.75±0.34	0.809

Values are mean±SD or number (%).
* Statistical significance was calculated by Mann-Whitney U test for continuous variables and Chi-square test for categorical variables.
Abbreviation : BMI : Body mass index, S-BP : Systolic blood pressure, D-BP : Diastolic blood pressure

2. 대상 환자들의 寒熱辨證

변비군에서 熱證은 10명(33.3%), 寒證은 20명(66.7%)이었으며, 비변비군에서 熱證은 4명(20.0%), 寒證은 16명(80.0%)이었다. 변비군의 경우 熱證 문항의 총합에서 寒證 문항의 총합을 뺀 최종 값이 0인 경우가 1명 있었는데, 2인 이상의 한의사가 논의하여 熱證으로 결정하였다(Table 2).

Table 2. Comparison of the Questionnaires for the Cold-Heat Patternization between Subjects with and without Chronic Constipation.

	Cold-Heat Patternization	Number (%)	Minimum	Maximum	Mean±SD
Subjects with Chronic Constipation	Heat	10 (33.3)	0	15	5.90±4.72
	Cold	20 (66.7)	-20	-1	-8.35±6.47
Subjects without Chronic Constipation	Heat	4 (20.0)	1	7	4.00±3.46
	Cold	16 (80.0)	-21	-2	-10.00±5.91

3. 심박변이도

1) 변비군과 비변비군의 심박변이도

Mean HR은 변비군이 비변비군보다 낮았으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.040). SDNN, RMSSD, SDSD, HF, HF norm, TP는 변비군이 비변비군보다 높았으나 통계적 유의성은 없었으며, VLF, LF, LF norm, LF/HF ratio는 변비군이 비변비군보다 낮았으나 통계적 유의성은 없었다(Table 3).

2) 변비군의 寒熱辨證에 따른 심박변이도

Mean HR, SDNN, VLF, LF, LF norm, HF, LF/HF ratio, TP는 熱證이 寒證보다 높았으나 통계적 유의성은 없었으며, RMSSD, SDSD, HF norm은 熱證이 寒證보다 낮았으나 통계적 유의성은 없었다. 결론적으로 변비군에서 寒證과 熱證의 mean HR, SDNN, RMSSD, SDSD, VLF, LF, LF norm, HF, HF norm, LF/HF ratio, TP 간의 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 4).

Table 3. Heart Rate Variability between Subjects with and without Chronic Constipation.

Variables	Subjects with Chronic Constipation	Subjects without Chronic constipation	*P*-value*
Mean HR	71.17±10.59	77.10±9.75	0.040**
SDNN	39.70±12.52	36.15±9.91	0.452
RMSSD	27.90±12.84	23.35±10.84	0.201
SDSD	35.10±16.07	28.80±12.68	0.184
VLF	6.31±0.71	6.40±0.76	0.606
LF	5.55±0.98	5.63±0.69	0.669
LF norm	50.02±4.22	52.34±4.33	0.052
HF	5.51±0.83	5.15±0.82	0.187
HF norm	49.98±4.22	47.67±4.33	0.052
LF/HF ratio	1.06±0.18	1.11±0.20	0.061
TP	7.05±0.67	7.03±0.64	1.000

Values are mean±SD.
* Statistical significance was calculated by Mann-Whitney U test for continuous variables.
** Statistically different ($p<0.05$).
Abbreviations : Mean HR : Mean heart rate, SDNN : Standard deviation of all NN intervals, RMSSD : The square root of the mean of the sum of the squares of differences between adjacent NN intervals, SDSD : Standard deviation of differences between adjacent NN intervals, VLF : Power in very low frequency range, LF : Power in low frequency range, LF norm : LF power in normalized units, HF : Power in high frequency range, HF norm : HF power in normalized units, LF/HF ratio, TP : the variance of NN intervals over the temporal segment

Table 4. Heart Rate Variability of Subjects with Chronic Constipation according to Cold-Heat Patternization.

