

배뇨장애를 호소하는 여성의 자율신경계 특성과 요검사와의 상관관계 분석

경희대학교 한의과대학 부인과학교실

박경선, 이진무, 이창훈, 조정훈, 장준복, 이경섭

ABSTRACT

Correlation between Heart Rate Variability and Urine Analysis of Women with Urinary Disturbance

Kyoung-Sun Park, Jin-Moo Lee, Chang-Hoon Lee,
Jung-Hoon Cho, Jun-Bock Jang, Kyung-Sub Lee

Dept. of Oriental Gynecology, college of Oriental Medicine, Kyung-Hee Univ.

Objectives: The purpose of this study was to examine correlation between Heart Rate Variability and urine analysis of women with urinary disturbance.

Methods: We studied 34 patients visiting ○○hospital from January 2010 to September 2010. The subjects were categorized in two groups, symptom group (n=11) and no symptom group(n=23). We studied the difference of Heart Rate Variability and urine analysis between two groups by Student T-test and correlation between Heart Rate Variability and urine analysis by Pearson's correlation coefficient test using SPSS for windows (version 17.0).

Results: Occult blood of symptom group was significantly higher than no symptom group. SDNN, TP and HF of symptom group was significantly lower than no symptom group. Occult blood and SDNN, occult blood and RMS-SD, occult blood and HF significantly showed negative correlation coefficient. pH and TP, pH and LF significantly showed positive correlation coefficient.

Conclusion: The results suggest that urinary disturbance can be related to decreased activity of autonomic nervous system. Also urine from women with urinary disturbance tend to show higher occult blood.

Key Words: Heart Rate Variability, Urine Analysis, Urinary Disturbance

I. 서론

배뇨장애 증상으로는 빈뇨, 야뇨, 급뇨 등의 자극 증상과 잔뇨감, 요주저, 요단절, 약뇨 등의 폐색 증상 등으로 구분할 수 있으나 이들의 원인은 매우 다양하다. 특히 뚜렷한 요로감염이나 요로폐색 등의 기질적 병변이나 신경학적 질환 없이 이와 같은 배뇨 증상을 지속적으로 호소하는 환자들을 임상에서 흔히 대할 수 있는데 이를 ‘기능적 배뇨장애 증후군’으로 진단할 수 있다. 이 증후군의 원인은 하부요로의 기능적 폐색, 불안정 방광, 불안정 요도, 불안신경증 등으로 추정되나 현재까지는 정확한 원인 규명과 치료방침 설정이 힘들다¹⁾. 치료법으로는 배뇨훈련, 약물요법, 수술요법 등이 있으나 만족할만한 성과를 내지는 못하고 있다. 배뇨장애는 높은 유병률을 가지고 있고 삶의 질에 미치는 영향이 적지 않을 뿐 아니라 평균 수명의 연장과 양질의 삶을 추구하려는 사회구조적, 생활경제적 변화로 인해 배뇨장애에 대한 치료를 원하는 여성들의 수요가 점차 증가하고 있다²⁾.

자율신경계는 혈관과 내장평활근, 내분비선 및 외분비선 및 기타 장기의 실질세포에 분포하며³⁾ 생체의 내환경을 조절하는 신경으로 동맥혈압, 소화관의 운동과 분비활동, 배뇨, 발한, 체온조절과 같은 반응을 조절한다. 교감신경과 부교감신경의 지배를 동시에 받는 많은 장기나 조직에서 두 신경계는 길항작용을 가지며⁴⁾ 두 신경계가 모두 지배하는 장기 중 생리적 상태에서 부교감신경의 활동이 우세한 조직 중 대표적인 것이

바로 방광이다⁵⁾.

배뇨장애에 대한 기존연구로는 문헌고찰⁶⁾, 연구동향 분석⁷⁾, 인식조사⁸⁾, 치험례⁹⁻¹²⁾, 침치료의 효과^{13,14)}에 대한 연구가 있었다. 배뇨장애에 대한 침치료의 효과를 자율신경계 기능으로 평가한 연구 중 박 등¹⁵⁾의 연구에서는 三陰交 침자가 방광의 배뇨촉진 기능면에 있어서 부교감신경의 활성도를 유의성 있게 증가시켰고 김 등¹⁶⁾의 연구에서는 배뇨장애 환자에 대하여 次膠穴에 전침을 시행한 결과 SDNN, RMS-SD, LF, LF/HF ratio가 상승하였다고 하였다.

