

## 월경통을 호소하는 수험생의 Heart Rate Variability(HRV) 특성에 관한 연구

<sup>1</sup>강남경희한방병원, <sup>2</sup>경희대학교 한의과대학 한방부인과교실  
김은경<sup>1</sup>, 이미주<sup>1,2</sup>, 황덕상<sup>2</sup>, 이진무<sup>2</sup>, 장준복<sup>2</sup>, 이경섭<sup>1,2</sup>, 이창훈<sup>1,2</sup>

### ABSTRACT

#### A Study about Heart Rate Variability(HRV) of Examinees with Dysmenorrhea

Eun-Gyung Kim<sup>1</sup>, Mi-Joo Lee<sup>1,2</sup>, Deok-Sang Hwang<sup>2</sup>, Jin-Moo Lee<sup>2</sup>,  
Jun-Bock Jang<sup>2</sup>, Kyung-Sub Lee<sup>1,2</sup>, Chang-Hoon Lee<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>KangNam Kyung-Hee Oriental Hospital,

<sup>2</sup>Dept. of Oriental Gynecology, College of Oriental Medicine,  
Kyung-Hee University

**Purpose:** This study was performed to analyse autonomic nerve function of some examinees with dysmenorrhea by comparing the characteristics of dysmenorrhea patients' Heart Rate Variability(HRV) in examinees group with non-examinees group.

**Methods:** We studied 110 patients visiting OO Korean hospital to take medical treatment for dysmenorrhea from September, 2006 to August, 2010. The subjects were categorized in two groups, 36 examinees and 57 non-examinees controls. We investigated the difference of HRV between two groups by student's T-test using SPSS for Windows(version 12.0).

#### Results:

1. SDNN in examinees group is statistical significantly lower than non-examinees group. RMS-SD in examinees group is lower than non-examinees group non-statistical significantly. Mean PR in examinees group is higher than non-examinees group non-statistical significantly.

2. VLF, ln TP, ln VLF and ln HF are statistically significantly lower than non-examinees group. TP, HF and ln LF are lower than non-examinees group non-statistical significantly. LF is higher than non-examinees group non-statistical significantly.

**Conclusions:** The results suggest that stress is related to especially examinees in dysmenorrhea patients by effecting autonomic nerve function. HRV can be useful to diagnose examinees' dysmenorrhea. The further studies would be needed to study about relation between stress, dysmenorrhea and HRV for settling this.

**Key Words:** Examinee, Stress, Dysmenorrhea, Autonomic nerve function, Heart Rate Variability, HRV

## I. 서 론

여성의 월경은 태아의 착상을 위해 증식 분화된 자궁내막이 탈락되어 일어나는 성주기의 표지로서 인간을 정점으로 한 영장류에서만 나타나는 주기적 출혈이다. 월경주기는 지속적으로 반복되는 시상하부-뇌하수체-난소축의 기능적 상호관계의 총화로서 궁극적으로 자궁내막, 난관, 자궁경관 및 질과 유방을 포함하는 모든 표적기관에 대해 주기적인 변화를 일으켜 인류영속을 위한 기능을 완성하게 하는 생명 활동이라 할 수 있다<sup>1)</sup>.

《素問·上古天真論》에서 “女子…二七七天癸至，任脈通，月事以時下，故有子。三七腎氣平均，故真牙生而長極”이라 하여 14세에 天癸, 즉 현대의학에서 말하는 시상하부, 뇌하수체에서 분비되는 각종 호르몬이 이르며 월경이 시작되고, 21세에 이르러 腎氣가 평균해져 생식기능이 완성된다고 할 수 있다. 월경을 임하게 하는 天癸는 신경계통의 지배를 받는 것으로 생각되며, 월경에 있어 肝은 腎과 상호연관되며 생리적으로 중요한 역할을 한다. 肝은 血을 저장하는 기능과 疏泄하는 기능을 가지는데, 여성 생리에 있어 정상적인 월경혈의 배출과 정서적인 면에서 중요하다. 《臨證指南醫案》에서 “因女子以肝爲先天，陰性凝結，易於拂鬱，鬱則氣滯血亦滯”라고 하여 인체 내외의 스트레스는 肝의 疏泄 기능을 저해하며 肝氣鬱結 및 血滯를 초래해 월경통을 비롯한 월경 장애를 일으킬 수 있다<sup>1)</sup>.

수험생은 시험을 앞두고 정신적·신체적 스트레스에 시달리게 되며<sup>2,3)</sup>, 이러한 스트레스는 자율신경계에 영향을 미쳐

월경통을 비롯한 여러 가지 건강 문제를 일으키게 된다. 자율신경계는 불수의적으로 작용하여 인체 장기의 기능을 자동적으로 또는 반사적으로 조절해 주며 내외 환경변화에 대해 내적 환경의 균형을 잡아주는 기능을 통해 생명 활동 및 신체내의 항상성을 유지하여 건강한 생활을 하도록 한다. 스트레스가 증가하면 인체는 교감신경계를 활성화시키고 부교감신경계를 억제하며, 지속적이고 강한 스트레스가 주어지면 자율신경계의 평형이 깨지면서 체내 항상성이 손상받아 대뇌신경전달물질, 신경내분비기능, 면역계 등의 인체 기능에 문제가 생긴다<sup>4)</sup>.

