

하위경추 손상 환자의 손상기전에 따른 분석: 277명 수술 환자 분석

Clinical Analysis of Lower Cervical Spine Injury according to Injury Mechanism: Data of 277 Surgical Patients

송경진 • 문영재 • 이광복

전북대학교 의학전문대학원 전북대학교병원 정형외과학교실, 임상의학연구소, 의생명연구원

목적: 하경추부 손상의 수술적 치료 결과에 대한 한국의 많은 수의 환자에 대한 장기간의 수집자료가 없어 이의 빈도 및 치료결과를 분석하고자 한다.

대상 및 방법: 1994년 5월부터 2008년 10월까지 하경추부 손상으로 수술적 치료를 받은 277명을 대상으로 하였다. Allen 분류를 이용하였고, 신경학적 손상 정도를 구분하였으며, 수술 후 합병증, 신경학적 회복, 통증의 회복정도를 분석하였다.

결과: 신연신전 손상이 140명(50.5%)으로 가장 높았고, 완전 척수 손상 46예(16.6%), 불완전 척수 손상 154예(55.6%), 신경근 손상 32예(11.6%)로 신경학적 손상은 모두 232예(83.8%)에서 나타났다. 신경학적 회복은 신연신전 손상(distractive-extension)의 불완전 척수 손상에서 가장 낮은 가용성 회복률을 보였다. 임상적 회복은 술 전 visual analogue scale에 비해 최종추시 시 회복되었다. 합병증으로는 호흡부전, 신경인성 방광, 요로감염, 위염이 발생하였다.

결론: 기존의 보고와 다르게 신연신전 손상이 가장 높게 발생하였고, 이 형태에서 높은 신경학적 손상 발생 빈도를 보였다. 이는 과거 Allen 분류가 단순 방사선 사진에 의해 분류되었기 때문에 자기공명영상에 의한 연부조직손상평가가 필요하리라 생각한다.

색인단어: Allen 분류, 한국 자료, 하경추부 손상

서 론

하경추는 가장 운동성이 큰 척추분절로 외상 시 심각한 손상을 초래할 수 있어 보다 적극적이고 세심한 치료가 필요하다. 하경추부 손상은 보존적 치료에 비해 수술적 치료가 경추의 안정성 부여, 조기 재활 시행, 입원기간 단축 및 간호의 용이성, 지연 불안정성 예방 등의 장점으로 인해 선택되고 있는 경향이다.¹⁻³⁾

하경추부 손상에 대한 분류는 1992년 보고된 Allen 분류가 보편화되어 있으며, 이는 하경추부에 대한 모든 간접 손상을 수장 전 경부의 위치와 이에 가해지는 힘의 방향에 따라 압박-굴곡, 신

연-굴곡, 압박-신전, 수직-압박, 신연-신전, 측굴곡 등 6가지 형태로 분류되어 있고, 이를 방사선학적 소견에 따라 각각 2-5단계로 나누어, 합리적 치료 방법의 선택에 있어 도움을 주고 있다.⁴⁻⁸⁾ 그러나 이 분류는 단순 방사선 결과만을 이용하여 분류함으로써 인해, 컴퓨터 단층촬영, 자기공명영상 등의 보다 정밀한 기기를 이용하는 현재의 시점과는 그 발생 빈도 등이 다르리라 생각하나,⁹⁾ 이에 대한 연구가 없으며 더군다나 한국의 자료는 보고된 적이 없다. 이에 Allen 분류에 따른 하경추부 손상의 빈도 및 치료결과를 분석하여 합리적 치료지침에 도움을 주고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 전북대학교병원 윤리심의위원회(IRB-2011-138)의 심의를 통과하였다. 1994년 5월부터 2008년 10월까지 하경추부 손

접수일 2011년 11월 10일 수정일 2012년 1월 9일

게재확정일 2012년 1월 30일

교신저자 이광복

전주시 덕진구 건지로 20, 전북대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL 063-250-2586, FAX 063-271-6538

