

불면환자 350명의 동반증상과 심박변이도, 체성분 분석의 연관성에 관한 연구

하지원, 김보경, 정진형

동의대학교 한의과대학 신경정신과

A Study on the Correlation of the accompanying symptoms, Heart Rate Variability and Body Component Analysis in 350 Insomnia Patients

Ji-Won Ha, Bo-Kyung Kim, Jin-Hyeong Jung

Dept. of Neuropsychiatry, college of oriental medicine, Dong-Eui University

Abstract

Objectives :

This study is to figure the relations of the heart rate variability, body component analysis and accompanying symptoms of 350 insomnia patients.

Methods :

For this study we evaluated Heart Rate Variability(HRV) and body component analysis on 350 insomnia patients who visited Dongeui oriental hospital of Dongeui university from January 2008 to March 2012. The accompanying symptoms was collected based on each patient's progress note.

Results :

1. There was no difference between PR, LF and VLF of male and female groups. HF was higher in the patients' of female group and LF/HF ratio was higher in the male group. The patients' group of age under 39 had higher HF, LF, VLF and LF/HF ratio than the group over 39.
2. The average of LF was the smallest, and the average of VLF was in the middle, while the average of HF was the largest.
3. Regarding patients' age and gender, as the patients' age increased, their HF, LF, VLF and LF/HF ratio decreased significantly. HF, LF, VLF, and LF/HF ratios were, however, independent on the patients' gender. As the patients' age increased, their BMI increased, while the patients' gender did not affect on their BMI. The amount of visceral fat increased with the patients' age, but wasn't dependent on the patients' gender.
4. As the patients' BMI increased, PR and LF decreased. As the patients' amount of visceral fat increased, PR, HF, LF and VLF decreased.
5. The most frequent accompanying symptoms of the insomnia patients was headache. Neither HF nor LF/HF ratio was dependant on any of the accompanying symptoms. Patients with anxiety showed significantly higher LF than those without anxiety. Patients with fatigue and physical pain showed significantly higher VLF than those without either of them.

Conclusions :

The study showed that as the insomnia patients age increased, the HF, LF, VLF, LF/HF ratio significantly decreased, but the BMI and visceral fat increased. The HF, LF, VLF, LF/HF ratio BMI, or the visceral fat was independent on the gender. As BMI increased, PR and LF decreased. As visceral fat increased, PR HF, LF and VLF decreased. Patients presenting anxiety had higher LF. Patients either with fatigue or physical pain had higher VLF. Neither HF nor LF/HF ratio had any significant correlation with any of the accompanying symptoms.

Key Words :

The Heart Rate Variability, Insomnia, BMI, Body Component Analysis, LF, HF, VLF, LF/HF ratio, Accompanying symptoms.

Received : August 08, 2012; Revised : September 05, 2012; Accepted : September 05, 2012

Correspondence : Bo-Kyung Kim, Dongeui Medical Center, Department of Oriental Neuropsychiatry, Busanjin-gu Yangjeong 2 dong San 45-1, Busan, Korea.

Tel : +82-51-850-8808, E-mail : npjolie@deu.ac.kr

* This is a master's dissertation for the Department of Oriental Neuropsychiatry Medicine of the Graduate School of Dongeui University on July 2012.

I. 서론

불면증은 엄격한 진단 제한 없이 증상의 유무로만 판단할 경우, 일반인 집단에서 대략 30%, DSM-IV(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-IV) 진단 기준으로 판단할 경우 10~28%가 경험하고 있다고 보고 된 바 있다¹⁾. 불면증의 정도를 판단하는 문제에 있어서, 정상성인의 2/3가 7~8.5시간 잠을 자지만, 개인차에 따라 짧게 자는 사람은 4~5시간을 자고도 아무 불편 없이 잘 살고 있으며, 길게 자는 사람은 9~10시간을 자고도 잠이 부족하다고 느낀다. 이러한 차이로 인하여 수면시간의 절대량만으로는 불면증의 심각성을 나타내기는 어렵고²⁾, 중요한 것은 다음날 그 사람이 잘 쉬었다고 느끼는가의 여부이다³⁾. 수면의 기본적 중요 기능은 항상성의 회복이며⁴⁾, 인체의 회복 기능은 자율신경계의 교감신경과 부교감신경의 균형 및 활동에 많은 영향을 받는다⁵⁾.

심박변이도(Heart Rate Variability, HRV)는 심장박동의 변화를 시간영역과 주파수영역으로 구분하여 분석하는 방법이다^{6,7)}. 교감신경과 부교감신경의 상반되는 영향이 균형을 이뤄 심박수를 결정하므로⁸⁾, 심장박동을 평가함으로써 자율신경계의 교감신경과 부교감 신경간의 균형상태 및 각각의 활성도를 평가하고 정량 분석하는 것 가능하다⁹⁾.

최근 불면증과 비만과의 연관성에 대한 연구 결과가 많이 나와 있는데, 일례로 수면시간과 비만, 열량영양소 섭취비율 및 신체 활동량과의 관련성을 살펴본 연구에서, 수면시간과 비만 지표, 열량 섭취, 신체 활동량과의 관련성에 대해 분석한 조사 결과, 수면시간이 증가하면 비만지표에 해당하는 허리둘레는 감소하고, 신체활동량은 증가¹⁰⁾하는 것을 확인할 수 있었다.

이에 저자는 2008년 1월부터 2012년 4월까지 ○○대학 부속한방병원 신경정신과에 초진 내원

한 환자 중, 수면개시 및 유지장애(G470), 비기질적 불면증(F510)이 주상병명으로 등록된 20세 이상의 환자 350명을 대상으로, 최초 내원시 개인력 조사를 통해 불면과 함께 동반 호소한 증상을, 체성분 분석 검사지에서 복부지방을, 골격근량, 내장지방, 체적지수(Body Mass Index, BMI)를 조사하고, HRV 검사에서 자율신경계의 활동 정도를 확인하였다. 또한 불면증 환자들의 동반 증상들과, HRV, 체성분 분석 검사의 요소들 간의 연관성을 분석한 결과 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 방법

1. 연구대상 및 방법

대상자는 2008년 1월부터 2012년 4월까지 ○○대학교 부속한방병원 신경정신과에 처음 내원한 환자 중, 주요 상병명이 수면개시 및 유지장애(G470), 비기질적 불면증(F510)인 환자를 선별한 후, 연령 20대 미만이거나, 맥박이 약하거나 부정맥이 있어 HRV가 측정되지 않는 환자, 면담 기록 정보가 충분하지 않은 환자를 제외하였다. 최종 350명을 대상으로 하여 이들의 심박변이도(Heart Rate Variability;HRV)검사와 초진시 면담기록을 바탕으로 동반증상을 조사하였고, 이들 중 체성분 검사가 시행된 346명 환자의 결과를 분석하였다.

