

만성 두통 환자에서 불안 · 우울 정서와 HRV와의 상관성 연구

고경진*, 김광우*, 유영수*[†]

원광대학교 한의과대학 한방신경정신과교실*, 원광대학교 한국 전통의학연구소[†]

Correlation of Anxiety or Depression Mood with HRV in Chronic Headache Patients

Kyeong-Jin Ko*, Gwang-Woo Kim*, Yeoung-Su Lyu*[†]

*Department of Korean Neuropsychiatry Medicine, College of Korean Medicine, Wonkwang University, [†]Wonkwang University Research Center of Korean Traditional Medicine

Received: May 23, 2023
Revised: June 1, 2023
Accepted: June 23, 2023

Correspondence to

Yeoung-Su Lyu
Department of Korean
Neuropsychiatry Medicine,
Wonkwang University Korean
Medicine Hospital at Jeonju, 99
Garyeonsan-ro, Dukjin-gu, Jeonju,
Korea.

Tel: +82-63-270-1021
Fax: +82-63-270-1594
E-mail: yslyu@wku.ac.kr

Acknowledgement

This study was supported by grant of the Wonkwang University in 2022.

Objectives: To investigate the correlation of anxiety or depression mood with physical stress of 59 participants (29 who complained of chronic headache and 30 who did not complain of headache) using a questionnaire on chronic headache symptoms, Beck Anxiety Inventory (BAI), Beck Depression Inventory (BDI), and Heart Rate Variability (HRV).

Methods: In this study, medical records of 59 participants (29 who complained of chronic headache and 30 who did not complain of headache) who completed the BAI, BDI, HRV, and Questionnaire for chronic headache symptoms were evaluated. All data were analyzed using SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, Version 26.0). Descriptive Analysis, Mann-Whitney U test, Chi square test (Fisher's exact test), and Pearson correlation coefficient were used for data analysis.

Results: 1. The chronic headache group had significantly lower SDNN, RMSSD, TP, LF, and HF values on HRV than the general control group. 2. As BAI and BDI scores of the chronic headache group increased, the overall HRV value tended to decrease, indicating a deep association. 3. There was a negative association between BDI and HRV values in the chronic headache group, although such association was not statistically significant.

Conclusions: BDI can be negatively correlated with HRV (SDNN, RMSSD, TP, LF, HF) in chronic headache patients.

Key Words: BAI, BDI, HRV, Chronic headache.

I. 서론

두통은 안와에서 후두에 이르는 모든 통증 예민 부위에서 유래하는 통증 또는 불쾌감을 총칭하는 가장 흔한 통증 증후군으로써¹⁾ 피곤, 배고픔, 구갈 등과 함께 가장 흔한 인간의 불편 증의 하나이다²⁾. 특히, 만성두통은 누구에게나 일어날 수 있는 중요한 사회적 건강 문제로 만성두통으로 인해 정신적 문제가 초래될 수도 있고, 이러한 문제가 두통을 더욱 심각하게 만들 수 있다³⁾.

기존의 연구에 의하면 만성두통과 불안·우울 정서와는 유의한 상관관계가 있다고 알려져 있다⁴⁾. 특히 환자가 느끼는 사회적, 심리적 스트레스의 정도, 우울증의 정도, 불안 등의 심리상태와 만성 두통 사이에는 밀접한 연관성이 있다. 반복되는 통증이나 자율신경계의 각성 등 개인의 신체적 상태 또한 만성두통의 원인이 될 수 있다⁵⁾. 만성두통은 반복되는 두통의 결과가 원인이 될 수 있으며, 자율신경계의 각성 등 개인의 신체적 생리 상태와도 연관이 있다⁶⁾. 신체적 스트레스 진단 지표로서 널리 활용되고 있는 심박변이도(heart rate variability, HRV)는 일반적으로 연속한 심박의 변이, 혹은 심전도 기록에서 각각의 QRS complex 사이의 간격인 NN 간격의 변이를 의미한다⁷⁾.

만성두통 환자를 대상으로 한 연구 가운데, 불안·우울 정서에 대한 연구와 HRV에 대한 연구는 개별적으로 진행되어 있지만 불안·우울 정서와 신체적인 스트레스에 대한 진단 지표인 HRV 간의 상관성에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 특히 한의학의 전인론적인 관점에서 볼 때, 만성두통 환자의 정서가 신체적인 스트레스에 영향을 줄 수 있으며, 신체적 스트레스 또한 정서에 대해 관련성이 있을 것으로 사료되어 이에 저자는 만성두통을 호소하는 만성두통군 29명과 만성두통을 호소하지 않는 일반대조군 30명을 대상으로 만성두통 설문지, Beck 불안척도(Beck anxiety inventory, BAI), Beck 우울척도(Beck depression inventory, BDI) 및 심박변이도(heart rate variability, HRV)를 실시하여 만성두통환자와 일반대조군에서 우울, 불안 등 정서적 요인과 HRV를 통한 신체적 스트레스 간의 상관성을 파악하여 다음과 같은 연구 결과를 얻게 되었다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 2022년 11월 16일부터 2023년 2월 20일까지 W대학교 한방병원에 두통증상을 주소로 내원한 만 19세 이상 80세 미만 성인남녀 중 만성두통의 기준에 부합한 자를 대상으로 설문지, HRV 검사를 시행하여 진행하였다. 대상자 선정에 있어 두통을 유발할 만한 기저 질환이 있는 자, 우울, 불안 관련 정신과 치료를 받은 적이 있는 자는 제외하였다. 일반대조군은 같은 기간 동안 본원을 내원한 환자 또는 보호자 중 기저질환이 없으며, 두통을 호소하지 않고, 본인이 건강하다고 생각하는 성인남녀 30명으로 구성하였다. 연구 과정은 W대학교 한방병원 내 IRB 승인(WUJKMH-IRB-2022-0011)을 받아 진행되었다.

2. 연구방법

1) 만성두통증상 설문지

IHS criteria⁷⁾에 따르면 만성두통은 일반적으로 한 달에 15일 이상, 하루 4시간 이상 지속되는 두통을 말하며, 다양한 원인에 의해 발생한다⁸⁾. 본 연구에 사용된 설문지는 만성두통 환자들의 호소하는 증상에 관한 15개의 항목으로 구성하였으며, 환자의 두통 증상을 간략하게 확인하기 위한 목적으로 대한두통학회에서 제작된 두통 환자 설문지를 사용하였다.

