

안이비인후피부 환자의 HRV 검사 : 자가 스트레스 인식자를 대상으로

남해정 · 김윤범

경희대학교 한의과대학 안이비인후피부과학교실

Heart Rate Variability in Patients Who Visit Dept. of Oriental Medical Ophthalmology & Otolaryngology & Dermatology : Those Who Have Self-Recognized Stress

Hae-jeong Nam · Yoon-bum Kim

Dept. of Oriental Medical Ophthalmology & Otolaryngology & Dermatology, College of Oriental Medicine, Kyunghee University

Objective: Stress is one of the most important etiological factors in our lives. Human body makes effort to keep his homeostasis from stress by using autonomic nerve system. So we need markers which can evaluate autonomic nerve system easily. HRV represents such markers. Sympathetic and Parasympathetic nerve system are part of autonomic nerve system, related with our body and diseases in ENT, Dermatology, Ophthalmology are also deeply related with stress, Sympathetic and Parasympathetic nerve system. So we can expect that it can help understanding patients to evaluate autonomic nerve system with HRV.

Research Methods and Procedures: Forty one patients who have self-recognized stress in Dept. of Oph & Otolaryngo & Dermatology were selected. SDNN, RMSSD, LF, HF, norm-LF, norm-HF, LF/HF ratio, LnLF, LnHF were checked.

Results: Men showed lower SDNN, HF, and LnHF than women($P<0.05$). Age over-forty group showed significant lower SDNN, LF, HF, LnLF, LnH($p<0.01$), and lower RMSSD($p<0.05$) than age under-forty group. There's no big differences for age at norm-LF, norm-HF, and LF/HF ratio.

Skin disease group showed higher SDNN, RMSSD, LF, HF, LnLF, LnHF than the others, facial palsy group showed higher norm-HF, LF/HF ratio, and mouth-throat group showed higher norm-LF, but there's no statically significant difference.

Comparing skin disease group with the others, the others showed statically significant low SDNN($P<0.01$), RMSSD, LF, HF, LnLF and LnHF($P<0.05$).

Key words: Stress, SDNN, RMSSD, HF, LF, LnLF, LnHF, norm-LF, norm-HF, LF/HF

교신저자: 남해정, 서울시 강남구 대치2동 994-5 경희대학교
강남경희한방병원
(Tel: 02-3457-9114, e-mail: handr90@korea.com)

서론

스트레스는 오늘날 우리의 생활에서 가장 중요한 病因의 하나로 작용하고 있다. 외부에서 스트레스 자극이 오면 우리 몸은 인체의 항상성을 유지하기 위하여 여러 가지 반응을 일으키게 되는데 이러한 인체의 항상성 유지는 대체로 자율신경계 활동에 의하여 조절되며, 자율신경의 활동을 관찰함으로써 스트레스 정도나 인체의 적응성을 유추해 볼 수 있다.⁷⁾

가볍고 조절 가능한 항상성의 위협은 오히려 상쾌한 자극이 되어 감정과 지적인 발달에 도움이 되나 스트레스가 지속적이거나 지나치게 강하여 조절이 불가능한 경우 인체는 자가 조절 능력을 상실하여 체내 항상성이 깨어지게 되는데 이것을 질병상태라고 할 수 있다. 자율신경 실조를 판단하기 위해서는 자율신경의 활동에 대하여 정량적이고 재현성 있는 평가 도구가 필요한데, 이제까지 자율신경계에 대한 검사법으로는 적외선 체열 촬영기를 이용한 체표면 온도의 측정, 동위원소를 이용한 위장관의 운동성에 대한 평가, 혈중에서 자율신경계 신경전달물질에 대한 분석, 자율신경에 대한 전기생리학적 검사, 약물에 대한 자율신경계의 반응, 땀의 정량적 측정, 동공 및 음부신경 반사에 대한 평가 등 여러 가지 평가 방법들이 제시되어 왔다. 이러한 방법들은 대부분 고가이고 복잡한 장비가 필요하며, 또한 침습적 방법이라는 점에서 한의계에서 적극적으로 사용하기에는 어려움이 있었다.

최근 측정이 용이하고 교감신경과 부교감신경 활동을 정량적으로 평가할 수 있는 비침습적인 방법이 대두되었는데 이것이 HRV(Heart Rate Variability) 평가법이다.