심박변이도(Heart Rate Variability, 이하 HRV)는 자율신경계 활성도를 심혈관계기능을 통해 측정하고자 고안된 검사법으로 심장주기의 시간적 변동을 측정하여 정량화한 것이다<sup>5-7)</sup>. 스트레스의 증가로 인해 나타나는 자율신경계의 변화를 HRV 측정을 통해 정량적으로 평가할 수 있다.

이상을 통해 수험 스트레스는 수험생에게 영향을 미쳐 자율신경계의 변화를 유발해 월경통을 비롯한 여러 가지 신체적 증상을 일으키게 될 것이며, 월경통을 가진 수험생들은 다른 사람들에 비해 스트레스가 높으며 이것이 월경통 증상과 연관이 있을 것이라 생각할 수 있다. 그리고 자율신경계 기능을 평가하는 HRV는 진료 시 월경통을 가진 수험생의 진단에 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

이에 저자는 월경통을 호소하는 수험생을 대상으로 HRV 특성을 분석하고 한의학적 진단 활용성에 대해 모색해 보고자 본 연구를 시행하여 약간의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구대상

#### 1) 선정기준

환자군은 2006년 9월부터 2010년 8월 까지 OO한방병원 여성의학센터에 월경통을 주소증으로 내원한 만 13-25세의 여성 환자 110명 중 다음의 배제기준에 해당하지 않는 환자를 대상으로 하였다.

#### 2) 배제기준

정신질환, 심혈관계 또는 자율신경계 질환의 병력이 있는 자, 자율신경계에 영향을 줄 수 있는 약물을 복용하거나 면역세포에 영향을 줄 수 있는 항생제 또는 소염제를 복용하고 있는 자, 월경통을 유발할 수 있는 기질적 질환을 가진 자, 심박변이도 측정결과가 누락된 자는 제외하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 문진

2006년 9월부터 2010년 8월까지 OO한방병원 여성의학센터에 내원한 만 13-25세의 여성 환자를 대상으로 문진을 통해 기존 병력 및 현병력을 확인하여 월경통을 주소증으로 내원한 여성 환자 110명을 연구 대상자로 선별하고, 이중 수험생인 환자와 비수험생인 환자를 각각 실험군과 대조군으로 정하였다. 수험생에 해당하는 환자를 분류한 기준은 10개월 이내에 실시되는 진학 및 취업을 위한 시험을 준비 중인 환자를 대상으로 하였다. 대상자 중 상기 배제기준에 해당하는 자궁내막증, 난소낭종, 다낭성난소증후군, 난소기형종 등 월경통을 유발할 수 있는 기질적 질환을 가진 8명, 빈혈을

진단받은 1명, HRV 결과가 누락된 사람 8명을 제외하여 실험군 36명과 대조군 57명을 대상으로 연구를 진행하였다.

#### 2) HRV 측정

HRV 측정은 외적환경에 의해 자율신경계가 영향을 받지 않도록 하기 위해 실험실의 온도는 20-25℃를 유지하였고, 조명이 밝고 조용한 방에서 실시하였으며 연구대상자는 환자용 의자에 편안히 앉은 후 안정이 되기를 기다린 후 측정하였다. 측정기기는 심박변이 측정용 맥파계인 SA-2000E(Medicore Co., Ltd, Korea)를 이용하여 좌우 손목부위와 좌측 발목부위에 각각 3개의 전극(electrodes) 안쪽의 금속부분이 손목과 발목 안쪽에 오도록 부착하여 5분간 측정하였다.

#### (1) 시간영역분석

SDNN(standard deviation of all normal R-R intervals), RMS-SD(root of the mean of the sum of the squares of differences between adjacent normal R-R intervals), Mean PR(mean pulse rate)를 측정하여 수험생군과 비수험생군의 차이를 비교하였다.

#### (2) 주파수영역분석

측정 결과 TP(total power), VLF(very low frequency), LF(low frequency), HF(high frequency)를 구하였으며 TP, VLF, LF, HF 측정값들을 이용하여 ln TP(log-transformed in total power), ln VLF(log-transformed in very low frequency), ln LF(log-transformed in low frequency), ln HF(log-transformed in high frequency)를 측정하여 수험생군과 비수험생군의 차이를 비교하였다.

### 3. 통계

모든 통계처리는 SPSS version 12.0 for Windows(SPSS Inc., Chicago, USA)를 이용하여 시행하였으며, 측정치는 평균과 표준편차로 표시하였다. 수험생군과 비수험생군의 수치 비교는 Student's T-test로 분석하여 p-value가 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의성이 있는 것으로 판정하였다.

