

## 분노표현 양식과 스트레스 노출이 심박변이도에 미치는 영향

단국대학교 의과대학 정신과학교실,<sup>1</sup> 단국대학교 의료원 정신과 임상심리실<sup>2</sup>

김현도<sup>1</sup> · 임명호<sup>1</sup> · 김현우<sup>1</sup> · 이석범<sup>1</sup> · 이경규<sup>1</sup> · 김현주<sup>2</sup> · 노상철<sup>2</sup> · 백기청<sup>1</sup>

### The Effect of Anger Expression Style and Stress on Heart Rate Variability

Hyun Do Kim, MD<sup>1</sup>, Myung Ho Lim, MD<sup>1</sup>, Hyun Woo Kim, MD<sup>1</sup>, Seok Bum Lee, MD<sup>1</sup>  
Kyung Kyu Lee, MD<sup>1</sup>, Hyun Joo Kim, MD<sup>2</sup>, Sang Cheol Rho, MD<sup>2</sup> and Ki Chung Paik, MD<sup>1</sup>

Department of Psychiatry<sup>1</sup>, College of Medicine, Dankook University, Cheonan,  
Department of Occupational Medicine<sup>2</sup>, College of Medicine, Dankook University, Cheonan, Korea

#### ABSTRACT

**Objective** : Using patterns of change in heart rate variability (HRV), we investigated the effects of stress exposure and type of anger expression on cardiovascular diseases.

**Methods** : Eighty-nine medical students were evaluated by STAXI-K, BDI, BAI, and measured HRV. According to the scores of anger expression questions in STAXI-K, objects are comparted to three groups. Each group is compared with others on the levels of depression, anxiety and HRV. Additionally objects are divided into two groups of functional anger expression group and dysfunctional anger expression group, and each group also divided into two groups, depending on the exposure of stressful situation or not. Members who took part in the stress exposure groups, they've got a serial arithmetic process for five minutes. We surveyed patterns of HRV in 4 each groups and estimated interactions between existence of stressful situation or type of anger expression and HRV.

**Results** : Irrespective of stress manipulation, the dysfunctional anger expression group showed a marked increase in the LF/HF ratio in comparison to the functional anger expression group. Also, under conditions of stress manipulation, the stress exposure group exhibited a relatively increased level of TP. It can't be discriminated any correlations between stress manipulation and type of anger expression.

**Conclusion** : Both of them, exposure to the stressful situation and type of anger expression, have influence on cardiovascular diseases. By controlling anger and way of express that, it is possible to diminish the incidence of cardiovascular diseases. (Anxiety and Mood 2009;5 (1):21-28)

**KEY WORDS** : Heart rate variability (HRV) · Anger expression · Stress · Cardiovascular disease (CHD).

## 서 론

Friedman과 Rosenma은 관상성 심장질환에 걸리기 쉬운 성격으로 Type A 행동유형에 대해 연구 하였고, Type A 행동유형의 특성으로 공격성, 시간 급박성, 경쟁 등을 지적하였다. 이에 대한 연구들이 진행되면서 최근 Type A 행

동유형 자체가 아니라 그 하위 요소 중 분노 또는 적개심이 관상성 심장질환의 핵심적인 위험 요인이라는 결과들이 보고되었다.<sup>1</sup> 또한 많은 연구에서 분노가 고혈압을 비롯한 심혈관계 질환의 중요한 심리적 요인임이 밝혀졌다.<sup>2</sup> 일부 연구들에서는 분노표현 양식과 심혈관계 질환들의 관련성에 대해 보고한 바 있다.<sup>3</sup>

Spielberger 등은 분노를 분노경험과 분노표현 양식으로 크게 나누었고, 분노경험을 상태분노와 특성분노로 다시 나누었다. 상태분노는 분노 유발상황에서 나타나는 즉각적인 반응으로 자율신경계의 활성화 혹은 흥분을 수반하는 일시적인 정서 상태를 말한다. 특성분노는 얼마나 자주 분노를 보이는 지를 나타내는 개인의 분노경향으로, 상태분노를 일

접수일 : 2009년 3월 18일 / 수정일 : 2009년 4월 12일

게재확정일 : 2009년 4월 13일

#### Address for correspondence

Ki Chung Paik, M.D., Department of Psychiatry, College of Medicine, Dankook University, 16 Anseo-dong, Dongnam-gu, Cheonan 330-715, Korea  
Tel : +82.41-550-3947, Fax : +82.41-561-3007  
E-mail : paperose@dku.edu

