

경수손상 환자의 신경회복에 관한 임상적 분석

연세대학교 의과대학 재활의학교실

장 성 구·박 창 일·배 하 석

=Abstract=

Clinical Analysis of Neurologic Recovery in Cervical Spinal Cord Injury Patient

Sung Koo Chang, M.D., Chang Il Park, M.D. and Ha Suk Bae, M.D.

Department of Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine

Neurologic level and change of neurologic function in spinal cord injury patient is valuable in predicting improvement of function and developing a comprehensive rehabilitation plan. Previous studies have grouped spinal cord injury patients according to Frankel's classification system and have reported recovery in terms of changes in their grades.

The purpose of this study is to investigate the neurologic recovery in terms of neurologic levels and to compare the recovery among the conservative care group, the early operation group, and the late operation group.

Fifty two traumatic cervical spinal cord injury patients who were admitted to Severance Hospital and Youngdong Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, between January, 1983 and December, 1993, were studied retrospectively dividing them into 3 groups. Twenty four patients were grouped into the conservative care group and 11 and 17 patients were grouped into the early and the late operated groups, respectively.

The results were as follows:

- 1) In motor level recovery, 45.8% of patients in group 1, 45.5% of patients in group 2, and 47.1% of patients in group 3 recovered more than 1 root level. There were no statistical difference among 3 groups.
- 2) In sensory level recovery, 45.8% of patients in group 1, 27.3% of patients in group 2, and 35.3% of patients in group 3 recovered more than 1 root level. There were no statistical difference among 3 groups. But the recovery rate was the lowest in group 2 patients.
- 3) In 8 cases in operated group, neurologic level became higher immediately after operation. However with exception of 3 cases, all patients recovered to preoperative levels.

In this study, regardless of treatment methods, 46% of cervical spinal cord injury patients improved more than 1 motor root level. The group 2 patients showed the lowest neurologic recovery rate. But the cases were too small to be statistically significant. Prospective study with large spinal cord injury population is in need.

Key Words: Cervical spinal cord injury, Neurologic recovery

서 론

척수손상 환자의 신경회복은 환자의 기능회복과 밀접한 관계가 있다¹⁴⁾. 척수손상 환자의 회복에 관해서는 많은 연구가 있다. 어떤 연구는 척수손상 환자를 Frankel Classification¹⁰⁾으로 나눈 후 입원시와 퇴원시의 Frankel 정도를 비교하거나^{5,12,16)} 입원시와 1년 후의 Frankel 정도를 비교하였다^{9,16)}. 그러나 이런 연구들은 신경학적 손상부위이하의 전체적인 기능을 포함하는 연구이고 손상부위 직상하 부위에 대한 연구는 아니었다. 더우기 경수손상 환자에서는 척수 1분절의 차이가 일상생활동작이나 전체적 기능에 큰 영향을 주게 되므로 이를 정확하게 예측한다는 것이 무엇보다 중요하다. Staufer는 척수손상으로 인한 사지마비에서 66 %의 환자가 12주내에 한 신경근 정도를 회복한다고 하였고¹⁹⁾ Wu등은 이를 보완하여 완전 사지마비환자를 대상으로한 연구에서 손상 1년 후에 43%의 환자에서 한 신경근 이상 회복되는 것을 밝혔다²³⁾. 그러나 지금까지의 연구들은 근력의 회복에만 주로 관심을 두었고 감각의 회복여부 및 수술치료와 보존적 치료를 비교연구한 연구보고는 많지 않았다.

이에 본 연구에서는 경수손상으로 인한 사지마비 환자를 대상으로 보존적 치료를 한 군과 손상후 1주일이내 수술한 군 및 1주일이후에 수술한 군 등 3군으로 나누어서 근력 및 감각의 변화를 조사하여 경수손상 부위의 변화와 신경회복의 정도 및 회복시기를 알아보려 하였다.

대상 및 방법

1983년 1월부터 1993년 12월까지 연세대학교 신촌 세브란스 병원 및 영동세브란스 병원에 입원하였던 외상성 경수손상 환자를 대상으로 하였다. 그러나 손상 3일이내에 신경학적 검사를 실시하지 못하였던 환자와 상지에 손상이 있었던 환자 및 신경학적 검사기록이 불충분하여 신경학적 손상부위를 알 수 없었던 환자들은 제외하였다. 분석가능한 52명을 대상으로 보존적 치료를 받은 24명을 1군, 손상후 1주일 내에 수술을 받은 11명을 2군, 손상후 1주일 이후에 수술을 받은 17명을 3군으로 나누었다.