심장은 뇌 및 자율신경계의 조절을 받으며 환경에 의한 스트레스는 뇌의 인식을 통해 자율신경계를 자극함으로써 심혈관계의 반응을 가져오게 된다.¹¹⁾ 이러한 변화를 측정하는 지표 중 하나가 심박

동수 변이(HRV)이다. 심박동수 변이란 이러한 생리적인 심박동수의 변동이 얼마나 잘 나타나는가 하는 변동 정도를 나타내는 것으로 자율신경계의 정상적인 상호작용을 의미한다.⁶⁾

자율신경계인 교감신경과 부교감신경은 우리 몸의 여러 부분에 관여 하고 있고 특히 비집액선, 누선, 타액선 그리고 많은 위장관선들은 부교감신경계에 의해 강하게 자극되며 이로 인해 많은 양의 분비물을 초래하게 된다. 또한 한선은 교감신경의 자극에 의해 많은 양의 땀을 분비하기도 한다.²⁾ 이렇듯 안이비인후피부 영역의 많은 질환들이 자율신경과 밀접한 관련을 맺고 있으므로 자율신경 상태의 측정은 환자의 상태를 이해하는데 많은 도움을 줄 것으로 예상된다. 이에 스트레스를 호소하는 안이비인후피부 환자를 대상으로 하여 HRV 검사를 이용하여 자율신경 상태를 검사하여 이를 보고하는 바이다.

연구방법

1. 연구 대상 및 방법

2005년 2월부터 2005년 8월까지 강남경희한방병원 안이비인후피부센터를 내원한 환자 중 20세 이상의 환자로 스스로 높은 스트레스 상태를 호소한 환자를 대상으로 하였다. 검사는 초진 당일, 예진과 초진 상담을 받은 후 실시되었으며 10-30분 정도의 휴식을 취한 후, 검사실에서 검사하였다. 심박동수 변이 측정은 SA-2000E(medi-core, 2002)를 이용하였고, 참여자를 의자에 앉힌 상태에서 좌측과 우측 손목과 좌측 발목 부근에 각각 전극을 부착시킨 후 안정상태에서 5분간 측정하였다.

2. 심박동수 변이

심박동수 변이를 크게 시간 영역과 주파수 영역으로 나누어 분석하였다.

(1) 시간 범위 분석(Time domain analysis)

- ① SDNN(Standard Deviation of NN interval) 지수
전체 RR간격의 표준편차이다
복잡도라 하며 30미만의 경우 비정상적인 상태로 인식한다.
- ② RMSSD(The square root of the mean squared differences of successive NN interval) 인접한 RR간격의 차이를 제공한 값의 평균 제곱근.
안정도라 하며 20미만의 경우 비정상적인 상태로 인식한다.

(2) 주파수 범위 분석

(Frequency domain analysis)

고주파성분(HF), 저주파성분(LF), 초저주파성분(VLF)의 3가지 주기성분이 있으나 5분 검사의 경우 초저주파성분은 의미 없으므로 제외하였다. 5분 분석의 시간적 한계를 보정하기 위해서 LF, HF, Normalized HF와 LF, 그리고 LF/HF, LnLF(LF의 log 변환), LnHF(HF의 log 변환)을 비교하였다.

3. 통계분석

먼저 각 성별에 따른 차이를 시간 범위 분석과 주파수 범위 분석으로 나누어서 비교하고, 연령대에 따르는 분석을 하였다. 연령대는 각 연령에 따르는 집단의 크기에 차이가 많이 나므로 연령대별 상대 비교는 하지 않고 40대를 기준으로 하여 40대 미만과 40대 이상을 비교하였다. 각 질환에 대해서는 먼저 안질환, 이질환, 비질환, 구강인두질환, 피부질환, 안면마비로 세분하여 비교하고 外科와 五官科로 나누어 피부질환군과 기타질환군으로 양대별하여 다시 비교 분석하였다. 두 집단간의 비교는 비모수적 검정 방법인 Mann-Whitney U-test를 이용하였다.(신뢰도 95%) 다집단 비교에 있어서는 Kruskal-wallis의 일원분산분석을 이용하였다. 모든 통계는 SPSS 10.0v를 이용하여 계산하였다.

