

A Study on the Relationship with Thyroid Function and Stress using Heart Rate Variability

Su-Min Kim^{1,2}, Soo-Young Ye^{2,*}

¹Department of Radiology, Korea Medical Institute in Busan

²Department of Radiological Science, College of Health Sciences, Catholico University of Pusan

Received: September 02, 2022. Revised: October 14, 2022. Accepted: October 31, 2022.

ABSTRACT

This study analyzed the correlation between stress measurements calculated through HRV signals and thyroid function test items. 181 healthy adults without disease who visited Clinic K were the subjects of this study. Stress resistance (SR) and stress index (SI) were calculated using the acquired HRV signal, and TSH, Free T4, and T3 were used as thyroid function test items. For the measured values, the relationship between each item was statistically analyzed through Pearson correlation analysis. From the results, it was confirmed that Free T4 and SR had a positive correlation ($r=0.18$) and a negative correlation with SI ($r=-0.16$). Through this, it was confirmed that there is a significant relationship between thyroid function and HRV signal.

Keywords: HRV(Heart Rate Variability), SR(Stress Resistivity), SI(Stress Index), TFT(Thyroid Function Test)

I. INTRODUCTION

복잡하게 구조화된 다원화 사회에서 현대인들은 가정, 학교, 직장 등의 여러 원인으로 인해 수많은 스트레스의 환경에 노출되어 있다. 특히 인간은 오늘날 빠른 속도로 변화하는 시대에서 연속적으로 적응하기 위한 노력을 하고, 신체는 그것을 스트레스 상황으로 인식하여 건강에 큰 영향을 주고 있다. 실제로 스트레스는 두통, 위장장애 등의 신체적 증상과 불안, 불면 등의 정신적 증상을 가져온다^[1-6]. 스트레스는 한 개인이 직면한 문제들을 해결할 수 없을 때 생기는 일종의 불안이나 불쾌한 신체 감정 반응 또는 심리적·신체적 긴장 상태를 의미하며, 생화학적·생리학적·심리학적·행동학적 변화를 수반한다^[7].

인간의 스트레스 반응은 광범위하고 종합적으로 나타나는 현상이지만 일반적으로 심리적반응, 행동적반응, 신체적인 반응으로 나누어 측정 및 평가를

할 수 있다. 스트레스가 지속되면 심리적 반응으로는 평가 및 대응 등 인지 과정에 문제가 생기거나 불안, 우울 등 감정 상태에 영향이 미칠 수 있다. 행동적인 반응으로는 식욕 상실, 체중의 급격한 증감, 흡연 습관 변화, 호흡곤란, 업무실적 저하, 사회적 관계 회피 등 여러 행동이 나타난다. 신체적 반응으로는 시상하부-뇌하수체-갑상샘 축에서 갑상샘 자극 호르몬 방출호르몬(Thyrotropin - releasing hormone, TRH)이 분비되면서 뇌하수체를 자극하고, 뇌하수체에서 갑상샘 자극호르몬(Thyroid Stimulating Hormone, TSH)을 분비하여 갑상샘을 자극하면 갑상샘호르몬(T3, T4)이 분비된다^[8]. 이러한 과정을 통해 스트레스는 갑상샘 피검사 항목 (TSH, T3, Free T4)과의 관련성이 있는 것으로 보인다.

주로 임상에서는 스트레스를 진단할 때 본인이 스스로 판단하는 방법인 자가 진단 설문지 검사를 시행한다. 이는 본인이 받는 스트레스의 정도가 얼마나 되는지 정확히 판단하지 못하여, 자가 진단

* Corresponding Author: Soo-Young Ye E-mail: syye@cup.ac.kr Tel: +82-51-510-0586

설문지 검사방법은 다소 주관적인 성향을 띤다. 외부 자극에 대한 인체의 즉각적인 반응은 자율신경계의 변화로 나타나게 되는데 이를 비침습적인 방법을 알아보기 위해서 심박변이도(heart rate variability, HRV)에 대한 연구들이 선행되어왔다. 생리 신호인 HRV는 교감신경과 부교감신경의 활동성을 나타내는 지표로 심장박동 간의 변화를 의미한다. 안정 상태일수록 더 크고 복잡한 형태를 나타내며 운동을 하거나 스트레스 상태일 때는 규칙적이고 일정한 형태를 나타내기 때문에 심장의 자율신경 조절 상태를 객관적으로 평가할 수 있는 장점이 있다⁹⁾.