Variables	Subjects with Chronic Constipation		*P*-value*
	Heat	Cold	
Mean HR	75.30±10.71	69.10±10.16	0.165
SDNN	39.80±14.88	39.65±11.59	0.820
RMSSD	24.10±9.98	29.80±13.90	0.390
SDSD	33.30±17.39	36.00±15.75	0.626
VLF	6.32±0.81	6.31±0.68	0.871
LF	5.82±1.16	5.42±0.88	0.625
LF norm	50.97±3.57	49.55±4.52	0.523
HF	5.55±0.99	5.50±0.77	0.991
HF norm	49.03±3.57	50.45±4.52	0.523
LF/HF ratio	1.05±0.16	1.00±0.19	0.535
TP	7.12±0.86	7.02±0.58	0.940

Values are Mean±SD.
* Statistical significance was calculated by Mann-Whitney U test for continuous variables.

3) 비변비군의 寒熱辨證에 따른 심박변이도

Mean HR, RMSSD, SDSD, HF, HF norm은 熱證이 寒證보다 높았으나 통계적 유의성은 없었으며, SDNN, VLF, LF, LF norm, LF/HF ratio, TP는 熱證이 寒證보다 낮았으나 통계적 유의성은 없었다. 결론적으로 비변비군에서 寒證과 熱證의 mean HR, SDNN, RMSSD, SDSD, VLF, LF, LF norm, HF, HF norm, LF/HF ratio, TP 간의 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 5).

Table 5. Heart Rate Variability of Subjects without Chronic Constipation according to Cold-Heat Patternization.

Variables	Subjects without Chronic Constipation		*P*-value*
	Heat	Cold	
Mean HR	86.50±11.90	74.75±7.92	0.116
SDNN	35.50±9.61	36.31±10.28	0.945
RMSSD	27.50±15.00	22.31±9.90	0.696
SDSD	35.25±16.52	27.19±11.62	0.483
VLF	6.28±0.68	6.43±0.80	0.663
LF	5.50±0.50	5.66±0.74	0.874
LF norm	51.65±4.45	52.50±4.43	0.494
HF	5.23±1.01	5.13±0.81	0.697
HF norm	48.35±4.45	47.49±4.43	0.494
LF/HF ratio	1.08±0.21	1.12±0.21	0.511
TP	6.88±0.61	7.07±0.66	0.569

Values are mean±SD.
* Statistical significance was calculated by Mann-Whitney U test for continuous variables.

4) 집단 전체의 寒熱辨證에 따른 심박변이도

Mean HR, SDNN, SDSD, LF, LF norm, HF, LF/HF ratio, TP는 熱證이 寒證보다 높았으나 통계적 유의성은 없었으며, RMSSD, VLF, HF norm은 熱證이 寒證보다 낮았으나 통계적 유의성은 없었다. 결론적으로 집단 전체에서 寒證과 熱證의 Mean HR, SDNN, RMSSD, SDSD, VLF, LF, LF norm, HF, HF norm, LF/HF ratio, TP 간의 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 6).

Table 6. Heart Rate Variability of Total Group according to Cold-Heat Patternization.

Variables	Heat	Cold	*P*-value*
Mean HR	78.50±11.82	71.61±9.54	0.099
SDNN	38.57±13.36	38.17±11.00	0.919
RMSSD	25.07±11.11	26.47±12.70	0.911
SDSD	33.86±16.53	32.08±14.57	0.712
VLF	6.31±0.75	6.36±0.72	0.642
LF	5.73±1.00	5.53±0.82	0.835
LF norm	51.16±3.67	50.86±4.66	0.761
HF	5.46±0.97	5.33±0.80	0.704
HF norm	48.84±3.67	49.14±4.66	0.761
LF/HF ratio	1.06±0.16	1.05±0.20	0.785
TP	7.05±0.78	7.04±0.61	0.728

Values are mean±SD.
* Statistical significance was calculated by Mann-Whitney U test for continuous variables.

Ⅳ. 고 찰

만성변비의 유발원인은 다양하며, 현재까지 변비의 명확한 발생기전은 아직 밝혀지지 않은 상황이다. 다양한 원인들로 인한 변비 중 대장 및 직장운동의 감소로 인한 경우를 서행성 변비(slow transit constipation)라고 정의한다[21].