## III. 결과

### 1. 대상자들의 일반적인 특성

대상자 총 93명 연령의 평균은 19.78±3.43세 이었고 최소연령은 13세, 최고연령은 25세였다. 실험군 총 36명 연령의 평균은 19.58±3.13세 이었고 최소연령은 15세, 최고연령은 24세였다. 대조군 총 57명 연령의 평균은 19.91±3.66세 이었고 최소연령은 13세, 최고연령은 25세였다. 실험군

과 대조군의 평균 연령은 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 대상자의 출산횟수는 각각 0회로 모두 미산부에 해당하였다(Table 1).

### 2. 수험생군과 비수험생군에서의 HRV 비교

#### 1) HRV의 시간영역 분석

수험생군과 비수험생군의 SDNN, RMS-SD, mean PR를 분석한 결과, SDNN의 경우 수험생군의 평균값이 44.22±17.91으로 비수험생군의 평균값인 51.88±17.99에 비해 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 나타났다. RMS-SD의 평균값은 수험생군의 33.72±21.00이 비수험생군의 39.13±16.89에 비해 낮게 확인되었으나 통계적으로 유의하지 않았다. mean PR의 평균값의 경우 수험생군은 80.36±11.69으로 비수험생군의 77.75±9.73보다 높게 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다(Table 2).

Table 1. Clinical Feature of Examinee Group and Non-examinee Group

|          | Examinee(Mean±SD) | Non-examinee(Mean±SD) | p-value |
|----------|-------------------|-----------------------|---------|
| Age(yrs) | 19.58±3.13        | 19.91±3.66            | 0.657   |
| Parity   | none              | none                  |         |

\* Statistically significant by Student's T-test ( $p<0.05$ )

Table 2. Comparison of SDNN, RMS-SD, Mean PR between Examinee Group and Non-examinee Group

|              | Examinee(Mean±SD) | Non-examinee(Mean±SD) | p-value |
|--------------|-------------------|-----------------------|---------|
| SDNN(ms)     | 44.22±17.91       | 51.88±17.99           | 0.048*  |
| RMS-SD(ms)   | 33.72±21.00       | 39.13±16.89           | 0.174   |
| Mean PR(bpm) | 80.36±11.69       | 77.75±9.73            | 0.248   |

\* : Statistically significant by Student's T-test ( $p<0.05$ )

SDNN : the standard deviation of all normal R-R intervals

RMS-SD : the root of the mean of the sum of the squares of differences between adjacent normal R-R intervals

Mean PR : the average value of pulse rate

2) HRV의 주파수영역 분석

수험생군과 비수험생군의 TP, VLF, LF, HF, ln TP, ln VLF, ln LF, ln HF를 분석한 결과, TP의 경우 수험생군의 평균값이 1607.50±1739.04으로 비수험생군의 평균값인 2098.23±1539.33에 비해 낮게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다. VLF의 평균값은 수험생군의 606.04±449.49이 비수험생군의 1009.92±1021.97에 비해 낮게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다. LF의 평균값은 수험생군은 786.74±1580.09으로 비수험생군의 632.71±441.27보다 높게 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다. HF의 평균값은 수험생군이 392.14±607.75으로 비수험생군의 455.60

±361.12보다 낮게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. ln TP의 경우 수험생군의 평균값이 7.02±0.83으로 비수험생군의 평균값인 7.41±0.69에 비해 낮게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다. ln VLF의 평균값 또한 수험생군의 6.12±0.81이 비수험생군의 6.58±0.81에 비해 낮게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. ln LF의 평균값은 수험생군은 5.85±0.89으로 비수험생군의 6.18±0.81보다 낮게 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다. ln HF의 평균값은 수험생군이 5.23±1.27으로 비수험생군의 5.75±0.96보다 낮게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 확인되었다 (Table 3).

Table 3. Comparison of TP, VLF, LF, HF, ln TP, ln VLF, ln LF, ln HF between Examinee Group and Non-examinee Group

|                       | Examinee(Mean±SD) | Non-examinee(Mean±SD) | p-value |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------|
| TP(ms <sup>2</sup> )  | 1607.50±1739.04   | 2098.23±1539.33       | 0.158   |
| VLF(ms <sup>2</sup> ) | 606.04±449.49     | 1009.92±1021.97       | 0.011*  |
| LF(ms <sup>2</sup> )  | 786.74±1580.09    | 632.71±441.27         | 0.571   |
| HF(ms <sup>2</sup> )  | 392.14±607.75     | 455.60±361.12         | 0.529   |
| ln TP                 | 7.02±0.83         | 7.41±0.69             | 0.014*  |
| ln VLF                | 6.12±0.81         | 6.58±0.81             | 0.010*  |
| ln LF                 | 5.85±0.89         | 6.18±0.81             | 0.075   |
| ln HF                 | 5.23±1.27         | 5.75±0.96             | 0.029*  |