E-mail osdr2815@naver.com

Table 1. Demographic Data

Sex	Male: 231	Female: 46
Average age	52	
Distribution of age	18-88	
Incidence (age)	10': 7	50': 89
	20': 22	60': 42
	30': 46	70': 12
	40': 57	80': 2
Incidence (vector)	1. Traffic accident: 189	
	Driver: 60	
	Passenger: 53	
	Pedestrian: 41	
	Autobike: 35	
	2. A fall: 58	
	3. Rollover cultivator: 17	
	4. Head injury by fallen object: 13	

상으로 수술적 치료를 받은 환자 중 방사선 검사 및 의무기록을 확인할 수 있었던 277명을 대상으로 하였다. 사진은 수상 후, 수술 후, 술 후 6주, 3개월, 6개월, 1년, 2년 최종 추시의 상태를 확인하였으며, 수술 후 최소 2년 이상의 원격추시가 가능하였던 환자들을 대상으로 하였다. 평균 추시 기간은 9년 2개월(최소 2년 최대 14년 2개월)이었고, 성별 분포는 남성이 231명, 여성이 46명을 보였고, 연령은 최소 18세부터 최대 88세까지였으며, 평균 나이는 52세였다. 빈도는 10대가 7명, 20대가 22명, 30대가 46명, 40대가 57명, 50대가 89명, 60대가 42명, 70대가 12명, 80대가 2명의 빈도를 보여 연령별로 비교적 고른 분포를 보였다.

손상 원인은 교통사고가 189명(운전자 60명, 탑승자 53명, 보행자 41명, 오토바이 사고가 35명)으로 가장 많았고, 다음으로 추락 사고가 58명, 경운기 전복사고가 17명, 무거운 물체에 의한 두부 타격이 13명의 분포를 보였다(Table 1).

2. 연구 방법

손상 기전은 Allen 분류²⁾를 적용하여 압박굴곡 손상, 신연굴곡 손상, 압박신전 손상, 신연신전 손상, 수직압박 손상, 측굴곡 손상의 아형들로 분류하였고, 이러한 분류를 결정할 때 단순 방사선 검사만으로 아형의 결정이 어려울 때, 컴퓨터 단층촬영 및 자기공명영상 검사를 통해 아형의 결정에 도움을 주는 modified Allen 분류법을 이용하였다. Allen 분류의 아형의 결정은 척추 전임의 과정을 마친 세 명의 척추외과 의사들에 의해 각각 관찰되어 일치하는 경우는 그 아형으로 결정하였고, 세 명의 의견이 다른 경우는 수술 기록지를 참조하여, 토의를 거쳐 최종 아형을 결정하였다.⁴⁻⁸⁾ Allen 분류법의 아형에 따라 신경학적 손상 상태를 구분

하였고, 술 후 합병증 및 신경학적 회복 정도, 술 전, 최종 추시의 visual analogue scale (VAS) score를 분석하였다.

결 과

1. Allen 분류에 따른 발생 빈도

신연신전 손상(distractive-extension, DE) 140명(50.5%), 신연굴곡 손상(distractive-flexion, DF) 69명(24.9%), 압박신전 손상(compressive-extension, CE) 34명(12.3%), 압박굴곡 손상(compressive-flexion, CF) 27명(9.7%), 수직압박 손상은 7명(2.5%)의 환자에서 발생하여, 신연신전 손상이 가장 높은 빈도를 보였다(Fig. 1, 2). 신경학적 손상 정도는 완전 척수 손상이 46예(16.6%) 불완전 척수 손상이 154예(55.6%) (전방 척수 증후군 12예, 중심성 척수 증후군 93예, Brown-Squard 증후군 49예) 있었고, 신경근 손상이 32예(11.6%)를 보여 신경학적 손상은 모두 232예(83.8%)에서 발생하였다(Table 2).