El-Salhy M[22]에 의하면 만성 서행성 변비의 병태생리에는 자율신경계 기능 이상이 포함된다고 하였으며, 기질성이 아닌 원발성 서행성 변비의 경우 골반 자율신경계(pelvic autonomic nervous system)의 퇴행에 의한 가능성을 제시하였다. 또한, 자율신경계와 변비의 연관성을 규명하기 위해 변비환자들을 대상으로 땀을 이용해 검증하는 연구가 있었다[23]. 이를 근거로 하였을 때, 변비와 자율신경계 간에는 일정한 연관성이 있음을 알 수 있으며, 본 연구에서는 자율신경계의 상태를 파악하기 위해 심박변이도를 사용하였다.

심박변이도는 R-R간격의 변화 정도를 분석하여 자율신경계의 상태 및 교감신경과 부교감신경의 상황을 파악할 수 있도록 해준다. 심박변이도의 분석방법은 크게 시간 영역분석(time domain method)과 주파수 영역분석(frequency domain method)으로 나뉘는데, 시간 영역분석에는 Mean HR, SDNN, RMSSD, SDSD를 사용하며, 주파수 영역분석에는 VLF, LF, HF, TP, LF norm, HF norm, LF/HF ratio을 사용한다[24].

심박변이도는 단기간 5분 측정과 장기간 24시간 측정 2가지로 나뉘는데 본 연구에서는 5분 측정을 하였으며, Mean HR은 5분 간 평균 심박수를 의미한다. Normal to Normal interval(NN interval)은 동방결절의 탈분극에서 기인하는 QRS파들 간의 간격인데, SDNN은 NN interval의 표준편차이며, RMSSD는 인접한 NN interval 값의 제곱 차를 합한 평균 제곱근이며, SDSD는 인접한 NN interval 수치들 간 차이의 표준편차이다. 24시간 심박변이도 측정 시 SDNN의 감소는 좌심실 기능부전과 연관되어 있다는 보고가 있다[24].

주파수 영역분석의 VLF는 0.04Hz이하의 초저주파수대역의 power이며, LF는 0.04~0.15 Hz의 저주파수대역의 power이며, HF는 0.15~0.4 Hz의 고주파수대역의 power이며, TP는 대략적으로 0.4 Hz 이하의 NN interval의 변화량이다. LF/HF ratio는 LF와 HF의 비율이며, LF norm은 LF를 정규화한 값으로 LF/(TP-VLF) x 100이며, HF norm은 HF를 정규화한 값으로 HF/(TP-VLF) x 100이다.

일부 연구에서는 LF norm이 교감신경 변화의 정량적 지표라고 제시하나 다른 연구에서는 LF가 교감신경과 미주신경 모두를 반영한다고 한다[24]. 또한 기립시 LF는 교감신경과 부교감신경과 연관성이 있으며, HF는 부교감신경과 관련이 있다는 보고가 있다[25]. 결론적으로 LF/HF ratio는 교감신경/미주신경 균형정도를 반영한다고 할 수 있다[24].

본 연구는 寒熱辨證과 심박변이도를 통해 변비와 자율신경계의 연관성을 규명하기 위해 이루어졌다. 심박변이도 측정수치 중 LF는 주로 교감신경 활성도를 반영하고, HF는 주로 부교감신경 활성도를 반영하는 바, LF/HF ratio를 통해 교감신경 및 부교감신경 균형 및 활성 여부를 파악할 수 있다[24,25].

일반적으로 교감신경은 심장박동이 증가되고 혈압이 상승할 때 활성화되며, 부교감신경은 심장박동이 감소되고 휴식 시 활성화되는 신경이다. 이것을 미루어 볼 때, 교감신경은 陽과 관련된 熱性 변비와, 부교감 신경은 陰과 관련된 寒性 변비와 유관할 가능성을 추측해 볼 수 있다. 만약 통계적으로 유의한 결과가 도출될 경우, 자율신경계의 교감신경 및 부교감신경 활성우위와 寒熱辨證 간의 관련성을 도출할 수 있고, 이를 통해 변비의 寒證 및 熱證을 辨證함에 있어 심박변이도 측정이 寒熱 진단에 참고가 될 수 있을 것으로 판단되었다.