스트레스와 갑상샘 기능검사(Thyroid Function Test, TFT)⁹⁻¹³⁾, 스트레스와 HRV에 대한 연구는 활발하여 그 관계성이 이미 입증된 데 반하여¹⁴⁻¹⁶⁾ HRV와 갑상선 기능검사와의 관련성에 관한 연구는 비교적으로 저조하다¹⁷⁾. 따라서 본 저자는 갑상선 기능과 HRV 또한 높은 관계를 가질 것으로 가정하였으며 객관적이고 비침습적이며 간편하게 스트레스를 수치화할 수 있는 검사법인 HRV검사(스트레스 지수, 스트레스 저항도)와 신체적 스트레스 반응에 보다 정확한 접근이 가능한 혈액검사(TSH, T3, Free T4)를 시행하여 각 항목들과의 상관관계를 분석하고자 한다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. Subjects

본 연구는 2021년 12월부터 2022년 1월까지 부산 소재 K의원에서 HRV 검사와 혈액검사를 시행하였던 심장 관련 질병 이력이 없는 건강한 성인 181명을 대상으로 한 후향적 연구이다. HRV 신호를 통해 스트레스 지수 및 스트레스 저항도를 확인하였고, 혈액검사를 통해 갑상선 기능 검사 항목인 T3, TSH, Free T4를 확인하였다.

2. Parameters

2.1. HRV를 통한 스트레스 측정⁹⁾

HRV가 증가하는 것은 생리적으로 심장박동이 불규칙하며, 복잡하다는 것이고 반대로 HRV의 감소는 심장박동이 역동적 변화에 복잡성이 감소되었음

을 말한다. 이는 끊임없이 변화하는 환경에 대한 체내 적응 능력의 감소를 의미한다. 스트레스 저항도(Stress Resistivity, SR)가 감소할수록 균형상태를 유지할 인체의 조절 능력이 떨어지며 스트레스로 인한 신체적, 정신적 문제가 발생할 수 있다. 스트레스 지수(Stress Index, SI)는 값이 높아질수록 피로감이 커지며 두통, 불면, 근육통 등의 신체 증상이 나타날 수 있으며 정신적인 문제가 동반될 수 있다.

2.2. 갑상선 기능 검사 항목의 해석¹⁸⁻²⁰⁾

1) 갑상선 자극 호르몬(TSH)

TSH는 뇌하수체에서 분비되어 혈액 내의 농도가 Free T4와 역선형관계를 보이면서 갑상선기능의 변화를 예민하게 반영하는 호르몬을 말한다. 실제 임상에서는 뇌하수체-갑상선의 기능이 정상이고, 갑상선의 상태가 안정된 환자에서 갑상선 기능의 유무를 알아내기 위한 일차적인 선별방법으로 널리 사용되고 있다. TSH의 평균 농도는 1.3 ~ 1.4 mIU/L이고 대부분의 사람들이 2.5 mIU/L 이하에 있다.

2) 유리티록신(Free T4)

T3와 함께 갑상선이 생성하는 호르몬을 말하며 단백질 수치에 영향을 받지 않는다. 혈류 내 T4 농도가 감소하면 갑상선자극호르몬을 방출하게 하고 이는 갑상선을 자극하여 T4생성 및 분비를 증가시킨다. TSH가 높으면 Free T4를 측정하여 갑상선 기능저하증과 무증상 갑상선 기능 저하증을 감별할 수 있다. Free T4의 정상 범위는 0.8 ~ 1.9 ng/dL이며, 일반적으로 증가하면 갑상선 기능 항진증을, 감소하면 갑상선 기능 저하증을 의미한다.

3) 삼요오드티로닌(T3)

T3는 T4와 함께 인체의 에너지 대사를 조절하는 갑상선 호르몬을 말한다. 갑상선에 이상이 생겼을 경우 T3의 농도에 변화가 오고 이는 T4와 함께 갑상선 질환의 정확한 진단을 위해 시행된다. T3의 정상 범위는 98 ~ 180 ng/dL이며, T3가 증가하면 갑상선 기능항진증으로 판단하고 감소하면 갑상선 기능저하증으로 판단한다.

3. Statistical analysis

심전도 검사를 이용하여 측정된 스트레스 지수와 혈액검사를 통해 각 항목 간의 유의성을 분석하기 위해 피어슨 상관분석을 시행하였다. 자료의 모든 통계학적 유의수준(p)은 0.05 이하로 검정하였으며, 통계분석은 SPSS/PC windows. 26을 사용하였다.

