

요추 추나 치료가 교통사고 환자의 초기 HRV, VAS 변화에 미치는 영향

이정민 · 박지현 · 이은정 · 전태동 · 홍서영

대전대학교 한의과대학 한방재활의학과교실

Effect of Chuna Treatment(Manipulation) on Lumbar Sprain caused by Traffic Accident in Early Stage.

- by Analysis of the Heart Rate Variability(HRV) and Visual Analogue Scale(VAS) -

Jung-min Lee, O.M.D., Ji-hyun Park, O.M.D., Eun-jung Lee, O.M.D., Tae-dong Jeon, O.M.D., Seo-Young Hong, O.M.D.

Department of Oriental Rehabilitation Medicine, College of Oriental Medicine, Dae-Jeon University

Objectives : The purpose of this study was to investigate the effect of chuna treatment(manipulation) on lumbar sprain caused by traffic accident in early stage, by analysis of the Heart Rate Variability(HRV) and Visual Analogue Scale(VAS).

Methods : This study carried out on 20 patients who have received hospital treatment in Daejeon Univ. cheonan Oriental Hospital. Non-chuna group got acupuncture-therapy, herbal medication, physical therapy and Chuna group got all the therapies and chuna treatment. We measured HRV and VAS on 2nd, 4th day.

Results : After being treated by our methods, Chuna group showed the inclination to balance between the sympathetic and parasympathetic nerve. In chuna group as compared with non-chuna group, an autonomic nerve activity and stress resistance showed the inclination to increase($p<0.05$). And chuna treatment reduced the rate of stress increase.

Conclusions : The results suggest that chuna treatment help traffic accident patients in early stage to reduce pain. Refer to autonomic nerve system, chuna treatment seem to do positive effect but Further long term study in a large scale is needed.

Key words : Traffic Accident, Lumbar Sprain, Chuna Treatment, Heart Rate Variability(HRV), Visual Analogue Scale(VAS)

I. 서 론

교통사고는 산업화된 사회에서 흔히 발생하는 사건으로 우리나라에서도 그 발생건수가 증가추세를 보이고 있다. 교통사고는 만성적인 신체적, 심리적 장애로 이어지는 경우가 많기 때문에 우리 사회의 중요한 문제로 부각되고 있으며, 그로 인한 상해와 후

유증 관리가 중요한 문제로 대두되고 있다²⁾.

심박수 변이도(Heart rate variability, 이하 HRV)란 생리적인 심박동수의 변동이 얼마나 잘 나타나는가 하는 변동 정도를 나타내는 것으로 자율신경계의 정상적인 상호작용을 의미한다. 즉, 심박수 변이도는 심혈관계의 변화를 측정하는 지표 중 하나가 되며, 심혈관계의 변화는 자율신경계의 자극에 의해 나타

난다. 스트레스는 교감신경계의 과반응을 일으키고 이에 따라 스트레스는 심혈관계의 반응을 가져오게 된다. 그 결과, 스트레스가 높은 군에서 심박동수 변화가 감소한다³⁾.

추나의학은 관찰대상의 주체인 골격근, 척추관절 등의 근골격계 구조의 불균형 상태를 정형의학적으로 구조적 균형을 유지시킴으로써 기능적 균형도 이루어지도록 하기 위하여 생체 역학적 기능현상, 병리적 변화, 진단방법 및 치료원리에 관하여 연구하는 한의학의 한 분과이다. 임상에서의 실질적인 추나치료의 목적은 말초신경계 및 자율신경계 질환, 척추관절 부위의 원인 병변에 의한 통증질환을 위주로 근육의 경결과 관절의 고착이나 변위의 정형을 목적으로 한다⁴⁾.

한방병원에 내원하는 교통사고 환자가 증가하고 있는 현 실정에서⁵⁾ 저자는 2009년 8월 1일부터 2009년 11월 15일까지 대전대학교 부속 천안한방병원에서 교통사고로 발생한 요통을 주소로 입원한 성인 20명을 대상으로, HRV 측정 및 시각적 상사 척도(Visual Analogue Scale, 이하 VAS) 설문문을 통하여 요추 추나 치료가 교통사고로 유발된 요추부 염좌 환자에게 정신적, 신체적인 면에서 어떤 영향을 미치는지 살펴보았다. 이는 향후 교통사고 환자의 초기 치료의 방향을 제시하는데 목적을 두고 있다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

2009년 8월 1일부터 2009년 11월 15일까지 대전대학교 부속 천안한방병원 한방재활의학과에서 교통사고로 발생한 요통을 주증상으로 입원 치료한 환자 중, X-ray 등의 방사선 검사 및 이학적 검사 상 기질적 병변이 발견되지 않아 요추 염좌로 진단 받은

20-65세 사이의 성인남녀 20명을 대상으로 하였다.

단, 다음과 같은 조건에 해당되는 자는 제외하였다.

- ① 심혈관계 또는 자율신경계 질환의 병력이 있는 자
- ② 자율신경계에 영향을 줄 수 있는 약물을 복용하고 있는 자
- ③ 정신적 특정 질병을 가진 자
- ④ 발병 후 1주일 이상 경과한 자
- ⑤ 통증이 심하여 거동이 불가능한 자

20명을 무작위 배정을 통하여 일반군과 추나 치료를 병행한 추나군으로 나누었다.

2. 연구방법

1) HRV 측정

심박수 변이는 일중 변동을 보이므로, 이 영향을 통제하기 위해 측정은 오전 9시부터 12시 사이에 실시하였다. 조사대상자는 검사 30분 전에는 흡연 및 카페인 음료 섭취를 금하였고, 일반군은 침치료 및 물리치료를 시행한 후에, 추나군의 경우에는 침치료, 물리치료 및 요추 추나 치료를 시행한 후, 편안한 상태에서 휴식을 취하게 하고 실시하였다. 심박동수 변이 측정은 SA-6000(Medicore Co., Ltd., Korea)을 이용하였고, 참여자를 의자에 앉힌 상태에서 우측 검지에 전극을 부착시킨 후 안정 상태에서 3분간 측정하였다. 검사는 입원 2일째와 4일째 날에 2평 가량의 조용한 방에서 본원 간호사에 의해 시행되었다.