2) Beck 불안척도(Beck anxiety inventory, BAI)

Beck, Emery와 Greenberg에 의해 불안 정도를 측정하기 위해 개발한 자기 보고식 설문지로 총 21문항으로 이루어져 있다. 해당 설문지는 Likert의 4점 척도를 이용하여 총 점을 합하여 불안 수준을 측정하는데 0~21점은 정상, 22~26점은 경도 불안, 27~31점은 중등도 불안 상태, 32점 이상은 중증 불안 상태로 구분하였다. 본 연구에서는 한국판 Beck 불안척도를 사용하였다⁹⁾.

3) Beck 우울척도(Beck depression inventory, BDI)

Beck이 우울 증상의 유무와 심각도를 평가하기 위해 개발한 자기보고식 설문지로 총 21문항으로 이루어져 있으며 인지적, 정서적, 생리적인 증상으로 구성되어 있다. 해당 설

문지는 Likert의 4점 척도를 이용하여 총점을 합하여 우울 수준을 측정하는데 0~9점은 정상, 10~15점은 경도 우울, 16~23점은 중증도 우울, 24점 이상은 중증 우울로 구분하였다. 본 연구에서는 한국판 Beck 우울 척도를 사용하였다¹⁰⁾.

4) 심박변이도(heart rate variability, HRV)

심장박동의 NN간격 변이를 관찰하여 심혈관의 자율신경 활성도를 측정하고자 고안된 검사법으로 심장주기의 변화를 살펴 신체의 전반적인 자율신경상태를 유추할 수 있다. 심박변이도에서는 시간 영역 분석법과 주파수 영역 분석법이 가장 많이 사용 된다. 시간영역 분석법에는 심전도 기록에서 각각의 QRS complex 사이의 간격(normal-to-normal interval, NN) 간의 표준편차인 SDNN (standard deviation of the NN interval)과 연속된 NN 간격들의 변이의 제곱 평균값의 루트값인 RMSSD (the square root of the mean squared differences of successive NN intervals)가 대표적이다. 주파수 영역 분석법에서는 5분 동안의 단기간 측정에 의해 초저주파(very low frequency, VLF), 저주파(low frequency, LF), 고주파(high frequency, HF)의 3가지 파워 스펙트럼 요소와 전체 파워(total power)를 얻을 수 있다. 일반적으로 HF는 0.15~0.4 Hz, LF는 0.04~0.15 Hz, VLF는 0.003~0.04 Hz에 해당하는 주파수 대역의 강도를 가리키는데 단기간 기록의 경우 VLF는 모호한 측정치로서 임상적으로 이용하지 않는다. LF/HF 비(LF/HF ratio)는 교감 신경 활성 또는 교감/부교감 균형의 지표로 해석된다¹¹⁾. 본 연구에서 HRV 검사는 조용한 실내에서 대상자가 양와위로 5분간 안정을 취하여 환경에 적응한 뒤 실시하였으며, 본 연구에서는 SDNN, RMSSD, TP, LF, HF, LF/HF를 이용하였고 각 값은 최 등¹²⁾에 근거하여 산출되었다.

3. 통계처리

본 연구에서 수집한 자료는 SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 26.0 Version 프로그램을 이용하여 연구 목적에 따라 분석하였다. 각 통계는 유의수준 5% 이하를 통계적으로 유의한 것으로 보았다.

첫째, 만성두통군과 일반대조군의 인구학적 특성 및 BAI·BDI 분포를 알아보기 위해 descriptive statistics를 실시하였다.

둘째, 만성두통군과 일반대조군의 각 측정변수의 차이를 분석하기 위해 Mann-Whitney U test를 실시하였다.

셋째, 만성두통군과 일반대조군의 BAI·BDI 점수 분포별 차이를 분석하기 위해 chi square test (Fisher's exact test)를 실시하였다.

넷째, 만성두통군과 일반대조군의 BAI, BDI 점수 분포에 따른 HRV 각 값의 차이점은 Kruskal-Wallis H test를 시행하여 분석하였다.

다섯째, 각 척도 간의 상관관계 분석은 pearson correlation coefficient를 이용하여 분석하였다.

III. 결과

1. 만성두통군과 일반대조군의 인구학적 특징

본 연구에 참여한 만성두통 환자의 특성에 따른 분포는 Table 1과 같다.

조사대상자는 총 29명으로 남자 7명(24.1%), 여자 22명(75.9%)이었다. 연령 평균은 55.86 ± 11.79 였으며 분포는 49세 이하 6명(20.7%), 50대 11명(37.9%), 60세 이상 12명(41.4%)이었다. 두통 시작 시기는 1~10년이 11명(38.0%)으로 가장 많았고, 두통 지속시간은 30분~4시간이 8명(27.7%)으로 가장 많았다. 두통 강도는 4~6 사이가 가장 많았고 두통 시 동반 증상은 '소화불량·구토', '어지러움'이 각각 16명(28.6%)으로 가장 많았다. 통증 부위는 '양측'과 '번갈아가' 각각 10명(34.5%)으로 가장 많았고, 두통 유발 요인은 스트레스가 23명(37.7%)으로 가장 많았으며, 두통 가족력이 있다는 응답은 9명(31.0%)으로 나타났다.

일반대조군의 특성에 따른 분포는 Table 2와 같다. 일반대조군은 총 30명으로 남자 19명(63.3%), 여자 11명(36.7%)이었다. 연령 평균은 25.17 ± 2.09 였으며 분포는 24세 이하 13명(43.3%), 25세~29세 15명(50.0%), 30세 이상 2명(6.7%)이었다.

2. 만성두통군과 일반대조군의 각 측정변수의 차이

BAI 평균 점수는 만성두통군 17.24점, 일반대조군 14.97점으로 두 군의 점수에는 유의한 차이가 없었다($p=0.417$). BDI 평균 점수는 만성두통군 19.66점, 일반대조군 14.60점으로 두 군의 점수에는 유의한 차이가 없었다($p=0.158$). SDNN의 평균은 만성두통군 28.85점, 일반대조군 47.41점

Table 1. Demographic Characteristics of Patient Group

Division	N	%
Sex		
Male	7	24.1
Female	22	75.9
Age		
Standard±SD		55.86±11.79
Below 49	6	20.7
50~59	11	37.9
Above 60	12	41.4
Onset of headache		
Within 1 year	9	31.0
1~10 years	11	38.0
More than 10 years	9	31.0
Duration of headache		
Within 30 minutes	7	24.1
30 minutes~4 hours	8	27.7
4 hours~3 days	7	24.1
More than 3 days	7	24.1
Intensity of headache		
1~3	6	20.7
4~6	13	44.8
Above 7	10	34.5
Accompanying symptoms (multiple responses)		
Indigestion, vomiting	16	28.6
Sensitivity to sounds, light and smell	13	23.2
Aggravated when repositioning	7	12.5
Dizziness	16	28.6
Tear	4	7.1
Pain area		
Right	5	17.2
Left	3	10.4
Both right and left	10	34.5
Alternating	10	34.5
Backside	1	3.4
Triggers of headache (multiple responses)		
Stress	23	37.7
Fatigue, lack of sleep	21	34.4
Indigestion, overeating	10	16.4
Other	7	11.5
Family history of headache		
None	20	69.0
Have	9	31.0

Descriptive statistics.

