

## 경추 추나 치료가 교통사고 환자의 초기 HRV, VAS 변화에 미치는 영향

박지현 · 이정민 · 홍서영

대전대학교 한의과대학 한방재활의학과교실

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

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

Ji-Hyun Park, O.M.D., Jung-Min Lee, 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 is to investigate the effect of chuna treatment on cervical sprain caused by traffic accident in early stage.

**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 chuna treatment besides. We measured Heart Rate Variability(HRV) and Visual Analog Scale(VAS) on 2nd, 4th day.

**Results** : After being treated by our methods, Chuna Group showed the inclination to balance the sympathetic and parasympathetic nerve. In chuna group, an autonomic nerve activity showed the inclination to increase. But there were no significant difference between both groups. Chuna group's VAS were significantly decreased( $p=0.043$ ).

**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, Cervical Sprain, Chuna Treatment. Heart Rate Variability(HRV), Visual Analogue Scale(VAS)

## I. 서 론

교통사고는 산업화된 사회에서 흔히 발생하는 사건으로 우리나라에서는 그 발생 건수가 2005년 214,171건, 2006년 213,745건, 2007년 211,662건, 2008년 215,822건으로 다시 증가추세를 보이고 있다. 또한 한해 6000명에 가까운 사망자와 330,000명 이상의 부상자가 발생하는 등<sup>1)</sup> 막대한 사회경제적 비용을 유발<sup>2)</sup>하여 이로 인한 상해와 그 후유증 관리가 중요

한 문제로 대두되고 있다.

교통사고는 만성적인 신체적, 정신적 장애로 이어지는 경우가 많기 때문에 우리 사회의 중요한 문제로 부각되고 있는데 교통사고로 인한 심리적 영향으로는 외상후 스트레스 장애, 사고 및 차 공포증, 우울증, 신체화 장애와 같은 다양한 정신장애의 발병이 증가한다는 보고가 있으며<sup>3)</sup>, 교통사고 직후의 스트레스가 감정과 신경내분비계 뿐만 아니라 신경계 및 면역계에까지 영향을 미칠 수 있다는 보고가 있다<sup>4)</sup>. 따

라서 교통사고 환자의 치료에서 신체적인 측면과 정신적인 측면을 함께 고려하는 것이 필요하다.

우리나라의 경우 보행 중 교통사고 보다 차량탑승 중 교통사고가 늘면서 골절, 탈구, 개방성 창상보다는 일반적인 의미의 좌상, 타박상, 찰과상을 모두 포함하는 폐쇄성 손상인 좌상과, 인대·관절낭의 손상인 염좌가 91.7%로서 많은 부분을 차지한다<sup>5)</sup>. 1999년 자동차손해배상보장법 개정으로 교통사고에 대한 한방자동차보험 적용이 가능해졌고, 외과적 치료가 필요치 않은 환자군에서 침치료, 한약물치료, 추나 치료 등 한방 의료에 대한 만족도가 높아 한방병원에 내원하는 교통사고 환자가 증가하고 있는 실정이다<sup>6,7)</sup>.

추나 요법은 골격근, 척추관절 등 근골격계의 구조적 균형을 유도하여 기능적 균형을 되찾기 위한 정골 추나, 경근추나, 도인추나를 말하며 염좌에 다양하게 시행되고 있다<sup>8)</sup>.

본 연구는 교통사고로 유발된 경추부 염좌 환자에게 적용되고 있는 경추 추나 치료의 효과를 알기 위해 시행되었고, 시각적 상사 척도(Visual Analogue Scale, 이하 VAS) 측정을 통한 신체적 통증 뿐 아니라 심박변이도 검사(Heart Rate Variability, 이하 HRV)를 이용하여 교통사고 초기 환자의 정신적 스트레스에 대해 알아보고자 하였으며, 이는 향후 교통사고 환자의 초기 치료의 방향을 제시하는데 목적을 두고 있다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

2009년 8월부터 2009년 11월까지 대전대학교 부속 천안한방병원 한방재활의학과에 입원 치료한 교통사고 환자 중 X-ray 등의 진단기기 및 이학적 검사 상 기질적 병변이 발견되지 않아 경추 염좌로 진단 받은

경향통을 주증상으로 호소하는 20-65세 사이의 성인 남녀 20명을 대상으로 하였다.

단, 다음과 같은 조건에 해당되는 자는 제외하였다.

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

2009년 8-9월 중 입원환자 10명은 일반군으로, 10-11월 중 입원환자 10명은 추나 치료를 병행한 추나군으로 나누었다.

## 2. 연구방법

### 1) HRV 측정

측정은 입원 2일째와 4일째 아침 9-10시 사이에 시행하였다. 일반군은 침치료 및 물리치료를 시행한 후, 추나군의 경우 침치료, 물리치료 및 경추 추나 치료를 시행한 후, 독립된 공간에 마련된 검사실에서 편안히 휴식을 취하게 한 후 실시하였다. 심박동수변이 측정은 SA-6000(Medicore Co., Ltd., 한국)을 이용하였고, 참여자를 의자에 앉힌 상태에서 우측 검지에 전극을 부착시킨 후 안정 상태에서 3분간 측정하였다.

본 연구에서는 3분간의 심박변동을 측정한 후 시간 영역분석(Time Domain Analysis)을 통하여 기록시간 동안의 심박동수(Mean Heart Rate, 이하 MHRT), 전체 RR 간격의 표준편차(The Standard Deviation of all the Normal RR Interval, 이하 SDNN) 등을 구하고, 주파수 영역분석(Frequency Domain Analysis)을 통하여 총전력(Total Power, 이하 TP), 저주파 전력(Low Frequency Power, 이

하 LF), 고주파 전력(High Frequency Power, 이하 HF)을 구하였으며, 이를 이용하여 LF/HF ratio를 구하였다<sup>9,10)</sup>.