대상환자의 의무 기록을 조사하여 ASIA(American Spinal Injury Association)에 의한 척수손상 환자의 신경학적 평가기준에 따라 근력 및 감각기능을 조사하였다⁴⁾. 감각은 pinprick 감각과 light touch 감각을 모두 조사하였는데 두 감각으로 평가한 척수손상부위의 차이가 거의 없어서 pinprick 감각만 사용하였다.

본 연구에서 얻은 결과들은 χ^2 검정을 이용하여 세 군간의 통계학적 유의성을 검정하였다.

결 과

1) 환자의 일반적 특성

대상환자는 남자가 48명 여자가 4명이었다. 연령 분포는 17세에서 66세로서 평균연령은 제 1군 41.1세, 제 2군 33.4세, 제 3군 41.1세였다. 척수손상의 원인은 교통사고가 세 군 모두에서 가장 많았다(Table 1). 손상 형태는 제 1군 24례중 17례가, 제 2군은 11례중 7례, 제 3군은 17례중 13례가 완전 손상이었다 (Table 2).

운동기능으로 평가한 척수손상부위는 제 1군에서는 제 4경수손상 및 제 5경수손상이 각 8례로 가장 많았

Table 1. Causes of Spinal Cord Injury

Causes	No. of cases(%)		
	Group 1	Group 2	Group 3
Traffic accident	14(58.3)	6(54.5)	9(52.9)
Falls	6(25.0)	4(36.4)	4(23.5)
Diving & sports injury	1(4.2)	1(9.1)	3(17.6)
Others	3(12.5)	0(0.0)	0(0.0)

Table 2. Type of Spinal Cord Injury

Causes	No. of cases(%)		
	Group 1	Group 2	Group 3
Complete	17(70.8)	7(63.6)	13(76.5)
Incomplete	7(29.2)	4(36.4)	4(23.5)
Total	24(100)	11(100.0)	17(100.0)

고 제 2군에서는 제 5경수손상이 7례, 제 3군에서는 제 7경수손상이 8례로 가장 많았다.

감각기능으로 평가한 손수손상부위는 제 1군에서는 제 4경수손상이 13례로 가장 많았고 제 2군 및 제 3군에서도 각 4례 및 8례로 가장 많았다.

관찰기간은 1개월에서 11개월로 평균 5.75개월이었다.

2) 운동기능의 회복

운동기능으로 평가한 손상부위의 변화는 제 1군에서는 24명중 11명(45.8%)이, 제 2군에서는 11명중 5명(45.5%), 제 3군에서는 17명중 8명(47.1%)에서 한 신경근 이상 회복되었는데 세 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 3).

척수손상부위 바로 아래 분절의 운동기능 회복은 제

1군에서는 손상시의 근력 정도가 0이었던 13례중 3례(23.1%)에서, 1과 2였던 11례중 8례(80%)가 3이상으로 회복되었다. 제 2군에서는 0이었던 6례중 3례(50%)에서 1과 2였던 5례중 2례(40%)에서 3이상으로 회복되었다. 제 3군에서는 0이었던 8례중 3례(37.5%)에서 1과 2였던 7례중 5례(71.4%)에서 3이상으로 회복되었다. 제 2군을 제외하고는 1, 3군에서는 모두 손상시 근력 정도가 0인 경우 보다는 0이 아닌 경우에서 회복율이 높았지만 대상 숫자가 적어서 통계적 유의성을 검정할 수 없었다(Table 4).

3) 감각기능의 회복

감각기능으로 평가한 손상부위의 변화는 제 1군에서는 24명중 11명(45.8%), 제 2군에서는 11명중 3명(27.3%), 제 3군에서는 17명중 6명(35.3%)에서 한 신

Table 3. Motor Improvement

Group	No. of cases(%)		
	Improvement	No change	Total
Group 1	11(45.8)	13(54.2)	24(100)
Group 2	5(45.5)	6(44.5)	11(100)
Group 3	8(47.1)	9(52.9)	17(100)

Table 5. Sensory Improvement

Group	No. of cases(%)		
	Improved	No change	Total
Group 1	11(45.8)	13(54.2)	24(100)
Group 2	3(27.3)	8(72.7)	11(100)
Group 3	6(35.3)	11(64.7)	17(100)

Table 4. Motor Recovery Below Level of Injury

Initial grade of muscle strength	No. of cases				
	Final grade of muscle strength				
	0	1	2	3	4
Group 1					
0	6	4	0	2	1
1	0	0	1	3	1
2	0	0	1	2	2
Group 2					
0	0	2	1	1	2
1	0	0	1	2	0
2	0	0	2	0	0
Group 3					
0	4	0	1	3	0
1	0	0	1	2	2
2	0	1	0	0	1
					Total

