

## The Relationship of Minor Trauma with the Surgical Outcome in Patients with Cervical Myelopathy

Min-Woo Kim, M.D., Kyu Yeol Lee, M.D., Dong Ryul Kim, M.D., Young Hoon Jung, M.D., Chul Soon Im, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2015 Dec;22(4):133-139.

Originally published online December 31, 2015;

<http://dx.doi.org/10.4184/jkss.2015.22.4.133>

Korean Society of Spine Surgery

Department of Orthopedic Surgery, Gangnam Severance Spine Hospital, Yonsei University College of Medicine,  
211 Eunju-ro, Gangnam-gu, Seoul, 06273, Korea Tel: 82-2-2019-3413 Fax: 82-2-573-5393

©Copyright 2015 Korean Society of Spine Surgery

pISSN 2093-4378 eISSN 2093-4386

The online version of this article, along with updated information and services, is  
located on the World Wide Web at:

<http://www.krspine.org/DOIx.php?id=10.4184/jkss.2015.22.4.133>

---

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

# The Relationship of Minor Trauma with the Surgical Outcome in Patients with Cervical Myelopathy

Min-Woo Kim, M.D., Kyu Yeol Lee, M.D., Dong Ryul Kim, M.D., Young Hoon Jung, M.D., Chul Soon Im, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Dong A University

**Study Design:** Retrospective study.

**Objectives:** To determine the influence of trauma on the neurologic course in patients who have undergone surgery for cervical myelopathy.

**Summary of Literature Review:** The postsurgical outcomes were worse from trauma in patients who had a cervical ossification of the posterior longitudinal ligament (OPLL) or cervical canal stenosis, in comparison with patients who did not.

**Materials and Methods:** The study was conducted on 70 patients who had undergone surgery due to cervical myelopathy from January 2004 to December 2013 and had at least 1 year of follow-up. Depending on trauma history, the patients were divided into two groups, and their radiological (simple radiographic, computed tomographic, and magnetic resonance imaging) and clinical (Japanese Orthopaedic Association [JOA] score, motor power of upper extremities) results were compared retrospectively.

**Results:** Among 70 patients in total, 18 patients were in the trauma group and 52 were in the non-trauma group, and all cases in the trauma group had a history of minor trauma (11 cases of drivers traffic accidents, 4 cases of slipping and falling, 2 cases of minor pedestrian accidents, and 1 case of falling). Radiologically narrower diameter of the spinal canal showed statistically significant difference between two groups ( $p=0.042$ ). The JOA scores before and after surgery and the recovery rate did not have a clinically meaningful difference with trauma. However, the degree of motor improvement was significantly higher for the trauma group within 1 week after surgery ( $p=0.040$ ).

**Conclusions:** Minor trauma itself may adversely affect the patients' clinical courses.

**Key Words:** Trauma, Myelopathy, Recovery

## 서론

경추 척수병증은 경추의 퇴행성 변화와 추간판의 변성 및 탈출, 후종인대의 골화 등에 의한 기계적인 척수압박과 혈행 장애로 인한 허혈성 손상, 외상 등의 복합적인 원인에 의하여 발생한다. 특히 후종인대 골화증은 척수강내로 골화된 후종인대가 돌출되어 척수나 신경근을 압박하여 다양한 신경학적 증상을 유발시킬 수 있고, 외상에 의해 악화될 수 있으며, 외상이 없던 환자에 비하여 수술 이후 결과가 나쁜 것으로 보고된다.<sup>1-3)</sup> 또한 경추의 척수강이 좁거나 기저 경추 추간판 탈출 및 척수증으로 척수가 압박 받고 있을 때에는 경미한 손상일지라도 척수에 비가역적인 손상을 줄 수 있기 때문에 수술 후 예후가 좋지 않은 것으로 알려져 있다.<sup>4-6)</sup>

최근 방사선학적으로 골절 또는 탈구가 없는 외상성 경추 척수 손상은 SCIWORA (spinal cord injury without radiologic abnormality) 또는 SCIWORET (spinal cord injury without radiologic evidence of trauma)로 기술되는 보고가 늘어나고 있

으며,<sup>7,8)</sup> 후종인대 골화증, 척수관 협착증, 추간판 탈출증, 황인대 비대 또는 골극 형성과 같은 방사선학적 이상을 보이는 경우가 많은 것으로 보고되고, 척수압박을 동반한 상태에서 과신전 손상에 의해 주로 발생하는 것으로 알려져 있다.<sup>9-12)</sup>