본 연구에서는 3분간의 심박변동을 측정한 후 시간 영역분석(Time Domain Analysis)을 통하여 전체 RR 간격의 표준편차(The Standard Deviation of all the Normal RR Interval, 이하 SDNN)를 구하고, 주파수 영역분석(Frequency Domain Analysis)을 통하여 총전력(Total Power, 이하 TP), 저주파 전력(Low Frequency Power, 이하 LF), 고주파 전

력(High Frequency Power, 이하 HF)을 구하였으며, 이를 이용하여 LF/HF ratio를 구하였다^{6,7)}. 또한 위의 변수들을 반영하여 계산된 HRV 임상변수인 자율신경 활성화도(Autonomic Activity), 자율신경 균형도(Autonomic Balance), 스트레스 저항도(Stress Resistance), 스트레스 지수(Stress Index), 피로도(Fatigue Index)를 측정하였다⁸⁾.

2) VAS측정

본 연구에서는 통증의 평가를 위해 시각적 상사척도를 이용하였는데, 이는 통증의 정도를 평가하기 위해 1966년 Bond와 Pilowsky에 의해 고안된 통증 평가법으로, 10cm 길이의 선분 양끝을 '통증이 없음(0)'과 '견딜 수 없는 통증(10)'으로 놓고 현재 느끼는 통증의 정도를 환자 스스로 점수화 하여 매일 표기하도록 하였다⁹⁾. 통증의 주관적인 성격상 서로 다른 환자 사이의 비교는 어려우나 개개 환자에 있어서는 재현성이 인정되고 있다.

3) 치료 방법

모든 입원환자는 침구치료(1일 2회), 한방물리요법, 한약물 요법을 실시하였다. 침구 치료는 환자의 정황에 따라 선혈하여 사용하였고, 한약물 요법은 각각의 변증상태에 따라 처방되었으며, 침치료와 약물치료의 내용은 본 논문에서 고려치 않았다.

추나군은 측와위로 눕힌 뒤 측와위 요추 회전 신전법, 측와위 요추 신전법, 측와위 요추 요동법, 측와위 요추 교정법을 입원 2일째와 4일째, 두 차례에 걸쳐 시행하였다.

(1) 측와위 요추 회전 신전법⁴⁾

- ① 환자의 자세 : 측와위로 눕되, 환자의 아래쪽 어깨는 전방으로 위쪽 어깨는 후방으로 위치시

키고 환자의 팔은 서로 깎지 낀 상태로 체간의 측면에 위치시킨다. 환자의 아래쪽 다리는 적당한 굴곡을 주어 위치시키고 위쪽 다리는 구부려 발목을 아래다리의 오금에 건다.

- ② 의사의 자세 : 환자의 정면 방향에 펜싱자세로 선다.
- ③ 주동수 : 족방수의 팔꿈치 아래 상박 또는 족방수로 환자의 골반을 접촉한다
- ④ 보조수 : 두방수의 상박으로 환자의 액와부 아래쪽으로 팔을 끼워 주동수와 깎지를 끼거나, 두방수의 손바닥으로 윗어깨의 전면에 접촉한다.
- ⑤ 교정 방향 : 족방수로는 환자의 후방에서 전방으로, 두방에서 족방으로 당기고, 두방수는 환자의 전방에서 후방으로 약간 족방에서 두방으로 어깨를 민다.
- ⑥ 시술 방법 : 의사는 족방 하지로 환자의 골반대를 확고히 고정 후 두방수와 족방수를 서로 교차하듯 저항가동점까지 가서 신전하거나 약간 힘을 가하여 교정한다.

(2) 측와위 요추 신전법⁴⁾

- ① 환자의 자세 : 환자는 회전 변위가 일어난 쪽을 위로 향하여 측와위로 눕고 측와위 요추 회전 신전법과 같은 자세를 취한다.
- ② 의사의 자세 : 환자의 정면 방향에 펜싱자세로 선다.
- ③ 주동수 : 족방수의 손가락으로 환자의 구부린 발의 오금에 두고 엄지는 무릎 측면에 접촉한다.
- ④ 보조수 : 두방수의 손바닥으로 윗 어깨의 전면(삼각근)에 접촉한다.
- ⑤ 교정 방향 : 족방수로는 환자의 후방에서 전방으로, 두방에서 족방으로 당기고, 두방수는 환자의 전방에서 후방으로 약간 족방에서 두방으

로 어깨를 민다.

- ⑥ 시술 방법 : 의사가 두방수는 두방으로 밀면서 상부 체간을 고정시키고 족방수로는 바닥 쪽으로 눌러서 이완을 제거한 다음 저항가동점까지 가서 신전하거나 약간 힘을 가하여 순간 교정한 다.

(3) 측와위 요추 요동법⁴⁾

- ① 환자와 의사의 자세 : 측와위 요추 신전법과 같다.
 ② 주동수, 보조수 : 측와위 요추 신전법과 같다.
 ③ 교정 방향 : 측와위 요추 신전법과 같다.
 ④ 시술 방법 : 의사가 두방수는 두방으로 밀면서 상부 체간을 고정시키고 족방수로는 바닥 쪽으로 눌러서 이완을 제거한 다음 족방수를 이용하여 가볍게 환자의 허리를 요동하듯 힘을 주었다 뺏다 하는 동작을 반복하여 환자의 요부를 신전 시킨다.

3. 통계처리

자료의 분석 및 통계학적 검증은 SPSS(Statistical Program for Social Science) Ver12.0 for Windows 통계 프로그램을 이용하였다. 일반군과 추나군, 두 군 간의 치료효과 비교를 위하여 Independent t-test를 활용하였다. 통계학적 유의성 판정은 $p < 0.05$ 인 경

우를 유의한 것으로 하였다.

III. 결과

1. 일반특성

일반군의 10명의 연령분포는 20대가 4례(40%)로 가장 높았으며 30대(30%), 40대(20%), 50대(10%)의 순이었다. 요추 추나치료를 실시한 추나군 10명의 연령분포는 30대가 5례(50%)로 가장 높았으며 20대(20%)와 50대(20%)가 같고, 40대(10%)가 가장 낮았다(Table I).