이킬 수 있는 개인의 성향을 의미한다. 즉 특성분노가 높은 사람은 분노유발 상황에서 분노를 강하게 지각하며, 특성분노가 낮은 사람은 상대적으로 분노를 약하게 지각하는 성격 특성을 가지고 있다.<sup>4</sup> 분노표현 양식이란 화가 나는 느낌에 대해 개인이 대응하는 방식을 의미하는데 Spielberg 등은 분노표현 양식을 분노억제(anger-in), 분노표출(anger-out), 분노통제(anger-control)로 나누었다.<sup>5</sup> 분노억제는 화가 나 있지만 이를 겉으로 드러내지 않는 것으로, 분노를 자기 내부로 돌리거나 억압하거나,<sup>6</sup> 혹은 분노유발 상황과 관련된 사고와 기억 혹은 분노 자체의 감정을 억제하거나 부정하는 것<sup>7</sup>을 말한다. 분노표출은 화가 나면 이를 겉으로 드러내는 것으로, 환경 속의 타인이나 대상에게 분노를 나타내거나,<sup>8</sup> 혹은 신체적 행위나 비난, 욕설, 언어적 폭력, 극단적인 모욕으로써 분노를 표현하는 것<sup>9</sup>을 말한다. 분노통제는 화가 난 상태를 자각하고 감독하면서 화를 진정시키기 위해서 다양한 책략들을 구사하는 것으로, 냉정을 유지하고 상대방을 이해하려는 노력 등으로 볼 수 있다.<sup>9</sup>

분노표현 양식과 심혈관계 질환들의 관련성을 다룬 연구들에 따르면 분노표현 양식에 따라서 관상성 심장질환의 위험률에 차이가 있었으나, 이러한 연구 결과들이 항상 일치하지는 않았다. 냉소적 적개심을 보이거나 분노 또는 적개심을 표현하는 경우가 표현하지 않는 경우보다 심혈관계 반응의 증가와 더 밀접한 관련이 있다는 보고가 있는 반면,<sup>10</sup> 분노억제와 잠재적 적개심이 관상동맥 경화증과 유의한 상관관계를 나타낸다는 보고도 있었다.<sup>11</sup> 비교적 최근에는, 분노억제와 분노표출은 모두 심혈관계 증상과 유의한 상관관계가 있었고 분노통제와 증상 사이에는 유의한 상관관계가 없었다는 연구들이 있었다.<sup>12,13</sup> 이러한 맥락에서 Biodeau 등은 분노표출과 분노억제는 역기능적인 분노표현 양식으로, 분노통제는 기능적인 분노표현 양식으로 분류하였다.<sup>14</sup>

심박변이도(Heart Rate Variability, HRV)는 1963년 Hon과 Lee의 연구<sup>15</sup>에서 심장박작이 일어나기 전에 심박동 자체에는 아무 변화가 없었지만 심박동 사이 간격의 변화가 선행되었다는 것이 밝혀진 이후 심혈관계 반응의 지표로 주목받아왔다. 건강한 심장의 박동은 절대적으로 일정하지 않으며, 운동이나 심신의 스트레스 등 많은 요인들에 의해 영향을 받는다. 더욱이 심장 박동의 간격은 호흡, 혈압조절, 체온조절, 레닌 안지오펀진계, circadian 리듬 등에 의해 주기적인 변화를 보인다.<sup>16</sup> 즉, 시간에 따른 심장 박동의 주기적 변화를 측정하고 분석함으로써 자율신경계의 활동을 정량화하고 여러 상황에서의 생리적 반응에 대한 정보를 얻을 수 있다.

지금까지 분노표현 양식이 심혈관계 질환에 미치는 영향

을 심박동수나 혈압 측정 등을 통해 밝히고자 한 많은 선행 연구들이 있었고,<sup>10-13</sup> 최근 정신과 영역에서 HRV를 이용해 우울, 불안, 스트레스 등과 심혈관계 질환 사이의 연관 관계를 다룬 연구들도 진행되었지만,<sup>17,18</sup> 아직 HRV를 이용하여 분노표현 양식과 심혈관계 질환들의 관련성을 살펴 본 연구는 없었다. 본 연구에서는 한국판 상태-특성분노 표현척도(State-Trait Anger Expression Inventory-korean version, STAXI-K)<sup>19</sup>를 이용하여 분노표현 양식을 기능적인 분노표현 양식과 역기능적인 분노표현 양식으로 구분하였고, HRV 측정을 통해 분노표현 양식과 스트레스 노출 유무가 심혈관계에 미치는 영향을 알아보았다. 또 이에 더해 우울, 불안 평가 척도를 이용하여 대상자의 우울, 불안의 정도를 평가함으로써 이런 요인들과 분노표현 양식 사이의 관련성에 대해서도 살펴보았다.

## 연구대상 및 방법

### 연구대상

본 연구는 2007년 5월부터 7월까지 3개월간에 걸쳐 천안 소재의 D대학 의과대학(의예과, 의학과, 간호학과) 재학생 중 자원자를 대상으로 시행되었다. 103명이 설문지(STAXI-K, BDI, BAI 포함)를 시행하였고, 기저 HRV를 측정하였다. 회수된 103명의 설문지 중, 설문지 작성에 충실하지 못한 14명을 제외하고, 89명의 자료를 분석하였다.

분노표현 양식에 따른 기저 HRV, 상태-특성분노, 우울, 불안

분노표현 양식에 따른 기저 HRV, 상태-특성분노, 우울, 불안을 평가하기 위해 우선 STAXI-K의 분노표현 양식 척도 점수를 근거로 대상군을 분노억제, 분노표출, 분노통제 집단으로 나누었다. 즉, 분노표현 양식 척도에서 분노억제 점수는 상위 25% 이상이면서 분노표출과 분노통제 점수가 하위 50% 이하인 집단을 분노억제 집단(남 16, 여 12)으로, 분노표출 점수는 상위 25% 이상이면서 분노억제와 분노통제 점수는 하위 50% 이하인 집단을 분노표출 집단(남 11, 여 8)으로, 분노통제 점수는 상위 25%이면서 분노억제와 분노표출 점수는 하위 50% 이하인 집단을 분노통제 집단(남 10, 여 11)으로 각기 분류하였다. 이렇게 선별된 피험자는 총 68명이었고, 이들의 자료를 분석하였다.