이와 같이 방광의 신경지배의 특성과 침치료가 자율신경계의 활성도를 향상시킨다는 연구 결과는 배뇨장애가 자율신경계의 활성도와 밀접한 관련을 가지고 있음을 시사한다. 심박변이도(Heart Rate Variability, 이하 HRV)는 심장박동주기의 변화를 관찰함으로써 신체의 전반적인 자율신경계의 기능을 평가하는데 이용되는 비침습적인 평가방법으로 임상에서 활발하게 연구되고 있다. 기능적 배뇨장애는 환자가 일상에서 큰 불편함을 호소하는 반면 요검사에서 이상소견을 발견할 수 없는 경우가 많아 진단과 치료가 쉽지 않는 만큼 HRV를 통해 배뇨장애를 호소하는 환자의 자율신경계의 특성을 파악하여 진단과 치료에 응용하고 나아가 요검사와의 관련성을 분석해보고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

2010년 1월 1일~2010년 9월 30일까지

○○한방병원 여성의학센터를 방문한 30세 이상 50세 이하의 폐경 전의 여성 환자 36명을 대상으로 하였다. 문진과 요검사를 바탕으로 요로감염이 없으면서 빈뇨, 급박뇨, 배뇨통, 잔뇨감 등의 배뇨장애를 1가지 이상 호소하는 여성을 증상군으로 하고 배뇨장애를 호소하지 않고 일반적인 보양이나 검진을 목적으로 내원한 여성을 대조군으로 분류하였다. 문진을 실시한 결과 13명이 증상군에 속하였고 23명이 대조군에 속하였으며 이중 증상군에 속하는 환자 중 1명이 고혈압이 있었고 1명이 요검사 결과 요로감염이 있었으므로 실험대상에서 제외하였다. 최종적으로 11명의 증상군과 23명의 대조군을 연구대상에 포함시켰다.

조절되지 않는 심한 당뇨병 환자, 요로결석, 요로종양 등 폐쇄성 요로질환을 갖고 있는 환자, 요검사에서 양성인 나 오는 요로감염 환자, 항우울제, 항정신성 의약품을 복용하는 환자, 임신부, 간질의 병력이 있는 환자, 알코올, 약물 남용 및 의존이 있는 환자, 척수결핵, 척수손상 등 신경손상으로 유발된 배뇨장애 환자, 고혈압, 부정맥 등의 심혈관계 질환 혹은 자율신경계 질환의 병력이 있거나 자율신경계에 영향을 줄 수 있는 약물을 복용하고 있는 환자는 본 연구대상에서 제외하였다.

2. 연구방법

1) HRV

SA-2000E(Medicore Co. Ltd., Korea)를 이용하여 조명이 밝고 조용한 방에서 실시하였으며 환자는 의자에 편안히 앉은 후 안정이 되기를 기다린 후 좌우 손목부위와 좌측 발목부위에 각각 전극을

부착하여 5분간 HRV를 측정하였다.

2) 요검사

요로감염 환자를 배제하기 위한 방법으로 월경전후를 피하여 중간뇨를 깨끗하고 건조한 용기에 채취하여 ○○한방병원 임상병리실을 통하여 검사하였다. 요로감염은 요배양검사에서 단일 세균이 10^5 CFU/ml 이상 배양되면 진단할 수 있다. 요검사에서 nitrite 검사 양성인 세균이 10^5 CFU/ml 이상 존재함을 의미하므로¹⁷⁾ 본 연구에서는 nitrite 검사 양성을 요로감염으로 진단하였다.

3) 통 계

통계처리는 SPSS for windows(version 17.0)를 이용하였으며 증상군과 대조군의 요검사와 HRV 비교는 Student T-test로 분석하였고 요검사와 HRV의 상관관계 분석은 Pearson's correlation coefficient test를 이용하였다. $p < 0.05$ 인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다.

III. 결 과

1. 환자군의 연령 분석

11명의 증상군의 평균연령은 46.18 ± 6.78 세, 23명의 대조군의 평균연령은 43.78 ± 4.08 세로 통계적으로 유의한 차이는 없었다 (Table 1).

Table 1. The Comparison of Age between Symptom Group and Control Group

	Symptom Group (Mean±S.D.)	Control Group (Mean±S.D.)	p-value
Age	46.18 ± 6.78	43.78 ± 4.08	0.21

* Statistically significant by Student T-test ($p < 0.05$)

2. 요검사 분석

요검사 항목은 glucose, bilirubin, keton, specific gravity(이하 SG), pH, protein, urobilirubin, nitrite, occult blood, leukocyte, RBC, WBC, epithelial cell, bacteria로 총 14가지였다. 이중 숫자로 표시된 항목은 숫자 그대로 이용하였고 기호로 표시된 항목은 (-)은 0점, (±)은 1점, (+)은 2점, (2+)는 3점, (3+)은 4점의 점수로 변환하여 분석하였다. bacteria가 검출되지 않은 경우 0점, a few bacteria의 경우 1점, moderate bacteria의 경우 2점, many bacteria의 경우 3점의 점수로 변환하여 분석하였다. Nitrite에서 양성으로 나온 환자는 요로감염으로 진단하여 연

구대상에서 제외하였고 glucose, bilirubin, keton, urobilirubin에서 양성으로 나온 환자는 한 명도 없었으므로 비교분석에서 제외하였다.

