

# 외상성 중심성 척수 증후군 후 신경학적 및 기능적 결과

송경철 • 유재원 • 김현학 • 손홍문<sup>✉</sup>

조선대학교 의과대학 정형외과학교실

## Neurologic and Functional Outcomes after Traumatic Central Cord Syndrome

Kyoung-Chul Song, M.D., Jae-Won You, M.D., Hyun-Hak Kim, M.D., and Hong-Moon Sohn, M.D.<sup>✉</sup>

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Chosun University, Gwangju, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to determine the direction for treatment and to evaluate factors influencing improvement by comparison of neurologic and functional outcomes of surgical treatment and conservative treatment for traumatic central cord syndrome.

**Materials and Methods:** A total of 28 patients, who were available for follow-up for at least more than one year from January 2005 to December 2008, who were diagnosed as traumatic central cord syndrome were analyzed retrospectively. Fifteen patients underwent surgical treatment (group 1), and 13 patients received conservative treatment (group 2). Maximum canal compromise (MCC), and maximum spinal cord compression (MSCC) were used for radiologic assessment, and American Spinal Injury Association (ASIA) motor score, Japanese Orthopaedic Association (JOA) score, and neck disability index (NDI) were used for assessment of functional outcomes.

**Results:** The mean MCC was 47.2%, mean MSCC was 20.0%, and mean ASIA motor scale was 92.0 (group 1: 92.9, group 2: 90.9) at the final follow-up. The mean JOA score was 12.8 (group 1: 14.0, group 2: 11.4) and mean NDI was 25.0 (group 1: 25.7, group 2: 24.3) at the final follow-up.

**Conclusion:** It is concluded that if a patient with traumatic central cord syndrome is young, with a high energy injury combined with fractures, and has severe spinal compression and mild initial neurologic defect, early surgical treatment would be needed as soon as possible.

**Key words:** spinal cord injuries, central cord syndrome, cervical spine, treatment outcome

## 서론

외상성 중심성 척수 증후군(central cord syndrome)은 불완전 척수 손상의 가장 흔한 형태로, 1887년 처음으로 Thorburn<sup>1)</sup>이 보고한 이후, 1954년 Schneider 등<sup>2)</sup>에 의해 ‘외상성 중심성 척수 증후군’은 하지에 비해 상지의 운동 약화가 있으며 방광의 기능 부전이 빈

번히 동반되고 손상부위 아래에서의 감각 소실이 다양한 정도로 나타나는 불완전 척수 손상’으로 정의되었다.

Schneider 등<sup>2)</sup>은 중심성 척수 증후군은 척수 부종이 호전되면서 운동기능이 회복되어 상당히 좋은 예후를 보이기 때문에 수술적 치료는 금기라고 하였는데, 실제 당시의 척추궁 절제 수술 환자 중 일부에서 술 후 악화된 경우가 많이 있었기 때문이었다. 이런 이유로 중심성 척수 증후군에 대한 보존적 치료 방법은 1970년대 초반까지 일반적인 치료 방법으로 받아들여졌으나 1971년 Bosch 등<sup>3)</sup>이 보존적 치료를 받은 환자 중 장기적인 추적 관찰에서 60% 정도만 기능 회복을 유지하였고 25%의 환자들은 만성 척수병증의 결과에 의해 점차 기능적인 악화를 보여 보행이 불가능한 상태를 보인다고 보고하면서 외상성 중심성 척수 증후군의 자연경과가 손상 초기에는 증상이 호전되다가 일정한 고원부

Received June 25, 2013 Revised September 5, 2013

Accepted October 18, 2013

<sup>✉</sup>Correspondence to: Hong-Moon Sohn, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chosun University Hospital, 365 Pilmun-daero, Dong-gu, Gwangju 501-717, Korea

TEL: +82-62-220-3147 FAX: +82-62-226-3379 E-mail: hmsohn@chosun.ac.kr

\*This study was supported by research fund from Chosun University Hospital, 2012.

(plateau)를 이루는 것이 아니며 어느 시점 이후에는 악화되는 것을 알게 되었다.

그 이후 여러 저자들<sup>4-6)</sup>이 선택적 경우에서 수술적 치료 후 좋은 결과들을 보고하고 있지만 수술적 치료가 장기적 추사에서 기능적 결과에 영향을 미치지 않는다는 보고들<sup>4,7,8)</sup>도 있어 중심성 척수 증후군의 치료방법은 여전히 논란이 되고 있다.