\* : Statistically significant by Student's T-test (p<0.05)

TP : total power

VLF : very low frequency

LF : low frequency

HF : high frequency

ln TP : log-transformed in total power

ln VLF : log-transformed in very low frequency

ln LF : log-transformed in low frequency

ln HF : log-transformed in high frequency

## IV. 고찰

월경통은 가임기 여성의 50% 이상이 경험하는 흔한 부인과 질환으로 일차성 월경통과 이차성 월경통으로 나누어진다. 일차성 월경통은 골반 내에 월경통을 일으킬만한 특별한 질환이 없는데도 발생하는 원발성 월경통으로 주로 사춘기 동안에 시작되며, 이차성 월경통은 골반 질환에 의하여 유발되는 속발성 월경통을 말한다<sup>8)</sup>. 일차성 월경통은 자궁의 수축에 의해 자궁내 순환 혈류량이 감소하여 발하는 허혈성 통증을 말하며<sup>9)</sup>, 이차성인 경우 자궁내막증, 자궁선근증을 비롯한 자궁 및 부속기 질환 또는 외부 물질에 의해 야기되는 통증이라고 알려져 있다<sup>8)</sup>.

한의학적으로 월경통은 월경기 및 월경기 전후에 나타나는 小腹部 및 腰部的 동통을 말하며 “痛經”, “經期腹痛”, “經痛”, “月水來腹痛”, “經行腹痛” 등의 異名으로 일컬어진다. 월경통의 원인은 다양한데, 氣滯血瘀, 寒濕凝滯, 氣血虛弱, 肝腎虧損 등이 그 원인이 된다<sup>10)</sup>. 원인을 크게 둘로 나누어 보면 氣血이 鬱滯되어 나타나는 不通則痛과 氣血이 虛損하여 나타나는 不榮則痛으로 볼 수 있다<sup>1)</sup>. 그 중 氣血이 不通하여 나타나는 월경통의 구체적인 기전에 대해서는 醫書마다 다양한 이론이 제시되어 있는데, 《景岳全書》<sup>11)</sup>에서 “肝主疏泄而氣抑鬱, 肝氣不舒畢容逆橫逆, 若肝氣橫逆氣鬱, 血滯而痛經者”라 하여 肝氣가 舒暢하지 못하여 氣와 血이 멎치고 滯하면 痛經이 생긴다고 하였고, 《傳青主女科》<sup>12)</sup>에서 “經欲行而肝不應即抑拂其氣而痛生”이라 하여 월

경시 肝氣의 이상으로 氣의 흐름이 원활하지 못하면 통증이 발한다고 하였다. 이상의 내용으로 보았을 때 肝氣의 병리적 변화에 의해 월경통이 발생함을 알 수 있다.

肝氣가 잘 흘러지지 않고, 氣機가 잘 통하지 않아 血을 잘 운행하지 못하면 血은 氣를 따라 유통될 수 없어 衝任經脈이 통할 수 없게 된다. 따라서 經血이 胞에서 막혀 월경통을 발생시킨다<sup>1)</sup>. 《景岳全書·婦人經脈類》<sup>11)</sup>의 “何不調之有, 筭不知慎, 則七情之傷爲甚, 而勞倦此之.”라 하여 월경통이 七情 즉, 스트레스에 의해 많은 영향을 받고 있음을 언급한 바 있다. 肝氣鬱結, 肝陽偏旺 등의 병기는 스트레스와 밀접한 관련을 가지고 있다<sup>13)</sup>.

수험생은 시험에 대한 불안, 미래의 불확실성, 수험준비로 인한 여가의 부족, 부모님을 실망시켜드리고 싶지 않은 압박감 등 수험 스트레스를 받게 된다<sup>2)</sup>. 우리나라는 대학입시를 위한 경쟁이 치열하기 때문에 대입시험을 앞둔 많은 사람들이 많은 정신적, 신체적 스트레스에 시달리며<sup>3)</sup>, 각종 국가고시나 입학시험을 앞둔 성인 수험생의 경우에도 수험 스트레스를 받는 것은 마찬가지이다<sup>2)</sup>. 이러한 스트레스는 수험생의 월경에 영향을 미칠 것으로 생각된다. 실제 고3 수험생을 대상으로 스트레스와 월경상태의 상관관계에 대해 시행한 연구<sup>3)</sup>에서 스트레스를 측정된 결과 신체적, 정신적, 신체·정신적 스트레스를 받고 있는 사람이 각각 93.5%, 87.5%, 91.4%로 나타났으며 월경통을 호소하는 학생은 98.98%에 해당하였다. 고3이 되면서 월경통증이 더 심해졌다는 경우는 34.3%로 나타났다.