2. 연구 결과

1) HRV 변수

(1) 입원 2일째 결과 분석

입원 2일째에 실시한 1회차 HRV검사에서 SDNN은 일반군에서 36.78 ± 10.25 , 추나군에서는 56.86 ± 42.76 으로 나타났고, TP는 일반군에서 1137.41 ± 737.09 , 추나군에서는 2964.34 ± 4274.16 으로 나타나 일반군에 비해 추나군에서 높게 나타났으나, 유의한 차이를 나타내지 않았다.

LF는 일반군에서 249.24 ± 198.55 , 추나군에서 915.42 ± 911.75 로 나타나, 일반군에 비해 추나군에서 유의하게 높았다. HF는 일반군에서 119.95 ± 81.91 ,

Table I . Characteristic of Subject

		20'	30'	40'	50'	Total
Non-chuna Group	Male	0	2	1	1	4
	Female	4	1	1	0	6
Chuna Group	Male	2	1	0	1	4
	Female	0	4	1	1	6
Total		6	8	3	3	20

추나군에서 275.31 ± 213.90 로 나타났다. LF/HF ratio는 일반군에서 2.80 ± 2.43 , 추나군에서 4.85 ± 5.45 로 나타났다(Table II).

(2) 입원 4일째 결과 분석

입원 4일째에 실시한 2회차 HRV검사에서 SDNN은 일반군에서 30.49 ± 8.69 , 추나군에서는 44.80 ± 15.61 로 나타났고, TP는 일반군에서 657.05 ± 334.12 , 추나군에서는 1885.90 ± 1596.04 로 나타났고, 일반군에 비해 추나군에서 SDNN($p=0.021$), TP($p=0.039$)가 유의성 있게 높았다.

LF는 일반군에서 226.08 ± 178.42 , 추나군에서 741.70 ± 972.53 으로 나타났고, HF는 일반군에서 86.74 ± 71.31 , 추나군에서 280.26 ± 193.64 로 나타났다. LF/HF ratio는 일반군에서 5.11 ± 6.90 , 추나군에서 3.20 ± 3.12 로 나타났다.

(3) HRV 편차 분석

입원 2일째에서 4일째 사이의 변화를 알아보기 위

하여 2회차 HRV 검사값에서 1회차 HRV 검사값을 뺀 편차를 분석하였다.

SDNN의 편차는 일반군에서 -6.29 ± 5.06 , 추나군에서는 -12.07 ± 42.80 으로 나타났고, TP의 편차는 일반군에서 -480.35 ± 534.34 , 추나군에서는 -1078.44 ± 4490.36 으로 나타나 SDNN, TP가 두 군 모두에서 감소하는 경향을 나타냈으며, 그 감소폭은 추나군에서 더 크게 나타났으나 유의성은 없었다.

LF의 편차는 일반군에서 -23.16 ± 220.64 , 추나군에서 -173.71 ± 1373.10 으로 나타나 두 군 모두에서 LF값이 감소하였으나, 감소폭은 추나군에서 더 크게 나타났고, HF의 편차는 일반군에서 -33.21 ± 69.95 , 추나군에서 4.95 ± 243.61 로 나타나 HF가 일반군에서는 감소하나 추나군에서는 증가하는 경향을 나타내었다. LF/HF ratio의 편차는 일반군에서 2.31 ± 7.32 , 추나군에서 -1.65 ± 5.56 으로 일반군에서는 증가하고 추나군에서는 감소하는 경향을 나타내었으나 LF, HF, LF/HF ratio에서 유의성은 없었다(Table IV).

Table II . Heart Rate Variability Parameters on The 2nd Day of Treatment

	Non-chuna Group	Chuna Group	p-value
SDNN	36.78 ± 10.25	56.86 ± 42.76	ns
TP	1137.41 ± 737.09	2964.34 ± 4274.16	ns
LF	249.24 ± 198.55	$915.42 \pm 911.75^*$	$p=0.048$
HF	119.95 ± 81.91	275.31 ± 213.90	ns
LF/HF ratio	2.80 ± 2.43	4.85 ± 5.45	ns

Data is presented as mean $\pm$ standard error

Statistically significance evaluated with independent t-test.

(* : $p < 0.05$)

ns : non-significant

SDNN : the standard deviation of all the normal RR interval

TP : total power

LF : low frequency power

HF : high frequency power

Table III . Heart Rate Variability Parameters on The 4th Day of Treatment

	Non-chuna Group	Chuna Group	p-value
SDNN	30.49±8.69	44.80±15.61*	p=0.021
TP	657.05±334.12	1885.90±1596.04*	p=0.039
LF	226.08±178.42	741.70±972.53	ns
HF	86.74±71.31	280.26±193.64†	p=0.008
LF/HF ratio	5.11±6.90	3.20±3.12	ns

Data is presented as mean ± standard error

Statistically significance evaluated with independent T-test.

(* : p<0.05)

ns : non-significant

SDNN : the standard deviation of all the normal RR interval

TP : total power

LF : low frequency power

HF : high frequency power

Table IV . The Change of Heart Rate Variability Parameters Between 1st and 2nd Tests

	Non-chuna Group	Chuna Group	p-value
SDNN	-6.29±5.06	-12.07±42.80	ns
TP	-480.35±534.34	-1078.44±4490.36	ns
LF	-23.16±220.64	-173.71±1373.10	ns
HF	-33.21±69.95	4.95±243.61	ns
LF/HF ratio	2.31±7.32	-1.65±5.56	ns

Data is presented as mean ± standard error

Statistically significance evaluated with independent T-test.

ns : non-significant

SDNN : the standard deviation of all the normal RR interval

TP : total power

LF : low frequency power

HF : high frequency power

2) HRV 임상 변수

(1) 입원 2일째 결과 분석

입원 2일째에 실시한 1회차 HRV검사에서 자율신

경 활성화도는 일반군에서 91.40±9.22, 추나군에서는 103.80±21.04로 나타났고, 자율신경 균형도는 일반군에서 70.90±47.13, 추나군에서는 57.20±56.76으로 나타났다.