이는 심박그래프를 통하여 체내의 생리적 상태와 자율 신경계 검사 동안의 지속적인 변화 상태를 알 수 있다. 점수가 클수록 정신적 스트레스에 대해 적절히 저항하고 건강한 상태를 유지할 수 있음을 의미하고, 긴장과 스트레스가 많아 조절능력이 떨어질수록 낮은 점수가 나타나고 낮은 점수가 나타날수록 현재 스트레스를 받고 있거나 스트레스에 대한 조절 능력이 떨어지는 것을 의미한다<sup>11)</sup>.

또한 위의 변수들을 반영하여 계산된 HRV 임상 변수인 자율신경 활성화도(Autonomic Activity), 자율 신경 균형도(Autonomic Balance), 스트레스 저항도(Stress Resistance), 스트레스 지수(Stress Index), 피로도(Fatigue Index)를 측정하였다.

자율신경 활성화도, 스트레스 저항도는 90-110을 정상범위로 건강한 상태일수록 더 높은 점수가 나타나고, 스트레스 지수와 피로도는 90-110을 정상범위로 건강한 상태일수록 더 낮은 점수가 나타나고, 자율신경 균형도는 0-50을 정상범위로 점수가 높아질수록 조절능력이 떨어지는 것을 의미한다<sup>12)</sup>.

## 2) VAS측정

본 연구에서는 통증의 평가를 위해 VAS를 이용하였는데, 이는 통증의 정도를 평가하기 위해 1966년 Bond와 Pilowsky에 의해 고안된 통증 평가법으로, 10cm길이의 선분 양끝을 '통증이 없음(0)'과 '이제까지 경험한 가장 심한 통증(10)'으로 놓고 현재 느끼는 통증의 정도를 환자 스스로 점수화 하여 매일 표기하도록 하였다<sup>13)</sup>. 통증의 주관적인 성격상 서로 다른 환자 사이의 비교는 어려우나 개개 환자에 있어서는 재현성이 인정되고 있다.

## 3) 치료 방법

모든 입원환자는 1일 2회의 침구치료, 한방물리요법, 한약물 요법을 실시하였다. 침구 치료는 환자의 정황에 따라 선혈하여 사용하였고, 한약물요법은 각각의 변증상태에 따라 처방되었으며, 침과 약물치료의 내용은 본 논문에서 고려치 않았다.

추나군은 양와위로 눕힌 뒤 JS신연기법과 양와위 경추 교정법을 입원 2일째와 4일째, 두 차례에 걸쳐 시행하였다.

### (1) 양와위 경추신전법(JS신연기법)<sup>14)</sup>

- ① 환자는 양와위로 눕고 의사는 환자 머리 위에 앉아서 중지로 C7 관절돌기를 접촉한 후 좌우 교대로 저항가동점까지 이동시킨다. C7에서 3~5회 교대로 좌우 이동 시킨 후 순차적으로 C2까지 올라오면서 시행한다.
- ② 의사의 중지로 C7 관절돌기를 접촉한 후 좌우 교대로 3~5회 C7 관절돌기를 저항가동점까지 거상시킨다. C7에서 순차적으로 C2까지 올라오면서 시행한다.
- ③ 의사의 중지로 C7 관절돌기를 거상 후 동시에 굴리듯이 상방으로 견인한다. C7에서 순차적으로 C2까지 올라오면서 시행하며, 경추 전체적으로도 굴리듯이 상방으로 3~5회 견인한다.

### (2) 양와위 경추교정법<sup>14)</sup>

- ① 환자의 자세: 양와위
- ② 의자의 자세: 환자의 동측면에 빗장자세
- ③ 주동수: 변위가 일어난 경추쪽 손의 식지중수 지절부를 환자의 해당 경추 관절돌기에 접촉
- ④ 보조수: 변위가 일어난 반대쪽 손으로 환자의 측두부와 관골부를 손 전체로 접촉
- ⑤ 교정의 방향: 측방 변위면 측방에서 중앙으로, 회전 변위면 후방에서 전방으로, 상하 변위와

회전 변위가 복합되어 있을 때는 환자는 약 30° 전상방을 바라보고 환자의 시선을 따라 후방에서 전방으로 순간 교정한다.

- ⑥ 시술방법 : 회전변위와 하방변위가 같이 나타난 경우는 1회에, 회전변위와 상방변위가 함께 나타난 경우 2회에 걸쳐 저항가동점에서 순간 교정하였다.

### 3. 통계처리

자료의 분석 및 통계학적 검증은 SPSS(Statistical program for Social Science) Ver12.0 for Windows 통계 프로그램을 이용하였다. 두 군 간의 치료효과 비교를 위하여 Independent T-test를 활용하였고, 통계학적 유의성 판정은  $p<0.05$ 인 경우를 유의한 것으로 하였다.

## III. 결 과

### 1. 일반특성

일반군의 10명의 연령분포는 20대가 4례(40%)로 가장 높았으며 30대(30%), 40대(20%), 50대(10%)의 순이었다. 경추 추나 치료를 실시한 추나군 10명의 연령분포는 40대가 4례(40%)로 가장 높았으며

30대(30%), 50대(20%), 60대(10%)의 순이었다 (Table I).

## 2. 연구 결과

### 1) HRV 변수

#### (1) 입원 2일째 결과 분석

입원 2일째에 실시한 1회차 HRV 검사에서 일반군과 추나군의 유의성 있는 차이는 없었다. SDNN은 일반군에서  $36.78 \pm 10.25$ , 추나군에서는  $39.35 \pm 16.95$ 로 나타났고, TP는 일반군에서  $1137.41 \pm 737.09$ , 추나군에서는  $1320.42 \pm 929.73$ 으로 나타났다.