이에 본 연구에서는 급성 외상성 중심성 척수 증후군 환자의 치료에서 수술적 치료와 보존적 치료의 신경적 및 기능적 결과를 비교하여 치료의 방향을 결정하고, 또한 환자의 신경적, 기능적 호전에 영향을 미치는 요소들을 알아보고자 하였다.

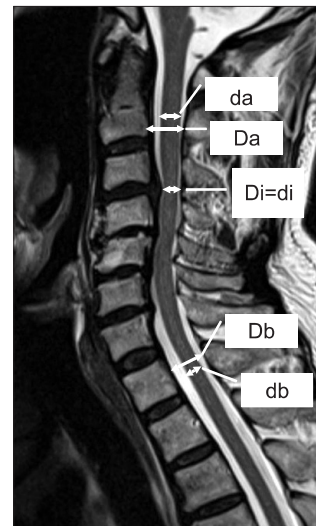
## 대상 및 방법

2005년 1월부터 2008년 12월까지 조선대학교병원에서 외상 후 하지의 신경적 증상보다 상지의 신경적 증상이 우세하며 방광의 기능 부전이 동반되고 손상부위 아래에서의 감각 소실이 다양한 정도로 나타나 급성 중심성 척수 증후군으로 진단받은 후 최소 1년 이상 추시 관찰이 가능했던 28예의 환자를 대상으로 후향적으로 연구하였다. 수술적 치료를 시행한 군(group 1)이 15예, 보존적 치료를 시행한 군(group 2)이 13예였다. 암이나 다발성 경화증, 심한 간질환이나 신부전 같은 내과적 질환이 심하거나 기질성 뇌질환이 있어 신경적, 기능적 평가 척도를 측정할 수 없는 경우, 다발성 외상환자나 기능 평가에 영향을 줄 수 있는 추가적 손상이 있는 경우, 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)에서 척수 압박의 증거가 없는 경우는 대상에서 제외하였다. 수술적 적응증은 인접분절과 비교하여 11도 이상의 각변형이나 척추체의 3.5 mm 이상의 전위, 후방 인대 복합체의 손상 같은 불안정증이 있는 경우, 신경적 증상의 결손과 연관된 부위에서 척수를 지속적으로 압박하고 척수 손상의 영상의학적인 소견을 보이거나 신경적 결손이 악화되는 경우로 하였다. 수술적 치료는 전방, 후방, 또는 전·후방 감압 및 유합술의 세 가지로 분류하였다. 전방 수술은 단분절 추간판 탈출, 추체 골절로 인한 척수의 전방압박, 큰 골극, 후종인대 골화증이나 척추증성 협착(spondylotic stenosis)이 2분절 이하에서 있는 경우, 후방 인대 복합체의 손상이 있는 경우에 감압술 및 유합술을 하였고, 후방 수술은 3분절 이상의 척추관 협착이 있거나 후방압박이 있는 경우에 후궁 성형술이나 감압술 및 유합술을 시행하였다.

양 군 간 대상 환자들의 성별, 수상 당시 연령, 수상 원인, 수상 당시 에너지의 양, 손상 부위, 동반된 경추질환, 진단, 동반된 내과 질환, 스테로이드 대량요법,<sup>9)</sup> 추시 기간을 조사하였으며 수술적 치료를 한 경우에는 수술적 접근방법과 수상 후 수술까지의 시간을 추가적으로 조사하였다. 수상 원인은 교통사고, 실족, 추락, 폭행, 스포츠 손상, 기타 그룹으로 나누어 조사하였고, 수상 당시 에너지의 양은 American College of Surgeons Committee on Trauma

에서 분류한 고/저 에너지 손상으로 분류하였다. 진단은 외상성 추간판 탈출증을 포함하는 골절 없이 척추증이 있는 경우, 치아 돌기(odontoid process) 골절을 포함하는 전주나 중주의 골절, 후주 및 후방 인대 복합체의 손상의 3가지로 나누어 분류하였고, 스테로이드 대량요법은 수상 시간으로부터 8시간 이내일 경우에만 시행하였다.