으로 일반대조군의 점수가 유의하게 높게 나타났다($p < .001$). RMSSD의 평균은 만성두통군 23.64점, 일반대조군 37.97점으로 일반대조군의 점수가 유의하게 높게 나타났다($p < .001$). TP의 평균은 만성두통군 5.91점, 일반대조군 7.36점으로 일반대조군의 점수가 유의하게 높게 나타났다($p < .001$). LF의 평균은 만성두통군 4.19점, 일반대조군 5.87점으로 일반대조군의 점수가 유의하게 높게 나타났다($p < .001$). HF

Table 2. Demographic Characteristics of Control Group

Division	N	%
Sex		
Male	19	63.3
Female	11	36.7
Age		
Average±SD		25.17±2.09
Below 24	13	43.3
25~29	15	50.0
Above 30	2	6.7

Descriptive statistics.

의 평균은 만성두통군 4.50점, 일반대조군 5.98점으로 일반대조군의 점수가 유의하게 높게 나타났다($p < .001$). LF/HF의 평균은 만성두통군 1.30점, 일반대조군 1.00점으로 유의한 차이는 없었다($p = .296$) (Table 3).

3. 만성두통군과 일반대조군의 BAI, BDI 중증도의 차이

만성두통군과 일반대조군의 BAI 중증도는 BAI 점수가 0~21점에서 만성두통군 21명(72.5%), 일반대조군 22명(73.4%)으로 각각 높았으나, 점수 분포에는 유의한 차이가 없었다($p = 1.000$). 만성두통군과 일반대조군의 BDI 중증도는 BDI 점수가 만성두통군에서는 24점 이상이 10명(34.5%)이었고, 일반대조군에서는 16~23점이 12명(40.0%)으로 각각 높았으나, 점수 분포에서는 유의한 차이가 없었다($p = .098$) (Table 4).

4. 만성두통군과 일반대조군의 BAI, BDI 분류에 따른 SDNN, RMSSD, TP, LF, HF, LF/HF의 차이

1) 만성두통군과 일반대조군의 BAI, BDI 분류에 따른 SDNN의 차이

만성두통군의 BAI, BDI 분류에 따른 SDNN의 차이를 분석한 결과, BAI의 경우 27~31점에서 SDNN 값이 37.29점으로 높았으나, 유의한 차이는 없었다($p = .609$). 만성두통군의 BDI 점수가 10~15점에서 SDNN 값이 31.19점으로 높았으나, 유의한 차이는 없었다($p = .904$).

일반대조군의 SDNN 차이는 BAI의 경우 0~21점 사이에서 SDNN 값이 51.27점으로 높았으나, 유의한 차이는 없었다($p = .124$). 일반대조군의 BDI 점수가 10~15점에서 SDNN 값이 57.59점으로 유의하게 높게 나타났다($p = .002$) (Table 5).

Table 3. Differences in Each Measured Variable on Patient Group and Control Group

Variables	Division	M	S.D	t/z	p
BAI* [†]	Patient group	17.24	12.04	-8.12	.417
	Control group	14.97	11.13		
BDI* [‡]	Patient group	19.66	13.03	-1.412	.158
	Control group	14.60	6.45		
SDNN	Patient group	28.85	11.09	-4.922	<.001
	Control group	47.41	17.13		
RMSSD*	Patient group	23.64	13.25	-3.260	<.001
	Control group	37.97	16.71		
TP	Patient group	5.91	0.91	-6.730	<.001
	Control group	7.36	0.74		
LF	Patient group	4.19	1.21	-6.018	<.001
	Control group	5.87	0.93		
HF	Patient group	4.50	1.31	-4.892	<.001
	Control group	5.98	0.99		
LF/HF*	Patient group	1.30	1.63	-0.974	.296
	Control group	1.00	0.19		

*Mann-Whitney U test, [†]Beck Anxiety Inventory, [‡]Beck Depression Inventory.

Table 4. Chi Square Test for BAI*, BDI[†] on Patient Group and Control Group

Division	Patient group	Control group	χ^2	p
	(n=29)	(n=30)		
	n (%)	n (%)		
BAI*			0.700	1.000
0~21	21 (72.5)	22 (73.4)		
22~26	3 (10.3)	3 (10.0)		
27~31	2 (6.9)	1 (3.3)		
Above 32	3 (10.3)	4 (13.3)		
BDI [†]			6.290	.098
0~9	7 (24.1)	6 (20.0)		
10~15	5 (17.3)	9 (30.0)		
16~23	7 (24.1)	12 (40.0)		
Above 24	10 (34.5)	3 (10.0)		

Fisher's exact test, *Beck Anxiety Inventory, [†]Beck Depression Inventory.

2) 만성두통군과 일반대조군의 BAI, BDI 분류에 따른 RMSSD의 차이

만성두통군의 BAI, BDI 분류에 따른 RMSSD의 차이를 분석한 결과, BAI의 경우 27~31점에서 RMSSD 값이 35.06점으로 높았으나, 유의한 차이는 없었다(p=.621). 만성두통군의 BDI 점수가 0~9점에서 RMSSD 값이 27.49점으로 높았으나, 유의한 차이는 없었다(p=.736).

일반대조군의 RMSSD 차이는 BAI의 경우 0~21점에서 RMSSD 값이 42.95점으로 유의하게 높게 나타났다(p=.017).

일반대조군의 BDI 점수가 0~9점에서 RMSSD 값이 52.09점으로 유의하게 높게 나타났다(p=.001) (Table 6).

3) 만성두통군과 일반대조군의 BAI, BDI 분류에 따른 TP의 차이

만성두통군의 BAI, BDI 분류에 따른 TP의 차이를 분석한 결과, BAI의 경우 22~26점에서 TP 값이 6.19점으로 높았으나, 유의한 차이는 없었다(p=.899). 만성두통군의 BDI 점수가 10~15점에서 TP 값이 6.16점으로 높았으나, 유의한 차이는 없었다(p=.849).