LF는 일반군에서  $249.24 \pm 198.55$ , 추나군에서  $463.17 \pm 496.26$ 으로 나타났고, HF는 일반군에서  $119.95 \pm 81.91$ , 추나군에서  $211.63 \pm 201.24$ 로 나타났다. LF/HF ratio는 일반군에서  $2.80 \pm 2.43$ , 추나군에서  $3.36 \pm 3.57$ 로 나타났다(Table II).

#### (2) 입원 4일째 결과 분석

입원 4일째에 실시한 2회차 HRV 검사에서 일반군과 추나군에 유의성 있는 차이는 없었다. SDNN은 일반군에서  $30.49 \pm 8.68$ , 추나군에서는  $40.93 \pm 13.51$ 로 나타났고, TP는 일반군에서  $657.05 \pm 334.12$ , 추나군에서는  $1544.62 \pm 1432.52$ 로 나타났다.

LF는 일반군에서  $226.08 \pm 178.42$ , 추나군에서

Table I . Characteristic of Subject

|                 |        | 20' | 30' | 40' | 50' | 60' | Total |
|-----------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Non-chuna Group | Male   | 0   | 2   | 1   | 1   | 0   | 4     |
|                 | Female | 4   | 1   | 1   | 0   | 0   | 6     |
| Chuna Group     | Male   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0     |
|                 | Female | 0   | 3   | 4   | 2   | 1   | 10    |
| Total           |        | 4   | 6   | 6   | 3   | 1   | 20    |

350.33±355.86으로 나타났고, HF는 일반군에서 86.74±71.31, 추나군에서 174.75±152.91로 나타났다. LF/HF ratio는 일반군에서 5.11±6.90, 추나군에서 2.10 ± 1.28로 나타났다(Table III).

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

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

|             | Non-chuna Group  | Chuna Group      | p-value |
|-------------|------------------|------------------|---------|
| SDNN        | 36.78 ± 10.25    | 39.35 ± 16.95    | ns      |
| TP          | 1137.41 ± 737.09 | 1320.42 ± 929.73 | ns      |
| LF          | 249.24 ± 198.55  | 463.17 ± 496.26  | ns      |
| HF          | 119.95 ± 81.91   | 211.63 ± 201.24  | ns      |
| LF/HF ratio | 2.80 ± 2.43      | 3.36 ± 3.57      | ns      |

Data is presented as mean ± standard error

Statistically significance evaluated with independent T-test.

SDNN : the standard deviation of all the normal RR interval

TP : total power

LF : low frequency power

HF : high frequency power

ns : non-significant

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

|             | Non-chuna Group | Chuna Group       | p-value |
|-------------|-----------------|-------------------|---------|
| SDNN        | 30.49 ± 8.68    | 40.93 ± 13.51     | ns      |
| TP          | 657.05 ± 334.12 | 1544.62 ± 1432.52 | ns      |
| LF          | 226.08 ± 178.42 | 350.33 ± 355.86   | ns      |
| HF          | 86.74 ± 71.31   | 174.75 ± 152.91   | ns      |
| LF/HF ratio | 5.11 ± 6.90     | 2.10 ± 1.28       | ns      |

Data is presented as mean ± standard error

Statistically significance evaluated with independent T-test.

SDNN : the standard deviation of all the normal RR interval

TP : total power

LF : low frequency power

HF : high frequency power

ns : non-significant

SDNN의 편차는 일반군에서  $-6.29 \pm 5.06$ , 추나군에서는  $1.58 \pm 10.83$ 으로 나타났고, TP의 편차는 일반군에서  $-480.35 \pm 534.34$ , 추나군에서는  $224.20 \pm 1413.45$ 로 나타나 SDNN, TP가 일반군에서는 감소하고 추나군에서는 증가하는 경향을 나타내었으나 유의성은 없었다.

LF의 편차는 일반군에서  $-23.16 \pm 220.64$ , 추나군에서  $-112.84 \pm 455.89$ 로 나타났고, HF의 편차는 일반군에서  $-33.21 \pm 69.95$ , 추나군에서  $-36.88 \pm 92.51$ 로 나타나 LF, HF가 일반군과 추나군 양쪽에서 감소하는 경향을 나타내었으나 유의성은 없었다. LF/HF ratio의 편차는 일반군에서  $2.31 \pm 7.32$ , 추나군에서  $-1.27 \pm 3.49$ 로 일반군에서는 증가하고 추나군에서는 감소하는 경향을 나타내었으나 유의성은 없었다(Table IV).

## 2) HRV 임상변수

### (1) 입원 2일째 결과 분석

입원 2일째에 실시한 1회차 HRV 검사에서 일반

군과 추나군에 유의성 있는 차이는 없었다. 자율신경 활성도는 일반군에서  $91.4 \pm 9.22$ , 추나군에서는  $100.8 \pm 17.52$ 로 나타났고, 자율신경 균형도는 일반군에서  $70.9 \pm 47.13$ , 추나군에서는  $75.0 \pm 58.47$ 로 나타났다.

스트레스 저항도는 일반군에서  $90.2 \pm 15.27$ , 추나군에서  $95.2 \pm 20.21$ 로 나타났다. 스트레스 지수는 일반군에서  $100.5 \pm 10.08$ , 추나군에서  $95.4 \pm 14.84$ 로 나타났고, 피로도는 일반군에서  $112.4 \pm 11.96$ , 추나군에서  $94.4 \pm 27.09$ 로 나타났다(Table V).