분노표현 양식과 스트레스 노출 여부에 따른 HRV 변화  
스트레스 노출과 분노표현 양식에 따라 HRV 변화 양상이 유의하게 차이를 보이는지, 분노표현 양식에 따라 스트

레스 노출이 HRV 지표변화에 주는 영향이 차이가 있는지 알아보기 위해, 68명의 대상자 중 실험에 동의한 자원자 40명을 대상으로 스트레스 노출을 시행하였다. 스트레스 노출 전후로 HRV를 측정하였고, 이들 중 신뢰성이 떨어지는 HRV 자료를 제외한, 37명의 자료를 분석하였다. 분노표현 양식(기능적 분노표현 양식, 역기능적 분노표현 양식)과 스트레스 노출 여부에 따라 총 4개 집단으로 나누어 분석하였다.

### 실험 절차

실험은 소음이 통제된 실험실에서 개별적으로 시행되었다. 심박변이도(HRV)는 일중 변화를 보이므로 이 영향을 통제하기 위하여 전체 실험 절차는 오전 8시에서 12시 사이에 진행되었으며, 피험자는 실험 15시간 전부터는 일체의 음주, 카페인, 니코틴을 금할 것을 미리 지시받았다. 피험자는 실험실에 들어와 HRV 측정에 대한 간단한 설명을 듣고, 편안한 의자에 앉아 양쪽 팔과 왼쪽 다리에 총 3개의 전극을 부착하였다. 스트레스 노출 여부와 관계없이, 모두에서 10분간 휴식한 후 기저 HRV를 5분간 측정하였다. HRV 측정 중에는 편안한 자세로 호흡을 고르고, 눈을 감지 않은 채로 편안히 벽면의 한 곳에 시선을 고정하도록 하였고, 일체 발성을 하지 않도록 미리 지시하였다.

스트레스 노출군의 경우 Vesna Vuksanovic이 사용한 계산 작업(arithmetic task)<sup>20</sup>을 수행하도록 했다. 이 계산 작업은 5분간 1,000에서 계속하여 7씩 빼나가는 것으로써 계산 작업 동안 일체 대화는 금지하였고 종이에 답을 적게 한 후 즉각적으로 정답 여부만을 피험자에게 알려주었다. 정답, 오답과는 상관없이 지속적으로 7을 빼나가도록 하였다. 스트레스 비노출군의 경우 적극적인 신체 활동을 하거나 지나치게 이완되는 것을 통제하기 위해 눈을 감지 않고 일체의 발성을 금지한 채, 계산 작업 없이 5분간 책상에 편안히 앉아 대기할 것을 지시 받았다. 5분 동안 상기 과정을 시행한 이후 스트레스 노출군과 비노출군 모두에서 기저 HRV 측정 방식과 같은 방법으로 HRV를 재 측정하였다.

### 측정 도구

한국판 상태-특성분노 표현척도(State-Trait Anger Expression Inventory-Korean version, STAXI-K)

Spielberger 등에 의해 개발된 분노측정 도구로써 전경구 등에 의해 한국판으로 개발되어 사용되고 있다.<sup>21</sup> 분노의 경험적 측면을 상태분노와 특성분노로 측정하는 문항이 각각 10문항 씩 있으며 분노표현양식의 3가지 유형(분노억제, 분노표출, 분노통제)을 측정하는 24문항이 포함되어

있다. STAXI-K는 5가지 하위척도(상태분노, 특성분노, 분노억제, 분노표출, 분노통제)를 일차적으로 측정하고 있다. 각각의 문항은 4점 척도로 평정하도록 구성되어있다.

한국판 우울척도(Korean-Beck Depression Inventory, BDI)

본 연구에서는 이영호와 송중용이 변안한 한국판 Beck 우울척도를 사용하였다.<sup>22</sup> 이 척도는 0점에서 3점까지 평정되는 4점 척도로, 총 21문항으로 구성되어 있으며 총점은 0~63점 범위에 있다. Beck은 9점 이하는 우울하지 않은 수준으로, 10~15점은 가벼운 우울증으로, 16~23점은 우울증으로, 24~63점은 중한 우울증으로 분류하였다.

한국판 불안 척도(Korean-Beck Anxiety Inventory, BAI)

Beck 등에 의해 개발된 불안 평가 도구로 총 21문항으로 구성되어 있으며, 4점 척도로 평정하도록 되어있다. 이 척도는 0에서 63점까지 점수가 분포되며, 점수가 높을수록 불안의 정도가 높음을 의미한다. 본 연구에서는 권석만이 변안한 한국판 Beck 불안 질문지를 사용하였다.<sup>23</sup>

심박변이도(Heart Rate Variability, HRV)

HRV 분석에는 현재 여러 가지 방법이 개발되어 있다. 고전적인 시간영역 분석법이 있고, 현재 많이 이용되고 있는 주파수영역 분석법이 있으며, 최근 이용되기 시작한 비선형 분석법이 있다.