2. 평가항목

1) HRV의 측정(Heart Rate Variability)

HRV의 측정은 Dinamica를 사용하였고, 전용 검사실에서 숙련된 담당 간호사가 측정하였다. 측정방법은 환자를 편안하게 앉히고 충분히 안정시킨 뒤, 좌우 손목과 발목 부위에 전극을 부착하고, 부정맥 등을 제외한 정상맥 300회를 측정하였다.

측정 시간동안 불필요한 잡음을 없애기 위해 환자에게 말하지 않고, 움직이지 않도록 지시하였다.

상기 방법으로 측정된 항목 중, 본 연구에서는 HF(High frequency, 고주파), LF(Low frequency, 저주파), VLF(Very low frequency, 초저주파), pulse rate, LF/HF ratio가 사용되었다. 심박변이 지표의 Normal range는 LF $1170 \pm 413 \text{ms}^2$, HF $975 \pm 203 \text{ms}^2$, LF/HF ratio 0.5~2.0으로 알려져 있다¹¹⁾.

(1) HF(%)

0.15~0.4 Hz에 해당하며 심장박동의 변화가 빠를 때 발생한다. HF는 부교감신경이 자율신경계에서 지배적인 역할을 할 때 많이 발생한다. HF는 호흡활동과 관련 있는 상대적인 고주파수 성분으로 심장에 대한 부교감신경계의 활동성에 대한 지표로 활용된다. 감소된 HF는 호흡 활동과 관련 있는 상대적인 고주파수 성분으로 심장에 대한 부교감신경계의 활동성에 대한 지표로 활용된다. 감소된 HF 활성도는 많은 심장 질환과 공황장애, 불안 또는 걱정의 스트레스를 가진 환자들에게서 발견된다¹²⁾.

(2) LF(%)

0.04~0.15 Hz에 해당하며 심장박동의 변화가 느릴 때 발생한다. 저주파 영역은 임상학적으로 많은 의미를 지닌다. LF는 교감신경이 자율신경계에서 지배적인 역할을 할 때 많이 발생하게 된다. 이 수치가 상승할 경우 교감신경계가 우세하게 되고 이 수치가 하락할 경우 부교감신경계가 우세하게 된다. LF성분은 주로 심장에 대한 교감신경의 활동성을 특징적으로 보여준다. 스트레스는 주로 교감신경의 흥분과 관련되며 이러한 반응은 LF의 증가로 나타난다. 이러한 변화는 실험적으로 유발된 스트레스뿐만 아니라 지진, 대학 시험 등 일상생활에서의 급성 스트레스 및 만성화된 스트레스로 인한 분노 상태에서도 나타난다¹²⁾.

(3) VLF(%)

0.003-0.04 Hz 및 극저주파(Ultra low frequency, 0.003Hz이하)에 해당하며 심장박동의 변화가 아주 느릴 때 발생한다. VLF의 생리학적인 의미는 아직 밝혀지지 않고 있다. 운동 후 회복기에 선호 또는 비선호 음악 청취를 할 때 자율신경계의 변화를 비교분석한 연구에서 스트레스 회복을 돕는 선호음악을 들은 처치 그룹보다 무처치 그룹에서 유의하게 높은 VLF가 나타나 이대역대 주파수가 많은 경우 신체의 조종 시스템이 제 역할을 못하고 있다는 의견이 제시되었다¹³⁾.

(4) Pulse Rate(beats/min)

평균적인 심박수는 정상맥이 60~90이고 60 이하이면 저맥, 90 이상이면 삭맥으로 본다. 흥분상태가 되면 맥박이 100회 이상으로 빨라지기도 하며, 맥박의 측정 방법도 횡수의 영향을 미친다. 적어도 10분 이상 안정된 상태, 음식섭취를 하지 않고 가만히 앉아 있는 상태에서 측정해야 올바른 측정을 할 수 있다.

(5) LF/HF ratio(%)

LF/HF는 교감신경과 부교감신경의 평형 상태를 반영한다. 따라서 교감신경의 활성도가 증가하거나 부교감신경의 활성도가 감소할 때 이 비는 높아지는 것으로 알려져 있다¹⁴⁾.

LF/HF 비는 교감신경의 활성도에 비례하고 부교감신경의 활성도에 반비례하며 LF:HF가 6:4일 때 자율신경의 균형이 이상적이라고 본다¹⁵⁾.

2) 체성분 측정

BMI, 내장지방, 골격근량, 복부지방울의 측정은 인바디(Inbody-v.4.0, (주)메디미르, 한국)를 사용하였고, 검사실에서 숙련된 담당 간호사가 측정하였다.

(1) 신체질량지수(Body Mass Index)

카우프지수, 체지수라고도 하며, 비교적 정확하게 체지방의 정도를 반영할 수 있어 가장 많이 이용되는 비만 지표이다. 계산식에 의해 수치가 20 미만일 때를 저체중, 20~24일 때를 정상체중, 25~30일 때를 경도비만, 30 이상인 경우에는 비만으로 본다. 성인 남성의 경우 22, 여성의 경우 21이 표준이며, 어린이의 경우 성장그래프에 따라 표준을 정한다.

$$\text{신체질량지수(BMI)} = \text{체중(kg)} / [\text{신장(m)}]^2$$

(2) 복부지방률(Waist-hip Ratio)

0.7~0.8 사이를 정상으로 보며, 성인 남성은 0.9이상, 여성의 경우 0.85 이상이면 복부비만으로 분류된다. 소아기에는 신체의 미성숙으로 복부지방률이 높게 나온다. 복부비만은 배에 과도한 지방이 축적된 상태로, 한국인 허리둘레 기준으로 남자 90cm(35.4인치), 여자 85cm(33.5인치) 이상인 경우에 해당된다.

(3) 골격근량(Skeletal Muscle)

골격근량의 기준은 여성은 18~39세에 24.3~30.3(kg), 40~59세에 24.1~30.1(kg), 60~80세에서 23.9~29.9(kg)을 정상범주로 보며, 남자는 18~39세에 33.3~39.3(kg), 40~59세에 33.1~39.1(kg), 60~80세에 32.9~38.9(kg)을 정상 범위로 본다.