방사선적 평가는 maximum canal compromise (MCC), maximum spinal cord compression (MSCC)<sup>10,11)</sup>을 사용하였고(Fig. 1), 기능적 평가는 American Spinal Injury Association (ASIA) motor score (AMS)의 내원 당시(I), 최종 추시(F), 그리고 내원 당시와 최종 추시값들의 차이값(변화값, G), 최종 추시상의 Japanese Orthopaedic Association (JOA) scale,<sup>12-14)</sup> neck disability index (NDI), 합병증 등을 조사하였다. NDI 설문지는 총 10문항으로 대상자의 경부통과 기능장애를 측정하였는데<sup>15)</sup> 통증강도, 일상생활, 들어 올리기, 읽기, 두통, 집중도, 일, 운전, 수면, 여가생활의 10개 항목에 대하여 각각 6개의 항목 중 하나를 선택하게 되어 있다(0-5점). NDI 점수는 각 항목의 합계로 점수가 높을수록 경부 이상과 관련된 기능장애가 큰 것을 나타낸다. 원 개발자인 Vernon은 점수를 해석함에 있어서 0-4=장애 없음(no disability), 5-14=약간의 장애



**Figure 1.** Sagittal T2-weighted magnetic resonance image shows parameters used for measurement of midsagittal diameter, maximum canal compromise (MCC), and maximum spinal cord compression (MSCC). The following measurements were obtained: spinal cord diameter one segment above the end of spinal stenosis (da), sagittal diameter of the spinal canal one segment above the stenotic segment (Da), sagittal diameter of the spinal cord (di) and spinal canal (Di) at the point of maximum compression, sagittal diameter of the spinal canal one segment below the stenotic segment (Db), the diameter of the spinal cord below the stenotic segment (db). MCC and MSCC were calculated according to the formulas.  $MCC = [1 - Di / \{1/2(Da + Db)\}] \times 100$ ,  $MSCC = [1 - di / \{1/2(da + db)\}] \times 100$ .

(mild disability), 15–24=중등도의 장애(moderate disability), 25–34=심한 장애(severe disability), 35 이상=완전한 장애(complete disability)로 제시하였다.

수집된 자료는 SPSS 16.0 통계 프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여 분석하였으며, 유의수준 5%에서 검정하였다. 통계 처리는 성별, 진단, 동반 내과질환, 스테로이드 대량요법,

합병증은 피셔의 정확한 검정(Fisher exact test)을 사용하였으며, 추시 기간, 내원 당시 상지의 AMS, 최종 추시상 하지의 AMS는 Mann-Whitney 검정을 사용하였고, 결과에 영향을 미치는 요소들은 단순 회귀분석(univariate regression analysis)을 사용하였으며 그 외 변수들은 독립표본 T검정을 사용하였다.

Table 1. Characteristics of 28 Patients with Traumatic Central Cord Syndrome

Variable	Operative treatment (n=15)	Conservative treatment (n=13)	p-value
Demographics			
Gender (male/female)	12/3	11/2	1.000
Age (yr)	47.2±10.7	56.1±8.2	0.022*
Mechanism of injury			0.928
Motor vehicle accidents	4	4	
Fall, standing	3	1	
Height >1 m	1	1	
Assault	3	4	
Sports	4	3	
High/low energy injury	6/9	5/8	0.934
Diagnosis			0.154
Spondylosis without fracture	11	11	
Anterior column fracture	1	2	
Posterior element fracture	3	0	
Comorbidities (0/1/2)	13/1/1	4/8/1	0.002*
NASCIS II protocol	4	4	0.154
Follow-up periods (mo)	16.9±8.3	16.8±5.4	0.640
Radiologic assessments			
MCC (%)	48.0±3.3	46.4±2.3	0.159
MSCC (%)	22.8±6.9	17.9±5.8	0.045*
Neurologic & functional assessments			
AMS (I)	56.5±9.4	60.7±7.0	0.194
Upper extremities score	25.1±6.3	27.5±3.6	
Lower extremities score	31.5±5.4	33.2±3.7	
AMS (F)	92.9±5.4	90.9±4.7	0.290
Upper extremities score	45.7±2.9	43.9±2.9	
Lower extremities score	47.3±3.4	46.9±2.6	
AMS (G)	36.4±8.2	30.1±5.2	0.025*
JOA scale (F)	14.0±2.2	11.4±2.1	0.004*
NDI (F)	25.7±9.0	24.3±2.6	0.604
Complications	6	2	0.400

Values are presented as number only or mean±standard deviation. \*Symbol represents statistically significant difference ( $p<0.05$ ). NASCIS, National Acute Spinal Cord Injury Study; MCC, maximum canal compromise; MSCC, maximum spinal cord compression; AMS, American Spinal Injury Association motor score, JOA, Japanese Orthopaedic Association; NDI, neck disability index; I, initial; F, final follow-up; G, gap.