또한 변비에 관한 임상시험 연구들을 살펴보았을 때, 박 등[17]의 연구는 심박변이도를 사용하였고, 강 등[26]의 연구는 辨證을 이용하였으며, 강 등[27]의

연구는 사상체질 분류를 하였다. 박 등[17]의 연구는 홍화약침을 투여하여 심박변이도의 변화를 관찰하였으나 辨證을 시행하지 않아 변증과 심박변이도와의 관계성을 알 수 없었으며, 강 등[26]의 연구는 虛實寒熱 변증을 하였으나 진단기기를 측정하지 않아 辨證과 진단기기 상의 관련 여부를 알 수 없었으며, 강 등[27]의 연구는 사상체질분류를 하였고 X-ray로 추적관찰을 하였으나 X-ray와 사상 체질과의 연관성을 도출하지 못하였다. 제반 연구들을 검토해 본 결과 변비에 있어 辨證과 특정 진단기기와의 상관성을 연구한 논문은 없었으며, 특히 변비에 관한 辨證과 자율신경계와의 연관성을 언급한 논문은 부재하다는 측면에서 본 논문에 의의가 있다고 할 수 있다.

본 연구에서는 성별에 관계없이 대상자를 모집하였지만 여성의 비율이 96.7%로 절대적으로 많았다. 이는 다른 만성변비에 관한 연구에서도 확인되는 인구학적인 특징이다[17,28,29].

변비군과 비변비군 모두 熱證보다는 寒證이 많았다. 특히 변비군에서 熱證보다 寒證이 많다는 점은 김 등[20,30]이 개발한 寒熱辨證 설문지에서 변비에 관련된 증상이 熱證에 속한다는 내용과 반대되는 결과이며, 백 등[18]이 寒證 설문이 높은 사람에서 변비의 성향을 보인다는 점과 일치하는 것으로 보다 많은 인구학적 조사를 통한 재고의 필요성이 있다고 본다.

부교감신경은 심장의 확장기 탈분극(diastolic depolarization)을 느리게 하는 작용을 개시하여 심장 박동을 낮추는 작용을 하고, 교감신경은 느려진 심장의 확장기 탈분극을 가속화하는 작용을 하여 심장 박동을 상승시키는 작용을 한다[24]. 변비군과 비변비군의 심박변이도에서 Mean HR은 변비군이 비변비군보다 낮았으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.040). 이러한 측면에서 볼 때, 만성변비는 비변비군보다 부교감신경 활성이 교감신경 활성보다 상대적으로 높다는 추측이 가능하다.

부교감신경과 교감신경의 활성 및 균형 정도를 반영하는 LF, LF norm, HF, HF norm, LF/HF ratio 수치를 살펴보았을 때, HF, HF norm은 변비군이 비변비군보다 높았으며 LF, LF norm, LF/HF ratio는 변비군이 비변비군보다 낮았으나 모두 통계적 유의성은 없었다. 그러나 부교감신경을 반영하는 HF, HF norm 수치가 변비군이 비변비군보다 높은 점 및 교감신경과 부교감신경 간의 균형을 반영하는 LF/HF ratio가 변비군이 비변비군보다 낮은 점을 미루어 보았을 때, 상대적으로 변비군이 비변비군보다 부교감신경 활성이 높은 경향을 확인할 수 있었다.

통계적 유의성은 없었지만 변비군이 비변비군보다 LF/HF ratio가 낮은 결과는 Heitkemper 등[7], Cain 등[8], Mazur 등[10]의 연구에서 변비형 과민성 장 증후군 환자들의 LF/HF ratio가 높다고 하는 보고와 상반되었다.

Heitkemper 등[7], Cain 등[8], Mazur 등[10]의 연구에서는 변비형 과민성 장 증후군 환자들만을 대상으로 하였는데 반해 본 연구에서는 변비형 과민성 장 증후군 환자들뿐만 아니라 기능성 변비 환자들도 포함되었다는 점에서 결과의 차이가 나타났을 것으로 생각되며, Heitkemper 등[7], Cain 등[8]의 연구에서는 심박변이도를 24시간 측정하였는데 본 연구에서는 5분 측정을 하였기 때문에 결과의 차이가 나타났을 것으로 사료된다. 또한, 본 연구가 대상자 수가 적었다는 점에서 전체 변비군과 비변비군을 대표할 수 없다는 측면이 있고, 추후 대단위 연구를 통해 만성변비와 부교감신경 간의 연관성 여부를 확인하는 과정이 필요하다고 생각된다.