연구결과

1. 대상자 분석

검사 대상자는 남자 20명, 여자 21명으로 총 41명이었다. 연령별로는 20대 12명(남-6, 여-6), 30대 14명(남-4, 여-10), 40대 8명(남-4, 여-4), 50대 5명(남-5, 여-0), 60대 2명(남-1, 여-1)이었다.

질환별로는 구강인두질환 5명, 귀질환 4명, 눈질환 8명, 코질환 9명, 피부질환 14명, 안면마비 1명이었다.

발병일은 내원 당일 새벽에서 10년까지 매우 다양했으며 4명의 환자를 제외한 37명의 환자들이 같은 질환으로 양방 치료를 받은 적이 있다고 답하였다.

환자들이 가장 많이 호소하는 자각적 신체 증상은 육체적 피로감으로 24명(남-13, 여-11)의 환자가 피로를 호소하였다. 정신적으로 예민해져 있거나 짜증, 긴장, 불안 및 초조를 호소한 환자는 20명(남-9, 여-11) 이었고, 소화 장애 및 변비를 호소한 환자 10명(남-1, 여-9), 두통이나 관절통 등의 통증을 호소한 환자 3명(남-2, 여-1), 불면 및 수면장애를 호소한 환자 2명(남-1, 여-1)이었다. 기타 심한 手足厥冷(여-1)과 체중증가(남-1)를 호소한 환자가 각각 1명이었다. 자각적 신체증상은 복수 응답을 하도록 하였다.

Table 1. Patients Distribution by Sex, Age period and Disease

Age period male;female)	Eye		Ear		Nose		Mouth Throat		Derma		Facial palsy	
	male	female	male	female	male	female	male	female	male	female	male	female
20(6;6)	2		2		1	1			1	5		
30(4;10)		2				4	2		2	3		1
40(4;4)		1		1	2	1	2			1		
50(5;0)	2						1		2			
60(1;1)	1			1								
sub total	5	3	2	2	3	6	5		5	9		1
total	41											

Table 2. Self Recognizing Stress-Related Symptoms

	male	female	total
physical fatigue	13	11	24
mental irritability or anxiety	9	11	20
gastric discomfort	1	9	10
pain(headache.etc)	2	1	3
loss of sleep	1	1	3
coldness of the limbs		1	1
over weight	1		1

□ : sum up multiple answers

2. 성별에 따른 분석 결과

남자의 평균 SDNN 지수는 33.04±14.92(ms), 여자는 38.47±10.34(ms)로 남녀 모두 평균 30(ms)을 넘는 SDNN을 나타내어 비교적 정상 이었고, RMSSD의 경우 남자 25.00±14.91(ms), 여자 27.98±11.49(ms)로 20(ms)을 넘는 정상 범위를 보였다. SDNN 지수, HF, LnHF에서 통계적으로 유의한 수준으로 남자가 낮게 나타났다. LF와 normalized-HF, LnLF에서 모두 남자가 여자보다 낮았으나 통계적 유의성은 없었다. 여자의 경우 normalized-LF와 LF/HF에서 남자보다 낮았으나 유의성은 없었다.

Table 3. Time and Frequency Domain Analysis Results by Sex

	Mean±S.D		P value
	Man(n=20)	Woman(n=21)	
SDNN(ms)	33.04±14.92	38.47±10.34	0.028*
RMSSD(ms)	25.00±14.91	27.98±11.49	0.201
LF(ms ²)	343.29±374.91	350.90±336.18	0.315
HF(ms ²)	180.71±289.94	282.88±272.64	0.020*
norm-LF(nu)	64.84±15.71	58.20±16.09	0.163
norm-HF(nu)	35.15±15.71	41.80±16.09	0.163
LF/HF ratio	2.42±1.47	1.95±1.25	0.162
LnLF	5.36±0.97	5.67±0.80	0.235
LnHF	4.63±0.97	5.06±1.38	0.047*

* p<0.05(Statlcal significance was evaluated by Mann-Whitney U-test)

3. 연령대에 따른 실험 결과

연령대를 40대를 기준으로 하여 40대 미만군과 40대 이상군으로 나누었다. 40대 미만군과 비교하여 40대 이상군에서 두드러지는 SDNN, RMSSD, LF, HF,

LnLF, LnHF 의 저하가 나타났다. 그러나 norm-LF와 norm-HF, 그리고 LF/HF에서는 별다른 차이를 찾아 볼 수 없었다.