스트레스가 증가하면 인체는 교감신경

계를 활성화시키고 부교감신경계를 억제 하면서 혈압, 심박동수, 호흡수가 증가하고, 소화장애, 혈압상승, 근육긴장, 발한 등의 생리적인 반응을 일으킨다. 조절이 불가능한 정도까지 지속적이고 강한 스트레스가 주어지면 체내 항상성이 깨져 대뇌신경전달물질, 신경내분비기능, 면역계 등 인체 기능에 문제를 일으킨다<sup>4)</sup>.

따라서 수험 스트레스는 수험생에게 영향을 미치며 자율신경계의 변화를 유발해 월경통을 비롯한 여러 가지 신체적 증상을 일으키게 될 것이며, 월경통을 가진 수험생들은 다른 사람들에 비해 스트레스가 높을 것이라 생각할 수 있다. 이러한 스트레스의 증가로 인해 나타나는 자율신경계의 변화를 HRV 측정을 통해 정량적으로 평가할 수 있다.

1960년대 태아가 스트레스를 받을 때 심박 간격의 변화 정도가 감소한다는 것을 통해 HRV에 대한 인식이 시작되었으며<sup>14)</sup>, 자율신경계 기능을 측정할 수 있는 HRV 분석방법은 교감-부교감신경의 균형 상태를 평가하는 신뢰성과 재현성이 높은 비침습적인 평가방법이다<sup>15)</sup>. HRV는 심박동 변화에 반영되는 자율신경계 활동으로부터 신체적 부하는 물론 정신적 부하, 즉 스트레스 상태를 평가할 수 있다. 따라서 다양한 시간영역과 주파수영역 분석법에 의해 스트레스에 대응하는 자율신경계의 활동 양상을 알 수 있다<sup>16)</sup>.

HRV란 시간에 따른 심박동의 주기적인 변화를 뜻하는데, 순간적인 심박동 및 심장주기의 간격(R-R interval)의 변동을 나타냄으로써 하나의 심장주기로부터 다음 심장주기 사이의 미세한 변화를 반영하는 개념이다. 신체의 다양한 내적,

외적 환경에 대한 자율신경계의 반응은 HRV로 나타나는데, 일반적으로 건강할 수록 HRV는 크고 불규칙하다고 알려져 있으며, 스트레스 상태에서는 규칙적이고 일정한 형태를 나타낸다<sup>17)</sup>. 이러한 HRV를 분석하여 자율신경계의 활성도를 정량할 수 있는 power spectral analysis(time and frequency domain analysis)가 소개됨에 따라 교감 및 부교감신경의 활성도를 양적으로 평가할 수 있게 되었다<sup>18-21)</sup>.

HRV의 분석은 시간영역분석과 주파수영역분석으로 나눌 수 있다. 시간영역분석의 SDNN은 전체 심박간격의 표준편차를 말하며 '복잡도'에 해당하며, 수리적으로 주파수영역분석에서의 TP와 유사한 의미를 가지며 심장의 내재능력을 반영한다. RMS-SD란 인접한 심박주기의 차이를 제공한 수치를 평균낸 값의 제곱근으로 '안정도'에 해당하며, 시간영역분석에서 심장에 대한 부교감신경의 조절을 평가하는 데 이용된다<sup>22-24)</sup>.

주파수영역분석은 시간영역분석에 비해 장시간 측정하지 않아도 신뢰성 있는 정보를 얻을 수 있는 장점이 있다. 주파수영역분석에서 TP란 VLF, LF, HF를 포함한 총 power를 뜻하며, 자율신경계의 전체적인 활동을 반영한다. VLF는 교감신경의 부가적인 정보를 제공해주는 것으로 알려져 있다. LF는 혈압조절을 반영하는 상대적인 저주파 성분으로 교감신경과 부교감신경의 활동을 동시에 반영하나 주로 심장에 대한 교감신경의 활동성을 특징적으로 보여준다. HF는 호흡활동과 관련있는 상대적인 고주파 성분으로 심장에 대한 부교감신경의 활동에 대한 지표로 활용된다. 호흡이 느리거나 깊은 경우에 과다해지는 특징이

있다<sup>24)</sup>. 감소된 HF 활성도는 많은 심장 질환과 공황 장애, 불안 또는 걱정의 스트레스를 가진 환자들에게서 발견된다. 또한 노인층에서도 HRV의 감소가 나타나는 것으로 알려져 있다<sup>23)</sup>. TP, VLF, LF, HF 값은 실지 분석에서 지수 함수적으로 증가하는 형태를 보이기 때문에 로그로 환산한 값인  $\ln$  TP,  $\ln$  VLF,  $\ln$  LF,  $\ln$  HF를 이용한다<sup>6)</sup>.