Table 6. Sensory Recovery Below Level of Injury

Initial grade of sensation	No. of cases			
	Final grade of sensation			Total
	0	1	2	
Group 1				
0	2	2	2	6
1	0	9	9	18
Group 2				
0	0	1	0	1
1	0	7	3	10
Group 3				
0	1	0	0	1
1	0	10	6	16

Table 7. Recovery Time Below Level of Injury

Recovery time	Group 1	Group 2	Group 3
Motor	≤6weeks	6	5
	>6weeks	10	7
Sensory	≤6weeks	6	3
	>6weeks	7	1

Values are number of cases.

경근 이상 회복되었는데 세 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 5).

척수손상부위 바로아래 분절의 감각기능 회복은 제 1군에서는 손상시의 감각점수(grade of sensation)가 0이었던 6례중 2례(33.3%)에서, 1이었던 18례중 9례(50%)가 2로 회복되었고 제 2군에서는 1이었던 10례중 3례(30%)에서 2로 회복되었고 제 3군에서는 1이었던 16례중 6례(37.5%)에서 2로 회복되었다. 세 군 모두 감각정도가 0인 경우 보다는 1인 경우에서 회복율이 높았다. 대상 숫자가 적어서 통계적 유의성은 검정할 수 없었다(Table 6).

4) 척수손상부위 바로 아래 분절에서 신경회복까지의 시간

척수손상부위 바로 아래 분절에서 운동기능이 한 점수 이상 회복된 경우의 회복시간은 제 1군에서는 6주 이내가 16례중 6례(37.5%), 제 2군에서는 9례중 5례

Table 8. Cases of Postoperative Deterioration

Cases	Group	Deterioration	Recovery
1	2	motor 1 level	4 days
2	2	motor 1 level	2 weeks
3	2	motor 1 level	4 weeks
4	3	motor 2 levels	no recovery
5	3	sensory 1 level	3 days
6	3	motor 1 level	no recovery
7	3	motor 1 level	3 weeks
8	3	motor 1 level	no recovery

(55.6%), 제 3군에서는 10례중 3례(30%)이었다. 제 2군을 제외하고는 모두 6주 이후가 많았으나 세 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 7).

감각기능회복의 경우 제 1군에서는 6주이내가 13례 중 6례(46.2%), 제 2군에서는 6주이내가 4례중 3례(75%), 제 3군에서는 6례중 3례(50%)이었으며 세 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 7).

5) 수술직후 척수손상부위의 악화

수술직후 척수손상부위가 상승하여 악화되었던 경우는 8례로서 제 2군에서 3례, 제 3군에서 5례가 있었다. 그러나 이중 3례를 제외하고는 모두 4주이내에 수술전 부위로 회복되었다(Table 8).

고 찰

척수손상 환자의 신경회복은 환자의 예후를 예측하고 포괄적 재활치료 계획을 세우는데 중요한 정보가 된다⁸⁾. 특히 경수손상 환자에서는 척수 1분절의 차이가 일상생활작이나 전체적인 신체기능에 큰 영향을 주기 때문에²²⁾ 정확한 손상부위를 파악하고 그 변화를 알아보는 일이 중요하다.

본 연구에서는 경수손상 환자를 치료방법에 따라 보존적 치료를 받은 1군, 손상후 1주일 이내에 수술을 받은 2군, 손상후 1주일 이후에 수술받은 3군으로 나누었다. 이전의 연구들은 보존적 치료군 및 수술치료군 간에 예후에 있어서 차이가 없다는 보고는 물론^{5,9,12,16)}, 보존적 치료군이 수술치료군보다 예후가 좋다는 보고도 있다³⁾. 경수손상 환자의 수술시기에 대해

시도 손상후 수술까지의 시간경과가 환자의 예후에 영향을 미치지 않는다는 보고도 있으나²⁰⁾ 손상후 5일이내 수술시 신경증상의 악화를 가져온다는 주장¹⁹⁾ 및 손상후 7일이내의 수술시 호흡기계 합병증이 증가하기 때문에¹¹⁾ 신경증상의 악화와 정복되지 않는 발구를 제외하고는 가급적 응급수술은 피하는 것이 타당하다는 주장도 있다^{1,2,17)}.