## 결 과

남자가 23예, 여자가 5예였고, 전체 평균 연령은 51.3세(26-72세)였다. Group 1이 평균 47.2세(26-61세), group 2에서 56.1세(44-72세)로 수술적 치료를 시행한 군에서 좀 더 젊은 환자군이 많이 포함되어 있었으며 group 2에서 동반된 내과질환이 좀 더 많았고 이는 각각 통계적으로 유의하였다( $p=0.022$ ). Group 1에서 압박된 척수의 비율(MSCC)이 group 2보다 많았으며( $p=0.045$ ), 최종 추시상 group 1에서 큰 폭의 AMS 향상( $p=0.025$ )과 높은 JOA 점수를 보였고( $p=0.004$ ) 이는 통계적으로 유의하였다. 두 군에서 수상 원인은 교통사고가 8예로 가장 많았으며, 골절 없는 퇴행성 변화로 진단 받은 경우가 22예로 가장 많았다(Table 1). 병변 부위는 다발성 병변을 포함하여 제 5-6경추가 20예(group 1: 12예, group 2: 8예)로 가장 많았고, 제 4-5 경추 15예(group 1: 9예, group 2: 6예), 제 3-4

경추 7예(group 1: 2예, group 2: 5예), 제 6-7경추 5예(group 1: 1예, group 2: 4예), 제 1-2경추 1예(group 1)였다. 동반된 경추의 병변은 퇴행성 변화가 14예, 추간판 탈출증 10예, 후종인대 골화증이 4예였다. 합병증은 group 1에서 빈뇨 3예, 수부의 저린감 2예, 수부의 둔감(clumsiness) 1예로 총 6예(40%) 있었고, group 2에서 견관절 유착성 관절낭염 1예, 수부의 저린감 1예로 총 2예(15.4%) 있었다.

Group 1에서 수술 방법은 전방 감압술이 12예, 후방 감압술 3예였고, 수상 후 수술까지의 시간은 1일 이내가 4예, 3일 이내가 11예였으며 24시간 이내로 수술한 경우가 최종 추시상의 AMS 및 JOA 점수에 영향을 주었다( $p=0.034$ ,  $p=0.004$ ) (Table 2).

Group 1에서 신경적 및 기능적 결과에 있어 최종 추시상 AMS는 나이가 어리고 척수 압박 정도를 반영하는 MSCC가 낮고, 내원 당시 높은 AMS를 보일수록 높은 점수를 보였다. 낮은 점수일

Table 2. Mann-Whitney Test with Surgical Approach and Timing of Operation

	Operative treatment	
	Approach (anterior/posterior)	Operative timing (<1 day/1-3 days)
Patient (n), total=15	12/3	4/11
Neurologic and functional outcomes (p-value)		
AMS (F)	0.714	0.034*
JOA scale (F)	0.464	0.004*
NDI (F)	0.613	0.122

\*Symbol represents statistically significant difference ( $p<0.05$ ). AMS, American Spinal Injury Association motor score; JOA, Japanese Orthopaedic Association; NDI, neck disability index; F, final follow-up.

Table 3. Univariate Regression Analysis with AMS (F), JOA Scale (F), NDI (F) Outcome Measures in the Operative Group

Predictor variable	Dependent (outcome) variable					
	AMS (F)		JOA scale (F)		NDI (F)	
	Regression coefficient	p-value	Regression coefficient	p-value	Regression coefficient	p-value
Male	2.325	0.632	-0.298	0.217	3.951	0.633
Age at injury	-0.087	0.036*	-0.144	0.726	2.337	0.006*
Energy mechanism (high/low)	0.263	0.281	0.582	0.463	-1.928	0.027*
Diagnosis: fractures/spondylosis	0.022	0.125	6.032	0.590	-9.224	<0.001*
Comorbidities (yes/no)	-0.460	0.115	-0.053	0.435	2.069	0.134
NASCIS II protocol	3.883	0.272	0.337	0.759	-1.118	0.443
MCC	-4.384	0.080	-3.741	0.225	3.825	0.139
MSCC	-0.194	0.036*	-1.634	0.351	0.276	0.748
AMS (I)	5.747	0.021*	0.250	0.458	-0.378	0.001*
AMS (G)	0.208	0.165	-0.829	0.433	2.267	0.064
Complications	-0.474	0.098	-2.758	0.308	3.722	0.060

\*Symbol represents statistically significant difference ( $p<0.05$ ). AMS, American Spinal Injury Association motor score; JOA, Japanese Orthopaedic Association; NDI, neck disability index; NASCIS, National Acute Spinal Cord Injury Study; MCC, maximum canal compromise; MSCC, maximum spinal cord compression; F, final follow-up; I, initial; G, gap.