실제로 임상에서 이전에 경추 척수병증을 진단 받았거나, 증상이 있던 환자에서 경미한 외상에 의해 척수병증 증상이 새롭게 발현되거나 악화되어 내원하는 환자를 자주 접하게 된다. 이

**Received:** July 4, 2015

**Revised:** July 6, 2015

**Accepted:** September 7, 2015

**Published Online:** December 31, 2015

**Corresponding author:** Kyu Yeol Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Dong-A University, 1, Dongdaesin-dong 3-ga, Seo-gu, Busan 602-715, Korea

**TEL:** +82-51-240-2867, **FAX:** +82-51-243-9764

**E-mail:** gylee@dau.ac.kr

\* 본 논문은 동아대학교 학술 재단의 연구비 지원에 의하여 연구 되었음.

에 저자들은 경추 척수병증 수술 후 신경학적 회복에 외상의 영향을 비교 분석하고 치료 계획 수립에 도움이 되고자 본 연구를 수행하였다.

## 대상 및 방법

2004년 1월부터 2013년 12월까지 본원에서 경추 척수병증으로 진단 받고 수술한 환자 98명중 최소 1년 이상 추기가 가능하였던 70명을 대상으로 하였으며, 이중 남자가 51명, 여자가 19명이었고, 환자의 평균 연령은 60세(31-90)이었다. 총 70예 중 경추 척수증이 41예, 후종인대 골화증이 17예, 추간판 탈출증이 9예, 발달성 척수강 협착증이 3예였다. 의무 기록을 바탕으로 외상에 의해 척수병증 증상이 새롭게 발현되거나 악화된 외상성 그룹과 비외상성 그룹으로 나누어 방사선학적, 임상적 결과를 비교하였다. 외상성 그룹은 총 70예 중 18예이었고, 모든 예에서 단기 보존적 치료에도 불구하고 증상이 호전되지 않거나 악화되는 양상의 수술이 필요한 환자가 대상이었다. 허혈성 손상이 의심되는 뇌혈관 질환 및 심한 척수 손상을 보이는 골절 및 탈구를 제외한 경추 척수증이 6예, 후종인대 골화증이 7예, 추간판 탈출증이 3예, 발달성 척수강 협착증이 2예였으며, 외상의 원인을 조사하였다. 비외상성 그룹은 총 70예중 52예였으며, 경추 척수증이 35예, 후종인대 골화증이 10예, 추간판 탈출증이 6예, 발달성 척수강 협착증이 1예였다. 인구 통계학적 인자로서 환자의 나이, 성별, 증상 이환 기간, 수술적 접근법, 추시 기간을 조사하여 외상의 유무에 따라 분류하였다. 방사선학적 평가는 단순 방사선 측면 촬영을 통해 술전과 술후 최종 추시의 Cobb의 방법을 이용한 제 2경추에서 제 7경추까지의 경추 전만각과 굴곡-신전 측면 촬영에서 운동 범위를 측정하였다. 컴퓨터 단층 촬영(CT)을 통해 중앙 시상면에서 가장 좁은 척수강 길이를 측정하였으며, 후종인대 골화증의 유형에 따라 분류하였다. 또한 자기 공명 영상(MRI)의 T2 강조 영상 시상면을 통해 신호 강도 변화의 유무를 측정하여 외상에 따른 두 그룹을 비교 분석하였다. 임상적 평가는 Japanese Orthopedic Association scoring System (JOA score)을 이용하여 수술 전과 수술 후 최종 추시의 점수를 각각 측정하였으며, 수술 결과인 회복률에 한 평가는 Hirabayashi 공식을 사용하고 공식은 다음과 같다.

회복률(%) =  $\frac{\text{수술 후 JOA 점수} - \text{수술 전 JOA 점수}}{17(\text{만점}) - \text{수술 전 JOA 점수}} \times 100(\%)$

수술 전 후 환자의 운동 신경 마비를 상지의 근육 운동력으로 조사하여 완전마비인 Grade 0 부터 정상인 Grade 5로 분류하였으며, 수술 전, 수술 후 3일째, 1주째, 1개월째, 3개월째, 6개월째,

1년째 운동력을 측정하여 호전 정도를 외상의 유무에 따라 비교하였다. 수술 방법은 대개 다음과 같은 원칙을 따랐는데, 경추 추간판 탈출증이나 경추증이 1 혹은 2분절일 경우 전방 추체 유합술을 시행하고, 2-3분절 이상이거나 발달성 척수강 협착, 후종인대 골화증일 경우 경추 추궁 확장 성형술을 시행하였다. 이중 경추 후만증이 있거나 단분절 불안정성이 있는 경우는 후궁 절제술 및 유합술을 시행하였다.