Table 4. Time and Frequency Domain Analysis Results by Age Period between Under 40 and Over 40 Group.

	Mean±S.D		P value
	<40(n=26)	≥40(n=15)	
SDNN(ms)	39.84±13.79	28.85±7.40	0.005**
RMSSD(ms)	29.46±14.53	21.44±8.74	0.042*
LF(ms ²)	484.93±387.73	163.86±123.90	0.001**
HF(ms ²)	310.92±327.58	98.05±74.23	0.001**
norm-LF(nu)	61.58±16.03	61.19±16.67	0.935
norm-HF(nu)	38.41±16.03	38.80±16.67	0.935
LF/HF ratio	2.24±1.37	2.08±1.41	0.714
LnLF	5.89±0.78	4.87±0.70	0.001**
LnHF	5.14±1.34	4.34±0.70	0.003**

* : P<0.05 (Statlcal significance was evaluated by Mann-Whitney U-test)

** : P<0.01(Statlcal significance was evaluated by Mann-Whitney U-test)

4. 질환에 따른 분석

질환에 따르는 각 지수의 평균과 표준편차는 다음과 같았다.

Table 5. Time and Frequency Domain Analysis by Diseases

	Diseases	Number	Mean±S.D	Mean ranking [†]
SDNN(ms)	Eye	8	29.72±7.27	14.38
	Ear	4	44.05±28.86	22.00
	Nose	9	32.90±8.81	19.44
	Mouth&Throat	5	31.42±6.38	17.30
	Derma	14	41.44±10.56	27.96
	Etc	1	21.40	5.00
	Eye	8	20.92±8.89	15.00
RMSSD(ms)	Ear	4	35.87±30.28	22.50
	Nose	9	24.84±9.59	20.67
	Mouth&Throat	5	21.54±5.49	16.80
	Derma	14	30.39±11.75	26.14
	Etc	1	20.10	15.00
	Eye	8	182.85±108.10	15.13
	Ear	4	629.37±667.81	22.00
LF(ms ²)	Nose	9	339.76±375.88	20.00
	Mouth&Throat	5	223.12±181.05	16.70
	Derma	14	489.50±317.61	27.57
	Etc	1	59.60	2.50

HF(ms ²)	Eye	8	114.26±75.62	15.50
	Ear	4	420.87±628.20	19.88
	Nose	9	203.20±176.12	21.50
	Mouth&Throat	5	93.46±31.65	13.80
	Derma	14	324.38±307.06	26.79
	Etc	1	119.70	20.00
norm-LF (nu)	Eye	8	61.45±16.87	21.56
	Ear	4	63.87±14.42	21.00
	Nose	9	62.20±12.58	21.22
	Mouth&Throat	5	63.64±17.53	22.60
	Derma	14	61.48±18.30	21.25
	Etc	1	33.20	3.00
norm-HF (nu)	Eye	8	38.55±16.87	20.44
	Ear	4	36.12±14.42	21.00
	Nose	9	37.80±12.58	20.78
	Mouth&Throat	5	36.36±17.53	19.40
	Derma	14	38.51±18.30	20.75
	Etc	1	66.80	39.00
LF/HF ratio	Eye	8	1.97±1.04	20.94
	Ear	4	2.17±1.45	19.95
	Nose	9	2.00±1.32	20.22
	Mouth&Throat	5	2.44±1.86	21.70
	Derma	14	2.20±1.48	20.57
	Etc	1	4.10	36.00
LnLF	Eye	8	5.02±0.74	15.13
	Ear	4	5.67±1.59	21.75
	Nose	9	5.47±0.80	19.78
	Mouth&Throat	5	5.14±0.83	16.10
	Derma	14	5.97±0.70	27.54
	Etc	1	4.80	9.00
LnHF	Eye	8	4.48±0.76	15.88
	Ear	4	5.05±1.69	20.88
	Nose	9	4.92±0.95	21.94
	Mouth&Throat	5	4.48±0.34	14.90
	Derma	14	5.40±0.97	26.96
	Etc	1	0.49	1.00

† : Analyzed by using Kruskal Wallis test.