III. RESULT

1. 대상자의 일반적 특성

본 연구는 건강검진을 목적으로 내원한 181명의 성인을 대상으로 진행하였으며 Table 1에는 대상자의 일반적 특성을 나타내었다. 연구 대상자의 성별은 남성이 71명, 여성이 110명이었으며 연령은 45.39±12.44세였다. 신장은 167.91±9.04 cm, 몸무게는 72.32±54.88 kg이고, BMI는 24.12±3.41으로 나타났다.

Table 1. General characteristics of the subjects

	Age (SD)	Height (SD)	Weight (SD)	BMI (SD)
n=181	45.39 (12.44)	167.91 (9.04)	72.32 (54.88)	24.12 (3.41)

2. HRV를 통한 스트레스 및 갑상선 기능 검사 항목 분석

Table 2에는 HRV 측정을 통해 산출된 SR과 SI, 혈액검사를 통해 측정된 갑상선 기능 항목인 T3, TSH, Free T4의 값을 나타내었다. 분석 결과, 갑상

선 기능 검사에서 TSH는 2.24±1.30, Free T4는 1.36±0.20, T3는 1.21±0.15로 나타났다. HRV를 이용한 스트레스 검사 항목에서 SR은 109.65±24.23, SI는 83.17±24.77로 나타났다.

Table 2. Measurements of SR, SI, TSH, Free T4, T3

	SR (SD)	SI (SD)	TSH (SD)	Free T4 (SD)	T3 (SD)
n=181	109.65 (24.23)	83.17 (24.77)	2.24 (1.30)	1.36 (0.20)	1.21 (0.15)

3. 대상자의 특성, 스트레스 항목, 갑상선 기능 검사 항목 간 상관관계 분석

검사대상자의 특성(Age, Height, Weight, BMI), 스트레스 저항도(SR), 스트레스 지수(SI), 갑상샘 기능 검사 항목(T3, TSH, Free T4) 간의 상관관계를 파악하기 위해 pearson 상관분석을 실시하여 두 변수간의 상관관계를 Table 3에서 알아보았다.

그 결과, Weight와 Height 간의 상관계수 $r = 0.27$ 로 가장 높은 양의 상관관계를 유의하게 나타냈으며 SR과 SI간의 상관계수 $r = -0.86$ 으로 가장 높은 음의 상관관계를 유의하게 나타냈다.

갑상선 기능검사 항목과 스트레스 항목 간의 상관관계 분석에서는 Free T4와 SR의 상관계수 $r = 0.18$ 로 양의 상관관계, Free T4와 SI의 상관계수 $r = -0.16$ 로 음의 상관관계로 유의하게 나타냈으나 그 외 T3와 TSH는 스트레스 항목과의 유의한 상관관계를 나타내지 않았다.

Table 3. Pearson correlation analysis of general characteristics, SR, SI and TFT items

Parameter	Age	Height	Weight	BMI	SR	SI	T3	TSH	Free T4
Age	1.00								
Height	-0.32**	1.00							
Weight	-0.01	0.27**	1.00						
BMI	0.10	0.22**	0.21**	1.00					
SR	0.10	-0.02	-0.08	-0.04	1.00				
SI	-0.09	-0.01	0.06	0.03	-0.86**	1.00			
T3	-0.18	0.25*	0.10	0.06	0.18	-0.20	1.00		
TSH	0.12	-0.19	-0.12	-0.10	0.10	-0.06	0.07	1.00	
Free T4	-0.12	0.24**	0.01	0.04	0.18*	-0.16*	-0.07	-0.13*	1.00

*p<0.05, **p<0.01

IV. DISCUSSION

스트레스는 어떤 요구에 대한 정신과 신체의 반응으로 개인의 심리적이고 육체적인 건강에 영향을 미칠 뿐만 아니라 더 나아가 조직의 업무수행과 성과에도 중대한 영향을 미친다^[21]. 스트레스는 강도, 지속시간 및 주변 스트레스 특성들에 의해 방출되는 호르몬의 영향을 받아 면역계에 관여하여 면역기능 저하를 일으키는데, 이는 각종 질병에 쉽게 이환되는 원인이 될 수 있다^[21,22].

심장박동은 혈압, 호흡, 체온과 같은 변수들처럼 외부영향에 대해 체내의 항상성을 유지하고자 자율신경계의 통제를 받으며 지속적으로 변화하는데, 그 변화를 정량적으로 측정된 것이 HRV이다^[23]. 일반적으로 HRV는 생리적 작용을 바탕으로 비교적 간편한 방법을 사용하여 심장의 변화를 살피고 자율신경계의 상태를 확인하는 용도로 활용되며 이와 관련된 다양한 정신 질환에서의 신체적 영향을 객관적으로 평가하는 도구이다^[24].