(4) 내장지방(Visceral Fat)

지방은 쌓이는 부위에 따라 피하지방, 내장 지방, 근육 사이 지방으로 나뉘는데 복강 속 내장 사이사이에 존재하는 것이 내장 지방이다. 일반적으로 내장지방 면적이 100cm² 이상이면 복부비만이라고 한다. 내장지방은 관상 동맥 질환과 type II 당뇨병의 위험 인자로 알려져 있다¹⁷⁾.

3) 동반증상 분석

대상 환자 350명의 초진 시 작성되는 신경정신과적 개인력 조사를 토대로 수면장애 이외에 환자들이 호소하는 각종 신체적, 정신적 증상을 정리하였다. 세부 항목은 다음과 같다. (1) 피로, (2) 두통 두불청, (3) 현훈, (4) 흉민, (5) 심계정충, (6) 불안, (7) 구건, (8) 빈뇨, (9) 변비, (10) 설사, (11) 쉽게 놀람(易驚), (12) 한열왕래, (13) 상열, (14) 건망증, (15) 소화불량, (16) 식욕부진, (17) 신체통증

3. 통계처리

HRV와 동반증상, 체성분 분석의 연관성에 관련하여 성별, 동반증상 유무와의 연관성은 카이제곱 검정하여 비교분석 하였고 연령과 HRV, 체성분 분석과의 연관성에 관해서는 pearson 상관계수를 사용하여 분석하였다. 남녀간 HRV 수치의 차이는 독립표본 t-검정을 사용하였고, 저연령과 고연령의 HRV 비교에는 f-검정을 사용하였다. LF, VLF, HF의 차이의 유의성을 판단하는 데는 분산분석과 사후검정으로 Duncan 검정을 사용하였다. 통계처리는 SPSS ver 12.0을 이용하였고 결과는 평균 및 표준편차로 표시하였다. 통계학적 유의성은 p<0.05인 경우로 하였다.

III. 결과

1. 검사 환자들의 일반적인 특징

본 연구의 대상자들은 전체 350명으로 남성 114명 32.6%, 여성 236명 67.4%이며, 평균연령은 54.84 ± 14.51세로 그 중 20-30대는 50명(14.3%), 40-50대는 163명(46.6%), 60대 이상은 137명(39.1%)이었다(Table 1).

Table 1. General Characteristics of insomnia patients

		N	(%)
gender	male	114	32,6
	female	236	67,4
age(year)	20 - 39	50	14,3
	40- 59	163	46,6
	> 60	137	39,1
Total		350	100

Table 2. The differences of HRV between male and female insomnia patients

	Total(n = 350)	male(n = 114)	female(n = 346)	t - value	p - value
PR(beats/min)	74,98 ± 0,66	76,11 ± 1,12	74,44 ± 0,81	1,195	,233
HF(%)	40,28 ± 1,59	34,96 ± 2,52	42,85 ± 2,00	- 2,448 *	,015 *
LF(%)	21,44 ± 1,12	22,13 ± 2,12	21,10 ± 1,30	0,432	,666
VLF(%)	32,76 ± 1,34	31,64 ± 2,42	33,31 ± 1,61	- 0,581	,562
LF/HF ratio	0,66 ± 0,03	0,78 ± 0,07	0,60 ± 0,03	2,302 *	,023 *

* : p<0,05, ** : p<0,01

HF : high frequency, LF : low frequency, VLF : very low frequency, PR : pulse rate
Values are number (percentage) or mean ± SD of patients.

* P values were derived from independent t test for numeric variables.

2. 대상 환자들의 심박변이도

1) HF, LF, VLF, LF/HF ratio, Pulse Rate의 평균

전체집단에서의 HF, LF, VLF의 평균값은 HF가 40.28 ± 1.59(%), LF가 21.44 ± 1.12(%), VLF가 32.76 ± 1.34(%)로 HF, VLF, LF순으로 나타났다. 전체 환자집단에 있어서의 LF/HF ratio의 평균값은 0.66 ± 0.03으로 나타났다(Table 2, Table 3).

PR의 전체평균값은 74.98 ± 0.66(beats/min.)으로 성별, 연령에 관계없이 PR의 값은 대체적으로 평균범위 내에 있었다(Table 2, Table 3).

2) HRV 값의 성별, 연령별 차이

PR, LF, VLF는 성별에 따른 유의한 차이가 없었으며 HF는 여성이 남성보다 유의하게 높았고

(p=0.015), LF/HF ratio는 남성이 여성보다 유의하게 높았다(p=0.023)(Table 2, Table 3). 39세 이하의 저연령그룹과 40세 이상의 중, 고연령 그룹을 비교했을 때, 저연령 그룹에서 HF(p=0.001), LF(p=0.001), VLF(p=0.001), LF/HF ratio (p=0.029)가 유의하게 높았다(Table 2, Table 3).

3) LF, VLF, HF의 평균의 크기 차이

LF, VLF, HF값에 유의한 차이가 있는가를 가설로 하여 양측검정으로 일원배치 분산분석을 실시한 결과 유의확률이 0.001로 p<0.05이므로 세 수치 사이에는 유의한 차이가 있다고 할 수 있다. 또한 서로 차이 나는 세 수치의 순서를 알기 위해 Duncan 검정으로 사후분석을 실시한 결과, 표시된 평균은 LF가 가장 작고, VLF가 그 다음, HF가 가장 컸다.

Table 3. The differences of HRV between different ages of insomnia patients(n=350)

	age	average \pm standard error	f - value	p - value
PR	under 39 (n=50)	76.64 \pm 1,83	0,861	,424
	40-59 (n=163)	75.24 \pm 0,94		
	over 60 (n=137)	74.07 \pm 1,06		
HF (%)	under 39 (n=50)	60.24 \pm 4,37	23,560 **	,001 **
	40-59 (n=163)	43.16 \pm 2,18		
	over 60 (n=137)	29.57 \pm 2,32		
LF (%)	under 39 (n=50)	43.24 \pm 3,89	43,265 **	,001 **
	40-59 (n=163)	20.48 \pm 1,22		
	over 60 (n=137)	14.61 \pm 1,56		
VLF (%)	under 39 (n=50)	50.50 \pm 3,61	19,579 **	,001 **
	40-59 (n=163)	33.13 \pm 1,91		
	over 60 (n=137)	25.85 \pm 1,93		
LF / HF ratio	under 39 (n=50)	0,86 \pm 0,09	3,577 **	,029 *
	40-59 (n=163)	0,62 \pm 0,04		
	over 60 (n=137)	0,63 \pm 0,05		

* : $p < 0,05$, ** : $p < 0,01$

HF : high frequency, LF : low frequency, VLF : very low frequency, PR : pulse rate
Values are number (percentage) or mean \pm SD of patients.