스트레스 저항도는 일반군에서 90.20 ± 15.27 , 추나군에서 103.90 ± 16.88 로 나타났다. 스트레스 지수는 일반군에서 100.50 ± 10.08 , 추나군에서 89.70 ± 9.33 으로 나타났고, 피로도는 일반군에서 112.40 ± 11.96 , 추나군에서 91.40 ± 18.71 로 나타났으며, 추나군에 비해 일반군에서 스트레스 지수($p=0.023$)와 피로도($p=0.008$)가 유의하게 높았다(Table V).

(2) 입원 4일째 결과 분석

입원 4일째에 실시한 2회차 HRV검사에서 자율신경 활성도는 일반군의 81.30 ± 12.28 에 비해, 추나군

에서는 104.30 ± 16.06 으로 유의성 있게 높게 나타났다($p=0.002$). 자율신경 균형도는 일반군에서 64.30 ± 51.72 , 추나군에서는 45.00 ± 44.27 로 나타났고 유의성은 없었다.

스트레스 저항도는 일반군의 84.90 ± 14.97 에 비해, 추나군에서 104.80 ± 19.12 로 유의성 있게 높게 나타났다($p=0.018$). 스트레스 지수는 일반군의 107.60 ± 16.78 에 비해, 추나군에서 93.70 ± 12.38 로 유의성 있게 낮게 나타났고($p=0.049$), 피로도는 일반군의 113.70 ± 11.96 에 비해, 추나군에서 94.90 ± 18.08 로 유의성 있게 낮게 나타났다($p=0.013$)(Table VI).

Table V. Clinical Parameters of Heart Rate Variability on The 2nd Day of Treatment

	Non-chuna Group	Chuna Group	p-value
Autonomic activity	91.40 ± 9.22	103.80 ± 21.04	ns
Autonomic balance	70.90 ± 47.13	57.20 ± 56.76	ns
Stress resistance	90.20 ± 15.27	103.90 ± 16.88	ns
Stress index	100.50 ± 10.08	$89.70 \pm 9.33^*$	$p=0.023$
Fatigue index	112.40 ± 11.96	$91.40 \pm 18.71^\dagger$	$p=0.008$

Data is presented as mean $\pm$ standard error

Statistically significance evaluated with independent T-test.

(* : $p<0.05$)

ns : non-significant

Table VI. Clinical Parameters of Heart Rate Variability on The 4nd Day of Treatment

	Non-chuna Group	Chuna Group	p-value
Autonomic activity	81.30 ± 12.28	$104.30 \pm 16.06^\dagger$	$p=0.002$
Autonomic balance	64.30 ± 51.72	45.00 ± 44.27	ns
Stress resistance	84.90 ± 14.97	$104.80 \pm 19.12^*$	$p=0.018$
Stress index	107.60 ± 16.78	$93.70 \pm 12.38^*$	$p=0.049$
Fatigue index	113.70 ± 11.96	$94.90 \pm 18.08^*$	$p=0.013$

Data is presented as mean $\pm$ standard error

Statistically significance evaluated with independent T-test.

(* : $p<0.05$, † : $p<0.01$)

ns : non-significant

(3) HRV 편차 분석

입원 2일째에서 4일째 사이의 변화를 알아보기 위하여 2회차 HRV 검사값에서 1회차 HRV 검사값을 뺀 편차를 분석하였다.

자율신경 활성도의 편차는 일반군에서 -10.10 ± 8.67 , 추나군에서는 0.50 ± 25.02 로 나타나, 자율신경 활성도가 일반군에서는 감소되고 추나군에서는 증가하는 경향을 나타내었으나 유의성은 없었다. 자율신경 균형도의 편차는 일반군에서 -6.60 ± 54.81 , 추나군에서는 -12.20 ± 60.33 으로 나타나, 일반군과 추나군 모두에서 감소하였으며, 감소의 폭은 추나군에서 더 컸으나, 유의성은 없었다.

스트레스 저항도의 편차는 일반군에서 -5.30 ± 4.27 , 추나군에서 0.90 ± 24.92 로 일반군에서는 감소되고 추나군에서는 증가하는 경향을 나타내었으나 유의성은

없었다. 스트레스 지수의 편차는 일반군에서 7.10 ± 8.20 , 추나군에서 4.00 ± 14.82 로 두 군 모두에서 증가하였으나, 증가폭은 추나군에서 더 낮게 나타났다. 피로도의 편차는 일반군에서 1.30 ± 10.06 , 추나군에서 3.50 ± 25.89 로 나타났다(Table VII).

3) VAS

(1) 입원 2일째, 4일째 결과 분석

입원 2일째에 실시한 1회차 VAS검사서 일반군은 5.10 ± 2.81 , 추나군은 7.00 ± 2.00 로 나타나 VAS가 추나군에서 높게 나타났으나, 유의성은 없었다.

입원 4일째에 실시한 2회차 VAS검사서 일반군은 5.50 ± 1.96 , 추나군은 5.70 ± 1.57 로 나타나 양 쪽 군에서 유의한 차이는 보이지 않았다(Table VIII).

Table VII. The Change of Heart Rate Variability Clinical Parameters Between 1st and 2nd Tests

	Non-chuna Group	Chuna Group	p-value
Autonomic activity	-10.10 ± 8.67	0.50 ± 25.02	ns
Autonomic balance	-6.60 ± 54.81	-12.20 ± 60.33	ns
Stress resistance	-5.30 ± 4.27	0.90 ± 24.92	ns
Stress index	7.10 ± 8.20	4.00 ± 14.82	ns
Fatigue index	1.30 ± 10.06	3.50 ± 25.89	ns

Data is presented as mean $\pm$ standard error

Statistically significance evaluated with independent T-test.

ns : non-significant

Table VIII. Visual Analogue Scale Score on The 2nd and 4th Day of Treatment

VAS	Non-chuna Group	Chuna Group	p-value
2nd day	5.10 ± 2.81	7.00 ± 2.00	ns
4th day	5.50 ± 1.96	5.70 ± 1.57	ns

Data is presented as mean $\pm$ standard error

Statistically significance evaluated with independent T-test.

ns : non-significant

VAS : Visual Analogue Scale

(2) VAS 2회차와 VAS 1회차 간의 편차 분석
입원 2일째에서 4일째 사이의 변화를 알아보기 위하여 2회차 VAS 검사값에서 1회차 VAS 검사값을 뺀 편차를 분석하였다.