시간영역 분석법(Time domain methods)

시간영역 분석법은 가장 간단한 분석법으로, 연속된 심전도 기록에서 각각의 QR complex사이의 간격(Normal-to-normal interval, NN)과 심박수를 분석하는 방법이다. 여기서 시간영역 변수들이 계산될 수 있다. 일반적으로 24시간의 장시간 측정이나 5분간의 단시간 측정을 통해 얻은 변수들의 통계 분석을 통해 여러 가지 HRV의 측정치를 구한다. NN간격의 표준편차(SDNN)는 기록된 기간의 HRV 전체를 나타내는 지표로서 주파수영역 분석법에 의한 파워 스펙트럼의 전체 파워(TP)와 동등한 수학적 의미를 지닌다. SDNN는 HRV 전체를 나타내는 지표로서 심박동수의 변화 폭, 다시 말해 심장 리듬의 반응성을 나타낸다고 할 수 있다. 대체로 50 ms 미만의 SDNN은 매우 저하된 HRV, 100 ms의 미만의 SDNN은 저하된 HRV의 지표로 받아들여진다. 시간영역 분석법에서는 심박변이도를 측정할 시간의 길이가 매우 중요하다. 측정 시간이 길어질수록 SDNN 등의 주요 변수들의 수치가 커지므로 서로 측정

분노표현과 심박변이도

치를 비교할 때에는 같은 시간 길이만큼 측정된 자료를 비교해야만 한다.

주파수영역 분석법(Frequency domain methods)

주파수영역 분석법은 시간영역 분석법과는 달리 주파수영역을 기준으로 파동을 분석하는 방법으로 심전도 측정을 디지털화할 수 있게 되면서 손쉽게 값을 얻을 수 있게 되었다. 이중 대표적인 파워 스펙트럼 분석은 1960년대 이후 여러 분야에서 이용되기 시작한 분석법으로 파워(HRV)가 주파수의 함수로 어떻게 분포되는지를 나타내어주는 방법이다. 5분간의 단기간 측정에 의해서는 초저주파(Very Low Frequency, VLF), 저주파(Low Frequency, LF), 고주파(High Frequency, HF)의 3가지 파워 스펙트럼 요

소와 TP를 얻을 수 있다. 일반적으로 HF요소는 0.15~0.4 Hz 사이의 파워를 가리키고 LF요소는 0.04~0.15 Hz 사이의 파워를, VLF요소는 0.003~0.04 Hz사이의 파워를 가리킨다. 또한 24시간의 장기간 측정에서는 VLF보다 더 낮은 주파수인 극초저주파(Ultra Low Frequency, ULF)가 추가 측정된다. HF는 심장으로 분지하는 미주신경 활성을 주로 반영하므로 부교감 신경계의 활성을 대표하는 측정치로 해석할 수 있다. 한편 LF의 해석은 학자에 따라 논란의 여지가 있다. LF가 교감신경계 활성을 나타낸다는 주장도 있으나, 다른 학자들은 LF가 교감신경계와 부교감신경계 모두에 영향을 받는다고 보고하고 있고, 이런 차이는 몇몇 교감신경 흥분 상태에서 LF파워가 감소된다는 보고에 기인한다. 사실 교감신경의 흥분으로 인한 빈맥이 발생

**Table 1.** Comparison of demographic characteristics, STAXI-K, BDI, BAI, and Baseline HRV by anger-expression type (n=68)

	Anger-in <sup>a</sup> (n=28)		Anger-out <sup>b</sup> (n=19)		Anger-control <sup>c</sup> (n=21)		F ( $\chi^2$ )	p
	Mean±SD, N (%)		Mean±SD, N (%)		Mean±SD, N (%)			
Age	21.54±	1.80	21.32±	2.54	21.38±	1.99	.070	.932
Sex							.568*	.753
Male	16 (57)		11 (58)		10 (48)			
Female	12 (43)		8 (42)		11 (52)			
BMI	21.11±	2.00	21.15±	2.74	20.92±	2.06	.066	.936
Amount of smoking							4.48*	.345
Nothing	25 (89)		19 (100)		21 (100)			
Less than half pack/a day	2 (7)		—		—			
More than a pack/a day	1 (4)		—		—			
Amount of drinking							6.31*	.389
Nothing (%)	11 (39)		3 (16)		6 (29)			
1–2 times/a week	16 (57)		14 (74)		15 (71)			
3–4 times/a week	1 (4)		1 (5)		—			
More than 5 times/a week	—		1 (5)		—			
Exercise							3.63*	.163
Nothing	13 (46)		4 (21)		6 (29)			
More than 40 min, 1 time/a week	15 (54)		15 (79)		15 (71)			
Diet control							3.03*	.220
Control	4 (14)		—		3 (14)			
Uncontrol	24 (86)		19 (100)		18 (86)			
Baseline HRV								
SDNN	51.79±	15.64	51.58±	18.34	51.98±	15.67	.003	.997
TP	2443.11±	2140.69	2019.89±	1497.67	2127.66±	1230.40	.390	.679
LF	808.85±	610.88	745.50±	861.85	905.88±	879.08	.220	.803
HF	453.13±	344.27	581.64±	748.62	473.36±	311.61	.430	.652
LF/HF	2.35±	1.71	1.78±	1.26	2.66±	2.87	.935	.398
STAXI-K : state anger	2.36±	2.53	4.21±	2.74	4.43±	2.66	4.65	.013 <sup>†</sup>
STAXI-K : trait anger	4.93±	4.19	7.63±	5.22	9.05±	4.19	5.33	.007 <sup>†</sup>
BAI	5.71±	5.89	4.26±	3.98	9.76±	8.96	3.86	.026 <sup>‡</sup>
BDI	6.82±	7.65	4.53±	4.12	8.57±	7.31	1.80	.173