### (2) 입원 4일째 결과 분석

입원 4일째에 실시한 2회차 HRV 검사에서 자율신경 활성도는 일반군의  $81.30 \pm 12.28$ 에 비해, 추나군에서는  $100.90 \pm 22.37$ 로 유의성 있게 높게 나타났다( $p=0.026$ ). 자율신경 균형도는 일반군에서  $64.30 \pm 51.72$ , 추나군에서는  $47.70 \pm 30.93$ 으로 나타났고 유의성은 없었다.

스트레스 저항도는 일반군의  $84.90 \pm 14.97$ 에 비해, 추나군에서  $100.40 \pm 10.89$ 로 유의성 있게 높게 나타났다( $p=0.016$ ). 스트레스 지수는 일반군의  $107.60 \pm$

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

|             | Non-chuna Group      | Chuna Group          | p-value |
|-------------|----------------------|----------------------|---------|
| SDNN        | $-6.29 \pm 5.06$     | $1.58 \pm 10.83$     | ns      |
| TP          | $-480.35 \pm 534.34$ | $224.20 \pm 1413.45$ | ns      |
| LF          | $-23.16 \pm 220.64$  | $-112.84 \pm 455.89$ | ns      |
| HF          | $-33.21 \pm 69.95$   | $-36.88 \pm 92.51$   | ns      |
| LF/HF ratio | $2.31 \pm 7.32$      | $-1.27 \pm 3.49$     | ns      |

Data is presented as mean  $\pm$  standard error

Statistically significance evaluated with independent T-test.

SDNN : the standard deviation of all the normal RR interval

TP : total power

LF : low frequency power

HF : high frequency power

ns : non-significant

16.78에 비해, 추나군에서  $90.90 \pm 11.01$ 로 유의성 있게 낮게 나타났고( $p=0.017$ ), 피로도는 일반군의  $113.70 \pm 11.96$ 에 비해, 추나군에서  $98.60 \pm 23.23$ 으로 낮게 나타났지만 유의성은 없었다(Table VI).

(3) HRV 검사 2회차와 HRV 검사 1회차 간의 편차 분석

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

자율신경 활성도의 편차는 일반군에서  $-10.10 \pm$

8.67, 추나군에서는  $0.10 \pm 23.19$ 으로 나타나, 자율신경 활성도가 일반군에서는 감소되고 추나군에서는 증가하는 경향을 나타내었으나 유의성은 없었다. 자율신경 균형도의 편차는 일반군에서  $-6.60 \pm 54.81$ , 추나군에서는  $-27.30 \pm 74.82$ 로 나타나, 추나군에서 교감신경과 교감신경의 불균형이 감소하는 경향을 나타내었으나 유의성은 없었다.

스트레스 저항도의 편차는 일반군에서  $-5.30 \pm 4.27$ , 추나군에서  $5.20 \pm 16.12$ 로 나타났으나 유의성은 없었다. 스트레스 지수의 편차는 일반군에서  $7.10 \pm 8.20$ 으로 증가하는데 비해, 추나군에서  $-4.50 \pm 9.70$ 으로 유

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

|                    | Non-chuna Group   | Chuna Group       | p-value |
|--------------------|-------------------|-------------------|---------|
| Autonomic activity | $91.4 \pm 9.22$   | $100.8 \pm 17.52$ | ns      |
| Autonomic balance  | $70.9 \pm 47.13$  | $75.0 \pm 58.47$  | ns      |
| Stress resistance  | $90.2 \pm 15.27$  | $95.2 \pm 20.21$  | ns      |
| Stress index       | $100.5 \pm 10.08$ | $95.4 \pm 14.84$  | ns      |
| Fatigue index      | $112.4 \pm 11.96$ | $94.4 \pm 27.09$  | ns      |

Data is presented as mean  $\pm$  standard error

Statistically significance evaluated with independent T-test.

ns : non-significant

Table VI. Clinical Parameters of Heart Rate Variability on the 4th Day of Treatment

|                    | Non-chuna Group    | Chuna Group          | p-value   |
|--------------------|--------------------|----------------------|-----------|
| Autonomic activity | $81.30 \pm 12.28$  | $100.90 \pm 22.37^*$ | $p=0.026$ |
| Autonomic balance  | $64.30 \pm 51.72$  | $47.70 \pm 30.93$    | ns        |
| Stress resistance  | $84.90 \pm 14.97$  | $100.40 \pm 10.89^*$ | $p=0.016$ |
| Stress index       | $107.60 \pm 16.78$ | $90.90 \pm 11.01^*$  | $p=0.017$ |
| Fatigue index      | $113.70 \pm 11.96$ | $98.60 \pm 23.23$    | ns        |

Data is presented as mean  $\pm$  standard error

Statistically significance evaluated with independent T-test.

(\* :  $p<0.05$ )

ns : non-significant

의성 있게 감소하는 것으로 나타났다( $p=0.010$ ). 피로도의 편차는 일반군에서  $1.30 \pm 10.06$ , 추나군에서  $4.20 \pm 22.20$ 으로 나타났다(Table VII).

### 3) VAS

#### (1) 입원 2일째, 4일째 결과 분석

입원 2일째에 실시한 1회차 VAS검사서 일반군은  $5.80 \pm 2.30$ , 추나군은  $8.30 \pm 1.34$ 로 나타나 VAS가 추나군에서 유의하게 높게 나타났다( $p=0.008$ ).

입원 4일째에 실시한 2회차 VAS검사서 일반군

은  $4.90 \pm 2.23$ , 추나군은  $5.50 \pm 2.07$ 로 나타나 양 쪽 군에서 유의한 차이는 보이지 않았다(Table VIII).

#### (2) VAS 편차 분석

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

VAS의 편차는 일반군에서  $-0.90 \pm 1.52$ , 추나군에서는  $-2.80 \pm 2.30$ 으로 나타나, VAS가 추나군에서 유의하게 감소하는 것으로 나타났다( $p=0.043$ )(Table IX).