Table 4. Univariate Regression Analysis with AMS (F), JOA Scale (F), NDI (F) Outcome Measures in the Conservative Group

Predictor variable	Dependent (outcome) variable					
	AMS (F)		JOA scale (F)		NDI (F)	
	Regression coefficient	p-value	Regression coefficient	p-value	Regression coefficient	p-value
Male	0.570	0.652	-1.167	0.217	0.867	0.618
Age at injury	-0.243	0.043*	-1.630	0.762	0.515	0.012*
Energy mechanism (high/low)	0.735	0.261	0.462	0.534	-1.230	0.287
Diagnosis: fractures/spondylosis	0.118	0.154	0.076	0.055	-0.610	0.255
Comorbidities (yes/no)	-0.529	0.415	-0.053	0.871	0.462	0.024*
NASCIS II protocol	5.664	0.329	0.315	0.488	-3.746	0.536
MCC	-3.402	0.080	-0.018	0.623	1.051	0.323
MSCC	-0.051	0.080	-0.533	0.400	1.628	0.430
AMS (I)	4.866	0.038*	1.723	0.603	-0.926	0.003*
AMS (G)	1.921	0.447	-0.041	0.348	8.349	0.174
Complications	-2.857	0.078	-0.983	0.126*	0.034	0.001*

\*Symbol represents statistically significant difference ( $p < 0.05$ ). AMS, American Spinal Injury Association motor score; JOA, Japanese Orthopaedic Association; NDI, neck disability index; NASCIS, National Acute Spinal Cord Injury Study; MCC, maximum canal compromise; MSCC, maximum spinal cord compression; F, final follow-up; I, initial; G, gap.

수록 좋은 예후를 보여주는 최종 추시상 NDI는 수상 당시의 연령이 어리고, 고에너지 손상이거나 골절이 있는 경우, 내원 당시 높은 AMS를 보일수록 낮은 점수를 보였다(Table 3).

Group 2에서 신경적 및 기능적 결과에 있어서 최종 추시상 AMS는 나이가 어리고 내원 당시 높은 AMS를 보일수록 높은 점수를 보였고, 최종 추시상 JOA score는 합병증이 있을수록 낮은 점수를 보였다. 최종 추시상 NDI는 수상 당시의 연령이 많고 동반된 내과질환이 많으면서 내원 당시 높은 AMS를 보이고 합병증이 있는 경우 높은 점수를 보였다(Table 4).

## 고 찰

외상성 중심성 척수 증후군은 경수 손상의 약 15%에서 25% 정도의 발생빈도를 보이고,<sup>3,16,17)</sup> 대체로 경추 척추증(cervical spondylosis)을 동반하고 있는 60세 이상의 노인 환자에서는 척추 골구조의 손상이 없는 비교적 경한 과신전의 손상에 의해 발생한다.<sup>2,18-21)</sup> 반면 젊은 환자에서는 경추의 골절 또는 불안정을 동반한 고에너지 손상에 의해 많이 발생하여<sup>4,18,19)</sup> 사실상 모든 연령층에서 발생 가능하다고 볼 수 있다.

보존적 혹은 수술적 치료가 환자의 예후에 미치는 영향에 대한 연구에서 Song 등<sup>22)</sup>은 22예의 외상성 중심성 척수 증후군 환자에게 수술적 치료를 하고 나서 신경적인 기능회복이 좀 더 즉각적이고 빠르게 이루어졌다고 하였으나, Aito 등<sup>7)</sup>은 82예의 환자 중 38예를 수술적 치료, 44예를 보존적 치료를 시행하였으나 수술적 치료가 단, 장기 추시상에서 신경적, 기능적 결과에 영향을 주지

못했다고 보고하였다. Chen 등<sup>4)</sup>은 경추 척추증이 동반된 37예의 환자에서 수술적 치료를 16예, 보존적 치료를 21예에서 시행한 후 수술적 치료군에서 좀 더 빠른 기능회복과 짧은 입원기간과 재활기간이 소요되었으나 최종 2년 추시상에서는 신경적 및 기능적 회복이 두 군 간에 차이가 없었다고 보고하였다. 본 연구에서도 단순 회귀 분석을 통해 수술적 처치를 시행한 군에서 좀 더 높은 최종 추시상의 JOA 점수를 보였다.