ANOVA, \* :  $\chi^2$  test, post-hoc : scheffe test, † : a<b,c, ‡ : b,c. HRV : Heart Rate Variability, SDNN : Standard Deviation of NN interval, TP : Total Power, LF : Low Frequency, HF : High Frequency, STAXI-K : State-Trait Anger Expression Inventory-Korean version, BAI : Beck Anxiety Inventory, BDI : Beck Depression Inventory

**Table 2.** Comparison of demographic characteristics, STAXI-K, BDI, BAI, and Baseline HRV between groups (N=37)

	Dysfunctional anger expression				Functional anger expression				F ( $\chi^2$ )	p
	Stress (n=13)		Non-stress (n=10)		Stress (n=8)		Non-stress (n=6)			
	Mean±SD, N (%)	Mean±SD, N (%)	Mean±SD, N (%)	Mean±SD, N (%)						
Age	21.54± 1.98	23.11± 2.52	22.63± 1.85	21.83± 2.71	1.03	.391				
Sex					3.54*	.316				
Male	8 (62)	6 (60)	2 ( 25)	4 ( 66)						
Female	5 (38)	4 (40)	6 ( 75)	2 ( 44)						
BMI	20.78± 2.84	22.03± 2.91	20.01± 2.07	21.02± 1.17	.953	.427				
Amount of smoking					3.30*	.771				
Nothing	11 (84)	9 (90)	8 (100)	6 (100)						
Less than half pack/a day	1 ( 8)	1 (10)	—	—						
More than a pack/a day	1 ( 8)	—	—	—						
Amount of drinking					9.38*	.403				
Nothing	6 (46)	1 (10)	4 ( 50)	2 ( 33)						
1–2 times/a week	4 (31)	8 (80)	4 ( 50)	4 ( 77)						
3–4 times/a week	2 (15)	1 (10)	—	—						
More than 5times/a week	1 ( 8)	—	—	—						
Exercise					3.19*	.363				
Nothing	5 (38)	5 (50)	1 ( 13)	3 ( 50)						
More than 40 min, 1 time/a week	8 (62)	5 (50)	7 ( 87)	3 ( 50)						
Diet control					1.04*	.792				
Control	2 (16)	1 (10)	1 ( 13)	—						
Uncontrol	11 (84)	9 (90)	7 ( 87)	6 (100)						
STAXI -K : state anger	3.09± 2.98	3.89± 2.93	4.50± 2.67	4.80± 3.27	.054	.817				
STAXI-K : trait anger	5.91± 4.95	7.89± 5.26	9.25± 5.01	9.00± 4.06	.387	.539				
BDI	2.36± 2.46	6.33± 6.86	6.75± 9.45	7.40± 5.73	.508	.482				
BAI	4.55± 3.70	5.22± 5.43	10.25± 13.38	8.00± 5.70	.268	.608				
Pre HRV										
SDNN	51.75± 14.28	42.78± 11.13	46.62± 6.63	45.31± 71.71	.702	.409				
TP	2255.22±1367.67	1388.34±779.66	1801.92±595.74	1396.54±656.23	.422	.521				
LF	678.29± 494.74	643.80±532.36	514.12±158.23	443.33±274.39	.014	.907				
HF	467.84± 442.72	334.38±273.38	366.05±156.19	377.50±237.05	.391	.537				
LF/HF	2.17± 1.69	2.48± 1.83	1.79± 1.25	1.28± 0.67	.542	.468				

ANOVA, \* :  $\chi^2$  test. STAXI-K : State-Trait Anger Expression Inventory-korean version, BAI : Beck Anxiety Inventory, BDI : Beck Depression Inventory, HRV : Heart Rate Variability, SDNN : Standard Deviation of NN interval, TP : Total Power, LF : Low Frequency, HF : High Frequency

한 뒤에는 역작용으로 심박 변이도의 TP가 감소한다. TP가 감소하면 LF와 HF 파워도 전체적으로 감소하므로 각 주파수의 파워의 상대적 분포를 파악하기 어렵게 된다. 그러므로 LF norm 값이 교감신경 활성을 더 올바르게 나타내는 경우가 많고, LF/HF비(LF/HF ratio)는 교감신경 활성 또는 교감/부교감 균형의 지표로 해석된다.<sup>24</sup>

**통계방법**

분노억제 집단, 분노표출 집단, 분노통제 집단 간의 HRV 지표 및 상태분노, 특성분노, 우울, 불안 점수를 비교하기 위해 변량분석을 하였다. 또한 기능적 분노표현 양식 집단과

역기능적 분노표현 양식 집단 간의 분노표현 양식과 스트레스 노출 여부에 따른 HRV 지표 변화의 차이를 비교하기 위해 변량분석을 하였다. p<0.05를 유의미한 것으로 보았다.