HRV 분석방법은 교감-부교감 신경의 균형상태를 평가하는 신뢰성과 재현성이 높은 자율신경계 기능평가 방법으로 여러 분야에서 활발한 연구가 시도되고 있다. 비침습적이고 객관적인 HRV 분석 방법은 감정 상태와 스트레스 상황을 단시간에 나타낼 수 있는 유용한 방법이다^[23,25].

Pearson 상관분석을 시행하였을 때 스트레스 저항도와 스트레스 지수에 대한 갑상샘 기능검사 항목 인자 TSH, T3, Free T4 중에서 Free T4가 가장 높은 연관성을 가진다는 것을 알 수 있었다. 선행된 연구에서 HRV의 감소는 갑상선 기능 저하증과 관련이 있으며 갑상선 기능 저하의 중증도에 따라 HRV도 함께 변화한다고 하였고 이는 교감신경이 증가하고 부교감신경이 감소함으로써 임상적 의미를 가진다고 발표하였다^[17]. 본 연구에서도 마찬가지로 HRV를 활용한 검사는 TFT와 관계가 있음을 확인하였다.

변수 간 정확성이 높은 인과관계를 분석하기 위해서는 상기 언급한 후행 연구가 필수적이겠지만 다음의 간단한 인과관계에 대한 추론을 제시한다. 신체 외부에서 스트레스로 인한 자극에 대해 항상

성 유지를 위해 시상하부 전엽에서 코르티코트로핀 방출호르몬(Corticotropin Releasing Hormone, CRF), TRH를 분비한다. 이는 뇌하수체를 자극하여 부신피질자극호르몬(Adrenocorticotropin Hormone, ACTH)와 TSH를 분비시킨다. 부신피질자극호르몬은 부신피질에 작용하여 코티졸(Cortisol)이라는 스트레스 호르몬을 분비한다. 이는 시상하부-뇌하수체-부신 축(HPA axis:Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis)에 기반하여 작용한다. 반복적인 스트레스 상황을 가정했을 때, 높은 혈중 코티졸 농도는 HPA축을 활성화시켜 해마의 기능 활성화를 위축시키는 방향으로 자율신경계의 비활성화를 초래한다. 또 갑상샘의 TSH수용체에 결합한 TSH는 갑상샘호르몬(thyroxine Triiodothyronine)을 분비한다. 티록신(Thyroxine)은 각 장기에서 에너지 대사 및 자율신경계 조절을 담당한다. 위 코티졸, 티록신 등의 호르몬은 자율신경계에 영향을 끼치며 Free T4의 고치 질환이 갑상샘기능이상임을 고려하여 스트레스로 인한 신체 내 복합적인 반응을 통해 Free T4와 HRV의 상관관계가 야기됨을 유추해볼 수 있다.

본 연구는 스트레스 정도가 매우 높거나 갑상선 기능 항진증 및 갑상선 기능 저하증 등과 같은 질병 이력이 없는 건강한 성인만을 대상으로 선정하였다. 향후 연구에서는 이러한 제약점을 보완하기 위해 다양한 표본을 대상으로 한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료 된다. 또한, 신체적 반응을 측정하는 HRV 검사와 심리적·정서적 반응의 척도인 스트레스 PSS 검사를 복합적으로 활용한다면 신체 전반에 걸쳐 나타나는 스트레스 수치를 보다 정확한 상호영향을 고려할 수 있을 것으로 사료된다.

V. CONCLUSION

본 연구는 질병 이력이 없는 건강한 성인을 대상으로 시행하였으며 HRV 신호로부터 스트레스 저항도와 스트레스 지수를, 갑상선 기능 검사로부터 TSH, Free T4, T3 간의 상관관계를 분석하였다. 그 결과, TSH와 T3는 SR과 SI 간에 유의한 상관관계를 나타내지 않았으나 Free T4와 SR은 상관계수 $r=0.18$ 로 양의 상관관계를 가졌으며 SI와는 상관계수 $r=-0.16$ 으로 음의 상관관계를 가졌음을 확인하

였다. 이를 통해 갑상샘에서 분비되는 호르몬은 자율신경계에 영향을 끼치며 Free T4의 이상치가 갑상샘 기능 이상임을 고려하면 스트레스로 인한 신체 내 복합적인 반응을 통해 갑상선 기능과 HRV 신호 간에 유의한 관계가 있음을 알 수 있었다.