본 연구에서는 운동기능으로 평가한 척수손상부위의 경우 제 1군에서는 45.8%, 제 2군에서는 45.5%, 3군은 47.1%에서 한 신경근 이상 회복되어 이전의 연구에서 완전 사지마비 환자의 운동기능 회복율인 43~45%와 비슷하였다^{8,23)}. 본 연구는 완전 및 불완전 척수손상을 둘 다 포함하였으며 완전 손상이 불완전 손상보다 더 많았다. 감각기능으로 평가한 척수손상부위의 경우 제 1군은 45.8%, 제 2군은 27.3%, 제 3군은 47.1%가 한 신경근 이상 회복되었는데 세 군간에 통계적으로 의미있는 차이는 없었으나 제 2 군에서 회복율이 떨어지는 경향을 보였다.

신경기능회복의 시기는 제 1군은 운동, 감각기능 모두 손상 6주 이후에 회복 되는 경우가 더 많은데 비해, 제 2군은 운동, 감각기능 모두 손상 6주 이전에 회복되는 경우가 더 많았으며, 제 3군은 운동기능은 6 주 이후에 회복되는 경우가 많았고 감각기능은 6주 이전과 6주 이후에 회복되는 경우가 같았다. 그러나 각 군의 숫자가 적어서 통계적 유의성은 검증할 수 없었다.

신경회복에 있어 대개 첫 6주에 회복되는 것은 생리적 신경차단의 회복(recovery of neurapraxia)이라고 하며⁷⁾ 생리적 신경차단은 전도 차단(conduction block)을 의미하고 이는 부종이나 혈관수축성 대사 부산물(metabolic vasoconstrictive byproducts)에 의한 전해질 불균형에 의하는 것으로 추정된다¹³⁾. 2~8개월 후의 신경회복은 근육비대와 말초신경의 빌아(peripheral sprouting)에 의한다고 하는데 이 기전에 의해 회복된 근육은 생리적 신경차단이 회복된 근육보다는 쉽게 피로에 빠지게 된다고 한다⁷⁾. 본 연구는 역향성 연구로 시기별로만 구분을 하였기 때문에 회복의 기전을 정확하게 알 수 없었는데 이에 대해서는 전향적인 연구가 필요하리라 사료된다.

수술 직후 척수손상부위가 상승하여 악화되었던 경우는 8례였는데 제 2군에서 27.3%(11례중 3례) 제 3

군에서 29.4%(17례중 5례)이었고 두 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 제 3군에서는 3례에서 회복되지 않았는데 이는 수술시기만의 문제가 아니라 수술기법이나 척수손상시의 심각도나 골절편의 위치등이 영향을 주었을 것으로 사료된다.

척수손상부위 바로 아래 분절에서의 신경기능 회복은 대부분의 경우 손상시 근력이나 감각정도가 0인 경우가 그렇지 않은 경우보다 회복이 잘 안되었는데 이는 다른 보고와도 부합된다^{8,21)}.

본 연구에서는 손상 3일후에 손상부위를 검사하고 그 이후의 변화를 비교하였는데 그 이유는 이전의 보고에 의하면 손상 직후의 신경학적 검사보다 손상 3일 후의 검사가 예후를 더 잘 반영한다고 하였기 때문이다⁶⁾.

결 론

1983년 1월부터 1993년 12월까지 연세대학교 신촌세브란스 병원 및 영동세브란스 병원에 입원하였던 외상성 경수손상 환자 52 명을 대상으로 보존적 치료를 받은 24명을 1군, 손상후 1주일내에 수술을 받은 11명을 2군, 손상후 1주일이후에 수술을 받은 17명을 3군으로 나누어 운동 및 감각 손상부위의 변화를 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 운동기능은 제 1군에서는 45.8%(11명), 제 2군에서는 45.5%(5명), 제 3군에서는 47.1%(8명)에서 한 신경근 이상 회복되었으며 세 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

2) 감각기능은 제 1군에서는 45.8%(11명), 제 2군에서는 27.3%(3명), 제 3 군에서는 35.3%(6명)에서 한 신경근 이상 회복되었으며 세 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 제 2군에서 회복율이 떨어지는 경향이 있었다.