증상군과 대조군의 요검사 비교 결과 occult blood의 평균값은 증상군의 1.27±1.01이 대조군의 0.44±0.84에 비해 높았으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p=0.016). SG의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 낮은 것으로 나타났고 pH, protein, leukocyte, RBC, WBC, epithelial cell, bacteria의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 높은 것으로 나타났다(Table 2).

Table 2. The Comparison of Urine Analysis between Symptom Group and Control Group

	Symptom Group	Control Group	p-value
Specific Gravity	1.018±0.006	1.020±0.005	0.309
pH	5.91±0.94	5.70±0.86	0.517
Protein	0.27±0.65	0.04±0.21	0.275
Occult Blood	1.27±1.01	0.44±0.84	0.016*
Leukocyte	1.45±1.13	1.17±1.53	0.592
RBC	5.73±7.03	3.09±4.22	0.181
WBC	10.18±8.44	7.04±9.38	0.354
Epithelial Cell	12.91±7.26	11.17±7.60	0.532
Bacteria	1.18±0.75	1.09±0.90	0.764

* Statistically significant by Student T-test (p<0.05)

3. HRV 분석

1) 시간 영역 분석

SDNN의 평균값은 증상군의 32.20±8.29가 대조군의 43.29±14.25에 비해 낮은 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p=0.023). RMS-SD의 평균값은 증상군의 24.81±9.31이 대조군의 34.26

±16.42에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 낮은 것으로 나타났다. Mean PR의 평균값은 증상군의 75.91±9.44이 대조군의 69.78±8.66에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 높은 것으로 나타났다(Table 3).

Table 3. The Comparison of SDNN, RMS-SD, mean PR between Symptom Group and Control Group

	Symptom Group	Control Group	p-value
SDNN	32.20±8.29	43.29±14.25	0.023*
RMS-SD	24.81±9.31	34.26±16.42	0.086
mean PR	75.91±9.44	69.78±8.66	0.070

* Statistically significant by Student T-test (p<0.05)

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

RMS-SD: the square root of the sum of the square of difference between adjacent normal R-R intervals

PR: pulse rate

2) 주파수 영역 분석

TP의 평균값은 증상군의 736.83±434.40가 대조군의 1587.17±1334.73에 비해 낮은 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p=0.049). VLF의 평균값은 증상군의 439.12±312.92가 대조군의 756.78±501.50에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 낮은 것으로 나타났고 LF의 평균값은 증상군의 147.66±56.26이 대조군의 520.18±925.83에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 낮은 것으로 나타났다. HF의 평균값은 증상군의 168.70±110.80이 대조군의 310.21±256.78

에 비해 낮은 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p=0.032). LF norm의 평균값은 증상군의 50.01±15.57가 대조군의 54.91±16.71에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 낮은 것으로 나타났고 HF norm의 평균값은 증상군의 49.99±15.57가 대조군의 45.09±16.71에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 높은 것으로 나타났다. LF/HF ratio의 평균값은 증상군의 1.23±0.84이 대조군의 1.53±0.97에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 낮은 것으로 나타났다 (Table 4).

Table 4. The Comparison of TP, VLF, LF, HF, LF norm, HF norm, LF/HF ratio between Symptom Group and Control Group

	Symptom Group	Control Group	p-value
TP	736.83±434.40	1587.17±1334.73	0.049*
VLF	439.12±312.92	756.78±501.50	0.064
LF	147.66±56.26	520.18±925.83	0.195
HF	168.70±110.80	310.21±256.78	0.032*
LF norm	50.01±15.57	54.91±16.71	0.420
HF norm	49.99±15.57	45.09±16.71	0.420
LF/HF ratio	1.23±0.84	1.53±0.97	0.383

* Statistically significant by Student T-test (p<0.05)

TP: total power

VLF: very low frequency power

LF: low frequency power

HF: high frequency power

LF norm: normalized low frequency power

HF norm: normalized high frequency power

LF/HF ratio: LF norm/HF norm

4. 요검사와 HRV의 상관관계 분석

1) 요검사와 시간 영역 분석

전체 환자를 대상으로 요검사와 HRV의 시간 영역 분석의 상관관계를 분석한 결과 occult blood와 SDNN이 -0.425

(p=0.012), occult blood와 RMS-SD가 -0.439(p=0.009)의 상관계수를 가져 유의한 음의 상관관계가 있었다. 그 외 항목 간의 상관관계 분석에서는 유의한 관계가 도출되지 않았다(Table 5).