Acknowledgement

본 연구는 2022년 부산가톨릭대학교 교내 학술 연구과제로 수행되었다.

Reference

- [1] G. W. Brown, J. L. T. Birley, "Crises and life changes and the onset of schizophrenia", *Journal of Health and Social Behavior*, Vol. 9, No. 3, pp. 203-214, 1968. <http://dx.doi.org/10.2307/2948405>
- [2] K. A. Mattew, E. M. Cottington, E. Talbott, L. H. Kuller, J. M. Siegel, "Stressful work conditions and diastolic blood pressure among blue collar factory workers", *American Journal of Epidemiology*, Vol. 126, No. 2, pp. 280-291, 1987. <http://dx.doi.org/10.1093/aje/126.2.280>
- [3] C. D. Jenkins, "Psychologic and social precursors of coronary disease", *New England Journal of Medicine*, Vol. 284, No. 5, pp. 244-255, 1971. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM197102042840506>
- [4] T. W. Hudson, *Clinical preventive medicine: health promotion and disease prevention*, 1st ed., Boston: Little Brown and company, pp. 467-473, 1988.
- [5] J. S. House, A. J. McMichael, J. A. Wells, B. H. Kaplan, L. R. Landerman, "Occupational Stress and Health among Factory Workers", *Journal of Health and Social Behavior*, Vol. 20, No. 2, pp. 139-160, 1979. <http://dx.doi.org/10.2307/2136435>
- [6] S. W. Fletcher, "Health Promotion: Principles and Clinical Applications", *JAMA*, Vol. 248, No. 23, pp. 3180, 1982. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.1982.03330230078045>
- [7] T. H. Holmes, R. H. Rahe, "The social readjustment rating scale", *Journal of Psychosomatic Research*, Vol. 11, No. 2, pp. 213-218, 1967.
- [8] J. D. Davis, R. A. Stern, L. A. Flashman, "Cognitive and neuropsychiatric aspects of subclinical hypothyroidism: Significance in the elderly", *Current Psychiatry Reports*, Vol. 5, No. 5, pp. 384-390, 2003. <http://dx.doi.org/10.1007/s11920-003-0073-6>
- [9] M. Malik, "Heart Rate Variability: Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use", *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, Vol. 1, No. 2, pp. 151-181, 1996. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1542-474X.1996.tb00275.x>
- [10] D. Manole, B. Schildknecht, B. Gosnell, E. Adams, M. Cerwahl, "Estrogen Promotes Growth of Human Thyroid Tumor Cells by Different Molecular Mechanisms", *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Vol. 86, No. 3, pp. 1072-1077, 2001. <http://dx.doi.org/10.1210/jcem.86.3.7283>
- [11] M. Schedlowski, D. Wiechert, T. O. F. Wagner, U. Tewes, "Acute psychological stress increases plasma levels of cortisol, prolactin and TSH", *Life Sciences*, Vol. 50, No. 17, pp. 1201-1205, 1992. [http://dx.doi.org/10.1016/0024-3205\(92\)90319-K](http://dx.doi.org/10.1016/0024-3205(92)90319-K)
- [12] P. Venditti, S. D. Meo, "Thyroid hormone-induced oxidative stress", *Cellular and Molecular Life Sciences*, Vol. 63, pp. 414-434, 2006. <http://dx.doi.org/10.1007/s00018-005-5457-9>
- [13] A. Tsatsoulis, "The Role of Stress in the Clinical Expression of Thyroid Autoimmunity", *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 1088, No. 1, pp. 382-395, 2006. <http://dx.doi.org/10.1196/annals.1366.015>
- [14] R. Castaldo, P. Melillo, U. Bracale, M. Casertaa, M. Triassi, L. Pecchia, "Acute mental stress assessment via short term HRV analysis in healthy adults: A systematic review with meta-analysis", *Biomedical Signal Processing and Control*, Vol. 18, pp. 370-377, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bspc.2015.02.012>
- [15] G. Tan, T. K. Dao, L. Farmer, R. J. Sutherland, R. Gevirtz, "Heart Rate Variability (HRV) and Posttraumatic Stress Disorder (PTSD): A Pilot Study", *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, Vol. 36, No. 1, pp. 27-35, 2011. <http://dx.doi.org/10.1007/s10484-010-9141-y>
- [16] H. G. Kim, E. J. Cheon, D. S. Bai, Y. H. Lee, B. H. Koo, "Stress and Heart Rate Variability: A Meta-Analysis and Review of the Literature", *Psychiatry Investigation*, Vol. 15, No. 3, pp. 235-245, 2018.