변비군, 비변비군, 집단 전체에서 Mean HR은 熱證이 寒證보다 높았으나 통계적으로 유의한 수치를 보이지 않았다. 이 등[14,15] 및 김 등[31]의 연구에서 寒證이 맥박수가 낮고 熱證이 맥박수가 높다는 경향과 일치하나 이 등[14,15] 및 김 등[31]의 연구에서는 통계적 유의성이 있었으나 본 연구에서는 통계적 유의성이 없었다. 본 연구의 대상자 수가 적었다는 점을 고려하였을 때, 추후 대단위 연구를 통

해 맥박수가 寒證과 熱證을 유의성 있게 구분할 수 있는 지표가 될 수 있는지 여부를 검증하는 작업이 필요하다고 사료된다.

변비군의 寒熱辨證에 따른 심박변이도에서 熱證의 LF/HF ratio, LF, LF norm 값이 寒證보다 큰 값을 나타냈지만 변비환자의 熱證과 교감신경과의 관계성을 확인하기에는 통계적 유의성을 보이지 않았다. 비변비군의 寒熱辨證에 따른 심박변이도에서 熱證의 LF/HF ratio, LF, LF norm 값이 寒證보다 낮은 수치를 보여 熱證과 교감신경, 寒證과 부교감신경이 연관된다는 예상결과와는 반대의 결과를 보였으며, 통계적으로 유의한 결과도 나타나지 않았다.

집단 전체의 寒熱辨證에 따른 심박변이도는 변비군의 寒熱辨證에 따른 심박변이도와 유사한 측정치를 나타내었는데 LF/HF ratio, LF, LF norm 값이 寒證보다 큰 값을 나타냈으며 마찬가지로 통계적 유의성을 보이지 않았다. 이 외 SDNN, RMSSD, SDSD, VLF, HF, HFnorm, TP에서도 통계적 유의성을 발견할 수 없었다.

이는 기존 연구에서 김 등[32]이 寒熱辨證과 HRV 지표사이에는 상관성이 없다는 보고와 이 등[14,15]의 연구에서 '溫冷' 범주와 mean NN interval을 제외한 심박변이도 지표사이에 연관성이 없다는 결론과 일치한다. 특히 본 연구에서 LF/HF ratio와 寒熱辨證 간의 통계적 유의성이 없다는 측면은 변비군 및 비변비군 모두에 있어 교감신경 및 부교감신경 활성 여부와 寒熱辨證과의 연관성이 낮을 가능성을 시사하며, 심박변이도의 측정이 寒熱의 변증에 유의한 정보를 제공하지 못할 수 있음을 뜻한다.

본 연구는 대상자 수가 적었다는 점에서 전체 만성변비 환자들을 대표할 수 없는 한계가 있다. 심박변이도 측정시간이 5분이었는데, 24시간 측정을 시행할 경우 및 측정을 1회가 아닌 여러 차례 할 경우 결과에 차이가 있을 수 있어 추 후 연구가 필요한 부분이라고 생각된다. 본 연구는 寒熱辨證과 자율신경계와의 연관성을 변비라는 하나의 증상으로 제한하였는데, 향 후 자율신경계 실조와 유관한 증상과 寒熱辨證과의 상관성을 규명하는 연구들이 진행되어야 할 것으로 사료된다.

Ⅴ. 결 론

로마기준Ⅲ의 기능성 변비(functional constipation), 변비형 과민성 장 증후군(Irritable bowel syndrome with constipation)의 범주에 속하는 만성변비환자 30명, 비변비군 20명을 대상으로 寒熱辨證과 심박변이도의 상관성을 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 만성변비환자는 여성(96.7%)이 남성(3.3%)에 비해 많았다. 일반적 특성에서 변비군과 비변비군의 통계적 유의성은 없었다.
2. 변비군에서 熱證은 10명(33.3%), 寒證은 20명(66.7%)이었으며, 비변비군에서 熱證은 4명(20.0%), 寒證은 16명(80.0%)이었다.
3. 변비군과 비변비군의 mean HR은 통계적으로 유의성을 보였으며(p=0.040), SDNN, RMSSD, SDSD, VLF, LF, LF norm, HF, HF norm, LF/HF ratio, TP 간의 통계적 유의성은 없었다.
4. 변비군에서 熱證과 寒證의 mean HR, SDNN, RMSSD, SDSD, VLF, LF, LF norm, HF, HF norm, LF/HF ratio, TP 간의 통계적 유의성은 없었다.
5. 비변비군에서 熱證과 寒證의 mean HR, SDNN, RMSSD, SDSD, VLF, LF, LF norm, HF, HF norm, LF/HF ratio, TP간의 통계적 유의성은 없었다.
6. 집단 전체에서 熱證과 寒證의 mean HR, SDNN, RMSSD, SDSD, VLF, LF, LF norm, HF, HF norm, LF/HF ratio, TP간의 통계적 유의성은 없었다.