Table 5. Correlation between Urine Analysis and SDNN, RMS-SD, mean PR

		SDNN	RMS-SD	mean PR
Specific Gravity	correlation coefficient	-0.152	-0.220	0.005
	p-value	0.391	0.211	0.979
pH	correlation coefficient	0.312	0.249	-0.104
	p-value	0.072	0.156	0.559
Protein	correlation coefficient	-0.224	-0.212	0.184
	p-value	0.203	0.228	0.298
Occult Blood	correlation coefficient	-0.425	-0.439	0.181
	p-value	0.012*	0.009*	0.305
Leukocyte	correlation coefficient	-0.135	-0.108	0.042
	p-value	0.445	0.542	0.812
RBC	correlation coefficient	-0.204	-0.232	-0.063
	p-value	0.247	0.187	0.723
WBC	correlation coefficient	-0.219	-0.135	0.089
	p-value	0.213	0.446	0.615
Epithelial Cell	correlation coefficient	-0.142	-0.046	-0.041
	p-value	0.423	0.796	0.818
Bacteria	correlation coefficient	-0.083	-0.156	0.050
	p-value	0.643	0.379	0.778

* Statistically significant by Pearson's correlation coefficient test (p<0.05)

2) 요검사와 주파수 영역 분석

전체 환자를 대상으로 요검사와 HRV의 주파수 영역 분석의 상관관계를 분석한 결과 pH와 TP가 0.415(p=0.015), pH와 LF가 0.449(p=0.008)의 상관계수를 가져 유의한 양의 상관관계가 있었고 occult

blood와 HF가 -0.460(p=0.006)의 상관계수를 가져 유의한 음의 상관관계가 있었다. 그 외 항목 간의 상관관계 분석에서는 유의한 관계가 도출되지 않았다 (Table 6).

Table 6. Correlation between Urine Analysis and TP, VLF, LF, HF, LF norm, HF norm, LF/HF ratio

		TP	VLF	LF	HF	LF norm	HF norm	LF/HF ratio
Specific Gravity	correlation coefficient	-0.237	-0.163	-0.187	-0.280	0.213	-0.213	0.073
	p-value	0.178	0.357	0.290	0.109	0.226	0.226	0.681
pH	correlation coefficient	0.415	0.182	0.449	0.290	0.153	-0.153	0.274
	p-value	0.015*	0.304	0.008*	0.096	0.387	0.387	0.117
Protein	correlation coefficient	-0.159	-0.146	-0.108	-0.170	-0.079	0.079	-0.129
	p-value	0.368	0.411	0.544	0.338	0.656	0.656	0.468
Occult Blood	correlation coefficient	-0.313	-0.214	-0.228	-0.460	0.213	-0.213	0.117
	p-value	0.071	0.225	-0.195	0.006*	0.227	0.227	0.509
Leukocyte	correlation coefficient	-0.185	-0.073	-0.205	-0.117	-0.221	0.221	-0.312
	p-value	0.296	0.681	0.245	0.509	0.208	0.208	0.072
RBC	correlation coefficient	-0.103	0.000	-0.080	-0.291	0.255	-0.255	0.212
	p-value	0.561	0.996	0.652	0.094	0.145	0.145	0.228
WBC	correlation coefficient	-0.224	-0.161	-0.211	-0.140	-0.253	0.253	-0.317
	p-value	0.203	0.362	0.230	0.431	0.149	0.149	0.068
Epithelial Cell	correlation coefficient	-0.113	0.031	-0.155	-0.105	-0.287	0.287	-0.281
	p-value	0.523	0.862	0.380	0.553	0.100	0.100	0.108
Bacteria	correlation coefficient	-0.208	0.030	-0.258	-0.237	-0.155	0.155	-0.225
	p-value	0.237	0.866	0.140	0.177	0.383	0.383	0.201

* Statistically significant by Pearson's correlation coefficient test (p<0.05)

IV. 고 찰

배뇨장애는 하부요로증상(Low Urinary Tract Symptom; LUTS)이라는 말로 표현이 가능한데 '개인의 관점에 따라 정의가 달라지며 자신이나 보호자들에 의해 인지되어 의료인에게 의뢰되는 질병이나 상황의 변화들을 주관적으로 나타내는 지침'으로 정의된다. 하부요로증상

은 저장, 배뇨, 배뇨 후 증상의 세 군으로 나뉘는데, 저장 증상에는 빈뇨, 야뇨, 요절박, 요실금 등이 포함되며 배뇨증상에는 약뇨, 간혈뇨, 지연뇨, 복압배뇨, 배뇨말 요점적 등이 포함되고 배뇨 후 증상에는 잔뇨감, 배뇨후 요점적 등이 포함된다¹⁸⁾.