Kruskal Wallis 검정에 의해서 분석한 결과 전반적으로 SDNN, RMSSD, LF, HF, LnLF, LnHF에서 피부질환군이 가장 높은 수치를 나타내었으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

심박동수, norm-HF, LF/HF ratio에서 기타 질환이 가장 높은 수치를 보였으나 대상이 1명뿐이므로 특별한 유의성은 찾을 수 없었다. Norm-LF에서는 구강인두질환이 가장 높은 수치를 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다.

각각의 질환을 피부질환군과 나머지 기타질환군으로 대별하여 비교, 분석하였다.

기타질환군이 피부질환군과 비교하여 통계적으로 유의한 수치로 SDNN, RMSSD, LF, HF, LnLF, LnHF에서 모두 낮은 수치를 나타내었다. Norm-LF와 LF/HF에서도 기타질환군이 낮았으나 통계적 유의성은 없었으며, norm-HF는 피부질환군에서 약간 낮았으나 통계적 유의성은 없었다.

Table 6. Time and Frequency Domain Analysis between Derma-group and The others-group.

	Mean±S.D		P value
	Derma group(n=14)	The others group(n=27)	
SDNN(ms)	41.44±10.56	32.91±13.23	0.007**
RMSSD(ms)	30.39±11.75	24.52±13.65	0.048*
LF(ms ²)	489.50±317.61	304.20±357.66	0.011*
HF(ms ²)	324.38±307.06	185.68±262.22	0.026*
norm-LF(nu)	61.48±18.30	61.41±15.14	0.924
norm-HF(nu)	38.51±18.30	38.58±15.14	0.924
LF/HF ratio	2.20±1.48	2.17±1.33	0.881
LnLF	5.97±0.70	5.28±0.90	0.012*
LnHF	5.40±0.97	4.56±1.22	0.022*

* : P<0.05 (Statistical significance was evaluated by Mann-Whitney U-test)

** : P<0.01(Statistical significance was evaluated by Mann-Whitney U-test)

고 찰

체내의 내장기능을 조절하는 신경계의 부분을 자율신경계라고 하며 해부학적으로 교감신경 및 부교감신경이 자율신경계에 해당한다. 교감신경은 T1 ~ L2 사이에 있는 척수에서 나온다. 부교감신경은 뇌신경 III, VII, IX, X과 2nd, 3rd 천골신경 그리고 때로는 1st, 4th 천골신경이 이에 속한다. 모든 부교감신경의 약 75%가 미주신경에 있으며 이 미주신경은 심장, 폐, 식도, 위, 소장, 결장의 proximal half, 간, 담낭, 췌장, 노관의 upper portion에 부교감신경을 공급한다.²⁾

부교감신경은 우리 몸의 분비샘에 작용해서 분비액을 자극하는데, 특히 비점액선, 누선, 타액선 그리고 많은 위장관선들은 부교감신경계에 의해 강하게

자극된다. 이렇듯 자율신경이 안이비인후피부 질환과 밀접한 관계가 있으므로 자율신경계의 상태를 파악하는 것은 질환의 상태 및 예후를 판단하는데 많은 도움을 줄 수 있을 것이다. 현재 자율신경의 상태를 파악하는 여러 방법 및 기기들이 사용되고 있지만 대부분의 경우 한의학계에서 사용하기에는 힘들다는 단점이 있어왔다. 최근 들어 비침습적이고 간단한 방법으로 자율신경계를 측정할 수 있는 방법이 새롭게 주목받고 있는데, 이 방법이 HRV(심박동수 변이) 검사이다.

HRV는 심혈관계의 조절에 관계하는 자율신경계의 기능을 비관혈적, 정량적으로 평가 가능한 지표로 교감신경계의 활성화를 심박수 변동성으로 평가할 수 있다는 점에서 중요성을 지닌다.