* P values were derived from f test for analysis of variance.

Table 4. Correlation between Age and HRV figures

	N	p-value
PR	350	,275
HF (%)	350	,001 **
LF (%)	350	,001 **
VLF (%)	350	,001 **
LF/HF ratio	350	,002 **

* : $p < 0,05$, ** : $p < 0,01$

HF : high frequency, LF : low frequency, VLF : very low frequency, PR : pulse rate.

* P values were derived from Pearson correlation coefficient analysis.

Table 5. Correlation between Gender and HRV

	N	p - value
PR	350	,949
HF (%)	350	,670
LF (%)	350	,477
VLF (%)	350	,564
LF / HF ratio	350	,397

* : $p < 0,05$, ** : $p < 0,01$

HF : high frequency, LF : low frequency, VLF : very low frequency, PR : pulse rate.

* P values were derived from chi-square test for categorical variables.

Table 6. The Waist-Hip ratio of insomnia patients (n=346)

	Total n (%)	male n (%)	female n (%)
below average	0 (0)	0 (0)	0 (0)
average	35 (10.16)	20 (17.70)	15 (6.44)
above average	311 (89.88)	93 (82.30)	218 (93.56)
	346 (100)	113 (100)	233 (100)

Table 7. The average BMI of insomnia patients

	average \pm standard error	n
male	22.65 \pm 3.10	113
female	23.31 \pm 3.13	233
Total	23.09 \pm 2.52	346

(4) 대상 환자의 연령, 성별과 심박변이도 수치 간의 연관성

대상 환자의 연령이 증가할수록 HF, LF, VLF, LF/HF ratio의 값이 유의하게 감소했으며, 연령과 PR 간에는 유의한 관계가 없었다(Table 4). 대상 환자의 성별과 HF, LF, VLF, LF/HF ratio, PR 간에는 유의한 관계가 없었다(Table 5).

3. 대상 환자의 체성분 분석

1) 복부지방률(Waist-hip Ratio)

성별에 따라서는 남자 환자 113명 중 표준이하가 0명, 표준이 20명(17.70%), 표준이상이 93명(82.30%)이었고, 여자 환자 233명 중 표준이하가 0명, 표준이 15명(6.44%), 표준이상이 218명(93.56%)이었다. 남녀 모두에게서 복부지방 표준이상의 비율이 가장 많았고 그 다음으로 표준이 많았으며 표준이하는 없었다(Table 6).

2) 신체질량지수(Body Mass Index; BMI)

BMI를 측정한 346명의 환자의 BMI 평균은 23.09 \pm 2.52였으며 남성의 표준은 22.65 \pm 3.10으로 성인 남성 표준인 22에 가까웠고 여성의 표

준은 23.31 \pm 3.13으로 성인 여성 표준인 21보다는 약간 많았다(Table 7).

연령과 BMI간의 관계는 Pearson 상관계수 검정결과 p=0.012로, 연령이 증가할수록 BMI가 유의하게 증가했다.

반면에 성별에 따라서 BMI수치의 차이를 알기 위해 카이제곱 검정을 실시한 결과, p=0.127로 남녀간 BMI의 유의한 차이는 없었다.

3) 골격근량

전체 대상 환자 중 체성분 분석을 실시한 346명의 환자군 중에서 골격근량이 평균 이하인 경우가 87명(25.14%), 평균인 경우가 289명(83.53%), 평균이상인 경우가 23(6.65%)이었다. 성별에 따라서는 남자 환자 113명 중 표준이하가 35명(30.97%), 표준이 72명(63.72%), 표준이상이 6명(5.31%)이었고, 여자 환자 233명 중 표준이하가 52명(22.32%), 표준이 164명(70.39%), 표준이상이 17명(7.30%)이었다. 남녀 모두에게서 표준이 가장 많고, 다음으로 표준 이하가 많고, 표준이상이 가장 적었다(Table 8).

Table 8. The skeletal muscle amount of insomnia patients (n=346)

	Total n (%)	male n (%)	female n (%)
below average	87(25.14)	35(30.97)	52(22.32)
average	289(83.53)	72(63.72)	164(70.39)
above average	23(6.65)	6(5.31)	17(7.30)
Total	346(100)	113(100)	233(100)

Table 9. The average visceral fat of insomnia patients(cm²)

	average ± standard error	n
male	97.97 ± 25.63	113
female	82.97 ± 24.08	233
Total	82.87 ± 25.55	346

Table 10. The correlation of BMI, visceral fat and HRV

	PR	HF	LF	VLF	LF-HF ratio	BMI	visceral fat
PR	1	-.573**	-.360**	-.478**	.279**	-.111*	-.121*
HF	-.573**	1	.710**	.589**	-.294**	-.092	-.258**
LF	-.360**	.710**	1	.712**	.199**	-.131*	-.320**
VLF	-.478**	.589**	.712**	1	.045	-.069	-.221**
LF-HF ratio	.279**	-.294**	.199**	.045	1	.007	-.044
BMI	-.111*	-.092	-.131*	-.069	.007	1	.716**
visceral fat	-.121*	-.258**	-.320**	-.221**	-.044	.716**	1

* : p<0.05, ** : p<0.01

HF : high frequency, LF : low frequency, VLF : very low frequency, PR : pulse rate.

* P values were derived from correlation analysis on continuous variables.

4) 내장지방

전체 대상 환자 중 체성분 분석을 실시한 346명의 환자군 중에서, 전체 내장지방의 평균은 82.87 ± 25.55(cm²)이었고, 남자의 평균은 97.97 ± 25.63(cm²), 여자의 평균은 82.97 ± 24.08(cm²)이었다(Table 9).

연령과 내장지방간의 Pearson 상관계수 검정 결과 p=0.001로 p<0.05로, 연령이 증가할수록 내장지방이 유의하게 증가했다.

반면에 성별에 따라서 BMI수치의 차이를 알기 위해 카이제곱 검정을 실시한 결과, p=0.396으로 p>0.05이므로 남녀 간 내장지방량의 유의한 차이

는 없었다.

4. 대상 환자의 BMI, 내장지방과 심박변이도 간의 연관성

BMI는 PR과 LF와 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 즉, BMI가 높을수록 PR과 LF는 낮아지는 관계가 있음을 알 수 있다. 내장지방은 PR, HF, LF, VLF 모두에서 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 즉, 내장지방이 많으면 많을수록 PR, HF, LF, VLF의 수치들은 떨어지는 관계가 있음을 알 수 있다(Table 10).