2. Allen 분류에 따른 신경학적 손상 정도

손상 형태에 따른 신경 손상 정도를 살펴보면 신연신전 손상(DE) 140명 중 완전 척수 손상 18명(12.9%), 불완전 척수 손상 105명(75%) (Brown-Squard 증후군 25명[17.9%], 중심성 척수 증후군 73명[52.1%]), 전방 척수 증후군 7명(5%), 신경근 손상은 5명(3.6%), 정상 소견 12명(8.6%)의 환자에서 발생하였다. 신연굴곡 손상(DF) 69명 중 완전 척수 손상 13명(18.8%), 불완전 척수 손상 22명(31.9%) (Brown-Squard 증후군 14명[20.3%], 중심성 척수 증후군 5명[7.2%]), 전방 척수 증후군 3명(4.3%), 신경근 손상 16명(23.2%), 정상 소견 18명(26.1%)이었다. 압박신전 손상(CE) 34명 중 완전 척수 손상 4명(11.8%), 불완전 척수 손상 15명(44.1%) (Brown-Squard 증후군 6명[17.6%], 중심성 척수 증후군 8명[23.5%]), 신경근 손상 7명(20.6%), 정상 소견 8명(23.5%)이었다. 압박굴곡 손상(CF) 27명 중 완전 척수 손상 6명(22.2%), 불완전 척수 손상 10명(37.0%) (Brown-Squard 증후군 3명[11.1%], 중심성 척수 증후군 6명[22.2%]), 전방 척수 증후군 1명(3.7%), 신경근 손상 4명(14.8%), 정상 소견 7명(25.9%)이었다. 수직압박 손상(vertical compression, VC) 7명 중 완전 척수 손상 5명(71.4%), 불완전 척수 손상 2명(28.6%) (Brown-Squard 증후군 1명[14.2%], 중심성 척수 증후군 1명[14.2%])에서 발생하였다(Table 2).

3. 손상 형태에 따른 치료

수술적 치료는 전방 추간판제거술 및 유합술 27예, 전방 추간판제거술 및 유합술/전방 금속판고정술 192예, 후방유합술/고정술 29예에서, 전후방 유합술/고정술 29예에서 실시하였다. 모든 손상 기전에서 전방 추간판제거술 및 유합술/전방 금속판고정술이 많은 빈도로 실시한 수술 예이며 압박굴곡 손상에서 다른 유형에

