

## Brown-Séquard Syndrome and Cervical Vertebral Fractures after Blunt Cervical Trauma in a Traffic Accident - A Case Report -

Seung-Pyo Suh, M.D., Won Rak Choi, M.D., Chang-Nam Kang, M.D. Ph.D.

J Korean Soc Spine Surg 2017 Dec;24(4):252-256.

Originally published online December 31, 2017;

<https://doi.org/10.4184/jkss.2017.24.4.252>

Korean Society of Spine Surgery

Asan Medical Center 88, Olympic-ro 43 Gil, Songpa-gu, Seoul, 05505, Korea

Tel: +82-2-483-3413 Fax: +82-2-483-3414

©Copyright 2017 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.2017.24.4.252>

---

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

# Brown-Séquard Syndrome and Cervical Vertebral Fractures after Blunt Cervical Trauma in a Traffic Accident - A Case Report -

Seung-Pyo Suh, M.D.\*, Won Rak Choi, M.D., Chang-Nam Kang, M.D. Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Hanyang University College of Medicine, Seoul, Korea

\*Department of Orthopaedic Surgery, Sung-Ae Hospital, Seoul, Korea

**Study Design:** Case report

**Objectives:** To report a case of Brown-Séquard syndrome after blunt cervical trauma.

**Summary of Literature Review:** Brown-Séquard syndrome is a rare disease characterized by hemisection of the spinal cord, and it shows the best prognosis of the various types of incomplete spinal cord injuries.

**Materials and Methods:** A patient with Brown-Séquard syndrome that occurred after a traffic accident was followed up for 2 years and 6 months.

**Results:** We observed normal recovery of motor strength, but sensory impairment and deep tendon hyperreflexia remained.

**Conclusions:** Brown-Séquard syndrome is known to have a good prognosis, but in this case, the neurological abnormality did not fully recover; therefore, we report this rare case and present a review of the literature.

**Key words:** Brown séquard syndrome, Cervical vertebrae, Fracture, Spinal cord injury

브라운-세카르 증후군은 척수의 반절단을 특징으로 하며 가장 흔하게는 척추 외상 및 종양질환에서 발견된다. 척수 손상측의 편마비, 고유수용감각 손상과 반대측의 통각, 온도감각의 손상을 특징으로 한다. 발생 원인으로는 척수 압박을 일으키는 외상, 추간판 탈출, 경막외 혈종, 종양 및 혈관 손상 등이 있다. 발생 빈도는 전체 외상성 척수 손상의 약 3%를 차지한다.<sup>1)</sup> 저자들은 25세 여자 환자에서 탑승자 교통사고로 인해 발생한 경추 골절과 동반된 브라운-세카르 증후군에 대해 정기적 추시 관찰중으로 2년 6개월 추시 결과를 보고하고자 한다.

## 증례 보고

기저 질환이 없는 25세 여자 환자가 내원 당일 교통 사고로 발생한 경추부 통증 및 좌측 상지 운동 약화를 주소로 응급실에 내원하였다. 교통사고 당시 운전자 뒷자석 탑승자로 사고 당시 상황은 기억하지 못했다. 과거력상 외상 병력, 선천성 기형 및 종양 등은 없었으며, 이학적 검사상 후경추부의 전반적인 압통을 보였다. 신경학적 검사상 좌측 주관절 굴곡, 신전, 수근관절 신전, 수지 굴곡 및 외전 모두 MRC 기준 척도(medical research council) 등급 1로 관찰되어 미국 척수 손상 협회(american

spinal injury association; ASIA)에 따른 운동신경 등급은 좌측 30점, 우측 50점에 해당하였다. 우측 제 5경추 이하 피부분절의 촉각, 통각 및 온도감각의 저하와 우측 항문주위 감각저하가 관찰되어 ASIA 침통각검사(pin prick score)는 좌측 56점, 우측 31점이었고 ASIA 가벼운 촉각검사(light touch score)는 좌측 56점, 우측 31점에 해당하였다(Fig. 1). 이외 좌측 상완이두건 및 좌측 슬개건의 심부건반사가 항진되어있었다.