수술적 치료에 있어서 수상 후 언제 수술을 시행할 것인지는 매우 논란이 많은 부분으로, Guest 등<sup>23)</sup>은 척추의 골구조 손상 없이 척추관 협착을 동반한 경우에는 수술 시점이 중요하지 않았으나 외상성 추간판 탈출이나 경추 골절 및 탈구의 경우 수상 후 24시간 이내에 조기수술을 시행하는 것이 운동기능의 회복에 유용하다고 하였다. 하지만 Stevens 등<sup>24)</sup>은 126예 환자를 24시간 이내, 첫 내원 24시간 이후(수상 후 평균 6.4일), 두 번째 내원 시(수상 후 평균 137일)에 수술을 시행한 3개의 그룹으로 나누어 신경적 기능회복을 평가하였으나 수술 시점이 신경적 기능에 영향을 주지는 못한다고 하였다. Fehlings 등<sup>25)</sup>은 971명의 척추 전문의에게 설문조사를 시행해서 그 중 80%의 척추 전문의가 급성 경추 척수 손상인 경우 24시간 이내 감압술을 시행한다고 응답하여 조기 감압술의 당위성을 주장하였으나 외상 후 척추관 협착증에 의한 중심성 척수 증후군이 발생한 경우에는 조기 감압술에 대한 합의된 주장이 없었다고 보고하였다. 본 연구에서는 24시간 이내에 감압술 및 유합술을 시행한 군에서 좀 더 높은 최종 추시상 AMS, JOA 점수를 보였다.

치료의 예후에 영향을 미치는 인자에 대한 연구도 활발하게 진



행되었다. Roth 등<sup>26)</sup>은 연령이 어릴수록 우수한 재활 결과를 보인다고 하였고, Penrod 등<sup>19)</sup>은 51예의 환자를 수상 당시의 연령이 50세 미만인 군과 50세 이상인 군으로 비교 연구하였는데, 최종 추시 시 독립적인 보행 능력이 50세 미만인 군에서 좋은 것으로 나타났다. 외상성 중심성 척수 증후군의 치료에 있어 연령에 관한 2010년에 시행된 체계적인 연구<sup>27)</sup>에서는 50예의 환자를 50세 미만, 50-70세, 70세 초과와 3개의 그룹으로 나누어 ASIA scoring system을 통한 근력과 감각의 향상 정도를 조사한 결과 모든 그룹에서 양측의 상하지 근력 및 감각이 향상되었다고 하였다. 특히 50세 미만의 그룹에서 가장 큰 향상을 보였으며 장과 방광의 괄약근 장애는 전체 환자의 42%에서 발생하였는데 최종 추시 시 70세 초과 그룹의 60%가 장과 방광의 괄약근 장애가 잔존하였고 70세 이하에서는 장애가 잔존하지 않아 수상 당시의 연령이 70세를 초과할 경우 예후가 불량할 것이라고 보고하였다. 본 연구에서도 연령이 높을수록 최종 추시상 낮은 AMS와 높은 NDI 점수를 보여 기능장애가 큰 것으로 나타났다.

Dvorak 등<sup>8)</sup>은 외상성 중심성 척수 증후군으로 진단 받은 72예의 환자에서 내원 당시의 AMS가 높을수록, 교육 수준이 높을수록, 강직이 없는 경우에 최종 추시 AMS가 높았다고 하였다. 또한 최종 추시 functional independence measure (FIM)<sup>15,17,28)</sup>는 내원 당시의 AMS가 높을수록, 교육 수준이 높을수록, 강직이 없는 경우와 함께 동반 내과질환이 없을수록 높았다고 보고하였다. Hohl 등<sup>29)</sup>은 최종 1년 추시 motor FIM의 결과에 수상 당시의 AMS와 MRI에서 척수에 비정상적인 신호강도의 증거가 영향을 준다고 하였다. Aarabi 등<sup>30)</sup>의 최근의 연구에서 내원 당시의 AMS가 낮을수록, 시상면에서의 척추관 직경이 작을수록 최종 추시 AMS는 낮고, MCC는 높을수록 최종 추시 AMS는 높았으며 내원 당시의 연령이 낮을수록, AMS와 MCC가 높을수록 최종 추시 FIM은 높았다고 보고하였다. 또한 내원 당시의 AMS가 낮을수록, 수술 전 MRI에서 척수의 손상된 실질이 길수록 최종 추시 손 기민성(manual dexterity)은 낮았고 수상 당시 연령이 낮을수록, 내원 당시 수술 전 MRI에서 척수의 손상된 실질이 길수록 최종 추시상 감각이상성 통증(dysesthetic pain)이 더 심했다고 보고하였다.

본 연구에서 신경적, 기능적 결과에 영향을 미치는 인자는 수술적 치료군에서 수상 당시 연령, 손상 에너지의 양, 골절 유무, MSCC, 초기 신경적 결손 정도였고 보존적 치료군에서는 수상 당시 연령, 동반된 내과질환, 초기 신경학적 결손 정도, 합병증 유무였다.