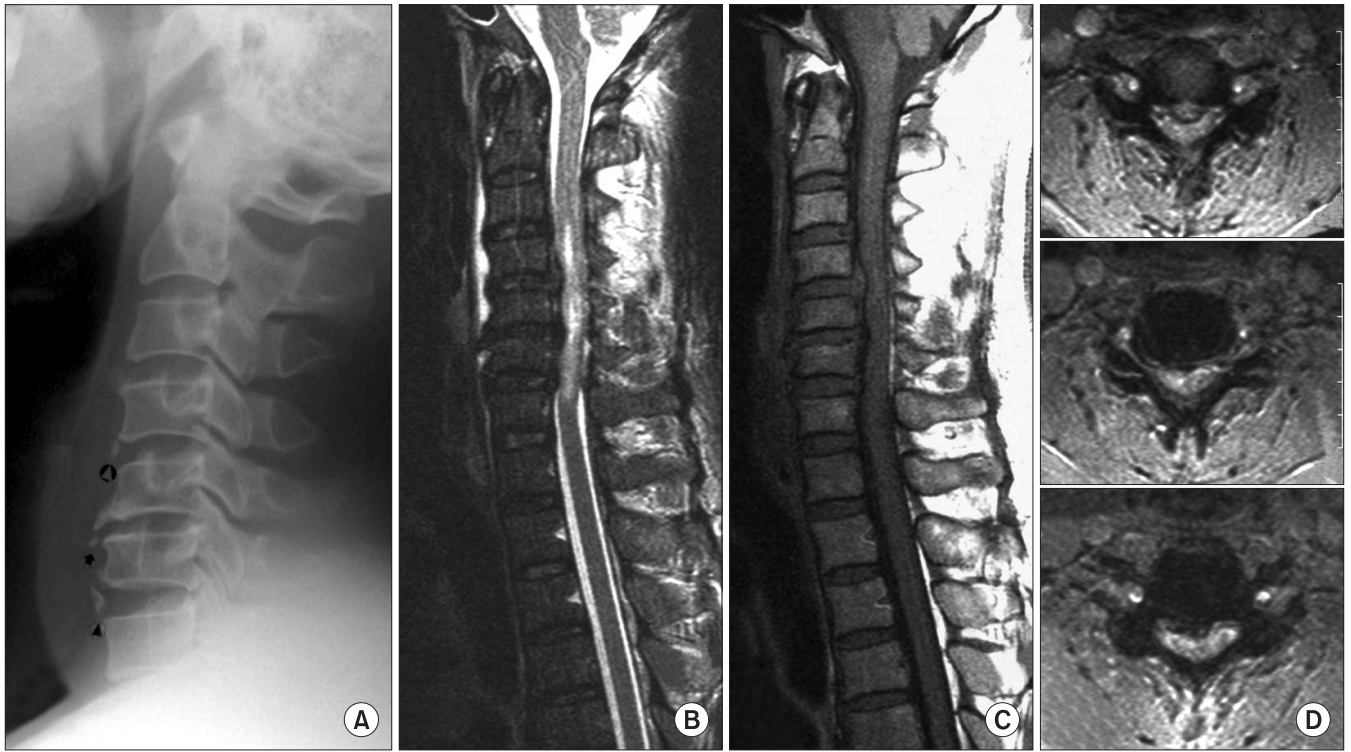


Figure 1. (A) Preoperative C-spine lateral radiograph shows no bony abnormality except bony ossicles on C4-5, C5-6, and C6-7 disc space. (B-D) However, T2-weighted, T-1 weighted sagittal and axial magnetic resonance images show cord signal change on C3-7 and high signal intensity on the prevertebral space and posterior neck muscle group, disc extrusions and anterior longitudinal ligament disruption.

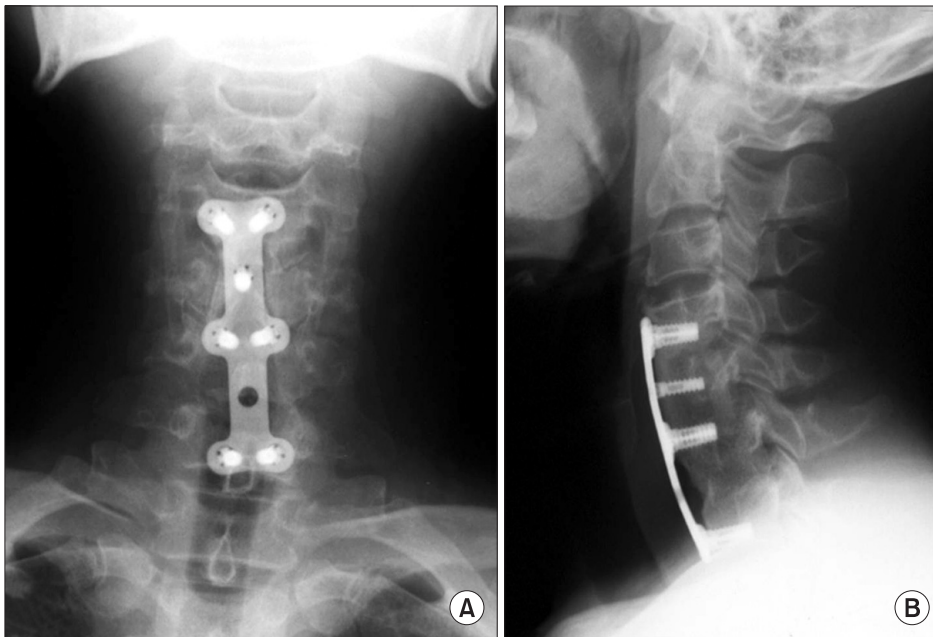


Figure 2. Final follow-up C-spine AP (A) and lateral (B) radiographs show the bony fusion on corpectomy, autogenous iliac graft and anterior plate fixation C3-7.

비해 전후방 유합술의 빈도가 높았으며(16%) (Table 3), 13예의 굴곡 손상에서 장기간의 외고정에서 불구하고 5예에서 국소 후만 변형을 보여 후방인대군 손상이 동반된 굴곡 손상에서는 전방유합술만을 시행한 경우 불안정성이 있음을 알 수 있었다.