통계학적 분석은 SPSS (Version 18.0, SPSS Inc, Chicago, IL, USA)를 이용하여 수치의 평균, 표준 편차를 계산하였으며, 외상성과 비외상성 두 그룹으로 나누어 분석하였다. 외상에 따른 인구 통계학적 인자와 방사선학적 결과의 비교는 Chi-square 및 독립 집단 t-test, 술 전후의 JOA score 및 회복률은 paired t-test를 이용하였다. 추시 기간에 따른 상지의 근력 정도는 술전 근력 측정치와 각 기간까지의 근력 측정치로 repeated ANOVA 검정을 실시하였고, 각 기간별 그룹간 평균 근력 측정치의 차이를 알아보기 위해 독립집단 t-test를 실시하였으며, 유의 수준은  $p < 0.05$ 로 하였다.

## 결과

### 1. 인구 통계학적 인자(Patient demographic factor)

외상성 그룹 18예의 전 예에서 경미한 외상의 병력을 가지고 있었으며, 그 원인을 조사하였을 때 교통사고가 13예(차내 승객 사고: 11예, 경미한 보행자 사고: 2예)로 가장 많았으며, 미끄러짐 수상이 4예, 낙상이 1예이었다.

성별 분포는 외상성 그룹에서 남녀의 비가 13:5, 비외상성 그룹에서 39:13으로 나타났으며, 나이는 외상성 그룹에서 평균  $62.24 \pm 8.79$ 세, 비외상성 그룹에서 평균  $57.90 \pm 9.30$ 세이었다. 수술적 접근법은 외상성 그룹에서 전방 접근법 8예, 후방 접근법 10예를 이용하였으며, 추시 기간은 외상성 그룹  $52.87 \pm 51.25$ 개월,  $47.73 \pm 31.89$ 개월로 성별, 나이, 수술적 접근법, 추시 기간에 따른 두 그룹간의 통계학적 유의성은 관찰되지 않았으나, 증상 발현 후 수술까지의 증상 이환 기간은 외상성 그룹이  $7.68 \pm 3.96$ 일로 비외상성 그룹  $31.00 \pm 9.57$ 일에 비하여 의미있게 짧은 것으로 나타났다( $p=0.033$ ) (Table 1).

### 2. 방사선학적 결과

수술 전과 최종 추시시 경추 전만각, 굴곡-신전 운동 범위는 외상성 그룹에서 각각 술전  $-9.29 \pm 6.37^\circ$ ,  $31.00 \pm 16.17^\circ$ 에서 최종 추시  $-5.43 \pm 8.94^\circ$ ,  $18.46 \pm 15.03^\circ$ 로 나타났으며, 비외상성 그룹에서 각각 술전  $-10.29 \pm 7.23^\circ$ ,  $33.72 \pm 14.27^\circ$ 에서 최종 추시  $-6.59 \pm 8.65^\circ$ ,  $20.50 \pm 11.64^\circ$ 로 나타났으나, 두 그룹간의 유의한 차이는 없었다. 컴퓨터 단층 촬영(CT)을 이용

**Table 1.** Demographic Data.

	Traumatic group (n=18)	Non-traumatic group (n=52)	p-value
Sex (F : M)	5:13	13:39	0.678
Age at surgery (y)	62.24±8.79	57.90±9.30	0.225
Symptom duration (day)	7.68±3.96	31.00±9.57	0.033
Surgical approach			0.605
anterior	8	23	
posterior	10	29	
Follow-up period (mo)	32.87±10.25	27.73±11.89	0.289

**Table 2.** Radiologic Outcomes

	Traumatic group (n=18)	Non-traumatic group (n=52)	p-value
Cervical angle (°)			
Pre-op	-9.29±6.37	-10.29±7.23	0.140
Last f/u	-5.43±8.94	-6.59±8.65	0.295
Cervical ROM (°) (flexion-extension)			
Pre-op	31.00±16.17	33.72±14.27	0.281
Last f/u	18.46±15.03	20.50±11.64	0.532
Type of OPLL (%)	n=7	n=10	0.570
continuous	1 (14%)	2 (20%)	
segmental	2 (29%)	2 (20%)	
mixed	4 (57%)	5 (50%)	
other	1 (14%)	1 (10%)	
Narrowest Canal (mm)	6.78±1.29	8.52±1.50	0.042
Presence of signal change (%)	11 (61.11)	30 (57.69)	0.315