외상성 중심성 척수 증후군의 치료는 치료 방법의 차이와 상관없이 나이가 어릴수록, 내원 당시 AMS가 높을수록 좋은 예후를 기대할 수 있었으나 수술적 치료군이 보존적 치료군에 비해 좀 더 높은 최종 추시상 JOA score와 큰 폭의 AMS 향상을 기대할 수 있었다. 수술적 치료를 시행할 때는 골절을 동반한 고에너지 손상이면서 골절을 동반한 경우 MRI에서 척수 압박이 심하고 초기

신경적 결손이 심하지 않다면 24시간 이내에 조기 감압술을 시행하는 것이 좀 더 좋은 예후를 기대할 수 있을 것으로 생각한다.

본 연구의 제한점으로 후향적 연구였으며 증례수가 충분히 많지 않고 연령 분포가 수술적 치료군에서 좀 더 젊다는 점이다. 향후 다각적인 신경적, 기능적 결과에 영향을 미치는 인자에 대한 전향적 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 결론

외상성 중심성 척수 증후군 환자의 치료에서 연령이 비교적 젊고 골절이 동반된 고에너지 손상이면서 척수 압박은 심하나 초기 신경적 결손이 심하지 않은 경우에 가능하다면 초기에 수술적 치료를 시행하는 것이 좋을 것으로 생각한다.

## REFERENCES

1. Thorburn W. Cases on injury to the cervical region of the spinal cord. *Brain*. 1887;9:510-43.
2. Schneider RC, Cherry G, Pantek H. The syndrome of acute central cervical spinal cord injury; with special reference to the mechanisms involved in hyperextension injuries of cervical spine. *J Neurosurg*. 1954;11:546-77.
3. Bosch A, Stauffer ES, Nickel VL. Incomplete traumatic quadriplegia. A ten-year review. *JAMA*. 1971;216:473-8.
4. Chen TY, Dickman CA, Eleraky M, Sonntag VK. The role of decompression for acute incomplete cervical spinal cord injury in cervical spondylosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998;23:2398-403.
5. Dai L. Magnetic resonance imaging of acute central cord syndrome: correlation with prognosis. *Chin Med Sci J*. 2001;16:107-10.
6. Song J, Mizuno J, Inoue T, Nakagawa H. Clinical evaluation of traumatic central cord syndrome: emphasis on clinical significance of prevertebral hyperintensity, cord compression, and intramedullary high-signal intensity on magnetic resonance imaging. *Surg Neurol*. 2006;65:117-23.
7. Aito S, D'Andrea M, Werhagen L, et al. Neurological and functional outcome in traumatic central cord syndrome. *Spinal Cord*. 2007;45:292-7.
8. Dvorak MF, Fisher CG, Hoekema J, et al. Factors predicting motor recovery and functional outcome after traumatic central cord syndrome: a long-term follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30:2303-11.
9. Bracken MB. Methylprednisolone and acute spinal cord in-