4. 손상 형태에 따른 신경학적 회복 정도

신경학적 회복에서는 완전 척수 손상 및 전방 척수 증후군의 전예에서 가용성 회복을 보이지 않았고, 중심 척수 증후군 93예(신연신전 72예, 신연굴곡 5예, 압박신전 7예, 압박굴곡 6예, 수직압

Table 2. Neurological Injury according to Injury Type

Injury pattern	Neurologic injury					
	CCI	CCS	BSS	ACS	Root	Normal
Distractive extension (n=140)	18 (12.9)	73 (52.1)	25 (17.9)	7 (5)	5 (3.6)	12 (8.6)
Distractive flexion (n=69)	13 (18.8)	5 (7.2)	14 (20.3)	3 (4.3)	16 (23.2)	18 (26.1)
Compressive extension (n=34)	4 (11.8)	8 (23.5)	6 (17.6)	1 (2.9)	7 (20.6)	8 (23.5)
Compressive flexion (n=27)	6 (22.2)	6 (22.2)	3 (11.1)	1 (3.7)	4 (14.8)	7 (25.9)
Vertical compression (n=7)	5 (71.4)	1 (14.2)	1 (14.2)	0	0	0

Values are presented as number or number (%). CCI, complete cord injury; CCS, central cord syndrome; BSS, Brown-Sequard syndrome; ACS, anterior cord syndrome; Root, root injury.

Table 3. Surgical Treatment

Injury pattern	Surgical treatment			
	Anterior cervical discectomy and fusion	Anterior cervical discectomy, fusion and plating	Posterior fusion and fixation	Anterior and posterior fusion and fixation
Distractive extension (n=129)	11	96	8	14
Distractive flexion (n=63)	6	42	7	8
Compressive extension (n=31)	2	23	3	3
Compressive flexion (n=24)	5	13	2	4
Vertical compression (n=5)	1	3	0	1

Table 4. Final Neurologic Status according to Injury Type (Frankel Grade)

Injury pattern	Neurologic recovery			
	B	C	D	E
Distractive extension (n=96)	6 (6.2)	19 (19.8)	52 (54.1)	19 (19.7)
Distractive flexion (n=18)	1 (5.5)	2 (11.1)	9 (50.0)	6 (33.3)
Compressive extension (n=13)	0 (0)	3 (23.1)	6 (46.1)	4 (30.1)
Compressive flexion (n=9)	0 (0)	2 (22.2)	4 (44.4)	3 (33.3)
Vertical compression (n=3)	0 (0)	0 (0)	2 (66.7)	1 (33.3)

Values are presented as number (%).

박 3예) 중 회복을 보인 경우는 81예(87%)였으며, 이 중 최종 추시의 Frankel grade상 B grade는 3명(3%), C grade는 10명(12.3%), D grade는 50명(61.7%), E grade는 18명(22.2%)이었으며 Brown-Sequard 증후군 47예 모두에서 가용성 회복을 보였고, 신경근 손상을 보인 42예 모두는 저림 증상 또는 부분적 감각 저하를 제외하고는 정상으로 회복되었다. 임상증상 회복 정도는 평균 술 전 VAS score가 7.54에서 최종 추시 3.46으로 회복되었다(Table 4).

호흡부전 7예, 신경인성 방광이 11예, 요로감염 3예, 연하곤란 3예, 욕창 3예, 위염이 2예로 다른 손상형태에 비해 상대적으로 높게 발생하였고, 신연굴곡(DF) 손상 시 호흡부전 3예, 신경인성 방광이 7예, 요로감염 1예, 연하곤란 2예, 욕창 1예, 위염이 1예 발생하였다. 압박신전(CE) 손상 시 호흡부전 2예, 신경인성 방광이 2예, 요로감염 1예, 연하곤란 1예, 욕창 2예, 압박굴곡(CF) 손상 시 신경인성 방광이 1예, 욕창 1예가 발생하였다.