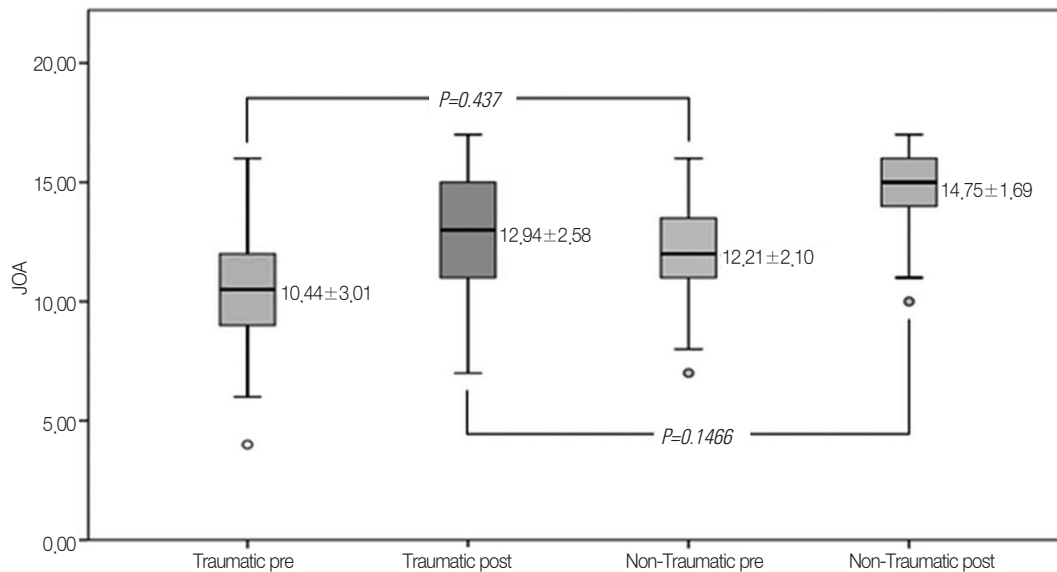
한 후종인대 골화증의 유형에 따른 분류는 외상성 그룹에서 7예(연속형: 1예, 분절형: 2예, 혼합형: 4예, 기타형: 1예), 비외상성 그룹에서 10예(연속형: 2예, 분절형: 2예, 혼합형: 5예, 기타형: 1예)로 후종인대 골화증의 유무 및 유형에 따른 두 그룹간의 유의한 차이는 역시 관찰되지 않았으나, 중앙 시상면에서 가장 좁은 척수강 길이는 외상성 그룹이 비외상성 그룹에 비해 유의하게 짧았다( $p=0.042$ ). 자기 공명 영상(MRI)의 T2 강조 영상 시상면을 통해 신호 강도 변화의 유무는 외상성 그룹에서 11예(61.11%)이었고, 비외상성 그룹에서 30예(57.14%)이었으나, 두 그룹간의 유의한 차이는 없었다(Table 2).