심장의 정상 휴식기 동성 박동은 일반적으로 평형 상태에서는 규칙적이라는 관념과는 다르게 실제로 매우 불규칙하며 건강한 사람에게서는 더욱더 불규칙하게 나타난다. 이러한 심박동의 불규칙한 형태는 심박동수간의 분석(beat to beat analysis)시에는 쉽게 나타나지만 일정 시간 동안의 평균 수치로 계산할 때에는 간과된다. 심박동의 불규칙성은 동방결절에 있는 심박 세포의 고유의 자발성에 자율신경계가 영향을 미쳐 결정되며, 동방결절은 교감신경과 부교감신경 모두의 지배를 받고 이들의 상반되는 영향이 균형을 이루어 심박수를 결정한다. 동방결절의 자동성에 미치는 자율신경계의 영향은 체내/외부환경의 변화에 따라 시시각각으로 변화하는데, 이러한 시간에 따른 심박동의 주기적인 변화를 HRV라고 한다. 동방결절의 부교감신경 자극에 대한 반응시간은 매우 짧아서 즉각적인 반응을 나타내는데 반해서 교감신경 자극에 대해서는 천천히 반응한다. 이로 인해 교감신경과 부교감신경의 활성도가 각각 독립적으로 측정이 가능한데 즉, HRV 신호를 관찰을 통해 자율신경계 항상성 조절 메커니즘의 추정이 가능하다. 심박동수 변이는 많은 다른 생리적 시스템 사이의 복잡하고 비선형적인 상호작용에 기인한다. 단기간의 심박동수 변이는 호흡, 압수용체, 화학수용체, 그

리고 자율신경의 활성화도 변화에 의해 결정된다. 전체적으로 보면 이들 다양한 영향들이 정지된 상태가 아닌 동적인 생리 조절 시스템을 만들어 가는 것이다. 건강한 개인에서 이들 생리 조절 시스템은 필요 시에는 언제나 반응하고 탄력적이며 이미 자극을 받아서 반응할 준비가 되어 있다.

HRV는 심박수의 변화를 의미하는 것이 아니라, 심장주기의 시간적 변동을 측정, 정량화 한 것으로서, 심전도 신호로부터 얻어진 심박변동을 power spectrum 분석하여 심장에 대한 교감신경 및 부교감신경계의 조절작용 및 균형상태를 비침습적이고 정량적으로 평가하는 방법이다. 심장박동간의 미세한 변화로부터 자율신경계의 체내항상성 조절 기전을 추정할 수 있는데, 건강하고 조절능력이 우수한 사람은 혈중 산소농도, 체온, 혈압 등에 민감하게 반응하여 빠른 시간 내에 생리적인 균형을 이룰 수 있지만, 그렇지 않은 사람은 생리적인 균형상태에 다다를 수 없고 따라서 생리적인 불균형 상태에서 일정한 증상(피로, 불안, 초조, 불면)을 호소한다는 점에 유의하였다.³⁾

HRV 검사를 통한 자율신경계 검사에서 SDNN은 이웃한 R피크 간격간 즉 RRV의 표준편차로 단위는 ms이며, 표준범위는 30-60ms로 표준범위 이내에서 높을수록 건강하다. 기록시간 동안에 심박동의 변화가 얼마나 되는지를 가늠할 수 있는 지표이며 시간 범위 분석에서 가장 간단한 변수 중의 하나이다. HRV의 감소의 의미는 심박동의 역동적 변화의 복잡성이 감소되었음을 의미하며 이는 끊임없이 변화하는 환경에 대한 체내적 응용 능력의 감소를 의미한다.³⁾

RMSSD는 RR 간격 사이의 RMS 평균으로 단위는 ms이고 표준범위는 18-45ms로 높을수록 건강하다.

HRV의 주파수 영역 분석에서 중요한 것은 첫째는 0.15-0.4Hz 사이에 존재하는 호흡활동과 관련이 있는 상대적인 고주파 성분(HF성분), 둘째는 혈압조절 메커니즘의 활동은 반영하는 0.1Hz 부근의 상대적인 저주파성분(LF성분)이다. 고주파영역(high

frequency band, 0.15-0.04Hz)은 호흡운동에 영향을 받으며 부교감신경 긴장도와 잘 일치되고, 저주파영역(low frequency band, 0.04-0.15Hz)은 압력 수용체의 변동에 영향을 받고 심장의 교감 및 부교감 신경 긴장도와 연관된다.^{4,5)}

Normalized HF는 HF를 정규화한 것으로 단위는 μ 이며 표준범위는 30-65 μ 이고 표준범위 이내에서 높을수록 건강하다. Normalized LF는 표준범위 38-75 μ 이고 표준범위 이내에서 낮을수록 건강하다.

Ln(HF)는 HF의 로그 변환 값이며 표준범위는 3.5-6.8 $\log_{10}ms^2$ 이고, Ln(LF)는 LF의 로그 변환 값이며 표준범위는 4.7-7.0 $\log_{10}ms^2$ 이다.¹⁰⁾ 5분 분석의 경우, 시간적 한계를 보정하기 위해서 normalized HF, normalized LF, LF/HF ratio 등을 구한다.