단순방사선촬영 및 전산화 단층촬영상 제 3경추는 추체, 좌측 후관절, 후궁 및 극돌기 골절이 있었고, 제 4경추는 추체, 양

**Received:** July 6, 2017

**Revised:** July 12, 2017

**Accepted:** November 14, 2017

**Published Online:** December 31, 2017

**Corresponding author:** Chang-Nam Kang, M.D., Ph.D.

**ORCID ID:** Chang-Nam Kang: <https://orcid.org/0000-0002-4633-3391>

Seung-Pyo Suh: <https://orcid.org/0000-0002-1457-8984>

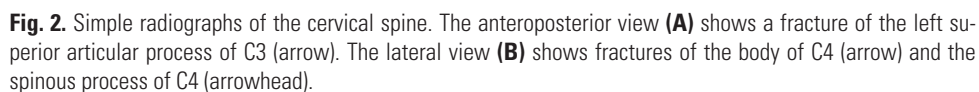
Won Rak Choi: <https://orcid.org/0000-0002-0854-7567>

Department of Orthopaedic Surgery, Hanyang University College of Medicine, 222 Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul, 04753, South Korea

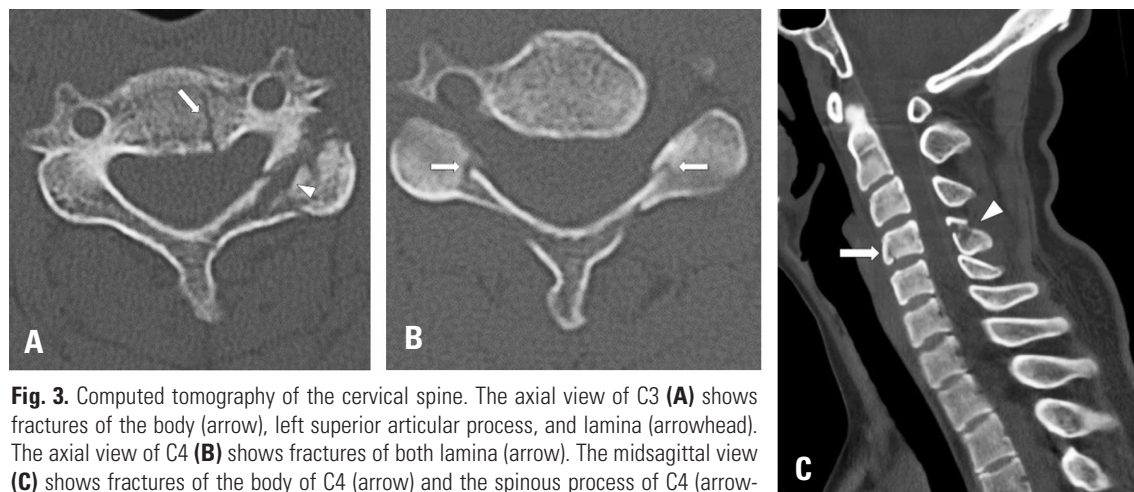
**TEL:** +82-2-2290-8485, **FAX:** +82-2-2299-3774

**E-mail:** cnkang65@hanyang.ac.kr

**Fig. 1.** The patient's medical record with an assessment using the American Spinal Injury Association (ASIA) impairment scale at the initial visit.