### 3. 임상적 결과

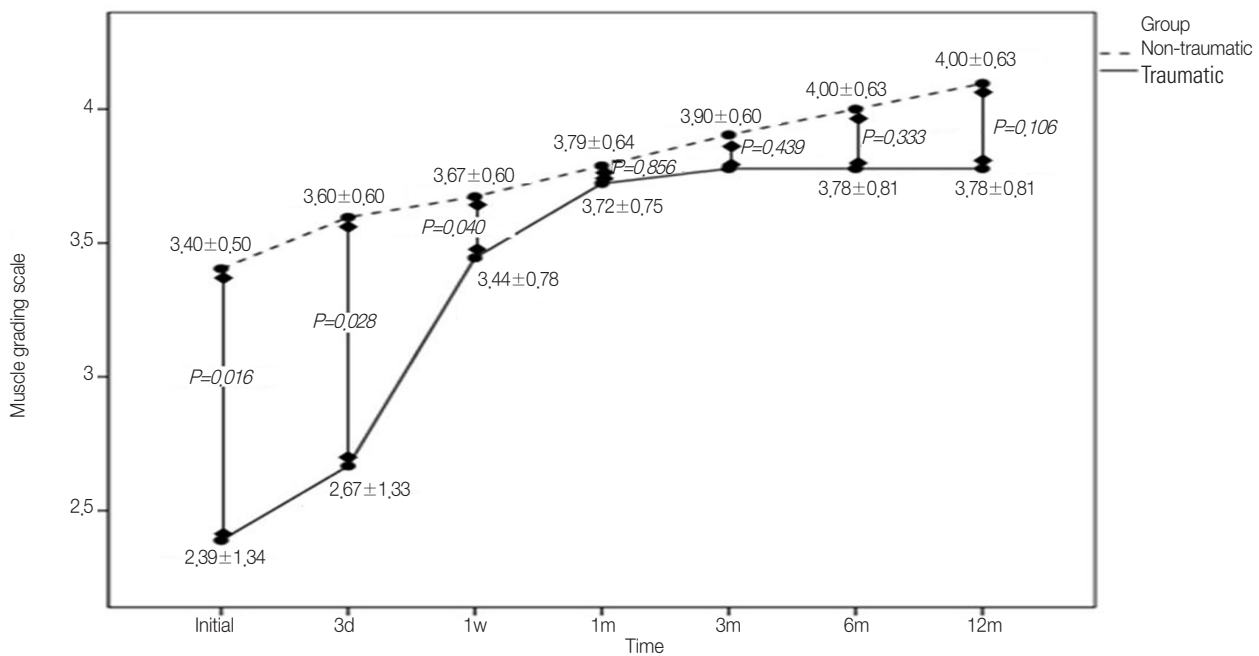
외상성 그룹에서 술전 JOA 점수는 평균  $10.44 \pm 3.01$ 에서 최종 추시 평균  $12.94 \pm 2.58$ 로 향상되는 양상을 보였고, 회복률은

평균  $44.68 \pm 20.17\%$ 이었다. 비외상성 그룹에서 술전 JOA 점수는 평균  $12.12 \pm 2.10$ 에서 최종 추시 평균  $14.75 \pm 1.69$ 로 역시 향상되는 양상을 보였고, 회복률은  $58.96 \pm 23.14\%$ 이었다. 비외상성 그룹에 비하여 외상성 그룹에서 초기 술전 JOA 점수가 낮고, 낮은 회복률을 보이니, 두 그룹간의 통계적 유의성은 관찰되지 않았다(Fig. 1).

외상성 그룹과 비외상성 그룹간 기간의 근력 측정치 차이에 대한 repeated ANOVA 분석 결과 그룹과 기간에 대한 평균 근력 측정치는 유의한 차이가 있었다( $p=0.005$ ). 또한, 각 기간별 그룹간 근력측정치의 차이에서는 술전 상지의 근육 운동력이 외상성 그룹에서 술전 평균  $2.39 \pm 1.34$ , 수술 후 3일째 평균  $2.67 \pm 1.33$ , 1주째 평균  $3.44 \pm 0.78$ , 1개월째 평균  $3.72 \pm 0.75$ , 3개월째 평균  $3.78 \pm 0.81$ , 6개월째 평균  $3.78 \pm 0.81$ , 1년째 평균  $3.78 \pm 0.81$ 이었으며, 비외상성 그룹에서는 술전 평균  $3.40 \pm 0.50$ , 수술 후



**Fig. 1.** Clinical outcomes (1). Japanese Orthopedic Association scoring System (JOA score).



**Fig. 2.** Clinical outcomes (2). The muscle grading scale of upper extremity over follow up periods.

3일째 평균  $3.60 \pm 0.60$ , 7일째 평균  $3.67 \pm 0.62$ , 1개월째 평균  $3.79 \pm 0.64$ , 3개월째 평균  $3.90 \pm 0.60$ , 6개월째 평균  $4.00 \pm 0.63$ , 1년째 평균  $4.10 \pm 0.57$  이었다. 근육 운동력 측정은 병변의 분절에 상응하는 편측 상지의 근육 운동력을 평가하였고, 두 그룹 모두에서 술전에 비해 술후 호전되는 양상이었으며, 외상성 그룹에서 근육 운동력은 술전에 비하여 수술 후 1주내 단기 회복 정도가 의미 있게 큰 것으로 나타났다(Fig. 2).