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

|                    | Non-chuna Group   | Chuna Group        | p-value   |
|--------------------|-------------------|--------------------|-----------|
| Autonomic activity | $-10.10 \pm 8.67$ | $0.10 \pm 23.19$   | ns        |
| Autonomic balance  | $-6.60 \pm 54.81$ | $-27.30 \pm 74.82$ | ns        |
| Stress resistance  | $-5.30 \pm 4.27$  | $5.20 \pm 16.12$   | ns        |
| Stress index       | $7.10 \pm 8.20$   | $-4.50 \pm 9.70^*$ | $p=0.010$ |
| Fatigue index      | $1.30 \pm 10.06$  | $4.20 \pm 22.20$   | ns        |

Data is presented as mean  $\pm$  standard error

Statistically significance evaluated with independent T-test.

(\* :  $p<0.05$ )

ns : non-significant

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

|             | Non-chuna Group | Chuna Group             | p-value   |
|-------------|-----------------|-------------------------|-----------|
| the 2nd day | $5.80 \pm 2.30$ | $8.30 \pm 1.34^\dagger$ | $p=0.008$ |
| the 4th day | $4.90 \pm 2.23$ | $5.50 \pm 2.07$         | ns        |

Data is presented as mean  $\pm$  standard error

Statistically significance evaluated with independent T-test.

( $\dagger$  :  $p<0.01$ )

ns : non-significant

Table IX. The Change of Visual Analogue Scale Score between Tests

|     | Non-chuna Group | Chuna Group   | p-value |
|-----|-----------------|---------------|---------|
| VAS | -0.90 ± 1.52    | -2.80 ± 2.30* | p=0.043 |

Data is presented as mean ± standard error

Statistically significance evaluated with independent T-test.

(\* : p<0.05)

VAS : Visual Analogue Scale

#### IV. 고 찰

교통사고는 심한 스트레스를 유발할 수 있는 갑작스런 개인적인 재난이다. 교통사고는 생명과 신체에 대한 손상 및 위협을 주는 외상적 사건이지만, 신체상의 변화와 예전의 건강한 생활로의 복귀에 대한 두려움이나 사건에 대한 공포 및 스트레스 등으로 정신적 손상 및 위협의 가능성이 높은 정신적 사고로 볼 수 있다<sup>3)</sup>. 또한 교통사고 환자는 다른 질환과 달리 예고되지 않은 갑작스러운 신체적 손상으로 인한 변화와 함께, 낯선 환경과 고통을 수반하는 치료 때문에 불안과 긴장을 경험할 수 있다.

그러나 교통사고로 병원에 입원한 환자들의 치료는 신체적인 호소에 대한 내·외과적인 의학적 치료에 주로 초점이 맞추어지고 정신적인 충격으로 인한 스트레스는 간과되어져 왔다. 하지만 근래에 들어 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 방법<sup>15)</sup>, 다면적 인성검사(MMPI) 등의 인격분석 문항척도를 이용하는 방법<sup>16)</sup>, 외상후 스트레스 장애에서 과각성과 관련된 노르에피네프린, 코르티솔의 신경조절 물질이나 IL-6 등의 면역인자에 대한 정신신경면역학적 방법<sup>4)</sup>, 심박변이도(Heart Rate Variability, HRV)를 이용한 자율신경계의 변

화의 정량적 관찰 방법<sup>17)</sup> 등 다양한 접근을 통해 교통사고 환자에서 나타나는 정신적, 심리적 변화를 보고하고 있다.

이 중 심박변이도는 심장주기의 시간적 변동(Fluctuation of R-R Interval)을 측정, 정량화한 것을 말한다<sup>8)</sup>. 심박동은 동방결절(Sinoatrial Node)에 대한 교감신경과 부교감 신경의 길항적인 조절작용에 의해 계속 변화하며 항상성을 유지하므로, 심전도 신호로부터 얻어진 심박변동을 power spectrum을 분석하여 심장에 대한 교감신경 및 부교감신경계의 조절작용 및 균형 상태를 비침습적이고 정량적으로 평가할 수 있다<sup>19,20)</sup>.

본 연구에서 사용한 HRV 변수는 SDNN, TP, LF, HF, LF/HF ratio이다. SDNN은 자율신경계 전반의 제어능력을 나타내며 표준범위는 30-60ms로 표준범위 이내에서 높을수록 건강하다<sup>21)</sup>. TP는 VLF, LF, HF power를 포함하는 전체 power의 평균으로 자율신경계 전반의 활성도를 나타내며 1,000msec2 이상을 정상수치로 평가한다<sup>22)</sup>. LF성분은 주로 교감신경계의 활성도를 나타내고<sup>23)</sup>, HF는 주로 부교감신경계의 활성도를 나타낸다. LF/HF ratio는 교감신경과 부교감 신경의 균형도를 의미하며 0.5-2 사이를 정상범위로 한다. 현재 자율신경의 조절능력은 LF와 HF의 개별 비교보다는 LF/HF ratio로 교감, 부교감 신경 상호균형상태를 분석한다<sup>24)</sup>.

또한 본 연구에서는 HRV 임상변수를 측정하였는데, 이는 위의 HRV 변수 중 유관한 변수를 종합적

으로 반영하여 계산한 값이다. 자율신경 활성화도 (Autonomic Activity)는 TP, SDNN을 반영한 값으로 90-110을 '정상' 범위로 110 이상을 ' 좋음'으로 하여 건강한 상태일수록 더 높은 점수가 나타난다. 자율신경 균형도(Autonomic Balance)는 LF/HF ratio를 반영한 값으로 0-50이 '정상' 범위이며, 50 이상이 '불균형'으로 점수가 높아질수록 균형도가 떨어지는 것을 의미한다. 스트레스 저항도(Stress resistance)는 SDNN을 반영하는 수치로 90-110을 '정상' 범위로 110 이상을 ' 좋음'으로 건강한 상태일수록 더 높은 점수가 나타난다. 스트레스 지수(Stress Index)는 심박수와 HRV를 반영한 수치이고, 피로도 (Fatigue Index)는 TP, LF, 스트레스 지수를 반영한 수치로 모두 90-110을 '정상' 범위로 90이하를 ' 좋음'으로 건강한 상태일수록 더 낮은 점수가 나타난다<sup>12)</sup>.