자율신경계의 활동을 반영하는 HRV를 통한 연구는 다양하게 진행되고 있다. 이 등<sup>25)</sup>은 산후풍 환자의 氣鬱 상태를 HRV를 통해 연구했으며, 김 등<sup>22)</sup>, 조 등<sup>26)</sup>은 정신적 스트레스를 가한 성인의 HRV를 한방 치료에 따라 어떻게 변화하는지 연구하였고, 이 등<sup>27)</sup>은 PCOS 여성의 HRV 상태를 분석하였다. 월경통에 관련한 HRV 연구도 다양하게 수행되었는데, 김 등<sup>28)</sup>의 연구에서 월경통 환자에게서 월경주기에 따른 HRV 차이가 나타나지 않았음을 확인했고, 이 등<sup>29)</sup>의 연구에서는 월경통과 HRV 값이 상관관계를 가지고 있으며, 월경통이 심한 환자일수록 교감신경항진상태의 자율신경 불균형의 경향이 있을 수 있다는 보고하였다. 이상의 연구들은 환자의 스트레스 상태를 자율신경계의 활동을 반영하는 HRV를 통해 확인하였다는 점이다.

스트레스와 월경통의 상관관계는 여러 연구<sup>29-31)</sup>에서 논의되고 있다. 특히 스트레스를 많이 받는 집단인 수험생의 월경통에 대해서 정 등<sup>3)</sup>에 의해 연구가 이미 선행되었으나, 수험생 월경통과 스트레스의 관계에 대해 HRV를 이용해 알아본 연구는 아직 보고되지 않았다. 월경통을 가진 수험생의 경우 수험 스트레스

라는 특수한 환경에 노출되어 있으므로, 자율신경계 활동으로부터 스트레스 상태를 평가할 수 있는 HRV를 이용하여 월경통을 가진 수험생의 자율신경상태를 연구해 볼 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 월경통을 유발할 수 있는 기질적인 질환을 배제한 일차성 월경통 환자를 93명을 대상으로 각각 수험생군 36명과 비수험생군 57명으로 나누어 HRV 특성을 살펴보았다.

본 연구에서는 HRV의 시간영역 분석에서 SDNN과 RMS-SD는 수험생군이 비수험생군에 비해 낮은 것으로 나타났으며 SDNN은 통계적으로 유의한 차이가 있었다. mean PR은 수험생군이 비수험생군에 비해 높게 나타났으나 통계적으로 유의하지 않았다(Table 2). SDNN은 높을수록 스트레스에 대한 저항도가 높고 건강한 상태를 의미하므로<sup>20)</sup> 수험생군이 비수험생군에 비해 스트레스에 취약한 상태임을 알 수 있다. 비록 유의한 차이는 아니었지만 RMS-SD가 낮은 것을 볼 때 부교감신경 조절 기능이 저하되어 있을 가능성을 시사한다. 스트레스 자극은 심박수의 상승을 초래하는데<sup>32)</sup>, 본 연구에서 mean PR은 비록 통계적으로 유의하지 않았지만 수험생군에서 높게 나타난 것을 보았을 때 상대적으로 스트레스를 노출되어 있다는 가능성이 있다고 볼 수 있다.

HRV의 주파수영역 분석에서 VLF,  $\ln$  TP,  $\ln$  VLF,  $\ln$  HF에서 수험생군이 비수험생군보다 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 나타났으며, TP, HF,  $\ln$  LF의 경우 수험생군이 비수험생군보다 낮게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. LF는 수험생군이 비수험생군에

비해 높게 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다(Table 3). VLF, ln TP, ln VLF, ln HF의 통계적으로 유의한 감소는 전반적인 자율신경계 활성도의 저하와 부교감신경조절 기능의 저하를 반영하며 정신적 스트레스를 보다 많이 받고 있다는 것을 알려준다. LF 상승은 비록 통계적 유의성은 없었으나 스트레스로 인해 교감신경 항진이 나타났을 가능성을 시사한다. Hijortskov 등<sup>33)</sup>은 정신적 스트레스는 HF를 감소시키고, LF를 증가시키며 이러한 변화가 특이적으로 정신적 스트레스를 측정할 수 있는 도구가 된다고 하였다. 스트레스는 주로 교감신경의 흥분과 연관되며 이러한 반응은 LF의 증가로 나타나는데, 이러한 변화는 실험적으로 유발된 스트레스뿐만 아니라 지진, 대학시험 등 일상생활에서의 급성 스트레스 및 만성화된 스트레스로 인해서도 나타난다<sup>34)</sup>. TP, HF, ln LF 또한 통계적으로 유의하지는 않았지만 상대적으로 낮은 값을 보여주어 수험생군이 비수험생군에 비해 자율신경계 활성도와 부교감신경의 조절기능이 저하되었다고 생각해 볼 수 있다. 이러한 결과는 시간영역분석의 결과와 상통한다.