5. 대상 환자의 불면 동반 증상

1) 각 동반 증상의 빈도

불면증 대상자 350명에서 나타나는 동반증상은 최다빈도순으로 두통·두불청(37.14%), 식욕부진(29.14%), 소화불량(28.86%), 불안(27.71%), 심계정중(27.14%), 흥민(22.29%), 상열(20.29%)과 구건(20.29%), 변비(18.86%), 피로(18.57%), 현훈(17.43%), 빈뇨(16.29%), 건망증(11.43%), 신체통증(11.14%), 설사(7.14%), 한열왕래(6.29%), 쉽게 놀람(易驚)(2.86%) 순이었다.

남자 환자에서는 두통 두불청(34.21%), 흥민(25.44%), 불안(23.68%), 소화불량(22.81%)과 식욕부진(22.81%), 피로(21.93%), 심계정중(19.30%), 빈뇨(18.42%), 현훈(14.91%), 변비(14.04%), 구

건(13.16%), 건망증(12.28%), 상열(9.65%)과 설사(9.65%), 신체통증(7.89%), 쉽게 놀람(易驚)(0.88%), 한열왕래(0.00%) 순으로 나타났다.

여자 환자에서는 두통두불청(38.56%), 식욕부진(32.20%), 소화불량(31.78%), 심계정중(30.93%), 불안(29.66%), 상열(25.42%), 구건(23.73%), 변비(21.19%), 흥민(20.76%), 현훈(18.64%), 피로(16.95%), 빈뇨(15.25%), 신체통증(12.71%), 건망증(11.02%), 한열왕래(9.32%), 설사(5.93%), 쉽게 놀람(易驚)(3.81%) 순으로 나타났다(Table 11).

연령별로는 40세 이하의 저연령 그룹에서는 소화불량, 두통 두불청, 불안, 심계정중, 식욕부진, 흥민, 상열, 피로와 변비, 현훈, 설사, 구건, 신체통증, 건망증, 빈뇨, 쉽게 놀람(易驚), 한열왕래 순으로 나타났으며 40~60세 중간연령 그룹에서는

Table 11. Differences of accompanying symptoms by gender

symptoms	Total		male		female	
	N	%	N	%	N	%
fatigue	65	18.57	25	21.93	40	16.95
Headache	130	37.14	39	34.21	91	38.56
dizziness	61	17.43	17	14.91	44	18.64
chest discomfort	78	22.29	29	25.44	49	20.76
palpitation	95	27.14	22	19.30	73	30.93
anxiety	97	27.71	27	23.68	70	29.66
dry mouth	71	20.29	15	13.16	56	23.73
urinary frequency	57	16.29	21	18.42	36	15.25
constipation	66	18.86	16	14.04	50	21.19
diarrhea	25	7.14	11	9.65	14	5.93
easily startled	10	2.86	1	0.88	9	3.81
alternative periodic chill and fever	22	6.29	0	0.00	22	9.32
hot flush	71	20.29	11	9.65	60	25.42
amnesia	40	11.43	14	12.28	26	11.02
dyspepsia	101	28.86	26	22.81	75	31.78
anorexia	102	29.14	26	22.81	76	32.20
physical pain	39	11.14	9	7.89	30	12.71
Total	350	100	114	100	236	100

Table 12. Differences of accompanying symptoms by age

age	under 40		40-59		over 60	
	N	%	N	%	N	%
symptoms						
fatigue	7	14,00	33	20,25	25	18,25
Headache	18	36,00	59	36,20	53	38,69
dizziness	6	12,00	26	15,95	29	21,17
chest discomfort	9	18,00	45	27,61	24	17,52
palpitation	12	24,00	48	29,45	35	25,55
anxiety	14	28,00	51	31,29	32	23,36
dry mouth	4	8,00	32	19,63	35	25,55
urinary frequency	2	4,00	27	16,56	28	20,44
constipation	7	14,00	27	16,56	32	23,36
diarrhea	5	10,00	13	7,98	7	5,11
easily startled	2	4,00	6	3,68	2	1,46
alternative periodic chill and fever	2	4,00	13	7,98	7	5,11
hot flush	8	16,00	34	20,86	29	21,17
amnesia	3	6,00	15	9,20	22	16,06
dyspepsia	19	38,00	38	23,31	44	32,12
anorexia	10	20,00	42	25,77	50	36,50
physical pain	4	8,00	21	12,88	14	10,22
Total	50	100	163	100	137	100

Table 13. The Correlations of accompanying symptoms and HRV figures

symptoms	p-value			
	HF	LF	VLF	LF/HF ratio
fatigue	.658	.136	.004**	.401
Headache	.190	.908	.467	.344
dizziness	.402	.966	.457	.398
chest discomfort	.610	.434	.406	.720
palpitation	.168	.599	.490	.446
anxiety	.329	.011*	.054	.389
dry mouth	.279	.615	.823	.205
urinary frequency	.382	.638	.350	.235
constipation	.812	.937	.450	.327
diarrhea	.934	.977	.980	.807
easily startled	.105	.277	.336	.926
alternative periodic chill and fever	.075	1,00	.944	.966
hot flush	.379	.948	.807	.179
amnesia	.789	.650	.229	.681
dyspepsia	.783	.731	.057	.410
anorexia	.998	1,00	.947	1,00
physical pain	.580	.986	.020*	.544
n	350	350	350	350

* : $p < 0,05$, ** : $p < 0,01$ (P-values were derived from chi-square test for categorical variables.)

HF : high frequency, LF : low frequency, VLF : very low frequency, PR : pulse rate

두통 두불청, 불안, 심계정층, 흥민, 식욕부진, 소화불량, 상열, 피로, 구건, 빈뇨와 변비, 현훈, 신체통증, 건망증, 설사와 한열왕래, 쉽게 놀람(易驚) 순으로 나타났다. 60세 이상의 고연령 그룹에서는 두통두불청, 식욕부진, 소화불량, 심계정층과 구건, 불안과 변비, 현훈과 상열, 빈뇨, 피로, 흥민, 건망증, 신체통증, 설사와 한열왕래, 쉽게 놀람(易驚) 순이었다(Table 12).

2) 각 동반증상의 유무와 HRV 수치 간의 연관성

HF는 부교감신경을 반영하는데, 각 동반증상의 유무에 따른 HF 수치의 유의한 차이는 없었다. 교감신경을 반영하는 LF 수치의 경우, 동반증상의 유무에 따른 LF 수치의 경우, 불안증상이 있을 때가 없을 때에 비해 LF가 유의하게 높았으며 이외의 증상 유무에 따라서는 차이가 없었다. 불안증상이 있는 환자 군에서 그렇지 않은 환자에 비해 교감신경이 활성화 되어 있는 것을 확인해 볼 수 있었다. VLF 수치와 동반증상의 유무와의 연관성은 피로증상이 있는 경우가 없는 경우 보다, 신체통증이 있는 경우가 없는 경우보다 VLF가 유의하게 높았다. 각 동반증상의 유무와 LF/HF ratio 간의 유의한 차이는 없었다(Table 13).