자율신경 평가 도구로서의 HRV 분석은 측정 프로토콜이나 각각의 분석 지표에 대한 논란이 있기는 하지만, 현재로서는 가장 민감하고 재현성이 뛰어난 검사법으로 알려져 있으며, 심장 및 자율신경계의 전반적인 건강상태를 측정하는 도구로 생각하는 것이 타당할 것으로 예상된다<sup>25)</sup>.

2002년 보험개발원의 통계에 따르면 우리나라 교통사고 환자의 90% 이상이 좌상과 염좌에 해당된다. 이들의 경우 수술이나 장기간의 입원치료가 필요치 않고 X-ray나 이학적 검사상 특별한 원인이 없으나 지속적으로 동통이 발생하여서, 혹은 다양한 치료를 받기위해 한방병원을 내원하고 있다<sup>26)</sup>. 이렇게 한방 병원에 내원한 교통사고 환자의 상병분포를 보면 72.9%에서 경추부 염좌를 호소하고 있으며<sup>27)</sup> 침치료와 한방약물 치료, 한방물리요법, 추나 요법, 침대 요법, 부항 요법 등의 다양한 치료가 이루어지고 있다.

이 중 추나 요법은 舒筋通絡, 活血散瘀, 調節陰陽의 작용으로 整骨, 經筋, 導引의 방법으로 울체되고 경결된 근육이나 인대를 치료<sup>3)</sup>하므로 교통사고로 발

생한 염좌의 치료에 많이 응용되고 있다. 본 연구는 경추 추나가 교통사고로 유발된 경추부 염좌 환자의 초기 치료에 미치는 영향을 정신적, 신체적인 양 측면에서 분석하고자 하였다.

첫째로 경추 추나가 교통사고 환자의 초기 스트레스에 미치는 영향을 분석하기 위해 HRV 검사를 시행하였다. 검사는 입원 2일째와 4일째, 2회에 걸쳐 이루어졌으며 SDNN, TP, LF, HF, LF/HF ratio의 HRV 변수와 자율신경 활성화도(Autonomic Activity), 자율신경 균형도(Autonomic Balance), 스트레스 저항도(Stress Resistance), 스트레스 지수(Stress Index), 피로도(Fatigue Index)의 HRV 임상변수로 나누어 분석하였다.

입원 2일째에 실시한 1회차 HRV 검사 변수에서 일반군과 추나군 사이에는 유의성 있는 차이는 없었다. SDNN은 일반군에서  $36.78 \pm 10.25$ , 추나군에서는  $39.35 \pm 16.95$ 로 나타났고, TP는 일반군에서  $1137.41 \pm 737.09$ , 추나군에서는  $1320.42 \pm 929.73$ 로 나타났다. LF/HF ratio는 일반군에서  $2.80 \pm 2.43$ , 추나군에서  $3.36 \pm 3.57$ 로 모두 정상범위인 0.5-2.0 밖으로 벗어나 있었고 추나군에서 더욱 불균형하게 나타났다 (Table II).

입원 4일째에 실시한 2회차 HRV 검사 변수에서 일반군과 추나군에 유의성 있는 차이는 없었다. SDNN은 일반군에서  $30.49 \pm 8.68$ , 추나군에서는  $40.93 \pm 13.51$ 로 나타났고, TP는 일반군에서  $657.05 \pm 334.12$ , 추나군에서는  $1544.62 \pm 1432.52$ 로 나타났다. LF/HF ratio는 일반군에서  $5.11 \pm 6.90$ , 추나군에서  $2.10 \pm 1.28$ 로 모두 정상범위인 0.5-2.0 밖으로 벗어나 있었다(Table III).

2회차 HRV 변수 검사값과 1회차 HRV 변수 검사값의 편차를 분석해 보았다. SDNN, TP는 일반군에서는 감소하였고, 추나군에서는 증가하였다. 특히 SDNN은 일반군 1회차에서 정상범위였으나 2회차에서 정상이하로 감소하고, 추나군에서는 정상범위 내

에서 증가하는 경향을 보였다. 이는 경추 추나치료가 자율신경계 제어능력과 자율신경 활성화에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. LF는 일반군과 추나군 양쪽에서 모두 감소하였으며 추나군에서는 더 큰 폭으로 감소하여, 교감신경 활성화도가 떨어지는 경향을 보였다. HF는 일반군과 추나군 양쪽에서 모두 감소하였으며, 추나군에서 더 큰 폭으로 감소하며 부교감신경 활성화도가 떨어지는 경향을 보였다. 하지만 LF/HF ratio가 일반군에서는 오히려 증가하고, 추나군에서는 감소하는 양상을 보여 전체적으로 자율신경계의 균형은 좋아지는 경향을 보였다(Table IV). 이상의 결과에서 통계적인 유의성은 없었지만 경향성을 볼 때 더 장기적으로 연구해 볼 가치가 있다고 생각된다.