일반대조군의 TP 차이는 BAI의 경우 27~31점 사이에서 TP의 값이 7.83으로 높았으나, 유의한 차이는 없었다(p=.293). 일반대조군의 BDI 점수가 0~9점에서 TP 값이 7.78점으로 유의하게 높게 나타났다(p=.033) (Table 7).

4) 만성두통군과 일반대조군의 BAI, BDI 분류에 따른 LF의 차이

만성두통군의 BAI, BDI 분류에 따른 LF의 차이를 분석한 결과, BAI의 경우 22~26점에서 LF 값이 4.53점으로 높았으나, 유의한 차이는 없었다(p=.771). 만성두통군의 BDI 점수의 경우 10~15점에서 LF 값이 4.60점으로 높았으나, 유의한 차이는 없었다(p=.720).

일반대조군의 LF 차이는 BAI의 경우 0~21점에서 LF 값

Table 5. Difference of SDNN According to BAI* and BDI[†] Division

Division	Patient group (n=29)				Control group (n=30)			
	M	S.D	z	p	M	S.D	z	p
BAI*			1.826	.609			5.753	.124
0~21	27.81	11.27			51.27	17.76		
22~26	26.32	10.71			33.70	12.69		
27~31	37.29	20.84			45.51	0.00		
Above 32	33.04	1.98			36.96	8.77		
BDI [†]			.566	.904			14.555	.002
0~9	29.68	11.47			57.04	6.59		
10~15	31.19	15.68			57.59	23.10		
16~23	28.72	6.71			39.17	7.59		
Above 24	27.18	12.24			30.61	10.86		

Kruskal-Wallis H test, *Beck Anxiety Inventory, [†]Beck Depression Inventory.

Table 6. Difference of RMSSD According to BAI* and BDI[†] Division

Division	Patient group (n=29)				Control group (n=30)			
	M	S.D	z	p	M	S.D	z	p
BAI*			1.773	.621			10.187	.017
0~21	22.58	13.47			42.95	16.62		
22~26	27.05	14.70			23.80	3.61		
27~31	35.06	16.54			21.19	0.00		
Above 32	20.00	10.42			25.38	8.23		
BDI [†]			1.271	.736			15.793	.001
0~9	27.49	15.53			52.09	7.99		
10~15	20.36	12.13			46.56	20.79		
16~23	20.66	8.60			27.72	7.72		
Above 24	24.66	15.65			24.95	4.17		

Kruskal-Wallis H test, *Beck Anxiety Inventory, [†]Beck Depression Inventory.

Table 7. Difference of TP According to BAI* and BDI[†] Division

Division	Patient group (n=29)				Control group (n=30)			
	M	S.D	z	p	M	S.D	z	p
BAI*			.589	.899			3.730	.292
0~21	5.82	0.95			7.47	0.73		
22~26	6.19	0.94			6.71	0.82		
27~31	6.12	1.59			7.83	0.00		
Above 32	6.10	0.15			7.12	0.62		
BDI [†]			.803	.849			8.709	.033
0~9	6.04	0.91			7.78	0.48		
10~15	6.16	0.88			7.70	0.76		
16~23	5.92	0.67			7.06	0.62		
Above 24	5.69	1.13			6.68	0.79		

Kruskal-Wallis H test, *Beck Anxiety Inventory, [†]Beck Depression Inventory.

이 6.19점으로 유의하게 높게 나타났다(p=.025). 일반대조군의 BDI 점수가 0~9점에서 LF 값이 6.46점으로 유의하게 높게 나타났다(p=.008) (Table 8).

5) 만성두통군과 일반대조군의 BAI, BDI 분류에 따른 HF의 차이

만성두통군의 BAI, BDI 분류에 따른 HF의 차이를 분석

Table 8. Difference of LF According to BAI* and BDI[†] Division

Division	Patient group (n=29)				Control group (n=30)			
	M	S.D	z	p	M	S.D	z	p
BAI*			1.124	.771			9.391	.025
0~21	4.07	1.18			6.19	0.82		
22~26	4.53	1.08			5.12	0.28		
27~31	4.45	3.04			4.13	0.00		
Above 32	4.52	0.54			5.16	0.77		
BDI [†]			1.338	.720			11.920	.008
0~9	4.45	1.16			6.46	0.91		
10~15	4.60	1.30			6.41	0.44		
16~23	3.89	0.89			5.41	0.89		
Above 24	4.00	1.46			4.95	0.04		

Kruskal-Wallis H test, *Beck Anxiety Inventory, [†]Beck Depression Inventory.

Table 9. Difference of HF According to BAI* and BDI[†] Division

Division	Patient group (n=29)				Control group (n=30)			
	M	S.D	z	p	M	S.D	z	p
BAI*			1.780	.619			2.267	.519
0~21	4.39	1.44			6.06	1.11		
22~26	5.27	0.94			5.55	0.68		
27~31	4.82	1.05			6.43	0.00		
Above 32	4.26	0.88			5.75	0.47		
BDI [†]			1.848	.605			8.877	.031
0~9	4.90	1.59			6.84	0.53		
10~15	4.28	1.12			6.11	1.08		
16~23	4.73	0.75			5.62	0.94		
Above 24	4.16	1.56			5.29	0.59		

Kruskal-Wallis H test, *Beck Anxiety Inventory, [†]Beck Depression Inventory.

한 결과, BAI의 경우 22~26점에서 HF값이 5.27점으로 높았으나, 유의한 차이는 없었다($p=.619$). 만성두통군의 BDI 점수의 경우 0~9점에서 HF값이 4.90점으로 높았으나, 유의한 차이는 없었다($p=.605$).

일반대조군의 HF 차이는 BAI의 경우 0~21점에서 HF값이 6.06으로 높았으나, 유의한 차이는 없었다($p=.519$). 일반대조군의 BDI 점수가 0~9점에서 HF값이 6.84점으로 유의하게 높게 나타났다($p=.031$) (Table 9).

6) 만성두통군과 일반대조군의 BAI, BDI 분류에 따른 LF/HF의 차이

만성두통군의 BAI, BDI 분류에 따른 LF/HF의 차이를 분석한 결과, BAI의 경우 27~31점에서 LF/HF값이 1.49점으로 높았으나, 유의한 차이는 없었다($p=.659$). 만성두통군의 BDI 점수의 경우 24점 이상에서 LF/HF값이 1.57점으로 높

았으나, 유의한 차이는 없었다($p=.197$).

일반대조군의 LF/HF 차이는 BAI의 경우 0~21점에서 LF/HF값이 1.05로 높았으나, 유의한 차이는 없었다($p=.109$). 일반대조군의 BDI 점수가 10~15점에서 LF/HF값이 1.07점으로 높았으나, 유의한 차이는 없었다($p=.465$) (Table 10).