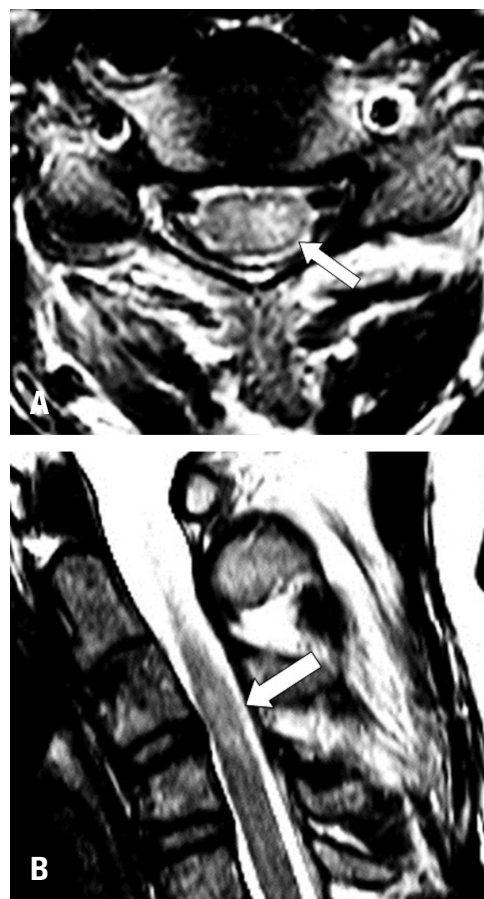




**Fig. 3.** Computed tomography of the cervical spine. The axial view of C3 (**A**) shows fractures of the body (arrow), left superior articular process, and lamina (arrowhead). The axial view of C4 (**B**) shows fractures of both lamina (arrow). The midsagittal view (**C**) shows fractures of the body of C4 (arrow) and the spinous process of C4 (arrowhead). There was no spinal canal encroachment.

측 후궁 및 극돌기 골절, 제 5경추와 제 6경추는 우측 추궁근 골절이 관찰되었으나 척추관 침범은 관찰되지 않았다(Fig. 2, 3). 자기공명영상 T2 강조 영상에서 제 3경추-제 4경추간 좌측 척수 내부 고신호강도병변이 관찰되어 척수손상을 시사하였다(Fig. 4).

임상양상 및 방사선학적 검사상 외상에 의한 좌측 제 3경추-제 4경추간 척수손상으로 발생한 브라운-세카르 증후군에 해당하였다.<sup>2)</sup> 다발성 경추 골절에 대하여 수상 후 1일 째 윤 조끼 보조기 고정을 시행하여 수상 후 8주 째까지 유지하였다. 브라운-세카르 증후군에 대하여는 응급실 내원 시 좌측 ASIA 운동 등급은 30점에서 30분 경과 시점까지 38점으로 호전되어 빠른 신경학적 회복을 보이고 있어서 고용량 스테로이드 요법은 시행하지 않고, nefopam 30 mg intravenous injection daily, tramadol/acetaminophen 18.75/162.5 mg per oral, twice daily 및 pregabalin 300 mg per oral, twice daily를 통한 약물치료를 시행하면서 면밀히 경과 관찰 하였다. 수상 5주 째 운동 저하는 모두 MRC 기준 척도(medical research council) 5로 회복되었으나 우측 제 8경추 이하 피부분절의 촉각, 통각 및 온도감각 저하가 지속되었고, 제 2흉추-제 10흉추간 피부분절의 촉각 및 통각은 회복되었다. 수상 8주 째 전산화 단층촬영 추시상 골유합 진행을 확인하고 윤 조끼 보조기를 제거하였으며, 우측 제 2흉추-제 12흉추 피부분절의 촉각 및 통각이 회복되었다. 수상 6개월 째 전산화단층촬영 추시하여 골유합을 확인하였고, 우측 제 8경추-제 2흉추 피부분절의 촉각, 통각은 부분적으로 회복되었으나 온도감각저하는 지속되었으며, 제 2흉추-제 4요추 슬관절 상방 피부분절의 촉각, 통각이 회복되었다. 수상 1년 째 우측 하지의 촉각 및 통각은 모두 회복되었으나 우측 제 8경추 피부분절 이하 온도감각저하 및 제 8경추-제 2흉추 피부분절



**Fig. 4.** The axial (**A**) and midsagittal (**B**) view of T2-weighted magnetic resonance images. The arrow indicates high signal intensity in the left side of the spinal cord at the C3-C4 level.