**결 과**

**분노표현 양식에 따른 HRV 및 상태분노, 특성분노, 우울, 불안 점수의 비교**

분노억제, 분노표출, 분노통제 집단 간에 상태분노, 특성분노, 우울, 불안 점수를 비교하였다. 각 집단은 연령, 성별, 흡연량, 음주량, 운동 여부, 체중 조절 여부에서 집단 간 유

**Table 3** Comparison of HRV (%) reduction by anger expression type and stress exposure (N=37)

Variables (% reduction)	Main effect by anger expression			Main effect by stress			Interaction effect p
	Dysfunctional anger expression (n=23)	Functional anger expression (n=14)	p	Stress (n=21)	Non-stress (n=16)	p	
	Mean±SD	Mean±SD		Mean±SD	Mean±SD		
SDNN	49.59± 18.34	48.77± 13.76	.868	53.93± 18.47	43.39± 11.74	.117	.319
TP	2228.58±1897.82	1779.87±773.76	.350	2622.35±1881.94	1338.31±484.47	.027	.343
LF	738.11± 958.33	536.62±276.39	.450	846.50± 984.82	426.20±219.12	.165	.466
HF	292.41± 266.13	352.14±193.58	.436	306.76± 219.48	326.00±270.53	.674	.576
LF/HF	2.02± 1.81	0.87± 1.25	.037	1.87± 1.45	1.21± 1.95	.157	.603

ANOVA. SDNN : Standard Deviation of NN interval, TP : Total Power, LF : Low Frequency, HF : High Frequency

의한 차이를 보이지 않았으며, 기저 HRV의 각 하위 지표에 있어서도 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1). 상태 분노와 특성분노 점수에서 분노억제 집단은 분노표출 집단이나 분노통제 집단에 비해 유의하게 낮은 점수를 보였으나 분노표출 집단과 분노통제 집단 간에는 유의한 차이를 보이지 않았다. BAI에서 분노표출 집단은 분노통제 집단에 비해 유의하게 낮은 점수를 보였으나 분노억제 집단과는 유의한 차이를 보이지 않았으며, 분노억제 집단과 분노통제 집단 간에도 유의한 차이를 보이지 않았다. BDI에서는 집단 간 유의한 차이가 관찰되지 않았다(Table 1).

**분노표현 양식과 스트레스 노출 여부에 따른 HRV 변화량**

분노표현 양식과 스트레스 노출 여부에 따라 HRV 지표의 변화 양상이 유의하게 차이를 보이는지 알아보기 위해 분노표현 양식(기능적, 역기능적)과 스트레스 노출 여부(스트레스 노출, 비노출)에 따라 4개 집단으로 나누어 분석하였다. 각 집단 사이에 인구 통계학적 변인이나, 상태분노, 특성분노, BDI 점수, BAI 점수, 기저의 HRV 지표는 모두 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2). 스트레스 노출 여부와 분노표현 양식에 따른 HRV의 변화를 알아보려고 4개의 집단에서 각각의 HRV 지표들(SDNN, TP, LF, HF, LF/HF 비)의 기저 측정값과 5분 동안의 과제 수행 이후에 측정된 값 사이의 변화량(% reduction)을 변량분석하였다. 그 결과, HRV의 지표 변화량 중 LF/HF 비에서 분노표현 양식(역기능, 기능)에 따른 주효과가 유의한 것으로 나타났고, TP에서 스트레스 노출 여부(스트레스 노출, 비노출)에 따른 주효과가 유의한 것으로 나타났으며 상호작용효과는 유의하지 않았다(Table 3). 즉, 스트레스 노출과 상관없이 역기능적인 분노표현 집단은 기능적 분노표현 집단에 비해 LF/HF 비율의 증가가 유의하게 높게 나타났다.

또한, 분노표현 양식과 상관없이 스트레스 노출 집단에서는 스트레스에 노출되지 않은 집단에 비해 TP에서 유의하게 높은 증가를 보이는 것으로 나타났다.

**고 찰**

본 연구에서는 STAXI-K를 이용하여 분노표현 양식의 차이에 따라 집단을 나누고, 각 집단을 다시 스트레스 노출 여부에 따라 두 집단으로 나누어 총 4 집단을 대상으로 연구를 시행함으로써 스트레스 노출 여부와 분노표현 양식에 따른 각 집단 간의 HRV의 차이를 검토하고자 하였다.