IV. 고찰

불면증이란 적절한 수면상태를 유지하지 못하는 것으로, 수면시간 및 수면 후의 신체회복에 어떤 부조화를 이르는 일반적으로 용어이며, 만성적으로 잠들기 힘들거나 쉽게 깬 다음에도 잠들지 못하는 형태로 나타나는 병적 상태를 말한다¹⁷⁾. 스트레스와 불면증은 서로 악순환하는 관계가 있는데¹⁸⁾, 스트레스는 fight or flight 반응의 일환으로 몸을 긴장시키고 교감신경을 흥분시키

며, 이런 상태가 지속되면 야간에도 몸과 정신이 이완되지 못하여 자연스러운 수면이 유도되지 못하게 된다.

불면증은 다양한 질환에서 관찰되며, 단일 증상으로 나타나기보다는 다른 신체적 혹은 심리적 증상과 동반되어 나타나는 경우가 많다. 따라서 불면환자에 있어서 자주 등장하는 동반증상들에 대하여 환자의 외래 초진시에 작성한 병력 기록을 바탕으로 환자군 전체에서, 혹은 성별, 연령별로 나눠진 그룹에 따라 각각 어떤 증상이 자주 나타나는지 살펴보았다. 또한 각 동반증상 유무와 HRV간에 유의한 관계가 있는지에 관해서도 살펴보았다.

비만과 불면의 관련성에 대해서는 이전의 많은 연구에서 밝혀진 바 있다.

기존에 실시된 연구 중 성인 여성을 대상으로 실시된 수면시간과 비만의 연관성을 살펴본 연구에서는 평균 7시간, 7~7.9시간, 8시간 이상의 세 군 중에서 7~7.9시간의 수면군에서 비만에 속하는 비율이 46.7%로 가장 낮았다¹⁹⁾. 또한 폐쇄성 수면 무호흡 환자에게 비수술적 체중 감량 치료를 시행한 후 ESS(Epworth Sleepiness Scale) 점수와 FSS(Fatigue Severity Scale) 점수가 유의하게 개선되는 결과를 보여주었다²⁰⁾. 미국에서도 이와 비슷한 연구 결과가 있었는데, 폐쇄성 수면 무호흡증을 가진 중증의 비만한 환자를 위절제술을 통해 체중감량을 한 경우 ESS가 개선되었다²¹⁾. 수면이 부족하면 배고픔 및 포만감을 자극시키는 식욕조절 호르몬인 Ghrelin의 분비는 증가되고 식욕을 억제하는 Leptin 분비는 감소되는데, 이러한 호르몬의 변화는 식욕을 자극시키고 음식 섭취를 증가시켜 체중 증가와 비만을 초래할 수 있다²²⁾.

HRV는 심장박동의 변화를 시간영역과 주파수영역으로 구분하여 분석하는 방법으로서^{3,4)} 심장주기의 시간적 변동(fluctuation R-R interval)을 측정, 정량화하여^{3,5)} 심전도 신호로부터 얻어진

심박변동을 power spectrum 분석하여 심장에 대한 교감신경 및 부교감신경계의 조절작용 및 균형상태를 정량적으로 평가한다. 심장박동수는 동방결절에 있는 심박 조율세포 고유의 자발성에 자율신경계가 영향을 미쳐서 결정되는데, 동방결절은 교감신경과 부교감신경 모두의 지배를 받고 이들의 상반되는 영향이 균형을 이뤄 심박수를 결정한다⁶⁾. 동방결절에 대하여 교감신경과 부교감신경이 서로 길항적으로 작용하여 심장박동을 조절하게 되므로 HRV를 연구함으로써 자율신경계의 교감, 부교감 신경간의 균형상태 및 각각의 활성도를 평가하여 정량분석 가능하다⁷⁾. 따라서 비침습적으로 교감신경계와 부교감신경계의 활성도를 조사할 수 있는 HRV를 이용하여 불면증과의 연관성을 연구해 보았다.

불면환자에서 HF가 $40.28 \pm 1.59(\%)$, LF가 $21.44 \pm 1.12(\%)$, VLF가 $32.76 \pm 1.34(\%)$ 로 HF, VLF, LF순으로 유의성 있는 차이가 나타났다.

김 등²³⁾의 연구에서 심박변이도를 통한 급성, 기능성, 기질성 소화불량증의 비교연구에서 정상인 대조군의 HF 평균이 $31.22 \pm 50.96(\%)$, LF 평균이 $50.13 \pm 47.71(\%)$, VLF 평균이 $91.58 \pm 70.75(\%)$ 로, VLF가 그 중 가장 크고, 다음이 LF, HF가 가장 작았다. 이는 HF, VLF, LF 순으로 나타난 본 연구의 불면환자와 차이를 보인다.

PR는 평균적인 심박수는 정상맥이 60~90이고 60 이하이면 지맥, 90 이상이면 삭맥으로 보는데 성별, 연령에 관계없이 PR의 값은 대체적으로 평균범위 내에 있다. HF, LF, VLF, LF/HF ratio의 값은 환자의 연령이 증가할수록 유의하게 감소했으며, 성별과는 유의한 관계가 없었다. 이로써 연령이 증가할수록 교감신경과 부교감신경의 활동과 이들 신경 간 조화가 떨어진다는 것을 알 수 있었다.

불면환자의 체성분 검사 결과를 파악한 결과는 다음과 같았다. 전체 대상 환자에 있어서 BMI는 대체로 정상 범위 안에 있었으며, BMI는 연령이

증가할수록 유의하게 증가했으나, 성별에 따른 유의한 차이는 없었다.

골격근량은 남녀 모두에게 표준이 가장 많고, 표준이하가 다음이고, 표준이상이 가장 적었다. 내장지방 수치도 연령이 증가함에 따라 유의하게 증가되었으며, 성별에 따른 유의한 차이는 없었다. 체지방은 전체 집단에서 표준이하가 0명, 표준이 10.16%, 표준이상이 89.88%로 나타났다.