따라서 연구 결과 mean PR, LF를 제외한 모든 HRV 인자들이 수험생군에서 낮게 나타나고 mean PR, LF의 값이 상승한 것을 통해 전반적인 자율신경계의 기능이 저하되고 스트레스에 대한 저항도가 낮은 상태라고 볼 수 있다. 수험생은 수험에 대한 염려와 수험 생활 자체로 인한 스트레스가 많으며, 이로 인해 HRV 결과의 차이가 나타났다고 사료된다.

본 연구는 HRV 측정을 통해 월경통

을 가진 수험생군과 비수험생군의 자율신경계 활성도를 비교하였으나 한계점을 가지고 있다. 우선 HRV 측정에 있어 월경주기와 월경통증 정도에 대한 고려가 없었으며, 스트레스 상태에 대한 측정이 시행되지 않았다.

월경주기의 시점에 따라 HRV를 측정할 결과 호르몬의 변화에 따라 난포기에는 부교감신경계가 우세하고 황체기에는 교감신경계가 우세하다는 보고가 있다<sup>35)</sup>. 월경통이 있는 여성의 경우 HRV에서 월경통이 없는 여성에 비해 난포기 동안에도 LF가 상승하는 교감신경항진 상태가 나타난다<sup>36)</sup>. 이런 경우 전 월경주기에 교감신경이 항진되어 있으며 그만큼 스트레스가 크다고 볼 수 있다. 이 등<sup>29)</sup>의 연구에서 월경통과 HRV 값은 상관관계를 가지고 있으며, 월경통이 심한 환자일수록 교감신경항진상태의 자율신경 불균형 경향의 가능성이 있다고 하였다. 이렇듯 월경주기 중 측정 시점, 월경통의 유무 및 정도에 따라 HRV의 상태가 다를 수 있다. 본 연구는 월경주기의 시점에 대한 고려없이 HRV를 측정했기에 난포기와 황체기의 자율신경계 활성도의 차이가 연구에 반영되지 못했다.

최 등<sup>30)</sup>은 월경통의 정도와 스트레스에 해당하는 우울, 불안 등의 七情에 대한 지수에서 유의한 관련성을 보고하였다. 저자는 월경통 환자의 스트레스 상태를 HRV의 측정을 통해 알아보았으나, 스트레스에 대한 실제 여부는 파악하지 못했다. 스트레스 설문지를 통해 실제로 환자 본인이 느끼는 직접적인 스트레스 상태를 파악했다더라면 수험생의 스트레스와 HRV, 그리고 월경통의 상관관계를 더 세밀하게 파악할 수 있을 것이다.

이상 월경통을 호소하는 수험생군과 비수험생군에 있어 HRV 특성 분석을 통해 수험생 월경통의 경우 스트레스 상태 즉, 肝氣鬱結과 연관이 더 많을 것이라고 볼 수 있으며, 수험생 월경통에 대한 한방치료에 있어 HRV의 결과가 유의하게 사용될 수 있을 것이라 사료된다. 향후 본 연구의 한계점을 보완하여 환자들의 월경주기에 따라 HRV 측정시기를 구분하고, 월경통 및 스트레스 정도를 설문조사를 통해 정량화하여 HRV 특성 분석에 대한 심화 연구를 한다면 한방진단에 있어 HRV의 활용도를 높일 수 있을 것이다.

## V. 결 론

2006년 9월부터 2010년 8월까지 OO한 방병원 여성의학센터에 월경통을 주소로 내원한 만 13이상 25세 이하의 여성 환자를 대상으로 수험생군과 비수험생군으로 나누어 HRV로 각 군의 SDNN, RMS-SD, mean PR, TP, VLF, LF, HF, ln TP, ln VLF, ln LF, ln HF를 비교 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. HRV를 시간영역으로 분석했을 때, SDNN은 수험생군이 비수험생군에 비해 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 나타났다. RMS-SD는 수험생군이 비수험생군에 비해 낮았으나 통계적으로 유의하지 않았다. mean PR은 수험생군은 비수험생군보다 높게 나타났다으나 통계적으로 유의하지 않았다.
2. HRV를 주파수영역으로 분석했을 때,

VLF, ln TP, ln VLF, ln HF는 수험생군이 비수험생군에 비해 낮게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다. TP, HF, ln LF는 수험생군이 비수험생군에 비해 낮게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. LF는 수험생군은 비수험생군보다 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

□ 투 고 일 : 2011년 10월 31일

□ 심 사 일 : 2011년 11월 01일

□ 게재확정일 : 2011년 11월 07일

## 참고문헌

1. 한의과대학 교재편찬위원회. 한의부인과학. 서울:정담. 2001:53-4, 177-8.
2. 임미희. 치과위생사 국가시험을 앞둔 수험생의 스트레스 영향요인에 관한 연구. 한국치위생학회지. 2010;10(4):735-44.
3. 정병천, 김동철. 고3 수험생의 월경별 태분석을 통한 Stress와 월경의 상관관계 조사(Stress와 월경의 상관관계). 대한한의학회지. 2000;21(4):93-103.
4. 우종민. 일차진료에서의 직장인 스트레스대처법. 대한가정의학회지. 2005;26:375-83.
5. 전중선 등. 심박변동의 Power Spectrum 분석에 의한 정상 성인의 자율신경기능 평가. 대한재활의학회지. 1997;21(5):928-35.
6. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology.