## 고찰

저자들은 환자 자신의 기저 경추 질환을 인지하지 못하거나 증상이 가벼운 환자에서 외상에 의해 새로운 증상이 생기거나 악화되는 점을 발견할 수 있었다. 외상성 그룹의 18명의 환자중 8명은 수상 전에는 상지의 방사통이나 척수병증을 의심할만한 증상이 없던 상태에서 수상 후 상지와 수부의 근력 저하 및 경련성 보행을 보였으며, 7명은 간헐적 상지 방사통만 있거나, 기능



적으로 단추 꿰기, 젓가락질, 불편감을 보이던 상태에서 수상 후 기저 증상 악화를 보였으며, 3명은 기저 증상 악화와 보행 장애, 반사 항진(hyperreflexia)을 동반하는 양상을 보였다. 경추 후 종인대 골화증과 외상과의 관계를 다루었던 이전의 보고에서와 같이 본 연구에서도 외상에 의한 대부분의 원인이 차내 승객 교통사고나 넘어지는 수상 등 경미한 외상에 의한 경추 손상이었다.<sup>13,14)</sup> 또한 외상이 경미한 경우에도 환자들은 새로운 증상을 나타냈으며, 18명중 6명은 짧은 시간의 불완전 사지마비를 보였고, 나머지 12명은 추시 관찰중 증상이 악화되는 양상을 보였다. 결과에서와 같이 비외상성 그룹에 비해 외상성 그룹은 증상이 상대적으로 짧은 기간에 병원을 내원하였으며, 비외상성 그룹의 경우, 증상이 서서히 진행되는 사지마비와 상위 운동 신경원의 장경로 징후(long tract sign)인데 비하여, 외상성 그룹은 대부분의 경우 상지가 하지보다 약한 중심성 척수 증후군(central cord syndrome)의 양상이었다.<sup>15)</sup>

최근 골절 또는 탈구의 방사선학적 이상이 없는 외상성 경추 척수 손상 SCIWORA (spinal cord injury without radiologic abnormality) 또는 SCIWORET (spinal cord injury without radiologic evidence of trauma)로 기술되는 보고가 늘어나고 있다.<sup>7,8)</sup> 이러한 골절 또는 탈구가 없는 외상성 경추 척수 손상은 대부분의 환자들이 고령이고, 후종인대 골화증, 척수강 협착증, 추간판 탈출증, 황인대 비대 또는 골극 형성과 같은 방사선학적 이상을 보이는 경우가 많은 것으로 보고되고 있으며, 척수압박을 동반한 상태에서 과신전 손상에 의해 주로 발생하는 것으로 알려져 있다. 또한 경추 척수강 협착증 또는 기저 경추 질환과 같이 경추의 척수 압박의 유무와 무관하게도 발생할 수 있는 것으로 알려져 있다.<sup>16)</sup> 그러나, 외상성 경추 척수 손상의 생체 역학적 원인은 아직 정립된 바 없고, 기저 질환과의 관계 역시 논란의 여지가 있으나, 본 연구에서와 같이 외상에 의해 골절 또는 탈구는 없지만 기저 척추증, 후종인대 골화증, 추간판 탈출증 등으로 척수병증 증상의 악화 및 급성 척수 손상 증상 발현을 보이는 점을 미루어 넓은 의미에서 SCIWORA/SCIWORET 범주에 속할 것으로 판단된다. 또한 좁은 척수강이 경추 척수병증의 발병에 중요한 위험인자로 알려져 있으며,<sup>17-20)</sup> 본 연구에서도 외상성 그룹의 환자들이 비외상성 그룹에 비해 의미있게 척수강이 좁은 것으로 나타나, 외상성 경추 척수병증 발병에도 중요한 위험 요인이 될 수 있는 것으로 사료된다.

본 연구에서 외상성 그룹과 비외상성 그룹 두 그룹간의 임상적 측면의 통계학적 유의성은 떨어지지만, 외상성 그룹에서 초기 술전 JOA 점수와 기능적 회복률이 낮게 측정되었는데, 이는 외상에 의해 급성 척수 손상의 형태를 보이는 경우가 대부분인 것과 관련 있을 것으로 생각되며, JOA 점수의 상지 기능을 평가하는 손의 기능적 평가는 추체로(Pyramidal tract)에서