대체적으로 HRV가 낮다고 하는 것은 시간 범위 분석과 주파수 범위 분석을 모두 아우르는 것으로 지니친 교감신경계의 반응 또는 부교감신경계의 저하가 심장에 작용한다는 것을 의미한다.⁶⁾

성별에 따른 HRV의 변화는 연구마다 약간 다른 결과가 보고 되고 있다. 전 등⁸⁾은 남성이 여성보다 LnLF와 LnHF에서 모두 높으며 특히 LnLF에서는 유의하게 높은 수치를 나타낸다고 보고하였다. Dishman 등⁹⁾은 건강한 사람을 대상으로 한 연구에서 남자가 여자에 비하여 SDNN 지수, LF와 LnLF가 높다고 하였다. 현재 HRV와 관련된 연구들이 적고, 또 많은 연구들이 남자 근로자를 대상으로 하고 있어, 성별에 따른 HRV의 차이를 비교, 분석하기에는 어려움이 있다. 본 연구에서 남녀의 차이는 성별보다는 오히려 한국이라는 사회에서 남녀의 차이와 직장에서의 업무의 차이에 따른 스트레스와 피로도의 차이로 이해하는 것이 바람직하다고 여겨지는데, Dishman 등⁹⁾은 연구에서 주관적 스트레스가 강할수록 HRV가 낮으며 이런 소견은 나이, 성별, 심박수, 심폐의 상태, 혈압, 호흡률 등과 무관하게 나타난다고 하였으며, 김 등¹⁾은 피로도가 높은 군에서 SDNN과 RMSSD의 수치가 감소한다고 하였고, 장 등²⁾은 고긴장군에서 SDNN의 감소가 두드러진다고

보고하였다. 그러므로 본 연구에서 남자가 여자보다 SDNN 지수, HF, LnHF에서 유의하게 낮게 나타났으며 RMSSD, LF, norm-LF, LnLF에서도 비록 통계적 유의성은 없으나 낮게 나타난 것은 성별에 따른 차이가 아닌, 환자의 스트레스 및 피로 상태와 밀접한 관련을 갖는다고 해석할 수 있다.

연령에 따른 HRV의 변화는 비교적 동일한 결론에 도달하게 되는데, 전 등⁸⁾은 25-34세의 젊은 연령군에서 저주파 영역(LF), 고주파 영역(HF)의 평균이 가장 높고 나이를 먹음에 따라 감소하는 경향을 보인다고 하였으며 윤 등⁵⁾ 제조업 남자 근로자를 대상으로 한 연구에서 고연령으로 갈수록 HF가 낮아지는 경향을 나타내는 것으로 보고하였다. 본 연구에서도 40대 이상에서 40대 이하와 비교하여 전체적인 감소를 나타내었다. 이는 연령이 증가함에 따라 심장의 운동성에 변화가 오는 것으로 추측할 수 있으며 아울러 전반적인 신체 활성도가 떨어지면서 자율신경의 기능도 쇠퇴하는 것으로 이해될 수 있다. 고령층에 있어서의 HRV의 평가에 대해서는 좀 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

질환에 따른 비교에서 기타질환군이 피부질환군에 비하여 SDNN, RMSSD, LF, HF, LnLF, LnHF에서도 유의한 수준으로 낮게 나타났고, norm-LF와 LF/HF에서도 역시 약간 낮게 나타났는데, 피부질환군에 상대적으로 여성이 더 많았다는 점에서 피부질환군의 수치가 어느 정도 높은 점을 이해할 수 있으나, 피부 질환군 14명 중 11명이 40대 미만의 연령임을 감안하면 이는 성별이나 연령에 따른 차이가 아니라고 이해된다. 연구 결과에 따르면 안이비인후 환자들이 피부질환으로 내원하는 환자들과 비교하여 더 많은 스트레스와 피로 상태에 있고, 자율신경의 실조로 인한 부교감신경계의 저하를 나타내고 있는 것을 의미한다.