VAS의 편차는 일반군에서 0.40 ± 2.27 , 추나군에서는 -1.30 ± 1.83 으로 나타나, VAS가 일반군에서는 경도로 증가한 반면, 추나군에서는 감소하였다. 각 군간에 유의한 차이는 나타나지 않았다(Table IX).

IV. 고 찰

그 동안 교통사고가 신체적 손상 뿐 아니라 정신적 스트레스를 야기한다는 연구 결과들이 보고되어 왔다. 이 등¹⁰⁾은 교통사고로 인한 심리적 영향으로 외상후 스트레스 장애, 사고 및 차 공포증, 우울증, 신체화 장애와 같은 다양한 정신장애의 발병이 증가한다고 하였고, 김 등¹¹⁾의 연구에 따르면 교통사고 환자와 정상인을 비교한 결과, 우울 증상 등을 나타내는 정신병리 수준과 두통, 불면, 소화장애, 심혈관계 질환 증상 등의 신체병리 수준에서 모두 교통사고 환자가 높게 나타났다.

이에 근래에 들어 교통사고로 병원에 입원한 환자들에 대하여 교통사고와 스트레스의 연관성에 대한 많은 연구가 이루어지고 있고, 상태-특성 불안 척도(State-Trait Anxiety Inventory, STAI-I, II), Beck

우울 척도(Beck Depression Inventory, BDI), 사건 충격 척도(Impact of Event Scale, IES)등의 문항척도 설문을 이용하는 방법¹²⁾, 다면적 인성검사(MMPI)등의 인격분석 문항척도를 이용하는 방법¹³⁾, 외상후 스트레스 장애에서 과각성과 관련된 노르에피네프린, 코르티솔의 신경조절 물질이나 IL-6등의 면역인자에 대한 정신신경면역학적 방법¹⁴⁾ 등 다양한 접근을 통해 교통사고 환자에서 나타나는 정신적, 심리적 변화를 보고하고 있다.

자율신경계는 많은 정신신체질환과 스트레스성 질환에 관여한다. 특히 환경적 스트레스가 인체에 미치는 영향을 평가하기 위해서는 자율신경계의 상태를 평가하는 것이 중요하다. 최근 심박동수 변이를 분석함으로써 자율신경계의 활성도를 정량화하여 교감 및 부교감신경의 활성도를 양적으로 평가할 수 있게 되었다. 이것이 바로 HRV 평가기법이다^{15,16)}.

본 연구에서는 심박수 변이도를 이용한 자율신경계의 변화의 정량적 관찰 방법을 통해 교통사고 환자에서 나타나는 정신적, 심리적 변화를 보고하고자 한다⁷⁾. HRV 변수 중, SDNN, TP, LF, HF, LF/HF ratio를 관찰하였다. SDNN은 자율신경계 전반의 제어능력을 나타내며 표준범위는 30-60ms로 표준범위 이내에서 높을수록 건강하다. TP는 VLF, LF, HF power를 포함하는 전체 power의 평균으로 자율신경계 전반의 활성도를 나타내며 1000이상을 정상수치로 평가한다¹⁸⁾. LF는 주로 교감신경계의 활성도를

Table IX. The Change of Visual Analogue Scale Score Between 1st and 2nd Tests

	Non-chuna Group	Chuna Group	p-value
VAS	0.40 ± 2.27	-1.30 ± 1.83	ns

Data is presented as mean $\pm$ standard error
Statistically significance evaluated with independent T-test.
ns : non-significant
VAS : Visual Analogue Scale

나타내고¹⁹⁾, HF는 주로 부교감신경계의 활성도를 나타낸다. LF/HF ratio는 교감신경과 부교감 신경의 균형도를 의미하며 0.5-2.0사이를 정상범위로 한다. 현재 자율신경의 조절능은 두 지표의 개별적 비교보다는 교감, 부교감 신경 상호균형도의 지표로 LF/HF ratio가 다용된다²⁰⁾.

또한 본 연구에서는 HRV 임상변수를 측정하였는데, 이는 위의 HRV 변수 중 유관한 변수를 종합적으로 반영하여 계산한 값이다. 자율신경 활성도는 TP, SDNN을 반영한 값으로 90-110을 정상범위로 건강한 상태일수록 더 높은 점수가 나타난다. 자율신경 균형도는 LF/HF ratio를 반영한 값으로 0-50을 정상범위로 점수가 높아질수록 조절능력이 떨어지는 것을 의미한다. 스트레스 저항도는 SDNN을 반영하는 수치로 스트레스 저항도는 90-110을 정상범위로 건강한 상태일수록 더 높은 점수가 나타난다. 스트레스 지수는 심박수와 HRV를 반영한 수치이고, 피로도는 TP, LF, 스트레스 지수를 반영한 수치로 둘다 90-110을 정상범위로 건강한 상태일수록 더 낮은 점수가 나타난다⁸⁾.

자율신경 평가 도구로서의 HRV 분석은 측정 프로토콜이나 각각의 분석 지표에 대한 논란이 있기는 하지만, 현재로서는 가장 민감하고 재현성이 뛰어난 검사법으로 자율신경과 관련된 다양한 질환과 병증에 폭 넓게 적용될 수 있을 것으로 판단된다. 다만 HRV 자체가 갖는 특성상, 특수한 질환을 제외하고는 질환에 고유한 지표가 되거나 범주적으로 특정 질병과 정상상태를 구별하기는 힘들 것으로 보인다. 대신 심장 및 자율신경계의 전반적인 건강상태를 측정하는 도구로 생각하는 것이 타당할 것으로 예상된다²¹⁾.

한의학에서는 교통사고 후유증과 일맥상통하는 외과적 증후군으로 落傷, 落馬, 打撲, 跌撲, 墜落, 蓄血, 血結, 瘀血骨折, 脫臼 등이 다루어져 왔고, 이들 증후군에 대하여 氣와 血의 관계 및 氣滯, 瘀血이라는 병적 개념을 도입하여 하나의 질환으로 인식하고 치료

하여 왔다²²⁻²⁵⁾. 이에 침구치료, 한약치료, 한방물리요법, 추나요법, 침대요법, 부항요법 등의 다양한 치료방법이 사용되어 왔다.