손의 내재근(intrinsic muscle) 기능을 평가하는 척수병증성 손(Myelopathic hand)을 판단하는 점수 체계이므로, 상지의 운동 및 감각 소실을 특징으로 보이는 외상성 척수병증을 평가하기에 다소 한계가 있을 것으로 판단하였다. Anderson<sup>21)</sup>은 경추 척수 손상 환자들이 보인 681개의 반응을 분석하여, 팔과 손의 기능을 회복이 기능적 독립을 가능케 해주므로 신경학적 회복에 있어 가장 중요하며, 많은 연구에서 상지에 비해 하지의 기능적 회복이 더 긍정적이라는 보고가 있어,<sup>21,22)</sup> 저자들은 신체 검진 중 비교적 평가하기 쉬운 점과 외상성 척수병증이 상지가 더욱 악화되는 양상을 감안하여 병변의 분절에 상응하는 편측 상지의 근육 운동력을 평가하였다. 상지의 근육 운동력 역시 외상성 그룹이 비외상성 그룹에 비해 초기 술전과 최종 추시시 평균 근력은 떨어지나, 회복의 정도는 수술 후 1주내 외상성 그룹에서 더 큰 것으로 나타났는데, 이는 추체로 손상의 회복에 있어 상지의 운동이 비외상성 경추 척수병증의 만성적 비가역적 손상에 비해 외상에 의한 경우 급성 경과이므로 회복이 빠르고 그 정도가 큰 것이라 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 후향적 연구이고, 표본수가 적어 비교 분석을 통한 연구 방법의 제약이 있으며, 기저 경추 질환 외 경추 척수병증을 야기할만한 다양한 요소가 배제되었다는 점이 있다. 또한 수술 방법에 따른 비교 분석이 부족하고, 근육 운동력의 측정은 검사자의 주관적인 척도가 될 수 있다는 점에서 추후 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 결론

경추 척수병증은 경미한 외상에 의해서도 척수병증 증상이 새롭게 발현되거나 악화될 수 있으며, 외상 자체만으로 임상 경과에 악영향을 미칠 수 있다. 또한 경추 추간판 탈출증, 후종인대 골화증이나 척수강 협착증이 경미한 외상이 척수병증으로 급속히 진행될 수 있으므로 기저 질환의 유무를 파악하고, 본 연구를 통해 수술 후 상지 근력 회복 정도를 예측할 수 있도록 하여 치료 계획을 수립하는데 도움이 되리라 생각된다. 그러나, 외상성 경추 척수 손상과 외상에 의해 악화된 경추 척수병증의 관계 정립을 위한 더 많은 연구와 수술 시기 및 치료 방침에 대한 분석이 필요할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

1. Epstein N. Ossification of the cervical posterior longitudinal ligament: a review. *Neurosurg Focus*. 2002;13:EC1.
2. Epstein N. Laminectomy for cervical myelopathy. *Spinal Cord*. 2003;41:317-27.