5. 만성두통군과 일반대조군의 각 측정변수 간의 상관관계

만성두통군과 일반대조군의 각 측정변수 간의 상관관계를 분석한 결과는 Table 11과 같다.

만성두통군의 경우 BAI는 BDI (.861)와 정적 상관관계가 있었다. SDNN은 RMSSD (.772), TP (.863), LF (.754), HF (.786)와 정적 상관관계가 있었다. RMSSD는 TP (.697), LF (.519), HF (.817)와 정적 상관관계가 있었다. TP는 LF (.855), HF (.849)와 정적 상관관계가 있었다. LF는 HF (.611)와 정

Table 10. Difference of LF/HF According to BAI* and BDI† Division

Division	Patient group (n=29)				Control group (n=30)			
	M	S.D	z	p	M	S.D	z	p
BAI*			1.601	.659			6.045	.109
0~21	1.36	1.84			1.05	0.20		
22~26	0.69	0.68			0.93	0.09		
27~31	1.49	1.87			0.64	0.00		
Above 32	1.35	0.52			0.90	0.09		
BDI†			4.680	.197			2.560	.465
0~9	1.49	2.62			0.95	0.18		
10~15	1.42	0.37			1.07	0.17		
16~23	0.63	0.53			0.99	0.25		
Above 24	1.57	1.71			0.94	0.09		

Kruskal-Wallis H test, *Beck Anxiety Inventory, †Beck Depression Inventory.

Table 11. Correlation between the BAI*, BDI†, HRV‡

Variables	BAI*	BDI†	SDNN	RMSSD	TP	LF	HF	LF/HF
Patient group (n=29)								
BAI*	1							
BDI†	.861 (<.001)	1						
SDNN	.119 (.538)	-.038 (.843)	1					
RMSSD	-.071 (.716)	-.132 (.496)	.772 (<.001)	1				
TP	.001 (.996)	-.060 (.758)	.863 (<.001)	.697 (<.001)	1			
LF	.018 (.928)	-.048 (.805)	.754 (<.001)	.519 (.004)	.855 (<.001)	1		
HF	-.074 (.704)	-.180 (.349)	.786 (<.001)	.817 (<.001)	.849 (<.001)	.611 (<.001)	1	
LF/HF	.045 (.815)	.058 (.764)	-.255 (.182)	-.349 (.063)	-.208 (.280)	.125 (.519)	-.576 (.001)	1
Control group (n=30)								
BAI*	1							
BDI†	.665 (<.001)	1						
SDNN	-.332 (.073)	-.544 (.002)	1					
RMSSD	-.535 (.002)	-.663 (<.001)	.722 (<.001)	1				
TP	-.215 (.254)	-.467 (.009)	.898 (<.001)	.625 (<.001)	1			
LF	-.527 (.003)	-.577 (.001)	.611 (<.001)	.690 (<.001)	.566 (.001)	1		
HF	-.188 (.320)	-.476 (.008)	.790 (<.001)	.564 (.001)	.834 (<.001)	.331 (.074)	1	
LF/HF	-.307 (.098)	-.038 (.844)	-.166 (.381)	.052 (.784)	-.272 (.146)	.513 (.004)	-.619 (<.001)	1

Correlation coefficient=r (p), *Beck Anxiety Inventory, †Beck Depression Inventory, ‡Heart Rate Variability.

적 상관관계가 있었고, HF는 LF/HF (-.576)와 부적 상관관계가 있었다.

일반대조군의 경우 BAI는 BDI (.665)와 정적 상관관계가 있었고, SDNN (-.535), LF (-.527)와 부적 상관관계가 있었다. BDI는 SDNN (-.544), RMSSD (-.663), TP (-.467), LF (-.577), HF (-.476)와 부적 상관관계가 있었다. SDNN은 RMSSD (.722), TP (.898), LF (.611), HF (.790)와 정적 상관관계가 있었다. RMSSD는 TP (.625), LF (.690), HF (.564)와 정적 상관관계가 있었다. TP는 LF (.566), HF (.834)와 정적 상관관계가 있었다. LF는 LF/HF (.513)와 정

적 상관관계가 있었고, HF는 LF/HF (-.619)와 부적 상관관계가 있었다.

IV. 고찰

韓醫學에서 두통은 <內經 素問, 五藏生成論>에 “頭痛巔疾 下虛上實”이라 언급된 이래 역대의 수많은 문헌과 의가들에 의해 논해졌다¹³⁾. 外感六淫, 內傷七情으로 臟腑陰陽氣血이 失調되면 모두 淸空이 병이 되어 두통을 야기한다¹⁴⁾. 이는 두통이 정서적, 신체적 요인을 포함한 다양한 원인으로 인해

야기될 수 있음을 의미한다.

만성두통은 일반적으로 한 달에 15일 이상, 하루 4시간 이상 지속되는 두통을 말하며, 다양한 원인에 의해 발생하고, 인구의 4~6% 정도에서 나타나는 것으로 보고되어 있다^{15,16}. 두통 발생요인으로는 심리적인 원인으로 불안과 우울 정서가 대표적이며, 특히 만성두통 환자에게서 우울이 그 원인 중 핵심으로 알려져 있고⁵, 임상에서 흔히 사용하는 불안, 우울 정서에 대한 지표로 BAI·BDI 검사가 있다^{17,18}. 이외에도 만성두통은 자율신경계의 각성 등 개인의 신체적 생리 상태가 원인이 될 수 있으며⁶, 이러한 신체적인 자율신경계 스트레스 상태를 측정할 수 있는 대표적인 지표로는 HRV가 있다¹⁹.

BAI는 Beck 등이 고안한 불안의 심각도를 측정하기 위한 자기보고형 검사로 불안의 인지적, 정서적, 신체적 영역을 포함한 21문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 모두 0~3점까지 평가되는 4점 척도로 구성되고 총 0~63점의 범주로 평가된다. 특히 우울로부터 불안을 구별하기 위한 목적으로 개발되었으며, 불안으로 인한 신체 증상 평가가 가능한 불안 평가 척도이다¹⁸. BDI는 Beck 등이 정신 치료를 받는 우울증 환자에게 많이 나타나는 증상과 환자들의 태도를 종합 정리하여 21개 문항을 추출하고 이것을 척도화한 것으로, 이 역시 4점 척도로 총 0~63점의 범주로 평가된다. 이는 국내에서 다양한 질환의 범주에서 우울증 선별 검사 도구로서뿐 아니라 우울증의 진단, 치료 평가에서도 쉽고 간편하게 사용되는 유용한 우울 평가 척도이다¹⁷.

