

# 전방 유합술을 이용한 하부경추 신연-굴곡 손상의 치료

박희전 · 심영준

연세대학교 원주의과대학 정형외과학교실

## Treatment of Distractive Flexion Injury in Lower Cervical Spine using Anterior Cervical Fusion

Heui-Jeon Park, M.D., Young-Jun Shim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery Yonsei University, Wonju College of Medicine, Wonju, Korea.*

### – Abstract –

**Study Design:** A retrospective study.

**Objectives:** To evaluate the availability of anterior cervical plating in the treatment of distractive flexion injury of the lower cervical spine and the relationship between the neurologic findings, types of dislocation, and disc herniation.

**Summary of Literature Review:** Anterior stabilization of unstable cervical spine injuries is increasing. However, the stability of anterior stabilization only is controversial for the treatment of bilateral dislocation of the cervical spine.

**Material and Methods:** We retrospectively analyzed 32 patients treated with anterior decompression, auto-iliac bone graft, and anterior cervical plating, who suffered from distractive flexion injury in the lower cervical spine from Feb. 1999 to Feb. 2006. Unilateral dislocation occurred in 21 cases, bilateral dislocation in 11 cases, with evaluation of disc status at the injured level conducted after closed reduction by MRI. We statistically analyzed changes in vertebral body height, disc angle, fusion rate, neurologic recovery, and complications.

**Results:** All cases were fused by  $12.3 \pm 2.7$  weeks after operation, and the loss of anterior and posterior vertebral body height were statistically significant ( $p=0.00$ ,  $0.00$ ), changes in the disc angle were not ( $p=0.53$ ). Herniation of the disc was more frequent in unilateral dislocation ( $p=0.02$ ). Clinically 21 (65%) patients had neurologic deficits, but nerve root injuries recovered in all cases, with the original average ASIA motor score of 55.2 improving to 68.3 at last follow up.

**Conclusions:** Anterior decompression, bone grafting, and metallic osteosynthesis were effective treatment modalities for distractive-flexion injuries of the lower cervical spine, causing slight vertebral body height decreases but no loss of reduction or neurologic compromise.

**Key Words:** Cervical spine, Distractive flexion injury, Anterior plating

---

Address reprint requests to

**Heui-Jeon, Park, M.D.**

Department of orthopaedic Surgery, Wonju College of Medicine, Yonsei University  
162 Ilsan-dong, Wonju, Kangwon-do, Korea

Tel: 82-33-741-1352, Fax: 82-33-746-7326, E-mail: par73@yonsei.ac.kr

## 서 론

경추의 급성 골절-탈구의 치료는 척수손상의 진행 방지와 2차적인 신경손상을 최소화 하고 동통 없는 안정성을 갖는 척추를 유지하는데 있으며, 이러한 목적을 달성하기 위하여 골절의 정복, 감압과 척추의 안정성 유지가 필요하다. 골절-탈구에서 척수감압의 시기와 방법에 대해 많은 논란이 있으나, 의식이 있고 환자의 협조가 가능한 경우에는 초기에 도수정복을 시행하는 것이 척추의 재 정렬과 감압에 유용한 방법이다<sup>1,2</sup>. 신연-굴곡손상의 병변은 주로 후방인대 복합체에 있으므로 금속판이나 강선을 이용한 후방고정 및 유합술이 주로 이용되고 있으며, 추체 골절이나 추간판 탈출 등의 전방부 병적소견이 동반된 경우에는 전방에 대한 수술적 치료를 병행하는 방법이 추천되고 있다<sup>3,4,5</sup>. 그러나 전후방 유합술은 골절 정복의 유지 및 안정성이 좋고, 골편이나 추간판 탈출 등으로 인한 척수 압박을 효과적으로 감압할 수 있는 장점이 있으나 수술시간이 길고, 체위 변경에 따른 척수손상의 위험, 감염, 수술 후 폐 합병증 등의 증상을 초래하는 단점이 있다.

경추의 전방 감압 및 유합술은 주로 퇴행성 질환의 치료에 사용되어 왔으며, 전방에서의 직접적인 감압, 경추 만곡의 유지, 높은 골 유합율과 연부조직의 손상이 적은 해부학적 도달이 용이하다는 장점이 있으나<sup>6</sup>, 골절-탈구에서는 전방에서의 수술로 인한 전중인대의 손상으로 불안정성이 가중되어 전방고정만으로 불안정성 골절-탈구를 치료하는 것은 그 사용이 주저되어 왔다. 그러나 경추의 견고한 전방고정을 위한 전방고정 기기의 발달과 사용이 보편화 되면서 하부경추 손상의 치료에 전방에서의 감압 및 고정을 동시에 시행하는 방법을 많이 이용하게 되었고<sup>6,7,8,9</sup>, 생역학적 연구 결과에서도 후방고정에 비해 신연력에 대한 안정성은 떨어지나 손상받지 않은 척추와 비슷한 정도의 안정성을 유지하는 것으로 보고되고 있다.