다음으로 BMI와 내장지방 수치, 그리고 HRV 간의 관련성을 살펴본 결과, BMI가 높을수록 PR과 LF는 낮아졌으며, 내장지방이 많으면 많을수록 PR, HF, LF, VLF의 수치들은 떨어지는 관계가 있었다. 이는 BMI가 높을수록 교감신경의 활성이 떨어져 있으며, 내장지방이 많을수록 교감과 부교감 신경 모두의 기능이 저하된다는 것을 의미한다.

이상의 결과를 통해서 살펴보았을 때, 연령이 증가함에 따라 지방이 증가하는 것과 자율신경계의 활성과 조화가 떨어지는 것은 어쩔 수 없는 자연스러운 노화의 결과라고 볼 수 있기는 하나, 불면환자에 있어 비만 확률이 높은 것을 고려했을 때 불면증의 치료에 비만 관리가 고려되어야 할 것으로 생각되었다.

불면환자의 동반증상에 있어서 남녀의 증상 빈도가 다르게 나타났는데, 남자 환자는 두통 두불청, 흥민, 불안, 소화불량과 식욕부진이 많았으며, 여자 환자는 두통두불청, 식욕부진, 소화불량, 심계정층, 불안증세가 많았다.

특히 갱년기 증상과도 연관되는 심계정층, 구건, 건망증, 상열, 한열왕래 증상에서 남녀 간 빈도 차이가 보였는데, 심계정층 증세는 남자에서는 19.30%에 불과하나 여자에서는 30.93%였고, 구건도 남자에서 13.16%, 여자에서는 23.73%이었으며, 상열감은 남자에서 9.65%, 여자에서 25.42%였고 한열왕래는 여자에서는 9.32%가 나타나는데 남자환자에서는 한명도 없었다.

연령별로는 40세 이하의 저연령 그룹에서는 소

화불량, 두통 두불청, 불안, 심계정충, 식욕부진 등이 많이 보이고, 40~60세 중간연령 그룹에서는 두통 두불청, 불안, 심계정충, 흥민, 식욕부진 등이, 60세 이상의 고연령 그룹에서는 두통두불청, 식욕부진, 소화불량, 심계정충과 구건 등이 많이 나타났다. 나이가 많아질수록 구건 증상이 늘어나는 것을 볼 수 있는데, 이것은 한의학적으로 연령의 증가에 따라 음기가 적어지고 진액이 줄어드는 것 과도 연관지어 생각해 볼 수 있고, 서양의학적으로 보았을 때, HRV에서 부교감신경의 활성도가 연령에 따라 저하함에 따라 타액분비가 떨어지는 것 과도 연관지어 생각해 볼 수 있을 것이다.

동반증상별 HRV와의 연관성을 살펴보았을 때, 부교감신경 활동의 향진을 의미하는 HF 수치는 각 동반증상의 유무에 따라 유의한 차이가 없었다. 교감신경을 반영하는 LF 수치의 경우, 불안증상이 있는 환자군에게서 그렇지 않은 환자에 비해 유의하게 높았으며, 불안 외의 증상과는 유의한 관계는 없었다. 교감신경계와 부교감신경계의 조화를 의미하는 VLF 수치에서는, 피로증상이 있는 경우가 없는 경우에 비해서, 그리고 신체통증이 있는 경우가 없는 경우에 비해 유의하게 높았다. LF/HF ratio에서는 각 동반증상 유무와 유의한 차이가 없었다.

이상의 연구 결과를 종합하면, 대상 환자의 연령이 높아질수록 HF, LF, VLF, LF/HF ratio의 값은 유의하게 감소하며 BMI와 내장지방 수치가 유의하게 증가하나, 위의 모든 수치들에서 성별에 따른 유의한 차이는 없었다. 따라서 교감, 부교감신경의 활성도와 비만관련 수치들에서 성별보다는 연령이 더 유의한 관계가 있는 것을 알 수 있다.

HRV와 관련해서는 BMI가 높을수록 PR과 LF는 낮아지며, 내장지방이 많을수록 PR, HF, LF, VLF의 수치들이 모두 떨어지는데, 이를 볼 때 과다 내장지방과 자율신경계 활성도 저해와의 관련성에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다.

불면환자에 있어서 부교감신경이 더욱 항진되어 있는 것은 스트레스로 인해 교감신경이 더 흥분되어 있을 것이라는 추측과는 달리 나타나지만, 이는 불면환자군 안에서의 교감과 부교감신경을 비교한 결과이며, 김 등²³⁾의 연구에서 사용된 정상인 대조군의 HRV와 비교할 경우, 불면환자가 정상인보다 부교감신경을 나타내는 HF는 낮고, 교감신경을 나타내는 LF는 더 높아져서, 불면환자가 정상인보다 교감신경이 흥분되어 있는 것을 알 수 있었다. 더 정확한 결과를 위해 추후 불면환자와 대조군을 사용한 HRV 비교연구가 시행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결론

불면증을 호소하며 내원한 환자 350명을 대상으로 심박변이도, 체성분분석, 동반증상을 연구하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. HF는 여성이 남성보다 유의하게 높았고, LF/HF ratio는 남성이 여성보다 유의하게 높았으며 PR, LF, VLF는 성별에 따른 유의한 차이가 없었다.
2. 39세 이하의 저연령그룹과 40세 이상의 중, 고연령 그룹을 비교했을 때, 저연령 그룹에서 HF, LF, VLF, LF/HF ratio가 모두 유의하게 높았다.
3. 대상 불면증 환자의 LF, VLF, HF의 평균값 간에는 유의한 차이가 있었고 HF가 가장 크고 다음이 VLF이며 LF가 가장 작았다.
4. 대상 환자의 연령이 증가할수록 HF, LF, VLF, LF/HF ratio의 값이 유의하게 감소하였으며, 성별과는 유의한 관계가 없었다.
5. 연령이 증가할수록 BMI와 내장지방 수치가 유의하게 증가하며, 성별에 따른 유의한 차이는 없었다.

6. 연령이 증가할수록 내장지방 수치도 유의하게 증가하나, 성별에 따른 유의한 차이는 없었다.
7. BMI가 높을수록 PR과 LF는 낮아지며, 내장지방이 많으면 많을수록 PR, HF, LF, VLF의 수치들은 유의하게 낮아졌다.
8. 전체 환자에서 불면환자의 동반증상은 두통·두불청, 식욕부진, 소화불량, 불안, 심계정층, 흥민, 상열과 구건, 변비, 피로, 현훈, 빈뇨, 건망증, 신체통증, 설사, 한열왕래, 쉽게 놀람(易驚) 순으로 나타났다.
9. 남자는 두통 두불청, 흥민, 불안, 소화불량과 식욕부진이 많았으며, 여자는 두통두불청, 식욕부진, 소화불량, 심계정층, 불안증세가 많았다.
10. 40세 이하 그룹에서 소화불량, 두통 두불청, 불안, 심계정층, 식욕부진 등이, 40~60세 그룹은 두통 두불청, 불안, 심계정층, 흥민, 식욕부진 등이, 60세 이상 그룹은 두통두불청, 식욕부진, 소화불량, 심계정층과 구건 등이 많았다.
11. 각 동반증상 유무와 HRV간의 관계는, HF 수치와 LF/HF ratio는 각 동반증상의 유무에 따른 유의한 차이가 없었고, LF 수치는 불안증상이 있는 환자군이 없는 환자군에 비해 유의하게 높았고, VLF 수치는 피로증상이 있는 경우가 없는 경우보다, 신체통증이 있는 경우가 없는 경우에 비해 유의하게 높았다.