한의학에서 배뇨장애는 小便不禁, 頻尿, 尿失禁, 夜尿, 遺尿, 難尿, 淋證 등의 범주에 속한다. 배뇨장애와 직접적인 관

련을 가진 방광은 하복부에 위치하고 신장에서 내려오는 尿를 받아서 저장하고 배설하는 작용을 하는데 배뇨는 三焦의 기화작용으로 일어난다. 三焦는 인체의 運化, 腐熟, 排泄 등을 담당하는 것으로 서양의학의 신경계의 기능에 비유될 수 있다¹⁹⁾. 《素問·靈蘭秘傳論》에서는 “膀胱者 州都之官 津液藏焉 氣化則能出焉”이라고 하였고 “三焦者 決瀆之官 水道出焉”이라고 하여 三焦의 기능이 주로 津液의 氣화와 水道의 通調임을 설명하였다²⁰⁾. 臟腑의 機能, 氣血營衛의 輸布流注, 津液의 流注, 運行, 開閉, 물질의 吸入, 排泄 등이 氣화의 작용으로 일어나며 氣화의 동력은 腎陽, 즉 命門火의 溫蒸으로 三焦의 宣化로써 일어난다²¹⁾. 이러한 三焦와 膀胱의 氣화에 의한 배뇨의 조절은 서양의학의 자율신경계의 배뇨조절작용과 연계시켜 생각할 수 있다.

하부요로의 경우 교감, 부교감, 그리고 체신경 계통으로 이루어진 세 가지 말초신경에 의해 지배를 받는다. 방광과 척수 간의 신경연결을 보면 척수 중 하흉수(T11~T12), 상요수(L1~L2)에서 시작되는 교감신경인 하복신경(hypogastric nerves)과 천수(S2~S4)에서 나오는 부교감신경인 골반신경(pelvic nerves), 그리고 이와 동일 천수에서 나오는 체신경인 음부신경(pudendal nerves)의 3자가 각각 감각로와 운동로를 가지고 방광에 분포하고 있다. 이 중에서 배뇨시 방광수축을 일으키는 데에 주동역할을 하는 것은 부교감신경의 방광분지인 골반신경이고 교감신경은 방광삼각부, 방광경부, 전립선, 정낭 등을 지배하여 배뇨 및 사정에 관여하며 음부신경은 외요도괄약근과 회음근을 지배하여 주로 뇨배출을 억

제하는 방향으로 작용하고 있다. 즉 뇨의 저장기에는 주로 교감신경이 관여하여 방광출구의 저항을 높여주고 뇨의 배출기에는 부교감신경에 의해 배뇨근이 수축하고 방광경부, 요도 및 외요도괄약근이 이완된다²²⁾.

HRV 분석은 심장박동주기의 변화를 관찰함으로써 신체의 전반적인 자율신경계 기능을 파악하고자 하는 것으로서 이는 심장박동을 일으키는 동방결절의 자발적 흥분을 자율신경계가 조절하기 때문이다. 1965년 태아절박가사(fetal distress)에서 심박간격의 변화정도가 감소한다는 것이 알려지면서 HRV에 대한 인식이 시작되었고²³⁾ 1975년 급성심근경색 후 HRV의 감소가 사망의 위험요인이 된다는 것이 보고되면서 본격적인 연구가 이루어졌다²⁴⁾. 그후 1996년 유럽 심장의학회에서 HRV 연구의 기준이 마련되어²⁵⁾ 다양한 질환과 관련된 자율신경계 기능을 평가하는데 광범위하게 이용되고 있다.

HRV의 선형적인 분석에는 시간 영역 분석과 주파수 영역 분석의 두가지 방법이 이용된다. 단순히 R-R 시간간격의 변화만으로 자율신경계의 활동성을 판단하는 시간 영역 분석에 비해 주파수 영역 분석은 주파수에 대한 함수로써 파워의 분포가 어떠한지에 대한 정보를 제공하며 교감신경계와 부교감신경계를 반영하는 HRV 스펙트럼 요소인 VLF, LF, HF를 그래프화하여 정량화할 수 있다는 장점이 있다²⁵⁾. 시간 영역 분석으로는 SDNN, RMS-SD, mean PR을 이용한다. 건강할수록 심박변동이 크고 불규칙하다고 알려져 있으며 연령의 증가와 대사증후군 집단²⁶⁾, 심장질환과 뇌졸중 환자에서 전반적으로 감소하는 경향이 있다²⁷⁾고 보

고되어 있다. 주파수 영역 분석으로는 TP, VLF, LF, HF를 이용한다. LF 영역은 우선적으로 교감신경계의 활동을 나타내며 부가적으로 부교감신경계의 요소를 나타낸다. 반대로 HF 영역은 호흡성 동성 부정맥과 관련있으며 부교감신경계의 활동만을 나타낸다²⁸⁾. VLF 영역에 관한 완전한 생리학적 설명과 기전은 아직까지 정의가 덜 이루어진 상태이나 교감신경계 기능에 대한 추가적인 지시계로서의 기능을 제공한다. TP는 VLF, LF, HF를 포함한 전체 power의 합으로 전반적인 자율신경계 활성화도에 대한 평가를 제공한다. LF/HF ratio는 자율신경계의 균형을 나타내는데 사용되며 높은 수치는 증가된 교감신경계의 활성도를 의미한다²⁹⁾.