의 촉각 및 통각의 부분 저하는 지속되었으며 이는 수상 2년 6개월 추시까지도 계속 유지되었으며, 좌측 상완이두건 및 슬개

건 심부건반사의 항진 역시 호전되지 않고 지속되었다.

## 고찰

브라운-세카르 증후군은 1849년 Charles-Edward Brown-Séquard에 의해 처음 기술되었다.<sup>3)</sup> 손상 동측의 운동, 고유 및 진동감각 소실과 손상 반대측의 통증, 온도감각 소실을 특징으로 한다. 운동 소실과 고유 및 진동감각 소실은 각각 피질척수로, 배측주의 손상에 의한 것으로 이는 하부 연수에서 교차하기 때문에 척수손상 동측에서 나타난다. 통증 및 온도감각 소실은 척수시상로 손상에 의한 것으로, 이는 각 신경절의 척수로 이행하는 부위의 1~2분절 상방에서 교차하기 때문에 척수손상 반대편에서 나타난다.<sup>4)</sup> 손상부위는 흉추부에서 75%로 가장 흔하며, 경추부에서 17%, 요추부에서 8%의 빈도를 보인다.<sup>5)</sup>

예후는 모든 척수손상 형태 중 가장 좋은 것으로 알려져 있으며, 약 75~90%의 환자들이 퇴원시 자립보행의 회복을 보인다.<sup>1,6)</sup> 외상성인 경우 가장 흔한 원인은 관통상이며, 둔상에 의해서도 드물게 발생한다. 관통상인 경우 기능 및 신경학적 손상의 회복이 둔상에 의한 경우보다 좋지 않은 예후를 보인다.<sup>7,8)</sup> Roth 등에 의하면, 상지 및 하지의 운동약화의 분포가 기능회복에 가장 중요한 예측인자였으며, 상지에서 하지보다 운동 약화가 심한 경우 퇴원시 보행 확률이 높고, 일상생활기능점수가 더 높았다.<sup>6)</sup> Little과 Halar는 수상 1~6개월 째 수의근력 및 보행의 회복을 보인다고 발표하였다.<sup>9)</sup>

본 증례에서는 경추부 둔상에 의한 브라운-세카르 증후군 환자였다는 점, 하지 근력은 정상이었으며 상지 근력 저하만 보였다는 점이 좋은 예후를 예측할 수 있는 인자였으며, 수상 5주 째 정상 근력으로의 회복을 관찰할 수 있었다.

척수 내 가측 피질척수로 (lateral corticospinal tract) 및 가측 척수시상로(lateral spinothalamic tract) 내부에는 내측에서 외측으로 경추, 흉추, 요추, 천추 신경다발이 순서대로 위치한다.<sup>10)</sup> 본 증례에서 근력 저하가 상지에만 국한된 점, 2년 6개월 추시에서 통각 및 온도감각의 저하가 상지에서 더 뚜렷하며 완전 회복이 되지 않았던 점에서 좌측 척수 내에서 주로 내측 손상이 발생했던 것으로 해석된다.

본 증례에서 저자들은 경추부 둔상에 의해 드물게 발생하는 브라운-세카르 증후군 환자 1예를 경험하였고, 수상 5주 째 근력의 정상 회복을 관찰하였으나 우측 제 8경추 피부분절 이하 온도감각, 촉각 및 통각의 저하와 우측 상완이두건 및 슬개건의 심부건반사 항진은 2년 6개월 추시까지도 회복되지 않아서 문헌 고찰과 함께 증례를 보고하는 바이다.