References

1. Ohayon MM, Hong SC. Prevalence of Insomnia and associated factors in South Korea. *J Psychosom Res* 2002;53:593-600.
2. Sugyun Seo. *Insomnia*. 2000;8-16.
3. The Text Compliation Committee of National Oriental Medicine University of Oriental Neuropsychology. *Oriental Neuropsychology*. Jipmoondang. 2007;523-31.
4. Sungkil Moon. *The Latest Phychology*. Seoul:Ilchogak. 1995;434-50.
5. Dong Ho Yang, Kyong Min Oh, Bo Kyung Kim. The Relation of HRV, PSQI and IQ with Symptoms of Insomnia Patients. *Journal of Oriental Neuropsychiatry*. 2008; 19(3):143-78.
6. Mun Su Kang, Hyun Chul Park, Lak Hyung Kim. Comparison research of HRV between Postpartum Women and Normal Women. *Journal of Oriental Neuropsychiatry*. 2006; 17(2):179-85.
7. Min-Ah Kwak, Min-Su Kim, Bong-Seok Kim, Jung-Han Oh, Hee-Yong Lim, Myung-Hyun Lim, Mee-Yeon Park, Jung-Chul Seo, Joon-Seok Byun. Effect of Lavender Essential Oil on Autonomic Nervous System by Power Spectrum Analysis of Heart Rate Variability in Healthy Adults: A Randomized Controlled Trial. *Korean Journal of Oriental Internal Medicine*. 2003;24(3):569-78.
8. Jung Jun Park, Lark Cheol Lim, In Chan Seol. The consideration about the insomnia patient which sees as HRV. *Dajeon Oriental Medicine Research Institution*. 2004;13(1): 39-45.
9. Sun Yong Park, Cheol Hong Choi, Dae Kyoo Chung, Kyung Mo Ko. The heart rate variability(HRV) of the headache pa-

- tients caused by Chiljungsang. *Journal of Oriental Neuropsychiatry*. 2008;19(3):45-54.
10. In Kyung Baik, Chol Shin. Association of Daily Sleep Duration with Obesity, Macronutrient Intake, and Physical Activity. *Journal of the Korean Society of Community Nutrition*. 2011;16(3):315-323.
 11. Seung-Yeon Yoo, Yuong-Bae Park, Yong-Jae Park. Correlation Analysis of Respiratory variability and HRV. the *Journal of the Korea Institute of Oriental Medicine Diagnosis*. 2009;12(2):75-82.
 12. Jin Yi Kim, Soo Jung Kim, Joo Hee Seo, Chun Gil Ryu, In Ae Yoon, Eun Young Park, Woo Yong Sung. Effects of Oriental Medicine Music Therapy for Mental Stress on Short-term Analysis of Heart Rate Variability. *Journal of Oriental Neuropsychiatry*. 2011;22(1):1-12.
 13. Jong Suk Park, Sang Ho Kim. The Effect of Favor Music and Disfavor Music on the Autonomic Nervous System Variation during Recovery after Maximum Exercise. *Journal of the Korean Society of Physical Education*. 2010;40(2):741-753.
 14. Joon Seok Oh, Woo Hyung Bae, Ji Min Jeon, Sung Min Kim, Young Ki Son, Yong Hoon Sin, Joong Kyung Kim. Original Articles : Nephrology ; Comparison of heart rate variability between ESRD patients on peritoneal dialysis and hypertensive patients. *Korean Journal of Oriental Internal Medicine*. 2010;78(6):725-731.
 15. Dong-Hun Yang, Young-Bae Park. Correlation Analysis of Pulse wave and HRV. the *Journal of the Korea Institute of Oriental Medicine Diagnosis*. 2006;10(2):104-20.
 16. Cris A. Slentx, Joseph A. Houmard and William E. Kraus. Physical Activity and Cardiovascular Risk. *Obesity*. 2009;17: S27-S33.
 17. Jong Cheon Yoon, In Chul Jung, Sang Ryong Lee. The treatment of insomnia through stability of the autonomic nervous system. *Dajeon Oriental Medicine Research Institution*. 2009;18(2):141-5.
 18. Lee Kunyoung, Rhee Hyungkoo, Jung Sungki, Jung Heejae. Evaluation of Autonomic Function in Patients with Hyperhidrosis by Power Spectral Analysis of Heart Rate Variability. *Korean Journal of Oriental Internal Medicine*. 2006;27(4): 822-6.
 19. Sun Myeong Ock, Sang Yhun Ju, Whan Seok Choi, Hye Min Park, Kyu In Jung, Chan Jee Song. Original Articles : Association of Sleep Hours with Obesity in Adult Women. *Korean Journal of Obesity*. 2008;17(3):110-116.
 20. Sung Goo Kang, Seo Hong Kim, Seo Jin Park, Ha Na Kim, Yong Jin Park, Sang Wook Song. The Effects of Non-surgical Weight Reduction on Daytime Sleepiness and Fatigue in Patients with Obstructive

- Sleep Apnea. Korean Journal of Obesity. 2001;20(4):177-184.
21. Rasheid S, Bansiak M, Gallagher SF, Lipska A, Kaba S, Ventimiglia D, et al. Gastric bypass is an effective treatment for obstructive sleep apnea in patients with clinically significant obesity. *Obes Surg.* 2003; 13:58-61.
22. Van Cauter E, Knutson KL. Sleep and the epidemic of obesity in children and adults. *Eur J Endocrinol.* 2008 Dec; 159 Suppl 1: S59-66.
23. Hyo-Jin Kim, Bo-Kyung Kim, Won-Il Kim. Comparative Study of Acute Dyspepsia, Functional Dyspepsia, Organic Dyspepsia by HRV(Heart Rate Variability). *J. of Oriental Neuropsychiatry.* 2010;21(2):75-85.