본 연구에서는 HRV를 통해 배뇨장애를 호소하는 환자의 자율신경계의 특성을 파악하고 나아가 요검사와의 관련성을 분석해 보고자 하였다. 증상군과 대조군의 요검사 비교 결과 occult blood의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 높았으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다. SG의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 낮은 것으로 나타났고 pH, protein, occult blood, leukocyte, RBC, WBC, epithelial cell, bacteria의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 높은 것으로 나타났다.

증상군과 대조군의 HRV 비교 결과 시간 영역 분석에서 SDNN의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 낮은 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다. RMS-SD의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하지는 않

았으나 낮은 것으로 나타났다. Mean PR의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 높은 것으로 나타났다. HRV에서 SDNN은 복잡도에 해당하며 이는 심장의 내재능력을 반영하는 수치이다. RMS-SD는 안정도에 해당하며 심장의 부교감신경성 조절을 측정하는 지수가 된다³⁰⁾. 본 연구에서는 증상군의 SDNN, RMS-SD가 대조군에 비해 낮은 것으로 나타났으며 특히 SDNN의 경우 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 이는 증상군이 대조군에 비해 심장의 내재능력이 저하되어 있음을 반영한다.

주파수 영역 분석에서 TP, HF의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 낮은 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다. VLF, LF, LF norm, LF/HF ratio의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 낮은 것으로 나타났다. HF norm의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 높은 것으로 나타났다. TP는 변화하는 환경에 대해 인체가 적응하는 능력을 반영하며 만성 질환이나 만성 스트레스로 인해 자율신경계가 저하되어 있는 경우 TP가 저하되는데³¹⁾ 이와 같은 결과는 배뇨장애를 호소하는 환자들이 만성적인 스트레스에 노출되어 전반적인 자율신경계 활성화도가 저하되어 있음을 의미한다. 부교감신경계는 스트레스 후 이완상태로 회복하는 역할을 하는데³²⁾ 증상군의 HF 감소는 이러한 회복 능력의 저하를 반영하는 것으로 생각된다. 증상군의 부교감신경계 조절 능력의 저하는 시간 영역 분석의 낮은 RMS-SD 결과로도 확인할 수 있

다. 또한 통계적으로 유의하지는 않았으나 증상군의 LF가 대조군에 비해 저하되어 있었다. LF는 교감신경계의 활동을 나타내며 부가적으로 부교감신경계의 요소를 나타내므로 부교감신경계 조절 능력의 저하가 이차적으로 LF의 저하를 나타낸 것으로 보인다.

요검사와 HRV의 상관관계를 분석한 결과 occult blood와 SDNN이 -0.425 , occult blood와 RMS-SD가 -0.439 , occult blood와 HF가 -0.460 의 상관계수를 가져 유의한 음의 상관관계가 있었다. 즉, occult blood가 많이 검출된 환자일수록 SDNN, RMS-SD, HF가 저하되어 있는 것으로 볼 수 있다. 혈뇨의 원인은 거의 대부분의 요로계 질환을 포함할 정도로 매우 다양하며 환자의 성별, 연령에 따라 큰 차이가 있다. 그 예로 사구체신염, 간질성 신염, 혈관계 질환, 낭종성 신질환, 신결석, 혈액응고 장애, 요로감염, 외상, 종양 등 원인을 알 수 있는 경우도 있지만 많은 환자에서는 모든 검사를 시행하였음에도 불구하고 원인을 알 수 없는 경우가 많다³³⁾. 정상인이라도 과격한 운동 또는 극심한 흥분상태만으로 적혈구가 증가될 수 있으며 열성질환에서 신자체의 병변이 없이 현미경적 혈뇨가 증가되기도 한다¹⁹⁾. 한의학에서는 혈뇨의 원인으로 心移熱於小腸, 胞移熱於膀胱, 熱在下焦 등이 주로 언급되어 있으며 이외에도 肝鬱火, 陰虛火旺, 脾虛不攝血, 肺陰虛 등이 있다. 治法으로는 虛實을 분류하여 虛熱證에는 滋腎補陰을 위주로 하며 實證의 경우에는 清心, 清其小腸之火한다고 하였다. 이를 바탕으로 종합적으로 고찰해 보았을 때 자율신경계의 활성도, 특히 부교감신경계의 조절 능력이

저하되어 있는 환자는 熱證이 오기 쉬워 心移熱於小腸, 胞移熱於膀胱, 熱在下焦 등의 상황으로 인해 혈뇨가 발생하는 경향이 있다고 볼 수 있다.