분노표현 양식과 상태분노, 특성분노, 불안, 우울 수준과의 연관성을 살펴봤을 때, 분노억제 집단은 분노표출, 분노통제 집단과는 다른 특성을 보였다. 즉 분노억제 집단은 분노표출, 분노통제 집단에 비해 유의하게 낮은 상태분노, 특성분노 점수를 보였고, 이에 대해 Spielberger는 분노억제는 화가 나 있지만 이를 겉으로 드러내지 않는 것으로, 자신의 분노를 자기내부로 돌리거나 억압하는 것<sup>8</sup> 혹은 분노 유발상황과 관련된 사고와 기억 혹은 분노 자체의 감정을 억제하거나 부정하는 것<sup>9</sup>으로 설명한 바 있다. 따라서 분노억제 집단에서의 상태분노, 특성분노의 낮은 점수는 분노억제 집단이 부정적 감정 중 분노 감정에 대해 잘 인식하지 못하거나, 과소평가할 가능성을 시사한다. 또한 분노표출 집단에서 BAI 점수가 분노통제 집단에 비해 유의하게 낮게 나타난 것은 분노표출 집단이 평소 분노통제 집단에 비해 불안감을 적게 인식함으로써 분노를 쉽게 외부로 표출하도록 작용할 수 있을 것이라 추측된다.

분노표현 양식(기능적, 역기능적)과 스트레스 노출 여부(스트레스 노출, 비노출)에 따라 HRV 지표들의 변화량의 차이를 분석해 보았을 때, 스트레스 노출 여부와 상관없이 기능적 분노표현 양식 집단에 비해 역기능적 분노표현 양식 집단에서 LF/HF 비가 유의하게 증가된 소견을 보였다. 이는 통계적으로 의미가 발견되지는 않았지만 두 번째 HRV 측정시 기능적 분노표현 양식 그룹에 비해 역기능적 분노표현 양식 그룹에서 LF 지표의 증가 폭이 상대적으로 컸기 때문이라고 추론된다. LF 지표는 주로 교감신경계의 활성을 의미함으로써 역기능적 분노표현 집단에서 기능적 분노

표현 집단에 비해 교감신경이 더욱 활성화되었다고 볼 수 있다. 한편 HF 지표는 역기능적 분노표현 양식 집단에 비해 기능적 분노표현 양식 집단에서 상대적으로 더 크게 증가하는 경향을 보인다. 이로써 기능적 분노표현 양식 집단에서 LF 증가를 보상하려는 자율신경계의 작용이 더욱 적절히 이루어졌음을 추론해 볼 수 있다. 즉, 분노억제나 표출과 같은 역기능적 분노표현 양식을 갖는 집단은 분노통제와 같은 기능적 분노표현 양식을 갖는 집단에 비해 실험 상황에서 교감신경계의 활성화는 큰 반면, 그에 따른 자율신경계의 보상은 적절히 이루어지지 않는 것으로 보인다. 분노표현 양식에 따른 이러한 자율신경계 조절의 차이가 장기적으로 지속될 경우 결과적으로 부적절한 분노표현 양식이 심혈관계 질환의 발생을 더욱 증가시킬 수 있음을 추론할 수 있다.

분노표현 양식과 관계없이 스트레스 노출 여부가 TP에서 주효과를 보이는데, 이는 스트레스에 노출된 집단에서의 LF의 두드러진 증가가 TP의 변화량에 유의한 차이를 야기했기 때문일 것으로 생각된다. 즉 스트레스가 교감신경계에 영향을 준다는 것은 이미 알려진 사실이며, 특히 분노의 경우 교감신경계의 활성을 통해 LF 값의 증가를 가져온다는 보고들이 있다.<sup>25</sup> 본 연구에서도 스트레스가 교감신경의 활성도를 의미하는 LF의 증가를 유발함으로써 TP의 유의한 차이를 가져왔다고 추론된다.

본 연구의 제한점으로는 우선 스트레스 노출 여부에 따른 주효과는 나타났지만 분노표현 양식에 따른 스트레스 노출의 효과, 즉 상호작용효과는 확인되지 않은 것으로 보아 스트레스 노출군과 스트레스 비노출군 간에 실제로 작용한 스트레스의 차이가 충분하지 못했을 가능성이 있다는 점을 들 수 있다. 즉 스트레스 노출 군에 제시된 계산 작업 뿐만 아니라, 스트레스 비노출 군에게 5분 동안 대기하도록 지시한 상황 역시 피험자에게 스트레스로 작용했을 가능성이 있다. 따라서 추후 연구에서는 스트레스 노출군에서 보다 강도 높은 스트레스 자극을 사용할 필요가 있다. 또한 분노를 유발하는 조작에 있어 스트레스 유발 자극보다도 직접적으로 분노감정을 유발할 수 있는 자극을 사용하는 것이 분노표출 양식에 따른 차이를 살펴보는 데 보다 효과적일 수 있겠다.

아울러 본 연구에서는 의과대학 학생을 대상으로 실험을 진행하였고, 분노표현 양식에 있어서 분노억제 집단의 수가 우세하여, 분노표현 양식에 따른 집단 분류에 있어 어려움이 있었다. 따라서 본 연구 결과의 일반화를 위해서는 추후 보다 다양한 집단 및 충분한 수의 대상을 통한 실험이 필요할 것이다.