그러나 본 연구는 몇 가지 문제점을 가지고 있는데, 첫째 대상 환자수가 적고, 둘째 각 질환군이 비슷한 비율로 선택되지 못하였으며, 셋째 기타질환군의 경우 귀질환과 안면마비질환은 자율신경계통과

뚜렷한 연관성을 찾을 수 없고, 넷째 환자의 스트레스 상태를 환자 스스로 인식하는 경우를 대상으로 하고 객관적 스트레스 상태에 대한 측정을 하지 않았다는 점이다.

앞으로 피부 환자와 안이비인후 환자에 대한 비교 연구 및 각 질환별 환자의 HRV 상태에 대한 연구가 좀 더 진행되어져야 안이비인후피부 환자의 자율신경계 반응에 대한 올바른 결론을 지을 수 있을 것으로 사료된다.

결론

자각적 스트레스를 호소하는 안이비인후피부 환자를 대상으로 HRV 검사를 시행하여 다음과 같은 결론은 얻었다.

1. 성별에 따른 비교에서 남자가 여자보다 SDNN 지수, HF, LnHF에서 통계적으로 유의한 수준으로 낮게 나타났다($P<0.05$). RMSSD, LF, norm-HF, LnLF에서도 남자가 여자에 비해서 낮았으나 통계적 유의성은 없었다. Normalized-LF와 LF/HF에서 여자가 남자보다 낮았으나 통계적 유의성은 없었다.
2. 40대를 기준으로 한 연령비교에서 40대 이상군에서 두드러지는 SDNN, LF, HF, LnLF, LnHF의 저하가 나타났고($p<0.01$), RMSSD에서도 유의한 수준의 저하가 나타났고($p<0.05$). Norm-LF와 norm-HF, 그리고 LF/HF에서는 별다른 차이가 없었다.
3. 전체 질환의 비교에서 SDNN, RMSSD, LF, HF, LnLF, LnHF에서 피부질환군이 가장 높았고, norm-HF, LF/HF ratio에서 안면마비질환이 가장 높은 수치를 보였고 norm-LF에서는 구강인두질환이 가장 높은 수치를 보였으나 통계적 유의성은 없었다.
4. 피부질환군과 기타질환군으로 대별하여 비교, 분석한 결과 기타질환군이 SDNN은 피부질환

군에 비하여 상당한 수준의 저하가 있었고 ($P<0.01$) RMSSD, LF, HF, LnLF, LnHF에서도 유의한 수준으로 낮게 나타났다($P<0.05$). Norm-LF와 LF/HF 에서도 기타질환군이 피부질환군에 비하여 약간 낮았으나 통계적 유의성은 없었고, norm-HF는 피부질환군이 낮았으나 역시 통계적으로는 의미 없었다.

참고 문헌

1. 김정민 외 6인 : 피로를 주소로 내원한 환자의 피로도에 따른 자율신경 변화, 가정의학회지, 2004;25;52-58
2. 김찬 : 자율신경계, 대한통증학회지, 제5권 제2호, 206-212
3. 朴廷煥, 林樂哲, 薛仁燦 : HRV 測定으로 본 不眠症 患者에 對한 研究, 대전대학교 한의학연구소 논문집, 2004;13(1):39-45,
4. 염명걸, 김희수 : 비선형심박수동역학, 임상적적용, The Korean Physical Society, Proc. Suppl, 1998;38;S144-S150.
5. 윤기정 외 9인 : 제조업 근로자에서 직무 스트레스가 자율 신경계 활성화에 미치는 영향, 대한산업의학회지, 2002;14(3):280-287
6. 장세진 외 7인 : 직무스트레스, 심박동수 변이 및 대사증후군, 대한산업의학회지 2003;16(1):70-81
7. 정기삼 : 심박변동 신호에 의한 자율신경 기능해석 시스템의 설계, 연세대학교 대학원 박사학위 논문, 1997
8. 전형준, 김상섭, 성지동, 백도명 : 일반인구의 심박동수 변이의 결정인자들, Korean Circulation J 2001;3(1):107-113
9. Dishman RK, Nakamura Y, Garcia ME et al : Heartrate variability, trait anxiety, and perceived stress among physically fit men and women. Int J Psychophysiol 2000;37:121-33

10. Task force of The European Society of Cardiology and North American Society of Pacing and Electrophysiology : Heart rate variability standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Circulation*, 1996;93:1043-65
11. Wolf S. The environment-brain-heart connection : econeurocardiology, *Occupational Medicine State of the Art Reviews* 2000;15(1) : 107-109