또한 pH와 TP가 0.415 , pH와 LF가 0.449 의 상관계수를 가져 유의한 양의 상관관계가 있었다. 요검사에서 아침 첫 소변의 pH는 낮지만 식후에는 증가하는 경향이 있고 소변을 실온에 방치할 경우 세균에 의하여 요중 요소가 분해되어 암모니아가 생성되기 때문에 pH가 증가하는데³⁴⁾ 본 연구에서는 요검사의 pH와 HRV 간에 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났지만 모든 환자에게 있어 요검사를 시행하는 시간을 통일하지 않았고 실온에 방치된 시간이 일정하지 않았기 때문에 이 결과로 어떠한 결론을 도출해내는 것은 어려운 것으로 보인다. 추후 이와 같은 조건들을 통일한 후에 pH와 HRV가 실제로 관련성을 가지는지에 관한 추가적인 연구가 필요하다.

본 연구에서는 배뇨장애를 호소하는 환자의 요검사와 함께 HRV를 이용하여 자율신경계 활성도를 비교하였으나 몇 가지 한계점을 가지고 있다. 증상군과 대조군을 선정할 때 설문지 등의 객관적인 기준이 없이 단지 주관적인 증상에 의존한 것이 일차적인 한계점이다. 요로감염을 배제하기 위하여 요검사 결과 nitrite가 검출될 경우 요로감염으로 진단하였는데 방광 내에서 소변이 충분히 고여 있지 않을 경우 실제 질산염이 아질산염으로 전환될 시간이 충분하지 못하여 요로감염이 있어도 위음성을 보일 수 있으며 적은 경우이지만 nitrite를 생성하지 않는 세균, 즉 그람 양성구균이나 진균의 감염 시에도 위음성을 보일

수 있기 때문에³⁵⁾ 소변배양검사를 시행하지 않고 요검사만으로 요로감염을 진단한 것이 한계점이라고 할 수 있다. 또한 요검사를 시행하는 시간과 실온에 방치된 시간이 환자마다 일정하지 않아 pH 등의 검사결과에 미치는 영향이 일정하지 않았다. 특히 외래환자를 대상으로 하였기 때문에 아침 첫 소변을 받지 못했던 점은 요로감염의 진단에 있어 위음성을 보일 수 있는 요인으로 작용하여 문제점으로 지적될 수 있다.

본 연구를 바탕으로 배뇨장애를 호소하는 환자는 그렇지 않는 환자에 비해 요검사 결과 occult blood가 증가되어 있고 HRV에서 자율신경계의 활성화도, 특히 부교감신경계의 조절 능력이 저하되어 있음을 알 수 있다. 전체 환자를 대상으로 한 요검사와 HRV의 상관관계 분석에서도 occult blood가 높게 나온 환자일수록 자율신경계의 활성화도, 특히 부교감신경계의 조절능력이 저하되어 있음을 재차 확인할 수 있다. 따라서 배뇨장애를 호소하는 환자에게 있어 요검사와 함께 HRV를 보조적으로 사용하여 진단과 예후 파악, 치료 효과 평가에 응용해 볼 수 있을 것이라 생각된다.

V. 결 론

본 연구에서는 2010년 1월 1일~2010년 9월 30일까지 ○○한방병원 여성의학센터를 방문한 30세 이상 50세 이하의 폐경 전의 여성 환자 중 11명의 배뇨장애를 호소하는 군과 23명의 대조군의 요검사 및 HRV를 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 증상군과 대조군의 요검사 비교 결과 occult blood의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 높았으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다. SG의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 낮은 것으로 나타났고 pH, protein, leukocyte, RBC, WBC, epithelial cell, bacteria의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 높은 것으로 나타났다.
2. 증상군과 대조군의 HRV의 시간 영역 분석에서 SDNN의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 낮은 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다. RMS-SD의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 낮은 것으로 나타났고 mean PR의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 높은 것으로 나타났다.
3. 증상군과 대조군의 HRV의 주파수 영역 분석에서 TP, HF의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 낮은 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다. VLF, LF, LF norm, LF/HF ratio의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 낮은 것으로 나타났고 HF norm의 평균값은 증상군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 높은 것으로 나타났다.
4. 요검사와 HRV의 상관관계를 분석한 결과 occult blood와 SDNN, occult blood와 RMS-SD, occult blood와 HF가 유의한 음의 상관관계가 있었고 pH와 TP, pH와 LF가 유의한 양의

상관관계가 있었다. 그 외 항목의 상관관계 분석에서는 유의한 관계가 도출되지 않았다.