5. 합병증

전체 277예 중 54예에서 합병증이 발생하였고, 이 중 흡인성 폐렴 12예, 신경인성 방광 21예, 욕창 7예, 요로감염 5예, 연하곤란 6예, 위염 3예가 발생하였다. 손상형태에 따라 신연신전(DE) 손상 시

고 찰

1982년 Allen 등⁴⁾은 하경추부에 대한 모든 간접 손상을 수술 전 경부의 위치와 이에 가해지는 힘의 방향에 따라 압박-굴곡, 신연-

굴곡, 압박-신전, 수직-압박, 신연-신전, 측굴곡 등 6가지 형태로 분류하고, 이를 방사선학적 소견에 따라 각각 2-5단계로 나누는 기전에 따른 분류(mechanistic classification)를 소개하여, 합리적 치료의 방법에 대해 도움을 주고자 하였다. Allen에 따르면, 165명 중 신연-굴곡(DF) 손상이 61예로 가장 많았고, 40예에서 압박-신전(CE), 36예에서 압박-굴곡(CF), 4예에서 수직-압박(VC), 9예에서 신연-신전(DE), 5예에서 측굴곡(LF) 손상을 보여 신연굴곡이 가장 많은 빈도를 신연신전은 가장 적은 빈도를 보였다. 그러나 저자들의 결과에서는, 277예 중 신연-신전(DE) 손상이 129예로 가장 많았고, 63예에서 신연-굴곡(DF), 31예에서 압박신전(CE), 24예에서 압박-굴곡(CF), 7예에서 수직-압박(VC) 손상을 보여 신연-신전 손상이 많이 발생함을 알 수 있었다. 이는 Allen 분류가 단순 방사선 사진만을 이용하여 추정되는 손상기전을 설정하였기 때문이며, 이로 인해 수상 후 급성기의 치료방향의 평가에 적용하기는 편리하지만 단순 방사선 사진에 근거해 다양한 해부학적 골절을 독단적인 틀에 가두었고, 골 형태의 변화가 없을 경우 손상 정도를 평가하기 힘들어 임상적 유용성이 부족한 면이 있다. 그 이후 컴퓨터 단층촬영, 자기공명영상 등의 진단 기술의 발전에 따라 연부조직 손상에 대해 면밀한 평가가 가능하였고 이에 따라 Allen 분류의 골절 형태학적 분류에도 변화가 필요하다고 생각한다. 따라서 Allen 분류에 있어 연부조직 손상에 따른 재분류 등 정확한 평가가 이루어져야 할 것으로 생각한다.

형태학적 근골격계 손상의 정도와 신경학적 손상의 정도는 관련이 적다고 보고하는 저자^{2,10,11)}도 있으나 다른 저자들은 어떤 특정한 형태가 척수 손상의 정도에 영향을 준다는 의견이 있다.^{12,13)} 본 연구에서 각 아형별 신경학적 손상 정도를 비교 분석해 보았을 때 신연신전 시 불완전 척수 손상의 비율, 특히 중심성 척수 증후군이 다른 아형에 비해 높게 나타나(55.8%) 신연신전 시 다른 아형에 비하여 손상 에너지가 적더라도 신경학적 손상 정도가 클 것으로 생각하며 이로 인해 이러한 환자를 볼 때 추가적인 신경 손상에 주의해야 할 것으로 생각한다. 이는 경추 전방부와 후방부의 연부조직의 구성 및 그의 손상에 대한 저항력이 다르기 때문으로 생각한다. 즉, 경추의 전방부에는 기도와 식도 외에 몇몇의 근육이 존재하나 경추에 직접 부착되어 경추를 안정화시키는 근육들은 아니다. 이에 반해 후방부는 후방근육복합체, 상극돌기 인대 및 극돌기간 인대와 같은 강한 근육과 인대들이 존재하여 전방부에 비해 훨씬 더 경추부의 안정성에 기여하게 되고, 이로 인해 경추부에 같은 손상 외력이 작용하더라도 굴곡 손상 시에는 이러한 후방부의 연부조직의 저항력이 신전 손상 시의 저항력으로 작용하는 전방부 연부조직에 비해 강하기 때문에 신연신전 손상 시 신경학적 증상의 발생이 많을 가능성이 있다.