입원 2일째에 실시한 1회차 HRV 임상변수 검사에서 일반군과 추나군 사이에는 유의성 있는 차이는 없었다. 자율신경 활성화도는 일반군에서  $91.4 \pm 9.22$ , 추나군에서는  $100.8 \pm 17.52$ 로 나타났고, 자율신경 균형도는 일반군에서  $70.9 \pm 47.13$ , 추나군에서는  $75.0 \pm 58.47$ 로 나타났다. 스트레스 저항도는 일반군에서  $90.2 \pm 15.27$ , 추나군에서  $95.2 \pm 20.21$ 로 나타났다. 스트레스 지수는 일반군에서  $100.5 \pm 10.08$ , 추나군에서  $95.4 \pm 14.84$ 로 나타났고, 피로도는 일반군에서  $112.4 \pm 11.96$ , 추나군에서  $94.4 \pm 27.09$ 를 나타내었다(Table V).

입원 4일째에 실시한 2회차 HRV 임상변수 검사에서 자율신경 활성화도는 일반군이  $81.30 \pm 12.28$ , 추나군에서는  $100.90 \pm 22.37$ 로 추나군에서 유의성 있게 높았다( $p=0.026$ ). 자율신경 균형도는 일반군에서  $64.30 \pm 51.72$ , 추나군에서는  $47.70 \pm 30.93$ 로 나타났다. 스트레스 저항도는 일반군이  $84.90 \pm 14.97$ , 추나군에서  $100.40 \pm 10.89$ 로 추나군에서 유의성 있게 높았다( $p=0.016$ ). 스트레스 지수는 일반군의  $107.60 \pm 16.78$ 에 비해, 추나군에서  $90.90 \pm 11.01$ 로 유의성 있게 낮게 나타났다( $p=0.017$ ). 피로도는 일반군에서

$113.70 \pm 11.96$ , 추나군에서  $98.60 \pm 23.23$ 으로 나타났으나 유의성은 없었다(Table VI).

2회차 HRV 임상변수 검사값과 1회차 HRV 임상변수 검사값의 편차를 분석해 보았다. 자율신경 활성화도는 일반군 1회차에서 정상범위였으나 2회차에서 정상이하로 감소하고, 추나군에서는 정상범위 내에서 증가하는 경향을 보였다. 자율신경 균형도는 양쪽군 모두에서 감소하는 경향을 보여 교감신경과 교감신경의 불균형이 해소되는 경향을 나타내었고, 추나군에서 더 큰 폭으로 감소하였으나 유의성은 없었다. 스트레스 저항도는 일반군 1회차에서 정상범위였으나 2회차에서 정상이하로 감소하는 경향을 보여 스트레스에 대한 대처능력이 감소하는데 비해, 추나군에서는 오히려 증가하는 경향을 보였으나 유의성은 없었다. 스트레스 지수의 편차는 일반군에서  $7.10 \pm 8.20$ 으로 증가하는데 비해, 추나군에서  $-4.50 \pm 9.70$ 으로 유의성 있게 감소하는 것으로 나타났다( $p=0.010$ ). 피로도는 일반군과 추나군에서 모두 증가했다(Table VII). 이상의 결과에서 나타난 경향성을 볼 때 더 장기적으로 연구해 볼 가치가 있다고 생각된다.

둘째로 경추 추나가 교통사고 환자의 초기 통증에 미치는 영향을 분석하기 위해 VAS를 시행하였다. 입원 2일째에 실시한 1회차 VAS검사서 일반군은  $5.80 \pm 2.30$ , 추나군은  $8.30 \pm 1.34$ 로 나타나 VAS가 추나군에서 유의하게 높게 나타났다( $p=0.008$ ). 입원 4일째에 실시한 2회차 VAS검사서 일반군은  $4.90 \pm 2.23$ , 추나군은  $5.50 \pm 2.07$ 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  $-0.90 \pm 1.52$ , 추나군에서는  $-2.80 \pm 2.30$ 으로 나타나 양 쪽 군에서 모두 감소하였으나, 추나군에서 더 큰 폭으로 유의하게 감소하는 것으로 나타났다

( $p=0.043$ )(Table IX).

이상의 연구를 통해 경추 추나 치료가 교통사고로 유발된 경추부 염좌 환자에게 정신적, 신체적으로 미치는 영향을 살펴본 결과, 추나 치료가 자율신경계의 활성을 촉진시키고, 교감신경과 부교감신경의 균형을 조절하는 데 일정한 의의가 있다는 것을 알 수 있었다. 또한 초기 경추부 염좌환자의 통증을 유의성 있게 감소시키는 것으로 나타나, 교통사고의 초기 통증 관리에 도움이 될 것으로 생각된다. 하지만 본 연구는 일반군 10례, 추나군 10례의 총 20례에 대한 분석으로 연구 대상수가 적었고, 연구대상의 성비, 연령이 불균형하여 연구의 신뢰도가 높지 않다는 한계가 있다. 또한 입원 4일째까지의 단기 연구로 자율신경계의 변화에 대한 경향성은 확인하였지만 통계적인 유의성이 일부 항목에서만 확인된 단점이 있다. 향후 더 많은 환자를 대상으로 장기간의 연구가 필요하리라 생각된다.

## V. 결 론

2009년 8월부터 2009년 11월까지 대전대학교 부속 천안한방병원 한방재활의학과에 입원 치료한 환자 중 경추 염좌로 진단 받은 20-65세 사이의 성인남녀 20명을 대상으로 경추 추나치료 여부에 따른 HRV, VAS변화를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 치료 후 SDNN, TP는 일반군에서는 감소, 추나군에서는 증가하는 경향을 보였으나 유의성은 없었다. LF/HF ratio는 일반군에서는 증가, 추나군에서는 감소하는 경향을 보였으나 유의성은 없었다.
2. 2회차 HRV 검사에서 자율신경 활성도는 추나군에서 유의성 있게 높았다( $p=0.026$ ). 스트레

스 저항도는 추나군에서 유의성 있게 높았다( $p=0.016$ ). 스트레스 지수는 추나군에서 유의성 있게 낮게 나타났다( $p=0.017$ ).