- 투 고 일 : 2011년 1월 28일
- 심 사 일 : 2011년 2월 7일
- 심사완료일 : 2011년 2월 9일

참고문헌

1. 정우식, 최영득, 최승강. 기능적 배뇨장애 증후군의 요류역동학적 관찰. 대한의사협회지. 1990;33(9):1027-32.
2. 전명재, 배상욱, 김세광. 최신임상강좌: 여성 배뇨장애 치료의 최신 지견. 대한산부인과학회지. 2008;51(3):275-85.
3. 해리슨내과학 편찬위원회. 해리슨내과학. 서울:정담. 1997:445.
4. 길원식. 自律神經系. 서울:고문사. 1995:160-5.
5. 성호경, 김기환. 생리학. 서울:의학문화사. 1996:627-38.
6. 이성신. 淋病에 關한 文獻的 考察. 대한한방내과학회지. 1994;15(2):369-79.
7. 김경태 등. 배뇨장애에 대한 침구치료의 연구동향. 대한침구학회지. 2005;22(3):123-35.
8. 허수정 등. 복지관 및 요양원 이용 노인 여성의 요실금, 간질성 방광염, 위축성 질염 실태 및 한방치료에 대한 인식조사. 대한한방부인과학회지. 2010;23(3):123-38.
9. 김태경 등. 腎陽虛로 變證된 小便頻數에 蓼附湯 투여 2례. 대한한방내과학회지. 2003;24(2):380-6.
10. 박준범 등. 열증으로 변증된 배뇨곤란 환자의 자신환 치험 3례. 대한한방내과학회지. 2006;27(4):927-35.
11. 권은희 등. 만성 재발성 방광염에 대한 한의학적 변증 치료 1례. 동의생리병리학회지. 2006;20(5):1346-9.
12. 이승아 등. 澤車補中益氣湯加味方으로 호전된 여성 만성 재발성 방광염 환자 치험 3례. 대한한방부인과학회지. 2008;21(3):279-88.
13. 최유행, 이승덕, 김갑성. 간질성 방광염에 대한 침치료 효과. 대한침구학회지. 2001;18(4):212-20.
14. 김경태 등. 次膠穴 電鍼의 機能性 排尿障礙 患者에 대한 臨牀的 觀察. 대한침구학회지. 2006;23(4):101-13.
15. 박춘하, 윤여충, 나창수. 三陰交 침자가 부교감신경의 방광분지, 경골신경 및 혈압에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2002;19(1):175-88.
16. 김은정 등. 배뇨장애 환자에 대한 전침치료가 심박 변이도에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2006;23(3):155-63.
17. 오미경. 성인 요로 감염증의 진단과 치료. 가정의학회지. 2001;22(12):1707-14.
18. 대한배뇨장애 및 요실금학회. 배뇨장애와 요실금. 서울:일조각. 2003:36, 101-3, 114.
19. 두호경. 東醫腎系學. 서울:동양의학연구원. 1993:70-103, 112-4.
20. 배병철 역. 今釋黃帝內經<素問>. 서울:성보사. 1994:118-9.
21. 권영규. 心包, 三焦, 命門의 생리학적意義에 관한 연구. 慶熙大學校大學院(博士). 1995.
22. 두호경. 東醫腎系學研究. 서울:경희대학교 출판국. 1993:30-44.
23. Horn EH, Lee ST. Electronic evaluation

- of the fetal heart rate patterns preceding fetal death. *Am J Obstet Gynecol.* 1963;87:814-26.
24. Theorell T, Blunk D, Wolf S. Ballistocardiographic indicators of prognosis in ischemic heart disease. *J Lab Clin Med.* 1975;86(1):46-56.
25. 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. *Eur Heart J.* 1996; 17(3):354-81.
26. 이용제 등. 대사증후군과 심박동수 변이와의 관계. *가정의학회지.* 2002;23(12):1432-9.
27. 지남규 등. 뇌졸중 환자의 성별과 부위에 대한 Heart Rate Variability의 변화. *대한한방내과학회지.* 1998;19(2):7-16.
28. Akserlrod S *et al.* Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science.* 1981; 213:220-2.
29. Rollin M, Alan W. Autonomic assessment report: A comprehensive heart rate variability analysis. *Institute of Heart Math.* 1996:1-42.
30. 김정신 등. 少府 刺針이 정신적 스트레스를 가한 성인의 심박변이도에 미치는 영향. *대한침구학회지.* 2005; 21(5):227-39.
31. Kleiger RE *et al.* Time domain measurements of heart rate variability. *Cardiol Clin.* 1992;10:487-98.
32. 민성길. 최신정신의학. 서울:일조각. 2000:463.
33. 김형중 등. 무증상의 현미경적 혈뇨를 동반한 성인 환자에서 신조직 검사의 유용성. *대한신장학회지.* 2003; 22(6):684-91.
34. 강석봉, 금권철. 血尿에 對한 東西醫學的 考察. *동서의학.* 1998;23(4):53-77.
35. 이강욱. 요검사를 통한 신장질환의 임상적 접근. *대한가정의학회지.* 2003;24:112-21.