이상의 결과로 보아 만성변비 환자의 심박수가 비변비군에 비해 통계적으로 유의하게 낮음을 확인할 수 있었으며, 만성변비의 寒熱辨證과 심박변이도로 측정된 자율신경계 기능 사이에는 큰 유의성이 없는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 가톨릭대학교 의과대학 소화기내과. 소화기내과학. 서울: 한우리; 2001, p. 6.
2. 박무인, 신정은, 명승재, 허규찬, 최차환, 정성애, 등, 대한소화기 기능성질환 운동학회. 변비 치료에 관한 임상진료지침. 대한소화기학회지 2011;57(2):100-14.
3. Longstreth GF, Thompson WG, Chey WD, Houghton LA, Mearin F, Spiller RC. Functional bowel disorders. *Gastroenterology* 2006;130(5):1480-91.
4. 전국한의과대학 비계내과학교실. 비계내과학. 서울: 군자출판사; 2008, p. 189-96.
5. 윤석희, 김형준. 대역 동의보감. 경남: 동의보감출판사; 2005, p. 420-1.
6. 변영순, 이정인. 여고생의 스트레와 변비에 관한 연구. 기본간호학회지 2003;10(1):23-9.
7. Heitkemper M, Jarrett M, Cain KC, Burr R, Levy RL, Feld A, et al. Autonomic nervous system function in women with irritable bowel syndrome. *Dig Dis Sci* 2001;46(6):1276-84.
8. Cain KC, Jarrett ME, Burr RL, Hertig VL, Heitkemper MM. Heart rate variability is related to pain severity and predominant bowel pattern in women with irritable bowel syndrome. *Neurogastroenterol Motil* 2007;19(2):110-8.
9. Jarrett ME, Burr RL, Cain KC, Rothermel JD, Landis CA, Heitkemper MM. Autonomic nervous system function during sleep among women with irritable bowel syndrome. *Dig Dis Sci* 2008;53(3):694-703.
10. Mazur M, Furgała A, Jabłoński K, Madroszkiewicz D, Ciećko-Michalska I, Bugajski A, et al. Dysfunction of the autonomic nervous system activity is responsible for gastric myoelectric disturbances in the irritable bowel syndrome patients. *J Physiol Pharmacol* 2007;58(3):131-9.
11. Dobrek Ł, Friediger J, Furgała A, Thor PJ. Autonomic nervous system activity in IBS patients estimated by heart rate variability (HRV). *Przegl Lek* 2006;63(9):743-7.
12. 박영재, 남동현, 박영배. 변증과 자율신경기능의 상관성 연구. 대한한의진단학회지 2002;6(1):123-34.
13. 이태권, 최경미, 박영재, 박영배. 증상과 맥박변이도와의 상관성 연구. 대한한의진단학회지 2003;7(2):83-100.
14. 이상범, 최경미, 박영배. 설문에 의한 음양성향이 맥박변이도에 미치는 영향. 대한한의진단학회지 2003;7(2):101-16.
15. 이상범, 최경미, 박영배. 음양성향과 맥파의 관련성에 관한 연구. 대한한의진단학회지 2004;8(1):137-64.
16. 송윤경, 임형호, 김호준, 진성순, 송재철, 신현택. 모발미네랄검사와 자율신경기능 및 비만도와의 연관성 연구 - 한의학적 변증 응용을 위한 -. 대한한의학회지 2007;28(1):249-59.
17. 박재우, 윤성우, 김진성, 류봉하. 만성변비에 대한 홍화약침의 효능 연구. 대한침구학회지 2008;25(5):127-37.
18. 백태선, 박영재, 박영배, 박재형, 임재중. 한열변증 설문지와 일반적 건강 검진 결과와의 상호연관성에 관한 비교 연구. 대한한의진단학회지 2005;9(2):145-52.
19. 김정룡. 김정룡 소화기계 질환. 서울: 일조각; 2000, p. 42-9.
20. 김숙경, 박영배. 한열변증 설문지 개발. 대한한