- Hart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation*. 1996; 17(3):354-81.
7. Cowan MJ. Measurement of heart rate variability. *Western J Nursing Res*. 1995;17:32-48.
  8. 김탁. 월경통의 병인 및 치료지침. *대한산부인과학회지*. 2005;48(7):1613-20.
  9. Pickles VR. A Plain Muscle Stimulant in the Menstrum. *Nature*. 1957;180:1198-9.
  10. 양나래 등. 여고생의 소화기능 및 BMI에 따른 월경통 차이 연구. *대한한방부인과학회지*. 2009;22(4):110-22.
  11. 張介賓. 景岳全書. 서울:한미의학. 2006:103, 160, 1732.
  12. 傅山. 傅青主男女科. 葉天士女科. 서울:대성문화사. 1995:198-201.
  13. 박경선 등. 월경전 증후군(PMS) 환자의 Heart Rate Variability(HRV) 특성에 관한 연구. *대한한방부인과학회지*. 2008;21(3):99-110.
  14. Murata A. Measurement of mental workload by heart rate variability indexes. *Ergonomics*. 1992;28(2):91-8.
  15. Horn EF, Lee ST. Electronic evaluations of the fetal heart rate patterns preceding fetal death: further observation. *Am J Obstet Gynecol*. 1995;87:824-6.
  16. Kamath MV, Fallen EL. Power spectral analysis of heart rate variability: a noninvasive signature of cardiac autonomic function. *Crit Rev Biomed Eng*. 1993;21(3):245-311.
  17. 정기삼. HRV의 개요. *대한가정의학회지*. 2004;25(11):528-32.
  18. Akselrod S *et al*. Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science*. 1981; 213(4504):220-2.
  19. Pomeranz B *et al*. Assessment of autonomic function in humans by heart rate spectral analysis. *Am J Physiol*. 1985;248(1) Pt 2:151-3.
  20. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation*. 1996; 93(5):1043-65.
  21. Malik M *et al*. Influence of the recognition artefact in autonomic analysis of long term electrocardiograms on time-domain measurement of heart rate variability. *Med Biol Eng Comput*. 1993;31(5):539-44.
  22. 김정신 등. 少府(HT8) 刺針이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향. *대한침구학회지*. 2004;21(5):227-39.
  23. McCraty R, Watkins A. Autonomic assessment report: A comprehensive heart rate variability analysis. *Institute of Heart Math*. 1996:1-42.
  24. 양동훈, 박영배. 맥파와 심박변이도의 상관성 연구. *대한한의원진단학회지*. 2006; 12(2):104-20.
  25. 이윤재 등. 산후풍 환자의 심박변이도 특성 관찰 연구. *대한한방부인과학회지*. 2007;20(3):178-84.

26. 조성연 등. 內關(PC6) 艾灸가 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2010;27(2):51-8.
27. 이미주 등. PCOS 여성의 HRV 특성 분석을 통한 한의학적 진단 활용성에 관한 연구. 대한한방부인과학회지. 2010;23(4):155-63.
28. 김은숙 등. 월경통 환자의 월경주기에 따른 심박변이도(Heart Rate Variability) 차이에 대한 고찰. 대한한방부인과학회지. 2010;23(2):124-30.
29. 이지영 등. 일부 月經痛 환자의 심박변이도(Heart Rate Variability) 고찰. 대한한방부인과학회지. 2007;20(3):164-77.
30. 최가야 등. SCL-90-R을 이용한 월경통 환자의 심리적 특성 분석. 대한한방부인과학회지. 2003;16(2):177-86.
31. 문승준 등. STAXI-K를 이용한 원발성 월경통 양상과 분노 감정 표현 정도와의 상관성 고찰. 2009;22(1):140-7.
32. Fredrikson M, Matthews KA. Cardiovascular response to behavioral stress and hypertension: A meta-analytic review. *Annals of Behavioral Medicine*. 1990; 12:17-29.
33. Hijortskov N *et al*. The effect of mental stress on heart rate variability and blood pressure during computer work. *Eur J Appl Physiol*. 2004;92:84-9.
34. Bertson GG, Cacioppo JT. Heart rate variability: stress and psychiatric conditions. 2003;56-9.
35. Aylin Y *et al*. Effect of menstrual cycle on cardiac autonomic innervation as assessed by heart rate variability. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2002; 7(1):60-3.
36. Park MK, Shigeki W. Specific physiological responses in women with severe primary dysmenorrhea during the menstrual cycle. *J Physiol Anthropol Appl human Sci*. 2005;24(6):601-9.