## 결론

본 연구의 목적은 스트레스 여부와 분노표현 양식에 따른 HRV의 변화 양상을 검토함으로써 스트레스와 분노표현 양식이 심혈관계 질환에 미치는 영향을 알아보고자 하는 것이었다. 연구결과에 따르면, 스트레스와 분노표현 양식이 둘 다 HRV 변화로 측정된 심혈관계 반응에 영향을 미치지만, 상호간의 효과는 유의하지 않았다.

이전 연구들과 달리, 본 연구에서는 분노표현 양식을 기능적인 측면에서 양분하여 살펴보았다는 점과, 이에 따른 심혈관계의 영향에 대해 HRV를 통해 살펴보았다는 점에서 의미를 지닌다. 또한 본 연구를 통해 분노 감정을 적절히 통제함으로써 심혈관계 질환의 유발을 감소시킬 수 있다는 사실을 추론할 수 있다는 점에서 임상적 의미를 갖는다고 하겠다.

**중심 단어** : 심박변이도(HRV) · 분노표현 · 스트레스 · 심혈관질환.

## REFERENCES

- MacDougall JM, Dembroski TM, Dimsdale JE, Hackett TP. Components of type A, hostility, and anger-in: further relationships to angiographic findings. *Health Psychol* 1985;4:137-152.
- Goldstein HS, Edelberg R, Meier CF, Davis L. Relationship of resting blood pressure and heart rate to experienced anger and expressed anger. *Psychosom Med* 1988;50:321-329.
- Burns JW, Evon D, Strain-Saloum C. Repressed anger and patterns of cardiovascular, self report and behavioral responses: Effects of harassment. *J Psychosom Res* 1999;47:569-581.
- Kim SY. Effects of trait anger and anger expression on cardiovascular response [dissertation]. Daegu: Kyungpook National Univ.;1998.
- Baek SH. Hostility, anger expression and anger expression of overt, covert narcissists [dissertation]. Seoul: Jungang Univ.;2004.
- Averill JR. Anger and aggression: An essay on emotion. New York: Springer-Verlag;1982.
- Spielberger CC, Krasner SS, Solomon EP. The experience, expression and control of anger. In M. P. Janisse (Eds.). N.Y.: Springer Verlag;1988.
- Funkenstein DH, King SH, Drolette M. The direction of anger during a laboratory stress-inducing situation. *Psychosom Med* 1954;16:404-413.
- Spielberger CD, Reheiser EC, Sydeman SJ. Measuring the experience, expression. *Issues Compr Pediatr Nurs* 1995;18:207-232.
- Burns JW, Katkin ES. Psychological, situation, and gender predictions of cardiovascular reactivity to stress: A multivariate approach. *J Behav Med* 1993;16:445-465.
- Mills PJ, Schneider RH, Dimsdale JE. Anger assessment and reactivity to stress. *J Psychosom Res* 1989;33:379-382.
- Park HK, Jeon KK. Case control study of relationship of anger expression and hypertension. *Kor J Fam Med* 2002;23:869-880.
- Spielberger CD, Ritterband LM, Reheiser EC, Unger KK. In J. N. Butcher (Ed.), *Clinical Personality Assessment: Practical approaches. Assessment of emotional status and personality traits: Measuring psychological vital sign*. New York: Oxford University Press;1995.
- Bilodeau L. *The Anger Workbook*. Hazelden;1992.
- Hon EH, Lee ST. Electronic Evaluation of the Fetal Heart Rate. Viii. Patterns Preceding Fetal Death, Further Observations. *Am J Obstet Gynecol* 1963;87:814-826.

16. Stein PK, Bosner MS, Kleiger RE, Conger BM. Heart rate variability: a measure of cardiac autonomic tone. *Am Heart J* 1994;127:1376-1381.
17. Rechlin T. Decreased parameters of heart rate variation in amitriptyline treated patients: lower parameters in melancholic depression than in neurotic depression--a biological marker? *Biol Psychiatry* 1994;36:705-707.
18. Yeragani VK, Pohl R, Berger R, Balon R, Ramesh C, Glitz D, et al. Decreased heart rate variability in panic disorder patients: a study of power-spectral analysis of heart rate. *Psychiatry Res* 1993;46:89-103.
19. Jeon KK. Developmental study of Korean STAXI rating scale. *Kor Rehab Psychol Assoc* 1996;3:53-69.
20. Vuksanovic V, Gal V. Heart rate variability in mental stress aloud. *Med Eng Phys* 2007;29:344-349.
21. Jeon KK. Developmental study of Korean STAXI rating scale. *Kor Rehab Psychol Assoc* 1996;3:53-69.
22. Lee YH, Song JY. Reliability and validity study of BDI, SDS, MMPI-D rating scale. *Kor J Clin Psychol* 1991;10:98-113.
23. Seo SK. Self focused attention [dissertation]. Seoul: Seoul National Univ.;1996.
24. Kim W, Woo JM, Chae JH. Heart rate variability in psychiatry. *J Kor Neuropsychiatr Assoc* 2005;44:176-184.
25. McCraty R, Atkinson M, Tiller WA, Rein G, Watkins AD. The effects of emotions on short-term power spectrum analysis of heart rate variability. *Am J Cardiol* 1995;76:1089-1093.