이 중 추나요법은 수기법을 통해 환자에게 시술하는 것으로 시술자의 손이나 지체의 다른 부분을 사용하여거나 보조 기기 등을 이용하여 체표의 경혈 근육의 압통점, 척추 및 전신의 관절 등 인체의 특정 부위를 조작하여 인체의 생리병리 상황을 조절함으로써 치료효과를 거두는 방법이다²⁶⁾. 임상에서 추나치료는 말초신경계 및 자율신경계 질환, 척추관절 부위의 원인 병변에 의한 통증질환을 위주로 근육의 경결과 관절의 고착이나 변위의 정형을 목적으로 이용되고 있다⁴⁾. 요통에 대한 추나 시술의 연구로는 황 등²⁷⁾, 송 등²⁸⁾, 이 등²⁹⁾이 추나 시술이 효과가 있음을 보고하였다. 추나 시술이 우울 척도를 감소시킨다는 보고가 있으나³⁰⁾, 추나 시술에 대한 환자의 HRV에 대한 연구는 거의 전무한 수준이다. 이에 본 연구는 HRV 측정 및 VAS 설문을 통하여 요추 추나가 교통사고로 유발된 요추부 염좌 환자의 초기 치료에 미치는 영향을 정신적, 신체적인 양 측면에서 분석하고자 하였다.

첫째로 요추 추나가 교통사고 환자의 초기 스트레스와 관련하여 미치는 영향을 분석하기 위해 HRV검사를 시행하였다. 검사는 입원 2일째와 4일째, 2회에 걸쳐 이루어졌으며 SDNN, TP, LF, HF, LF/HF ratio의 HRV 변수와 자율신경 활성도, 자율신경 균형도, 스트레스 저항도, 스트레스 지수, 피로도의 HRV임상 변수로 나누어 분석하였다.

입원 2일째에 실시한 1회차 HRV검사 변수에서 SDNN은 일반군에서 36.78 ± 10.25 , 추나군에서는 56.86 ± 42.76 로 나타났고, TP는 일반군에서 1137.41 ± 737.09 , 추나군에서는 2964.34 ± 4274.16 로 모두 정상범위를 나타냈다. LF는 일반군에서 249.24 ± 198.55 , 추나군에서 915.42 ± 911.75 로 나타나, 일반군에 비해 추나군에서 유의하게 높았다. HF는 일반군

에서 119.95 ± 81.91 , 추나군에서 275.31 ± 213.90 로 두 군 간에 유의한 차이를 나타내지 않았으며, LF/HF ratio는 일반군에서 2.80 ± 2.43 , 추나군에서 4.85 ± 5.45 로 모두 정상범위인 0.5-2.0 밖으로 벗어나 있었고 추나군에서 더욱 불균형하게 나타났으나, 유의성은 없었다(Table II).

입원 4일째에 실시한 2회차 HRV검사 변수에서 SDNN은 일반군에서 30.49 ± 8.69 , 추나군에서는 44.80 ± 15.61 로 모두 정상범위에서 나타났으나 일반군에 비해 추나군에서 유의하게 높았고, TP는 일반군에서 657.05 ± 334.12 로 정상범위 이하를, 추나군에서는 1885.90 ± 1596.04 로 정상범위 이상을 보이며 유의한 차이를 나타내었다. LF는 일반군에서 226.08 ± 178.42 , 추나군에서 741.70 ± 972.53 을 나타내었고, HF는 일반군에서 86.74 ± 71.31 , 추나군에서 280.26 ± 193.64 를 나타내었다. 이 중 HF에서 각 군 간에 유의한 차이를 나타내었다. LF/HF ratio는 일반군에서 5.11 ± 6.90 , 추나군에서 3.20 ± 3.12 로 모두 정상범위인 0.5-2.0 밖으로 벗어나 있었고 일반군에서 더욱 불균형하게 나타났다(Table III).

2회차 HRV검사 변수와 1회차 HRV검사 변수값의 편차를 분석해 보았다. SDNN, TP, LF는 일반군과 추나군에서 모두 감소하는 경향을 보였고 추나군에서 더 큰 폭으로 감소하였으나, 2회차 HRV검사 변수에서 각각의 변수는 추나군에 비하여 일반군에서 더 낮게 나타났다. HF는 일반군에서 감소한 반면, 추나군에서는 증가하였다. LF/HF ratio가 일반군에서는 증가하고, 추나군에서는 감소하는 양상을 보여 일반군에서는 자율신경계의 균형이 나빠지는 반면, 추나군에서는 자율신경계의 균형이 좋아지는 경향을 보였다(Table IV).

입원 2일째에 실시한 1회차 HRV임상검사 변수에서 자율신경 활성화도는 일반군에서 91.4 ± 9.22 , 추나군에서는 103.80 ± 21.04 로 일반군과 추나군 모두에서 정상범위였으나, 추나군에서 더 높게 나타났고, 자율

신경 균형도는 일반군에서 70.9 ± 47.13 , 추나군에서는 57.20 ± 56.76 로 두 군 모두에서 정상이상 범위를 나타내었고, 추나군에서 정상범위에 더 가깝게 나타났다. 스트레스 저항도는 일반군에서 90.2 ± 15.27 , 추나군에서 103.90 ± 16.88 로 일반군과 추나군 모두에서 정상범위였고, 일반군에 비해 추나군에서 더 높게 나타났으며, 스트레스 지수는 일반군에서 100.5 ± 10.08 로 정상범위를, 추나군에서 89.70 ± 9.33 로 정상범위 이하를 나타내어 두 군 간에 유의한 차이를 나타내었다. 피로도는 일반군에서 112.4 ± 11.96 , 추나군에서 91.40 ± 18.71 로 일반군은 정상범위 이상을, 추나군은 정상범위를 나타내었고, 두 군 간에 유의한 차이를 나타내었다(Table V).