HRV는 심장박동의 주기적인 변화를 통하여 신체 자율신경 기능을 분석하는 유용한 방법으로 알려져 있다. HRV는 심장 기능을 조절하는 부교감신경계와 교감신경계의 조화를 정량적으로 분석하는데 의료계에서는 주로 신체적 질환, 우울증, 만성 두통 등 여러 질환에서 자율신경계 이상을 진단하는 데 사용하고 있다²⁰. SDNN은 기록된 기간의 심박 변이도 전체를 나타내는 지표로서 심장 리듬의 반응성을 나타낸다고 할 수 있으며 흔히 신체적인 스트레스에 대한 저항 능력을 의미하고, RMSSD는 자율신경 중 부교감 신경의 활동을 평가할 때 흔히 이용되는 변수로서 심장의 전기적 안정도로 이해할 수 있다. TP는 VLF, LF, HF를 포괄하는 5분 동안의 모든 power를 의미하며 자율신경계의 전체적인 활성도와 스트레스에 대한 신체적인 조절 능력을 반영한다. LF는 대부분 교감 신경 활동의 지표로 활용되며, HF는 보통

부교감 신경의 활동 지표로 활용된다. LF/HF 비는 자율신경 전체의 균형 정도를 반영한다^{21,22}.

만성두통에 관한 선행 연구를 살펴보면, 두통과 불안·우울 정서와의 상관관계에 대한 연구가 주로 많이 진행되어 있으며⁵, 이 연구 결과에 따르면 두통 환자들은 두통을 경험하지 않는 사람들에 비해 우울감과 불안감을 더 많이 경험하고 있다고 보고되고 있다²². 이 밖에도 만성두통 환자들은 다양한 정신병리 증상을 많이 보이며 특히 스트레스 상황에 대해 소극적으로 대처한다는 연구 결과도 있다²³. 그리고 두통의 이환 기간이 오래되어 만성화가 될수록 HRV 상의 값들은 낮아지는 상관성에 대한 연구 보고도 있다².

이상과 같이 현재까지의 만성두통 환자의 연구 경향은 두통의 정서적 요인과 신체적 요인들의 각각 개별적인 측면 위주로 연구가 진행되고 있으나 만성두통의 정서적 요인과 신체적 요인의 상관성 연구에 대한 보고는 미흡한 실정이다. 이에 저자는 만성두통 환자에게서 정서적 요인과 신체적 요인 간의 상관성 연구를 보완하기 위해 만성두통을 주소로 W대학교 한방병원에 내원한 성인 29명 및 두통을 호소하지 않는 일반대조군 30명을 대상으로 만성두통에 대한 설문지 및 사회인구학적 조사, BAI, BDI, HRV를 실시하여 만성두통군과 일반대조군과의 불안·우울 감정 및 HRV 값의 상관성을 파악하는 연구를 진행하게 되었다.

본 연구에서 만성두통군의 특성 분포를 보면, 대상은 총 29명으로 남자 7명, 여자 22명이었다. 연령 분포는 49세 이하 6명, 50대 11명, 60세 이상 12명이었다. 두통 시작 시기는 1~10년이 11명으로 가장 많았으며, 두통 지속 시간은 30분~4시간이 8명으로 가장 많았다. 두통 강도는 NRS로 표기하였으며, 4~6이 가장 많았고, 두통 시 동반 증상으로는 '소화불량·구토', '어지러움'이 각각 16명으로 가장 많았다. 두통 부위는 '양측'과 '양측 번갈아'가 각각 10명으로 가장 많았으며, 두통 유발 요인은 스트레스가 23명으로 가장 많았다. 두통 가족력이 있다는 응답은 9명으로 나타났다.

본 연구의 통계 분석에 의한 만성두통군과 일반대조군의 각 측정변수 차이를 살펴보면, 만성두통군과 일반대조군에서 BAI·BDI는 유의한 차이는 없었으나 HRV의 LF/HF를 제외한 SDNN, RMSSD, TP, LF, HF는 만성두통군에서 일반대조군보다 점수가 각각 유의하게 낮게 나타났다. 이 같은 연구 결과는 하 등²⁴의 두통을 포함한 만성두통을 앓는 환자들에게 있어서 HRV 값들이 대조군에 비해 유의하게 낮다는

연구 결과와 일맥상통한 결과를 보여준다. 따라서 향후 두통 환자들의 치료에 있어서 자율신경 기능 회복을 통한 신체적 기능을 향상시킬 수 있는 침⁸⁾, 한약²⁵⁾, 약침²⁶⁾ 등의 한방치료가 집중되어야 할 것으로 사료된다. 그러나 chi square test를 통한 만성두통군, 일반대조군의 BAI, BDI 증증도에 따른 차이를 살펴보면 어느 군도 두 값의 증증도에 따른 유의성을 보이지 않았다(Table 4).

만성두통군과 일반대조군의 BAI·BDI 분류에 따른 HRV 각 값의 차이를 살펴보면, SDNN은 만성두통군에서 BAI, BDI 점수 분포에 따른 유의한 차이는 보이지 않았으며, 일반대조군에서는 BAI 점수가 정상일수록 SDNN이 높아지는 경향이 보이지만 유의하진 않고, BDI 점수가 정상일수록 SDNN이 높아지는 부적 상관관계를 볼 수 있었다(Table 5). 또한 만성두통군의 경우 BAI, BDI 점수 분포에 따른 RMSSD, TP, LF, HF에서도 유의한 상관관계는 보이지 않았다. 일반대조군의 경우 BAI, BDI 모두 점수가 정상일수록 RMSSD, LF가 높아지는 유의한 결과가 보였으며, TP, HF는 BAI에서 유의한 차이가 없고 BDI 점수가 정상인 경우 유의하게 높아지는 것이 나타났다. 이와 같이 본 연구에서는 일반대조군에서 BDI와 HRV 값들의 부적인 상관성이 있음을 보여주고 있으나 만성두통군에서는 유의한 상관성이 나타나진 않았다. 이러한 통계적 결과는 만성두통군의 BAI·BDI와 HRV의 상관성이 없다는 의미보다는 BAI·BDI의 점수 분포를 고르게 하거나 또는 대상환자군이 확대된다면 일반대조군과 유사한 통계적 결과를 기대할 수 있을 것으로 추론된다(Table 5~10). 이 외에도 만성두통군과 일반대조군에서 BAI보다는 BDI와 HRV 값들의 관련성이 더 깊은 것을 볼 수 있으며 이를 통해 우울 정서의 신체적인 스트레스와 관련성이 불안 정서보다 더 크다고 추측해 볼 수 있다.