손상 시 시행한 치료는 24예에서 전방유합술만을, 192예에서 전방 금속판을 이용한 전방유합술을, 29예에서 후방유합술을, 35예에서는 전후방유합술을 시행하였다. 후방유합술 및 전후방유

합술을 시행한 23예 대부분 후방 인대군 손상을 보인 굴곡 손상(압박-굴곡 및 신연-굴곡)의 형태였고, 전방유합술을 시행한 217예 중 25예는 전방유합술만을, 192예는 전방 금속판을 이용한 전방유합술을 시행하였다. 전방 금속판을 이용한 전방유합술을 시행한 192예 모두에서 국소 후만 변형 등의 합병증은 보이지 않았고, 전방유합술만을 시행한 24예 중 신전 손상(압박-신전 5예, 신연-신전 6예)이 11예에서 있었으며 모두 국소 후만 변형 등의 합병증은 역시 보이지 않았다. 그러나 13예의 굴곡 손상(신연-굴곡 6예, 압박-굴곡 6예, 수직-압박 1예) 중에서 장기간의 외고정에도 불구하고 5예에서 국소후만 변형을 보여 후방인대군 손상이 동반된 굴곡 손상에서 전방 유합술만을 시행하는 경우 불안정성이 나타남을 알 수 있었다.

각 손상 형태에 따른 신경학적 회복 정도는(Frankel grade상 D, E) 신연신전 손상(DE)은 73.8%, 신연굴곡 손상(DF)은 83.3% (D grade 50.0%, E grade 33.3%), 압박신전 손상(CE)은 76.2% (D grade 46.1%, E grade 22.2%), 압박굴곡 손상(CF)은 77.7% (D grade 44.4%, E grade 33.3%)로 아형 간의 차이가 거의 없었다. 이는 수술 방법이나 수술 시기에 관계없이 수상 당시 척수의 손상 정도가 신경학적 회복을 결정한다는 보고^{12,14-17)}와 같이 본 연구에서도 손상형태와 신경학적 회복 정도와는 밀접한 관련성이 없는 것을 보여주는 자료라고 생각한다. 즉, 각 아형의 종류에 상관없이 가용성 회복의 정도는 73.3-83.3% 정도의 비교적 높은 빈도를 보인다.

전체 277예 중 54예에서 합병증이 발생하였고 손상 형태에 따른 합병증의 발생은 신연신전(DE) 손상 시 호흡부전 7예, 신경인성 방광이 11예, 요로감염 3예, 연하곤란 3예, 욕창 3예, 위염이 2예로 다른 손상형태에 비해 상대적으로 높게 발생하였지만 발생한 빈도를 생각하였을 때 합병증은 손상형태와 관련성이 없는 것으로 생각한다.

결론

Allen 분류에 따른 기존의 보고에서는 신연굴곡 손상이 가장 많은 빈도를 보였으나, 저자들의 경우 신연신전 손상이 가장 높게 발생하였고, 이 손상 형태에서 높은 신경학적 손상 발생 빈도를 보였다. 이는 과거 Allen 분류가 단순 방사선 사진에 의해 분류하였기 때문으로 생각하며 그러므로 자기공명영상에 의한 연부조직 손상평가와 함께 Allen 분류가 이루어져야 정확한 평가가 되리라 생각한다.

참고문헌

1. Cho DY, Seo JG, Baek SN, Kim KY, Kim YT. Surgical treatment of the unstable lower cervical spine injuries. J Korean Orthop Assoc. 1990;25:151-60.