3) 수술직후 척수손상부위가 악화되었던 경우는 8례였는데 3례를 제외하고는 모두 4주이내에 수술전 상태로 회복되었으며 제 2군과 제 3군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

이상의 결과로 보아 외상성 경수 손상환자의 신경회복은 치료방법에 따라 큰 차이가 없다는 사실을 알 수 있었다. 감각기능의 회복에서 초기 수술군의 회복율이 떨어지는 경향을 보였으나 대상의 숫자가 적어 통계적

의의는 없었다. 이에 대해서는 보다 많은 숫자를 대상으로 하는 전향적인 연구가 필요하리라 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) 김남현, 정인희, 유관재, 이현재, 김영수: 경추손상 환자에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지 1980; 15: 18-29
- 2) 박영록, 홍순기, 허철, 김현주, 한용표: 하경추부 손상환자에 대한 임상적 분석. 대한신경외과학회지 1992; 21: 622-628
- 3) 이원영, 박창일, 신정순: 척수손상 환자의 임상적 고찰-조기 재활치료에 대한 검토. 최신의학 1986; 29: 1565-1574
- 4) American spinal injury association: Standards for neurological and functional classification of spinal cord injury, revised 1992, Chicago: ASIA, 1992.
- 5) Bedbrook GM, Prince HG: A study of the influence of posterior column sensory sparing on initial presentation of cervical injuries on the ultimate prognosis. Paraplegia 1987; 25: 441-445
- 6) Brown PJ, Marino RJ, Herbison GJ, Ditunno JF Jr: The 72-hour examination as a predictor of recovery in motor complete quadriplegia. Arch Phys Med Rehabil 1991; 72: 546-548
- 7) Ditunno JF Jr, Sipski ML, Posuniak EA, Chen YT, Stass WE Jr, Herbison GJ: Wrist extensor recovery in traumatic quadriplegia. Arch Phys Med Rehabil 1987; 68: 287-290
- 8) Ditunno JF Jr, Stover SL, Freed MM, Ahn JH: Motor recovery of the upper extremities in traumatic quadriplegia: a multicenter study. Arch Phys Med Rehabil 1992; 73: 431-436
- 9) Donovan WH, Kopaniky D, Stolzman E, Carter E: The neurological and skeletal outcome in patients with closed spinal cord injury. J Neurosurg 1987; 66: 690-694
- 10) Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G, Melzak J, Michaelis LS, Ungar GH, Vernon JDS, Walsh JJ: Value of postural reduction in initial management of closed injuries of spine with paraplegia and tetraplegia. Part I. Paraplegia 1969-1970; 7: 179-192
- 11) Heiden JS, Weiss MH, Rosenberg AW, Apuzzo ML, Karze T: Management of cervical spinal cord trauma in southern California. J Neurosurg 1975; 43: 732-736
- 12) Kiwerski J, Weiss M: Neurological improvement in traumatic injuries of cervical spinal cord. Paraplegia 1981; 19: 31-37
- 13) Mange KC, Ditunno JF Jr, Herbison GJ, Jaweed MM: Recovery of the zone of injury in motor complete and motor incomplete cervical spinal injured patients. Arch Phys Med Rehabil 1990; 71: 562-565
- 14) Mange KC, Marino RJ, Gregory PC, Herbison GJ, Ditunno Jr JF: Course of motor recovery in the zone of partial preservation in spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 1992; 73: 437-441
- 15) Marshall LF, Knowlton S, Garfin SR, Klauber MR, Eisenberg HM, Kopaniky D, Miner ME, Tabbador K, Klifton GL: Deterioration following spinal cord injury. J Neurosurg 1987; 66: 400-404
- 16) Marynard FM, Reynolds GG, Fountain S, Wilmot C, Hamilton R: Neurological prognosis after traumatic quadriplegia. J Neurosurg 1979; 50: 611-616
- 17) Meyer: Surgery of spine trauma, New York: Churchill Livingstone, 1989, pp403-411
- 18) Roth EJ, Lawler MH, Yarkony GM: Traumatic central cord syndrome: Clinical features and functional outcomes. Arch Phys Med Rehabil 1992; 71: 18-23
- 19) Stauffer ES: Neurological recovery following injuries to the cervical spinal cord and nerve roots. Spine 1984; 9: 532-534
- 20) Wagner FC, Chehrazi B: Early decompression and neurologic outcome in acute central spinal cord injuries. J Neurosurg 1982; 56: 699-705
- 21) Waters RL, Adkins RH, Yakura JS, Sie I: Motor and sensory recovery following complete tetraplegia. Arch Phys Med Rehabil 1993; 74: 242-247
- 22) Welch RD, Loble SJ, O'Sullivan SB, Freed MM: Functionl independence in quadriplegia:critical levels. Arch Phys Med Rehabil 1986; 67: 235-240
- 23) Wu L, Marino RJ, Herbison GJ, Ditunno JF Jr: Recovery of zero-grade muscles in the zone of partial preservation in motor complete quadriplegia. Arch Phys Med Rehabil 1992; 73: 40-43