또한 만성두통군과 일반대조군의 BAI, BDI 점수가 증가할수록 HRV 상의 값들이 전반적으로 낮아지는 경향을 볼 수 있었다(Table 11). 이 같은 만성두통과 불안·우울 정서에 대한 깊은 관련성은 기존 정 등⁴⁾의 연구 결과와도 일치하며, HRV 상의 값들이 불안·우울 정서를 정량적으로 반영할 수 있다고 하는 이 등²⁷⁾의 연구 결과와도 일치한다. 이상의 연구 결과의 의미는 임상에서 만성두통 환자 치료에 있어서 정서적 요인에 대한 고려가 중요한 것임을 시사하는 것으로 볼 수 있다. 따라서 향후 임상에서 실시하는 다양한 정서 상태 측정 도구를 활용하여 두통 환자에 대한 적극적인 정서

적 원인 규명을 고려한 치료를 하는 것이 두통 치료에 더 나은 치료 효과를 기대할 수 있을 것으로 생각된다.

특히 본 연구 결과에서 만성두통군의 BDI는 통계적으로 SDNN과 -0.038, RMSSD와 -0.132, TP와 -0.060, LF와 -0.048, HF와 -0.180의 부적 상관지수를 보였으며, 이는 통계적인 유의성을 보이지는 않았지만 BDI 점수와 HRV 상의 값들 간의 부적인 관련성의 경향이 있다고 추론되어진다. 이 같은 의미는 차 등³⁾의 우울이 만성두통환자의 두통에 영향을 미치는 가장 중요한 요인이라는 연구 결과에 부합하는 결과이며, 이를 바탕으로 만성적인 두통을 주소로 내원한 환자들에게 통증 원인을 규명하는 데 있어 우울 정서에 대한 평가가 중요하게 고려되어야 할 것이라고 사료된다. 아울러 이 같은 만성 두통에 대한 정서적 관련성을 확인하여 치료에서도 기존 침, 뜸, 한약 등의 한방치료법과 더불어 지언고론요법 등의 한방정신요법이나 아로마요법, 명상요법 등의 치료를 병행한다면 더욱 효과적인 치료 결과를 거둘 수 있을 것으로 생각된다.

이상의 연구 결과를 종합하여 보면, 만성두통군은 일반대조군보다 HRV 상의 값들이 의미 있게 낮게 나타났으며, 특히 만성두통군의 HRV 상의 값들은 불안 정서보다는 우울 정서와 더 깊은 관련성을 보이는 것으로 나타났다. 이 외에도 본 연구 결과에서 만성두통환자군의 BDI를 통한 우울 정서와 HRV 간의 통계적인 유의성은 없었으나 그 외의 모든 값이 부적 상관지수를 갖는 경향으로 나타나고 있어 이러한 통계적 결과의 의미는 만성두통을 호소하는 환자들이 일반 건강인들보다 신체적인 스트레스 저항도 및 조절 능력이 낮은 경향임을 알 수 있으며, 만성두통 환자들이 우울 정서와 특히 깊은 관련이 있다는 것을 의미한다고 할 수 있다. 따라서 본 결과들을 바탕으로 만성두통 환자들의 치료에 앞서 우울 정서를 포함한 제반 정서적인 원인에 대한 규명이 중요하게 선행되어야 할 것이며, 또한 신체적인 스트레스에 대한 측면으로 HRV 검사를 통한 스트레스 저항 능력 및 조절 능력을 평가하여 전체적인 신체 기능 회복을 고려하는 치료가 환자의 두통 치료를 향상에 크게 도움이 될 것으로 사료된다.

다만 본 연구에서 한계점으로 BAI, BDI 점수 분포가 고르지 않고 이로 인한 BAI·BDI 점수 분포에 따른 HRV 각 값의 차이에 대한 통계적 유의성이 나타나지 않은 점이 있다. 이는 첫째로 만성두통 환자군이 충분히 확보되지 못한

결과로 보인다. 또한, 본 연구에서 활용된 BAI·BDI 검사는 자가보고식 불안, 우울 척도로써 검사 당시 환자의 상황에 따라 객관적인 결과를 도출해 내지 못했을 가능성이 있을 것으로 보인다. 따라서 향후에 만성두통 환자군을 충분히 확보하여 보다 심층 있는 연구를 진행해야 할 것이며, 자가보고식 척도가 아닌 임상가에 의한 평가 척도인 한국형 불안 선별도구(Korean screening tool for anxiety disorders, K-ANX)²⁸⁾, 해밀턴 불안 척도(Hamilton anxiety rating scale, HARS)²⁹⁾, 한국판 몽고메리-아스버그 우울증 평가척도(Korean-Version of the Montgomery-A°sberg depression rating scale, K-MADRS)³⁰⁾, 해밀턴 우울 평가 척도(Hamilton rating scale for depression, HRSD)³¹⁾등을 활용하여 보다 객관적인 검사 결과를 반영한다면 만성두통 환자군에 있어서도 BDI 점수 분포에 따른 HRV의 값에 유의한 부적 상관관계를 볼 수 있을 것이라 사료된다.

V. 결론

2022년 11월 27일부터 2023년 2월 20일까지 피험자 모집 공고를 통해 모집된 매월 15일 이상 발생, 4개월 이상 지속되는 모든 종류의 두통을 호소하는 만 19~80세 성인 남녀 29명 및 기저질환이 없고, 두통을 호소하지 않으며 본인이 건강하다고 생각하는 만 19~80세 성인 남녀 30명, 총 59명을 대상으로 하여 BAI·BDI를 통한 불안·우울 정도와 HRV를 통한 신체적인 스트레스와의 상관성을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 만성두통군은 일반대조군에 비해 HRV 상의 SDNN, RMSSD, TP, LF, HF 값이 유의하게 낮게 나타났다.

2. 만성두통군의 BAI, BDI 점수가 증가할수록 HRV 값이 전반적으로 낮아지는 경향을 보여 깊은 연관성이 있음을 알 수 있었다.

3. 만성두통군에 있어 BDI와 HRV 값 간의 부적의 관련성이 있었으나 통계적인 유의성은 없었다.