2. Durbin FC. Fracture-dislocations of the cervical spine. *J Bone Joint Surg Br.* 1957;39:23-38.
3. Penning L. Normal movements of the cervical spine. *AJR Am J Roentgenol.* 1978;130:317-26.
4. Allen BL Jr, Ferguson RL, Lehmann TR, O'Brien RP. A mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976).* 1982;7:1-27.
5. Denis F. Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. *Clin Orthop Relat Res.* 1984;189:65-76.
6. Holdsworth F. Fractures, dislocations, and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52:1534-51.
7. Kahn EA, Schneider RC. Chronic neurological sequelae of acute trauma to the spine and spinal cord. I. The significance of the acute-flexion or tear-drop fracture-dislocation of the cervical spine. *J Bone Joint Surg Am.* 1956;38:985-97.
8. Taylor AR, Blackwood W. Paraplegia in hyperextension cervical injuries with normal radiographic appearances. *J Bone Joint Surg Br.* 1948;30:245-8.
9. Vaccaro AR, Madigan L, Schweitzer ME, Flanders AE, Hili-brand AS, Albert TJ. Magnetic resonance imaging analysis of soft tissue disruption after flexion-distraction injuries of the subaxial cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976).* 2001;26:1866-72.
10. Barnes R. Paraplegia in cervical spine injuries. *J Bone Joint Surg Br.* 1948;30:234-44.
11. Castellano V, Bocconi FL. Injuries of the cervical spine with spinal cord involvement (myelic fractures): statistical considerations. *Bull Hosp Joint Dis.* 1970;31:188-94.
12. Bedbrook GM. Pathological principles in the management of spinal cord trauma. *Paraplegia.* 1966;4:43-56.
13. Song KJ, Shin PS. Surgical treatment of lower cervical spine injury. *J Korean Orthop Assoc.* 1999;34:117-26.
14. Guttman L, Frankel H. The value of intermittent catheterisation in the early management of traumatic paraplegia and tetraplegia. *Paraplegia.* 1966;4:63-84.
15. Song KJ, Lee KB. The prognosis of the acute cervical spinal cord injury. *J Korean Orthop Assoc.* 1998;33:794-801.
16. Song KJ, Lee KR. The significance of space available for the spinal cord at the injured level in the lower cervical spine fractures and dislocations. *J Korean Orthop Assoc.* 1997;32:1070-7.
17. Ikata T, Iwasa K, Morimoto K, Tonai T, Taoka Y. Clinical considerations and biochemical basis of prognosis of cervical spinal cord injury. *Spine (Phila Pa 1976).* 1989;14:1096-101.

Clinical Analysis of Lower Cervical Spine Injury according to Injury Mechanism: Data of 277 Surgical Patients

Kyung-Jin Song, M.D., Young-Jae Moon, M.D., and Kwang-Bok Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chonbuk National University Hospital, Chonbuk National University Medical School, Research Institute of Clinical Medicine, Biomedical Science Institute, Jeonju, Korea

Purpose: To analyze the incidence and treatment outcomes of lower cervical spine injury since there is no long term, large Korean data available.

Materials and Methods: We analyzed 277 patients with lower cervical spine injury who underwent surgical treatments between May 1994 and October 2008. The injury types are based on Allen's classification, and neurologic injury was classified as complete, incomplete cord injury, root injury and no neurologic status. We analyzed postoperative complications, neurologic recovery and the relief of pain.

Results: Distractive-extension injury occurred most commonly in 140 patients (50.5%). Neurologic injury was detected in 232 cases (83.8%); 46 (16.6%) complete cord injury; 154 (55.6%) incomplete cord injury; and 32 (11.6%) root injury. Incomplete cord injury of distractive extension injury was poorly recovered. Clinical outcomes demonstrated improvement compared with the preoperative values in mean visual analogue scale. Complications were respiratory failure, neurogenic bladder, urinary tract infection and gastritis.

Conclusion: This study showed the highest incidence of distractive extension injury and neurologic injury contrary to previous studies. This result was caused by the use of plain radiograph to establish Allen's classification in the past. Therefore, we suggest the use of magnetic resonance imaging for evaluating soft tissue injury with Allen's classification to achieve accurate assessment.

Key words: Allen classification, Korean data, lower cervical spine injury

Received November 10, 2011 **Revised** January 9, 2012 **Accepted** January 30, 2012

Correspondence to: Kwang-Bok Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chonbuk University Hospital, 20, Geonji-ro, Deokjin-gu, Jeonju 561-712, Korea

TEL: +82-63-250-2586 **FAX:** +82-63-271-6538 **E-mail:** osdr2815@naver.com