- jury: an update of the randomized evidence. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26:S47-54.
10. Fehlings MG, Furlan JC, Massicotte EM, et al; Spine Trauma Study Group. Interobserver and intraobserver reliability of maximum canal compromise and spinal cord compression for evaluation of acute traumatic cervical spinal cord injury. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31:1719-25.
  11. Fehlings MG, Rao SC, Tator CH, et al. The optimal radiologic method for assessing spinal canal compromise and cord compression in patients with cervical spinal cord injury. Part II: results of a multicenter study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999;24:605-13.
  12. Ishida Y, Ohmori K, Suzuki K, Inoue H. Analysis of dural configuration for evaluation of posterior decompression in cervical myelopathy. *Neurosurgery*. 1999;44:91-5.
  13. Naderi S, Ozgen S, Pamir MN, Ozek MM, Erzen C. Cervical spondylotic myelopathy: surgical results and factors affecting prognosis. *Neurosurgery*. 1998;43:43-9.
  14. Tanaka J, Seki N, Tokimura F, Doi K, Inoue S. Operative results of canal-expansive laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy in elderly patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999;24:2308-12.
  15. Bovim G, Schrader H, Sand T. Neck pain in the general population. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994;19:1307-9.
  16. Merriam WF, Taylor TK, Ruff SJ, McPhail MJ. A reappraisal of acute traumatic central cord syndrome. *J Bone Joint Surg Br*. 1986;68:708-13.
  17. Gupta MC, Benson DR, Keenan TL. Skeletal trauma: basic science, management, and reconstruction. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, ed. Philadelphia, PA: Saunders; 2003. 685-707.
  18. Ishida Y, Tominaga T. Predictors of neurologic recovery in acute central cervical cord injury with only upper extremity impairment. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002;27:1652-8.
  19. Penrod LE, Hegde SK, Ditunno JF Jr. Age effect on prognosis for functional recovery in acute, traumatic central cord syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*. 1990;71:963-8.
  20. Trombly R, Guest JD. Acute central cord syndrome arising from a cervical epidural abscess: case report. *Neurosurgery*. 2007;61:E424-5.
  21. Schneider RC, Thompson JM, Bebin J. The syndrome of acute central cervical spinal cord injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1958;21:216-27.
  22. Song J, Mizuno J, Nakagawa H, Inoue T. Surgery for acute subaxial traumatic central cord syndrome without fracture or dislocation. *J Clin Neurosci*. 2005;12:438-43.
  23. Guest J, Eleraky MA, Apostolides PJ, Dickman CA, Sonntag VK. Traumatic central cord syndrome: results of surgical management. *J Neurosurg*. 2002;97:S25-32.
  24. Stevens EA, Marsh R, Wilson JA, Sweasey TA, Branch CL Jr, Powers AK. A review of surgical intervention in the setting of traumatic central cord syndrome. *Spine J*. 2010;10:874-80.
  25. Fehlings MG, Rabin D, Sears W, Cadotte DW, Aarabi B. Current practice in the timing of surgical intervention in spinal cord injury. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35:S166-73.
  26. Roth EJ, Lawler MH, Yarkony GM. Traumatic central cord syndrome: clinical features and functional outcomes. *Arch Phys Med Rehabil*. 1990;71:18-23.
  27. Lenehan B, Fisher CG, Vaccaro A, Fehlings M, Aarabi B, Dvorak MF. The urgency of surgical decompression in acute central cord injuries with spondylosis and without instability. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35:S180-6.
  28. Stineman MG, Hamilton BB, Goin JE, Granger CV, Fiedler RC. Functional gain and length of stay for major rehabilitation impairment categories. Patterns revealed by function related groups. *Am J Phys Med Rehabil*. 1996;75:68-78.
  29. Hohl JB, Lee JY, Horton JA, Rihn JA. A novel classification system for traumatic central cord syndrome: the central cord injury scale (CCIS). *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35:E238-43.
  30. Aarabi B, Alexander M, Mirvis SE, et al. Predictors of outcome in acute traumatic central cord syndrome due to spinal stenosis. *J Neurosurg Spine*. 2011;14:122-30.

# 외상성 중심성 척수 증후군 후 신경학적 및 기능적 결과

송경철 • 유재원 • 김현학 • 손흥문<sup>✉</sup>

조선대학교 의과대학 정형외과학교실

**목적:** 외상성 중심성 척수 증후군에서 수술적 치료와 보존적 치료의 신경적 및 기능적 결과를 비교하여 치료의 방향을 결정하고 호전에 영향을 미치는 요소들을 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2005년 1월부터 2008년 12월까지 중심성 척수 증후군으로 진단받고, 최소 1년 이상 추시 관찰이 가능했던 28예를 후향적으로 분석하였다. 수술적 치료군(group 1)이 15예, 보존적 치료군(group 2)이 13예였으며, 방사선적 평가는 maximum canal compromise (MCC), maximum spinal cord compression (MSCC), 기능적 결과는 American Spinal Injury Association motor score (AMS), Japanese Orthopaedic Association (JOA) score, neck disability index (NDI)를 사용하였다.

**결과:** MCC는 평균 47.2%, MSCC는 평균 20.0%였으며, 최종 AMS는 평균 92.0 (group 1: 92.9, group 2: 90.9), JOA score는 평균 12.8 (group 1: 14.0, group 2: 11.4), NDI는 평균 25.0 (group 1: 25.7, group 2: 24.3)이었다.

**결론:** 외상성 중심성 척수 증후군 치료에서 연령이 젊고, 골절이 동반된 고 에너지 손상이면서 척수 압박은 심하나 초기 신경적 결손이 심하지 않은 경우 조기에 수술적 치료를 시행하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

**색인단어:** 척수 손상, 중심성 척추 증후군, 경추, 치료 결과

접수일 2013년 6월 25일 수정일 2013년 9월 5일 게재확정일 2013년 10월 18일

<sup>✉</sup>책임저자 손흥문

광주시 동구 필문대로 365, 조선대학교병원 정형외과

TEL 062-220-3147, FAX 062-226-3379, E-mail hmsohn@chosun.ac.kr

\*이 논문은 2012년도 조선대학교병원 선택진료학술연구비에 의하여 연구되었음.