이상의 연구 결과를 종합해 보면 만성두통 환자들의 BAI·BDI와 HRV의 통계적으로 유의한 상관관계는 보이지 않았으나 BAI·BDI 점수와 HRV 간의 부적의 연관성을 볼 수 있었으며, 만성두통 환자들에 있어 BAI 보다는 BDI가 HRV와 관련성이 더 깊은 것으로 나타났다. 이는 만성두통 환자들의 우울 정서가 높을수록 HRV 결과 값들이 낮게 측정되

는 경향성을 보이는 것으로 향후 만성두통 환자 치료에 있어 우울 정서 및 자율신경 평가를 선행하여 기존 한의학적인 침, 뜸, 한약 등의 치료를 통한 신체적 스트레스 치료와 더불어 우울 정서에 대한 한방정신요법 치료의 병행이 더욱 효과적일 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Kim EJ, Jung CY, Jang MG, Yoon EH, Nam DW, Kang JW, Lee JD, Lee SD, Kim KS. Review study of headache measurement tools - mainly on reliability and validity. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2010;27:51-64.
2. Shim SM, Kim KO, Song JH, Kim GW, Koo BS. Assessment of autonomic functional headache by heart rate variability. J. of Oriental Neuropsychiatry. 2002;13:19-37.
3. Cha NH, Lim S, Jung IT, Kim SY, An KA, Kim KS, Lee JD, Lee SH, Choi DY, Lee YH, Lee DI. A study on type a behavior pattern(TABP), stress, depression and HIT-6 in the patients with chronic headache. J of Krea Society of Adult Nursing. 2005;17:539-47.
4. Chung TH, Suh YS, Lim SY, Kang HC, Bae CY, Shin DH. A study on relationship of headache to depression and anxiety. J Korean Acad Fam Med. 1992;13:436-41.
5. Sohn YH. Psychological characteristics in chronic headache patients and their influences on therapeutic outcome. J the Korean Neurological Association. 1997;15:847-57.
6. Kim HK. The effect to psycho-physiological response from recognizing stress, depression, personality trait of chronic headache patients. Seoul:Ewha Womans University Graduate School. 2006:8.
7. Silberstein SD, Lipton RB, Solomon S, Mathew NT. Classification of chronic daily and near daily headaches: Proposed revisions to the IHS criteria. Headache. 1994;34:1-7.
8. Jung IT, Lee SH, Kim SY, Cha NH, Kim KS, Lee DI, Lee JD, Lim S, Lee YH, Choi DY. The effect of acupuncture treatment on the heart rate variability of chronic headache patients. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society. 2005;22:105-12.
9. Han EK, Cho YR, Park SH, Kim HY, Kim SH. Factor structure of the Korean version of the Beck Anxiety Inventory: an application of confirmatory factor analysis in psychiatric patients. The Korean Journal of Clinical Psychology. 2003;22:261-70.
10. Hahn HM, Yum TH, Shin YW, Kim KH, Yoon DJ, Chung KJ. A standardization study of beck depression inventory in Korea. J Korean Neuropsychiatric Association. 1986; 25: 487-500.
11. Kim W, Woo JM, Chae JH. Heart rate variability in psychiatry. J Korean Neuropsychiatr Assoc.

- 2005;44:176-84.
12. Choi BM, Noh KJ. Heart rate variability. *J Korean Society of Intravenous Anesthesia*. 2004;8:45-86.
 13. Hong WS. JeongKyohwangjenaegyongsomun. Seoul: dongyanguihagyegongwon. 1984;39,89,150,176,246,262, 295.
 14. Lee BK. Oriental diagnostics. Seoul:Seongbosa. 2009: 186.
 15. Silberstein SD, Lipton RB, Solomon S, Mathew NT. Classification of chronic daily and near daily headaches: Proposed revisions to the IHS criteria. *Headache*. 1994;34: 1-7.
 16. Scher AL, Stewart WF, Liberman J, Lipton RB. Prevalence of frequent headache in a population sample. *Headache*. 1998;38:497-506.
 17. Shin HC, Kim CH, Park YW, Cho BL, Song SW, Yum YH, Ou SW. Validity of beck depression inventory(BDI): detection of depression in primary care. *Journal of the Korean Academy of Family Medicine*. 2000;21:1451-65.
 18. An YY, Kim LH, Yoo JH. Clinical Effects of Korean Medical Treatment on Depressive Disorder using Depression and Anxiety Scales. *J Korean Neuropsychiatric Association*. 2022;33:317-27.
 19. Kim KT. The study on autonomic nerve system of the patients with headache by using HRV. Seoul:Dongdong University Graduate School. 2007:17.
 20. Song MJ, Kim MY, Sim IS, Lim WS. Evaluation of horticultural therapy on the emotional improvement of depressed patients by using heart rate variability. *Kor. J. Hort. Sci. Technol*. 2010;28:1066-71.
 21. Park SY, Choi CH, Chung DK, Ko KM. The heart rate variability (HRV) of the headache patients caused by Chiljung-sang. *J. of Oriental Neuropsychiatry*. 2008;19:45-54.
 22. Cho JH, Shin DJ, Lee JS, Kim SS. Study of relationship between autonomic nerve system and post stroke insomnia by heart rate variability. *J Oriental Rehab Med*. 2007;17:135-44.
 23. Choi SY, Park KS, Do JK, Lee DK. Psychosocial characteristics of migraine and tension-type headache sufferers. *J Korean Neurol Assoc*. 2005;23:192-8.
 24. Ha SY, Kim DM, Cho SY, Lim IH, Kim YS, Nam SS. Analysis of autonomic nerve system by analyzing the Heart Rate Variability (HRV) in chronic musculoskeletal pain. *The journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society*. 2008;25:35-46.
 25. Shon DH, Hyung LC, Kim LH, Jung SI, Suh US, Jang IS. Effect of Mahuang on heart rate variability in adults : a double-blind, Placebo-Controlled, Randomized Trial. *Journal of Korean Medicine*. 2007;28:105-16.
 26. Roh JD, Kim LH, Song BY, Yook TH. The effects of distilled wild ginseng herbal acupuncture on the Heart Rate Variability (HRV). *Journal of Pharmacopuncture*. 2008; 11:55-69.
 27. Lee CG, Yoo SG. An analysis of relationship between self-reported anxiety, depressiveness and parameters of heart rate variability based on photoplethysmography. 2012;15:345-54.
 28. Lee JH. Development of the Korean form of Zung's self-rating anxiety scale. 1996;13:279-94.
 29. Hamilton M. The assessment of anxiety states by rating. *Br J Med Psychol*. 1959;32:5-55.
 30. Montgomery SA, Åsberg M. A new depression scale designed to be sensitive to change. *Br J Psychiatry* 1979; 134:382-9.
 31. Hamilton M. A rating scale for depression. *J Neurolog Neurosurg Psychiatry* 1960;23:56-62.