3. Chikuda H, Seichi A, Takeshita K, et al. Acute cervical spinal cord injury complicated by preexisting ossification of the posterior longitudinal ligament: a multicenter study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011;36:1453–8.
4. Braughler JM, Duncan LA, Chase RL. Interaction of lipid peroxidation and calcium in the pathogenesis of neuronal injury. *Cent Nerv Syst Trauma*. 1985;2:269–83.
5. Hall ED, Braughler JM. Central nervous system trauma and stroke. I. Biochemical considerations for oxygen radical formation and lipid peroxidation. II. Physiological and pharmacological evidence for involvement of oxygen radicals and lipid peroxidation. *Free Radic Biol Med*. 1989;6:289–313.
6. Rozario RA, Levine H, Stein BM. Cervical myelopathy and radiculopathy secondary to ossification of the posterior longitudinal ligament. *Surg Neurol*. 1978;10:17–20.
7. Wenger M, Adam PJ, Alarcon F, et al. Traumatic cervical instability associated with cord oedema and temporary quadriplegia. *Spinal Cord*. 2003;41:521–6.
8. Koyanagi I, Iwasaki Y, Hida K, et al. Acute cervical cord injury without fracture or dislocation of the spinal column. *J Neurosurgery*. 2000;93:15–20.
9. Tewari MK, Gifti DS, Singh P, et al. Diagnosis and prognosis of adult spinal cord injury without radiographic abnormality using magnetic resonance imaging: analysis of 40 patients. *Surg Neurol*. 2005;63:204–9.
10. Harrop JS, Sharan A, Ratliff J. Central cord injury: pathophysiology, management, and outcomes. *Spine J*. 2006;6(Suppl):198–206.
11. Shimada K, Tokioka T. Sequential MRI studies in patients with cervical cord injury but without bony injury. *Paraplegia*. 1995;33:573–8.
12. Takahashi M, Harada Y, Inoue H, et al. Traumatic cervical cord injury at C3–4 without radiographic abnormalities: correlation of magnetic resonance findings with clinical feature and outcome. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2002;10:129–35.
13. Katoh S, Ikata T, Hirai N, Okada Y, Nakauchi K. Influence of minor trauma to the neck on the neurological outcome in patients with ossification of the posterior longitudinal ligament (OPLL) of the cervical spine. *Paraplegia*. 1995;33:573–8.
14. Fujimura Y, Nakamura M, Toyama Y. Influence of minor trauma on surgical results in patients with cervical OPLL. *J Spinal Disord*. 1998;11:16–20.
15. Kim YS, Chin DK, Cho YE, et al. Surgical treatment for ossification of the posterior longitudinal ligament of the cervical spine. *J Korean Neurosurg Soc*. 1997;26:1237–45.
16. Takao T, Morishita Y, Okada S, et al. Clinical relationship between cervical spinal canal stenosis and traumatic cervical spinal cord injury without major fracture or dislocation. *Eur Spine J*. 2013;22:2228–31.
17. Morishita Y, Naito M, Wang JC. Cervical spinal canal stenosis: the differences between stenosis at the lower cervical and multiple segment levels. *Int Orthop*. 2011;35:1517–22.
18. Morishita Y, Naito M, Hymanson H, et al. The relationship between the cervical spinal canal diameter and the pathological changes in the cervical spine. *Eur Spine J*. 2009;18:877–83.
19. Edward WC, LaRocca H. The developmental segmental sagittal diameter of the cervical spinal canal in patients with cervical spondylosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1983;8:20–7.
20. Gore DR. Roentgenographic findings in the cervical spine in asymptomatic persons: a ten-year follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26:2463–6.
21. Anderson KD. Targeting recovery: priorities of the spinal cord-injured population. *J Neurotrauma*. 2004;21:1371–83.
22. Snoek GJ, IJzerman MJ, Hermens HJ, et al. Survey of the needs of patients with spinal cord injury: impact and priority for improvement in hand function in tetraplegics. *Spinal Cord*. 2004;42:526–32.

## 경미한 외상이 경추 척수병증 환자의 수술 결과에 미치는 영향

김민우 · 이규열 · 김동률 · 정영훈 · 임철순

동아대학교 의과대학 정형외과학교실

**연구 계획:** 후향적 연구.

**목적:** 경추 척수병증으로 수술을 시행한 환자의 신경학적 회복에 외상의 영향을 알아보고자 하였다.

**선행문헌의 요약:** 경추 후증인대 골화증 및 경추 척수강 협착증이 있는 환자에서 외상에 의해 악화된 환자는 외상이 없었던 환자에 비하여 수술 이후 결과가 나쁜 것으로 보고된다.

**대상 및 방법:** 2004년 1월부터 2013년 12월까지 경추 척수병증으로 수술을 시행 받고 최소 1년 이상 추시가 가능하였던 70명의 환자를 대상으로 하였으며, 외상의 유무에 따라 두 그룹으로 나누어 단순 방사선, CT, MRI로 방사선학적, JOA score와 상지 근력으로 임상적 결과를 비교하였다.

**결과:** 총 70명의 환자 중 외상성 그룹은 18명, 비외상성 그룹은 52명이었으며, 외상에 의한 경우 모든 예에서 경미한 외상 병력을 가지고 있었다(차내 교통 사고 11예, 미끄러짐 손상 4예, 경미한 보행자 교통 사고 2예, 낙상 1예). 방사선학적으로 경추 척수강이 좁은 것은 두 그룹간 유의한 차이를 보였으며( $p=0.042$ ), 임상적으로 술전, 술후 JOA 점수와 회복률은 두 그룹간 유의한 차이를 보이지 않았으나, 상지의 근력 회복 정도는 외상성 그룹의 술후 1주내에서 의미있게 큰 것으로 나타났다( $p=0.040$ ).

**결론:** 경추 척수병증은 경미한 외상 자체만으로 임상 경과에 악영향을 미칠 수 있다.

**색인 단어:** 외상, 척수병증, 회복

**약칭 제목:** 외상 및 비외상 경추 척수병증 비교