의진단학회지 2003;07(1):64-75.
21. 명승재, 이태희, 허규찬, 최석채, 손정일, 대한소화기 기능성질환 운동학회. 변비의 진단: 체계적인 문헌고찰. 대한소화기학회지 2010;55:316-24.
22. El-Salhy M. Chronic idiopathic slow transit constipation: pathophysiology and management. *Colorectal Dis* 2003;5(4):288-96.
23. Altomare D, Pilot MA, Scott M, Williams N, Rubino M, Ilincic L, et al. Detection of subclinical autonomic neuropathy in constipated patients using a sweat test. *Gut* 1992;33(11):1539-43.
24. Task Force of The European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability : Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *European Heart Journal* 1996;17:354-81.
25. Pomeranz B, Macaulay RJ, Caudill MA, Kutz I, Adam D, Gordon D, et al. Assessment of autonomic function in humans by heart rate spectral analysis. *Am J Physiol* 1985;248:H151-3.
26. 강석일, 임춘우, 박원태, 소응룡, 송민주, 김연섭. 변비에 대한 천추혈 침구치료의 임상적 연구. 대한침구학회지 2001;18(6):125-34.
27. 강영록, 김연진, 황치원. 배대승기탕 보류관장을 시행한 중풍변폐 환자 45례에 대한 임상적 고찰. 대한한방내과학회지 2001;21(2):329-36.
28. Amenta M, Cascio MT, Di Fiore P, Venturini I. Diet and chronic constipation. Benefits of oral supplementation with symbiotic zir fos (Bifidobacterium longum W11 + FOS Actilight). *Acta Biomed* 2006;77(3):157-62.
29. Tack J, Müller-Lissner S, Bytzer P, Corinaldesi R, Chang L, Viegas A, et al. A randomized controlled trial assessing the efficacy and safety of repeated tegaserod therapy in women with irritable bowel syndrome with constipation. *Gut* 2005;54(12):1707-13.
30. 김숙경, 남동현, 박영배. 한열변증 설문지 개발을 위한 타당성 연구(Ⅰ). 대한한의진단학회지 2002;6(2):141-56.
31. 김지은, 박경모, 이승기, 유화승. 건강군과 질환군의 한열지표 차이에 관한 고찰. 동의생리병리학회지 2006;20(1):224-8.
32. 김지은, 이정찬, 박경모, 강희철, 이승기. 건강인의 표리 한열 변증, HRV, 우울, 불안 지표의 상관성 분석. 동의생리병리학회지 2006;20(2):482-7.

【부 록 1】

한열설문지								
아래의 문항들은 지난 1달 동안 느꼈던 몸의 상태에 대한 질문입니다. 해당되는 항목에 표시를 하십시오.								
분류 번호	항목	전혀 아니다	아니다	아닌 편이다	보통 이다	그런 편이다	그렇다	매우 그렇다
1	덥거나 운동을 하지 않아도 자주 갈증을 느끼십니까?							
2	물이나 음료수를 자주 마십니까?							
3	일이 생각대로 되지 않아서 짜증이 잘 난다.							
4	할 일이 있으면 빨리 해버려야 마음이 편하다.							
5	자주 마음이 답답하십니까?							
6	몸에 열이 많아 이불을 차고 잔다.							
7	추위를 잘 타십니까?							
8	손발이 자주 시립니까?							
9	찬 음식보다는 따뜻한 음식이 더 좋다.							
10	추울 때는 밖에 잘 안나간다.							
11	따뜻한 곳에 있는 것이 좋다.							
12	손발이 차가운 편이다.							
*한열설문지에서 대변 관련 문항은 제외함								
본 설문지로 한열을 판단한다.								
	한 □			열 □				