입원 4일째에 실시한 2회차 HRV임상검사 변수에서 자율신경 활성화도는 일반군이 81.30 ± 12.28 로 정상 이하인데 비해, 추나군에서는 104.30 ± 16.06 로 정상범위를 나타내며 유의성 있게 높았다($p=0.002$). 자율신경 균형도는 일반군에서 64.30 ± 51.72 로 정상범위 이상을 나타내었고, 추나군에서는 45.00 ± 44.27 정상범위를 나타내었다. 스트레스 저항도는 일반군이 84.90 ± 14.97 로 정상 이하인데 비해, 추나군에서 104.80 ± 19.12 로 정상범위를 나타내며 유의성 있게 높았고($p=0.018$), 스트레스 지수는 일반군의 107.60 ± 16.78 에 비해, 추나군에서 93.70 ± 12.38 로 양쪽 군 모두에서 정상범위를 나타내었으며, 일반군에 비해 추나군에서 유의성 있게 낮게 나타났다($p=0.049$). 피로도는 일반군에서 113.70 ± 11.96 로 정상범위보다 높았으며, 추나군에서 94.90 ± 18.08 로 정상범위를 나타냈고, 일반군에 비해 추나군에서 유의성있게 낮았다($p=0.013$)(Table VI).

2회차 HRV검사 변수와 1회차 HRV검사 변수값의 편차를 분석해 보았다. 자율신경 활성화도는 일반군에서는 감소되고 추나군에서는 증가하는 경향을 나타내었으나 유의한 차이는 없었다. 자율신경 균형도는 양쪽군 모두에서 감소하는 경향을 보여 두 군 모두에

서 자율신경 균형도가 좋아졌고 일반군에 비해 추나군에서 더 큰 감소를 나타내었다. 스트레스 저항도는 일반군에서는 정상범위 이하로 감소하는 경향을 보여 스트레스에 대한 대처능력이 감소하는데 비해, 추나군에서는 증가하는 경향을 보였으나 유의성은 없었다. 스트레스 지수의 편차는 일반군과 추나군에서 모두 증가하였으나, 일반군에서 7.10 ± 8.20 로 증가하는데 비해, 추나군에서 4.00 ± 14.82 로 추나군에서 더 적은 폭으로 증가하였으나, 두 군 간에 유의한 차이는 없었다. 피로도도 두 군 모두에서 증가하였고, 그 편차는 일반군에 비해 추나군에서 더 크게 나타났으나, 일반군은 정상범위 이상을 나타낸 반면, 추나군은 정상범위를 나타내었다(Table VI, VII). SDNN, TP가 양쪽 군에서 모두 저하되나, SDNN과 TP 값을 반영하여 얻어진 값인 자율신경 활성화도는 일반군에서는 감소, 추나군에서는 증가하는 양상을 보인다. 이는 HRV 변수로부터 HRV 임상변수를 구하는 과정이 면밀히 밝혀져 있지 않아 이에 대한 분석이 어렵다. 향후 이에 대한 보다 자세한 연구가 필요할 것으로 사료된다. 또한 스트레스 지수와 피로도가 일반군과 추나군 모두에서 증가하는 경향을 주목할 필요가 있다고 생각된다. 입원 기간 동안에 발생하는 사회적 역할의 불이행, 재정적 문제 등으로 인해 스트레스 지수와 피로도가 증가할 수 있을 것으로 생각되며, 추나 치료에 따라 나타나는 자율신경 활성화도의 증가, 자율신경 균형도의 정상화, 스트레스 저항도의 증가 등은 환자의 이러한 변화에 도움이 되리라 사료된다.

둘째로 요추 추나가 교통사고 환자의 초기 통증과 관련하여 미치는 영향을 분석하기 위해 VAS를 시행하였다. 입원 2일째에 실시한 1회차 VAS검사서 일반군은 5.10 ± 2.81 , 추나군은 7.00 ± 2.00 로 나타나 추나군에서 높게 나타났으나, 유의성은 없었다. 입원 4일째에 실시한 2회차 VAS검사서 일반군은 5.50 ± 1.96 , 추나군은 5.70 ± 1.57 로 나타나 양 쪽 군에서

유의한 차이는 보이지 않았다(Table VIII).

입원 2일째에서 4일째 사이의 변화를 알아보기 위하여 2회차 VAS 검사값에서 1회차 VAS 검사값을 뺀 편차를 분석하였다. VAS의 편차는 일반군에서 0.40 ± 2.27 로 증가한 반면, 추나군에서는 -1.30 ± 1.83 로 감소하였다(Table IX).

그러나 본 연구는 일반군 10명, 추나군 10명, 총 20명의 환자를 대상으로 하여 연구대상의 수가 많지 않았고, 대상연령이 20-30대가 14명(70%), 40-50대가 6명(30%)으로 젊은 연령에 치우쳐있어, 결과에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 또한 앞에서 언급했듯이 HRV 변수로부터 HRV 임상변수를 구하는 과정이 밝혀져 있지 않아 이에 대한 해석에 제한이 있었던 점이 아쉬움으로 남는다. 향후 HRV 변수의 분석에 대한 연구가 더 이루어져야 할 것이며, 보다 객관적인 통증 지표를 이용하여 보다 광범위한 연령, 성별을 연구대상으로 추가적인 연구가 지속되어야 할 것이다. 또한 본 연구에서 밝힌 경향성에 대하여 유의성 있는 결과를 찾기 위한 추가적 연구가 필요할 것이다.

V. 결 론

2009년 8월 1일부터 2009년 11월 15일까지 대전대학교 부속 천안한방병원에서 교통사고로 발생한 요통을 주소로 입원한 성인 20명을 대상으로 HRV와 VAS를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 자율신경 활성화도는 1회차 HRV 검사에서 일반군과 추나군 모두 정상범위였으나, 추나군에서 더 높게 나타났다. 2회차 검사에서 일반군에서는 감소하고 추나군에서는 증가하여 일반군은 정상이하를, 추나군에서는 정상범위를 나타내었다($p < 0.05$).

2. 자율신경 균형도는 1회차 HRV 검사에서 두 군 모두 정상범위 이상을 나타내었고, 추나군에서 정상범위에 더 가깝게 나타났다. 2회차 검사에서 두 군이 모두 감소하였으나, 추나군에서 더 큰 폭으로 감소하여 추나군의 2회차 검사에서는 정상범위를 나타내었다.

3. 스트레스 저항도는 1회차 HRV 검사에서 일반군과 추나군 모두 정상범위였고, 일반군에 비해 추나군에서 더 높게 나타났다. 2회차 검사에서 일반군은 감소하여 정상범위 이하를 나타내었고, 추나군은 증가하였다.