<http://dx.doi.org/10.30773/pi.2017.08.17>

- [17] V. Brusseau, I. Tauveron, R. Bagheri, U. C. Ugbohue, V. Magnon, V. Navel, J. Bouillon, F. Detheil, "Heart rate variability in hypothyroid patients: A systematic review and meta-analysis", *PLOS ONE*, Vol. 17, No. 6, pp. 1-18, 2022.
<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0269277>
- [18] L. E. Braverman, R. D. Utiger, *The thyroid*, 8th eds, pp. 234-253, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- [19] J. M. Hershman, A. E. Pekary, L. Berg, D. H. Solomon, C. T. Serum, "Serum Thyrotropin and Thyroid Hormone Levels in Elderly and Middle-Aged Euthyroid Persons", *Journal of the American Geriatrics Society*, Vol. 41, No. 8, pp. 823-828, 1993.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.1993.tb06177.x>
- [20] C. M. Dayan, "Interpretation of thyroid function tests", *The Lancet*, Vol. 357, No. 9256, pp. 619-624, 2001.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)04060-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(00)04060-5)
- [21] J. Y. Choi, K. S. Lee, C. H. Yang, "The Effects of Mental Stress Levels and Recreational Exercise on T - cell , NK - cell and Immune Function", *Journal of Sport and Leisure, Studies*, Vol. 17, pp. 365-377, 2002.
<http://dx.doi.org/10.51979/KSSLS.2002.05.17.365>
- [22] D. S. Kim, Y. S. Chung, S. K. Park, "The Relationship between the stress hormone, salivary cortisol level and stress score by self-report measurement", *The Korean Journal of Health Psychology*, Vol. 9, No. 3, pp. 633-645, 2004.
- [23] S. Y. Cho, J. Y. Jang, S. J. Kim, S. S. Nam, Y. S. Kim, "Effect of PC6 Moxibustion for Mental Stress on Short-term Analysis of Heart Rate Variability", *The Journal Of Korean Acupuncture & Moxibustion Medicine Society*, Vol. 27, No. 2, pp. 51-58, 2010.
- [24] S. S. Min, E. H. Lee, J. D. Kim, S. H. Lee, O. S. Kwon, J. N. Kwon, Y. K. Kim, "A Study about HRV of the Patients with abnormality on EKG", *The Journal of Internal Korean Medicine*, Vol. 27, No. 4, pp. 798-810, 2006.
- [25] H. J. Lee, D. G. Lee, J. H. Hwang, H. S. Cho, K. H. Kim, K. S. Kim, "The Effect of the Electro-acupuncture on Simsu(BL15) with the Heart Rate Variability as the Means of Measurement for Autonomic Nerve System", *The Journal Of Korean Acupuncture & Moxibustion Medicine Society*, Vol. 24. No. 5, pp. 1-12, 2007.

심박변이도를 이용한 갑상선 기능과 스트레스의 상관관계 연구

김수민^{1,2}, 예수영^{2,*}

¹한국의학연구소 부산센터 영상의학과

²부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과

요 약

본 연구는 심박변이도(HRV) 신호를 통해 산출된 스트레스 측정치와 갑상선 기능 검사(TFT) 항목 간의 상관관계를 분석하였다. K 의원에 내원한 질병이 없는 건강한 성인 181명을 연구대상으로 하였다. 획득한 심박변이도(HRV) 신호를 이용하여 스트레스 저항도(SR)와 스트레스 지수(SI)를 산출하였으며 갑상선 기능 검사(TFT) 항목으로는 TSH, Free T4, T3를 이용하였다. 측정된 값은 pearson 상관분석을 통해 각 항목 간의 관계를 통계 분석 하였다. 결과에서 Free T4와 스트레스 저항도(SR)는 양의 상관관계($r=0.18$)를, 스트레스지수(SI)와는 음의 상관관계($r=-0.16$)를 가졌음을 확인하였다. 이를 통해 갑상선 기능과 HRV 신호 간에 유의한 관계가 있음을 확인하였다.

중심단어: 심박변이도(HRV), 스트레스 저항도(SR), 스트레스 지수(SI), 갑상선 기능 검사(TFT)

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	김수민	한국의학연구소 부산센터 영상의학과	방사선사
(교신저자)	예수영	부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과	교수