3. 치료 후 자율신경 활성도는 일반군에서는 감소, 추나군에서는 증가하는 경향을 보였으나 유의성은 없었다. 자율신경 균형도는 양쪽군 모두에서 감소하는 경향을 보였으나 유의성은 없었다. 스트레스 저항도는 일반군에서는 감소, 추나군에서는 증가하는 경향을 보였으나 유의성은 없었다. 스트레스 지수는 일반군에서는 증가하는데 비해, 추나군에서는 유의성 있게 감소하는 것으로 나타났다( $p=0.010$ ).
4. 1회차 VAS는 일반군은  $5.80 \pm 2.30$ , 추나군은  $8.30 \pm 1.34$ 로 나타나 추나군에서 유의하게 높게 나타났다( $p=0.008$ ).
5. 치료 후 VAS는 양쪽군에서 모두 감소하였지만 추나군에서 더 큰 폭으로 감소하였다( $p=0.043$ ).

## 참고문헌

1. 도로교통 공단. 월별 주야별 교통사고. 2009. Available from: URL: <http://www.rota.or.kr/taas/report.jsp>
2. 연세대학교 보건정책 및 관리연구소, 건강증진 사업지원단. 우리나라 손상(injury) 폐해 감소 전략 개발을 위한 사회경제적 비용 추계. 2009. Available from: URL: <http://naver.nanet.go.kr:8080/dl/CommonView.php?u=2IDU0xtqJVswLEDl5XqdCoR99NOlhTrgo5Zz9yHH9BhkQIzi25Ct4OudFCQZVZeDd0QDUcaGIGPw7Yl1smJnw%3D%3D>

3. 이선미, 김정희. 버스사고 피해자의 심리적 특성 및 외상후 스트레스 장애 발병 관련 변인. 한국심리학회지. 2002;21(3):547-63.
4. 박재황. 교통사고의 충격으로 인한 스트레스가 혈중내 코티졸, 글루코오스, 싸이토카인에 미치는 영향. 대한응급의학회지. 1998;9(4):607-613.
5. 보험개발원. 자동차보험 의료비통계를 이용한 자동차사고 상해에 관한 분석. 2002. Available from:URL:http://www.kidi.or.kr/pdf/전문자료/Rs0102.PDF.
6. 국가기록원. 자동차손해배상보장법시행령개정령안. 1999. Available from:http://search.archives.go.kr/showDetailPopup.htm?rc\_code=1310377&rc\_rfile\_no=200302688233&rc\_ritem\_no=000000000021.
7. 박서영, 이운규, 김재수, 임성철, 이봉효, 정태영, 하일도, 한상원, 이경민. 교통사고 환자 544례를 통한 한방자동차보험의 실태에 관한 조사. 대한침구학회지. 2009;26(3):1-10.
8. 신병철, 신준식, 이종수, 임형호. 정형추나의학. 서울:척추신경추나의학회. 2006;3, 44-50.
9. 남동현, 박영배. 연령별 맥박변이도 표준화에 관한 연구. 대한한의원학회지. 2001;5(2):311-49.
10. 박영재, 박영배. 통계기법을 활용한 변증정량화 연구. 대한한의원학회지. 2001;5(2):306-30.
11. 김원, 우종민, 채정호. 정신과에서 심박변이도의 이용. 신경정신의학회지. 2005;44(2):176-84.
12. 메디코아 임상연구팀. HRV-Clinical Manual. 2009. Available from:URL:http://www.medi-core.co.kr/
13. 대한통증학회. 통증의학(둘째판), 서울:군자출판사. 2000;3 서울:고려의학.
14. 척추신경추나의학회 교육위원회. 추나의학 임상교육 지침서. 서울:대한추나학회 출판사. 2009:280-8, 311-4.
15. 손대용, 김민수, 조성우, 고경훈, 남정훈, 안희덕, 이인선. 한방병원에 내원한 교통사고 환자의 스트레스와 통증 및 유병기간과의 관계. 한방재활의학과학회지. 2005;15(3):45-53.
16. 설재욱, 김세진, 정일문, 김수연, 김경옥, 장하정, 최진봉. 교통사고 환자의 다면적 인성검사 결과 - 교통사고 유형, 외상후 스트레스 장애 유무 및 성별에 따라. 한방재활의학과학회지. 2006;16(3):137-148.
17. 이정민. 교통사고 유무에 따른 심박수변이도 및 통증에 대하여. 대전대학교 대학원 석사학위논문. 2010.
18. Cowan MJ. Measurement of heart rate variability. West J Nurs Res. 1995;17(1):32-48.
19. Malliani A, Lombardi F, Pagani M. Power spectrum analysis of heart rate variability: a tool to explore neural regulatory mechanisms. Br Heart J. 1994;71(1):1-2.
20. Yoshioka K, Terasaki J. Relationship between diabetic autonomic neuropathy and peripheral neuropathy as assessed by power spectral analysis of heart rate variations and vibratory perception thresholds. Diabetes Res Clin Pract. 1994;24(1):9-14.
21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. Laederach-Hofmann K, Mussgay L, Ruddel H. Autonomic cardiac autonomic modulation during adolescent obesity. Obes Res. 2003;11(4):541-8.
25. 우종민. 스트레스와 심박동수 변이. 가정의학회지. 2004;25(11):539.
26. 박단서, 필감훈, 이정환, 공재철, 백동기, 송용선, 권영미. 교통사고 환자 35예에 대한 한방의료 서비스 만족도 조사. 한방재활의학과학회. 2008;18(3):99-118.
27. 김봉찬, 한을주, 이영준, 이명중. 한방병원에 입원한 교통사고 입원환자에 대한 통계적 고찰. 한방재활의학과학회지 2002;12(1):31-39.