4. 스트레스 지수는 1회차 HRV 검사에서 일반군에서 정상범위를, 추나군에서 정상범위 이하를 나타내었다($p<0.05$). 2회차 검사에서 두 군 모두 증가하였으나, 추나군에서의 증가폭이 더 적었다.

5. 피로도는 1회차 HRV 검사에서 일반군은 정상범위 이상을, 추나군은 정상범위를 나타내었다($p<0.05$). 2회차 검사에서 두 군 모두 증가하며 증가폭은 추나군에서 더 높았으나, 일반군은 정상범위 이상을 나타낸 반면, 추나군은 정상범위를 나타내었다.

6. VAS는 1회차 HRV 검사에서 일반군에 비해 추나군에서 더 높게 나타났고, 2회차 검사에서 일반군은 증가한 반면, 추나군은 감소하여 두 군이 비슷한 값을 나타내었다.

이상의 결과를 통해 볼 때, 교통사고로 유발된 요통 환자에서 추나치료는 자율신경 활성화도, 자율신경 균형도, 스트레스 저항도 및 환자가 느끼는 통증 정도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 생각되며, 입원

치료로 인한 스트레스의 증가폭을 감소시키는 효과도 있는 것으로 생각된다. 이는 교통사고로 유발된 요통 환자를 치료하는데 있어 일정한 의의가 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 도로교통 공단. 월별 주야별 교통사고. 2009. Available from: URL: <http://www.rota.or.kr/taas/report.jsp>
2. 이선미, 김정희. 버스사고 피해자의 심리적 특성 및 외상후 스트레스 장애 발병 관련 병인. 한국심리학회지:임상. 2002;21(3):547-63.
3. 장세진, 고상백, 최홍열, 우종민, 차봉석, 박종구, 천용희, 정호근. 직무스트레스, 심박동수 변이 및 대사증후군. 대한산업의학회지. 2004;16(1):71-81.
4. 신준식. 한국추나학 임상 표준지침서 제2판. 서울:대한추나학회 출판사. 2002;3-4,13-5,219-22.
5. 이은지, 오민석, 송태원, 이철완. 교통사고 후유증의 한방요법. 한방재활의학과학회지. 1997;7(1):218-27.
6. 남동현, 박영배. 연령별 맥박변이도 표준화에 관한 연구. 대한한의진단학회지. 2001;5(2):311-49.
7. 박영재, 박영배. 통계기법을 활용한 변증정량화 연구. 대한한의진단학회지. 2001;5(2):306-30.
8. 메디코아 임상연구팀. HRV-Clinical Manual. 2009. Available from: URL: <http://www.medi-core.co.kr/>
9. 대한통증학회, 통증의학(둘째판), 서울, 군자출판사, 2000:36.
10. 이선미, 김정희. 버스사고 피해자의 심리적 특

- 성 및 외상후 스트레스 장애 발병 관련 변인. 한국심리학회지:임상. 2002;21(3):547-63.
11. 김한수, 박철근. 교통사고 환자의 스트레스와 적응간의 관계 연구. 대구보건대학 논문집. 2000;20:278-80.
12. 손대용, 김민수, 조성우, 고경훈, 남정훈, 안희덕, 이인선. 한방병원에 내원한 교통사고 환자의 스트레스와 통증 및 유병기간과의 관계. 한방재활의학과학회지 2005;15(3):45-53
13. 설재욱, 김세진, 정일문, 김수연, 김경욱, 장하정, 최진봉. 교통사고 환자의 다면적 인성검사 결과 - 교통사고 유형, 외상후 스트레스 장애 유무 및 성별에 따라. 한방재활의학과학회지 2006;16(3):137-148.
14. 박재황. 교통사고의 충격으로 인한 스트레스가 혈중내 코티졸, 글루코오스, 싸이토카인에 미치는 영향. 1998
15. 이용재, 김문성, 김범택, 곽태환, 심재용, 이혜리. 대사증후군과 심박동수 변이와의 관계. 가정의학회지. 2002;23(12):1432-3.
16. 우종민. 심박동수 변이 측정법의 개념과 임상적 활용. 정신신체의학. 2004;12(1):3-14.
17. Pagani M, Furlan R, Dell'Orto S, Pizzinelli P, Baselli G, Cerutti S, Lombardi F, Malliani A. Simultaneous analysis of beat by beat systemic arterial pressure and heart rate variabilities in ambulatory. J Hypertension Suppl. 1985;3(3):83-5.
18. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standard of measurement, physiological interpretation and clinical use. Eur Heart J. 1996;17:354-81.
19. Furlan R, Guzzetti S, Crivellaro W et al. Continuous 24-hour assessment of the neural regulation of systemic arterial pressure and RR variabilities in ambulant subjects. Circulation. 1990;81:537-47.
20. Laederach-Hofmann K, Mussgay L, Ruddle H. Autonomic cardiac autonomic modulation during adolescent obesity. Obes Res. 2003;11(4):541-8.
21. 우종민. 스트레스와 심박동수 변이. 가정의학회지. 2004;25(11):539.
22. 張介賓. 景岳全書. 서울:裕昌德書店. 1961:896-7.
23. 巢元方. 諸病源候論. 台北:國立醫學研究所. 1977:86-90.
24. 王清任. 醫林改錯. 北京:人民衛生出版社. 1976:24-37.
25. 李梴. 醫學入門. 北京:東方書店. 1959:493.
26. 전국한의과대학재활의학과교실. 동의재활의학과. 서울:서완당. 1995:37.
27. 황의형, 김정연. 요통 환자에게 굴곡신연기법을 시술한 전후의 표면 근전도 비교 연구. 대한추나의학회지. 2004;5(1):243-9.
28. 송윤경, 임형호. 추나요법을 시술한 요추 추간관 탈출증 환자에 대한 임상적 관찰. 한방재활의학회지. 1997;7(2):84-95.
29. 이병렬, 김연진. 요각통 환자에 추나요법을 동반한 보존치료에 대한 임상적 고찰. 대전대학교 한의학 연구소 논문집. 1998;6(2):649-58.
30. 김재홍, 남궁재은, 박중현. 직업성 요통환자에게 적용한 추나요법의 효과에 관한 연구. 통계상단. 2002;17(1):12-4.