## REFERENCES

1. McKinley W, Santos K, Meade M, et al. Incidence and outcomes of spinal cord injury clinical syndromes. *J Spinal Cord Med.* 2007;30(3):215-24. DOI: 10.1080/10790268.2007.11753929.
2. Miranda P, Gomez P, Alday R, et al. Brown-Sequard syndrome after blunt cervical spine trauma: clinical and radiological correlations. *Eur Spine J.* 2007 Aug;16(8):1165-70. DOI: 10.1007/s00586-007-0345-7.
3. Brown-séquard E. Experimental and Clinical Researches on the Physiology and Pathology of the Spinal Cord, and some other parts of the Nervous Centres. *Am J Med Sci.* 1855 Jul ;30(59):161-5. DOI: 10.1097/00000441-185507000-00023.
4. Johnson S, Jones M, Zumsteg J. Brown-Séquard syndrome without vascular injury associated with Horner's syndrome after a stab injury to the neck. *J Spinal Cord Med.* 2016;39(1):111-4. DOI: 10.1179/2045772314Y.00000000297.
5. Garcia-Manzanares M, Belda-Sanchis J, Giner-Pascual M, et al. Brown-Sequard syndrome associated with Horner's syndrome after a penetrating trauma at the cervicomedullary junction. *Spinal Cord.* 2000 Nov;38(11):705-7. DOI: 10.1038/sj.sc.3101062.
6. Roth EJ, Park T, Pang T, et al. Traumatic cervical Brown-Sequard and Brown-Sequard-plus syndromes: the spectrum of presentations and outcomes. *Paraplegia.* 1991 Nov;29(9):582-9. DOI: 10.1038/sc.1991.86.
7. Mataliotakis GI, Tsirikos AI. Spinal cord trauma: pathophysiology, classification of spinal cord injury syndromes, treatment principles and controversies. *Orthop Trauma.* 2016;30(5):440-9. DOI: 10.1016/j.mporth.2016.07.006.
8. Oller D, Boone S. Blunt cervical spine Brown-Séquard injury. A report of three cases. *Am Surg.* 1991 Jun;57(6):361-5.
9. Little JW, Halar E. Temporal course of motor recovery after Brown-Sequard spinal cord injuries. *Spinal Cord.* 1985 Feb;23(1):39-46. DOI: 10.1038/sc.1985.7.
10. Lim E, Wong Y, Lo Y, et al. Traumatic atypical Brown-Sequard syndrome: case report and literature review. *Clin Neurol Neurosurg.* 2003 Apr;105(2):143-5. DOI: 10.1016/s0303-8467(03)00009-x.

## 교통사고로 발생한 경추부 둔상에 의한 경추 골절과 브라운-세카르 증후군 - 증례 보고 -

서승표\* • 최원락 • 강창남

한양대학교 의과대학 정형외과학교실, \*성애병원 정형외과

**연구 계획:** 증례 보고

**목적:** 경추부 둔상에 의해 발생한 브라운-세카르 증후군 증례를 보고하고자 한다.

**선행 연구문헌의 요약:** 브라운-세카르 증후군은 척수 반절단을 특징으로 하는 드문 질환으로, 불완전 척수손상 중 가장 좋은 예후를 보인다.

**대상 및 방법:** 교통사고로 발생한 브라운-세카르 증후군 환자를 2년 6개월간 추시하였다.

**결과:** 근력은 정상으로 회복되었으나 감각 저하와 심부건반사 항진은 지속되었다.

**결론:** 브라운-세카르 증후군은 좋은 예후를 보이는 것으로 알려져 있으나 본 증례에서는 신경학적 이상이 완전 회복되지 않아서 문헌 고찰과 함께 증례를 보고하는 바이다.

**색인 단어:** 브라운 세카르 증후군, 경추, 골절, 척수 손상

**약칭 제목:** 경추부 둔상에 의한 브라운-세카르 증후군

**접수일:** 2017년 7월 6일

**수정일:** 2017년 7월 12일

**게재확정일:** 2017년 11월 14일

**교신저자:** 강창남

서울시 성동구 왕십리로 222 한양대학교 의과대학 정형외과학교실

**TEL:** 02-2290-8485

**FAX:** 02-2299-3774

**E-mail:** cnkang65@hanyang.ac.kr