본 연구의 목적은 신연-굴곡 손상에 의한 하부경추의 골절-탈구 환자서 도수정복 후 시행한 전방감압과 골 이식 및 전방 금속판 고정술식의 유효성 및 안전성에 대해 알아보고자 한다.

## 연구대상 및 방법

연구대상은 1999년 2월부터 2006년 2월 까지 본원에서 수술적 치료를 받은 하부경추 골절-탈구 환자 중 후방고정 또는 전후방 고정, 감염, 종양, 강직성 척추염과

전에 경추부 수술을 시행 받았던 환자를 제외한, 전방감압 및 자가장골 이식과 금속판 고정으로 치료하고 12개월 이상 추시가 가능하였던 환자 32례(남자 23명, 여자 9명)를 대상으로 하였으며 추시기간은 평균 17.5개월(12~52개월)이었다. 손상부위는 제 3-4경추 1례, 4-5경추 7례, 5-6경추 13례, 6-7경추 10례, 7경추-제 1흉추 1례이었으며, 편측성 탈구 21례, 양측성 탈구 11례이었다. 편측성 탈구 1례를 제외한 모든 례에서 두부견인을 이용하여 정복을 얻을 수 있었으며 도수정복을 실패한 1례는 전방에서 추간판 제거 후 Casper 견인기를 이용하여 정복하였고, 정복 후 전례에서 자기공명영상을 촬영하였다.

수술은 두부견인을 유지하면서 Smith-Robinson에 의한 전방 도달법<sup>10</sup>을 이용하여 추간판 제거 후 자가장골 삼중 피질골 이식을 시행하였으며 전방고정 금속판은 Cervical Spine Locking Plate (CSLP, Synthes®, Davos, Switzerland)를 이용하였다. 술 후 고정은 전례에서 골유합 시까지 Miami J 보조기를 착용하였다.

신경학적 평가는 ASIA 점수를 이용하였으며, 방사선학적 평가는 수술 후 및 최종 추시에서 측면 방사선사진



Fig. 1. Radiograph showing linear and angular measurement.

을 이용하여 이식골의 전위 및 흡수, 고정체의 안정성 등을 알아보기 위해 유합분절의 전만각, 전방 및 후방추체 높이의 변화를 측정하였고, 손상부위에 따른 차이를 분석하였다. 유합분절의 전만각은 유합된 분절의 상부 추체상연과 하부 추체하연이 이루는 각으로, 전방추체 높이는 유합분절 상부 추체 전상연과 하부 추체 전하연의 길이, 후방추체 높이는 유합분절 상부추체 후상연과 하부추체 후하연의 길이로 하였다(Fig. 1). 또한 도수정복 후 시행한 자기공명영상 촬영에서 탈출 빈도 및 신경증상과의 관계를 분석하였다.

통계학적 분석은 SPSS통계프로그램을 이용하여 손상부위에 따른 전만각, 추체 높이의 변화는 Oneway ANOVA test를, 손상부위와 자기공명영상소견과의 연관성은 Chi-Square test를, 수술 후의 추체 높이 변화와 전만각의 변화는 paired T-test를 이용하였다.

## 결 과

### 1. 유합분절의 추체 높이 및 전만각의 변화

전방추체 높이는 술 후  $43.9 \pm 7.3$  mm, 최종추시에서  $41.7 \pm 6.8$  mm로 감소하였고, 후방추체 높이는 술 후

$43.0 \pm 7.0$  mm, 최종추시에서  $40.8 \pm 5.6$  mm로 감소하여 최종추시에서 통계학적으로 유의한 감소 소견을 보였으나( $p=0.00, 0.00$ ), 편측 탈구를 보였던 21례에서는 전방높이  $2.9 \pm 3.0$  mm, 후방높이  $2.8 \pm 2.7$  mm 감소, 양측 탈구 11례에서는 각각  $0.6 \pm 2.8$  mm,  $0.1 \pm 5.1$  mm의 감소를 보여 전후방 높이의 변화는 양군 간의 차이를 보이지 않았다( $p=0.80, 0.08$ ).

유합분절의 전만각은 술 후  $5.1 \pm 5.6$ 도, 최종추시에서  $4.7 \pm 4.8$ 도로 감소하였으나 통계학적 유의성은 없었고( $p=0.53$ ), 편측 탈구 군에서는 0.1도 증가, 양측 탈구 군에서는 1.2도의 감소를 보였으나 양군 간에 차이를 보이지 않았다( $p=0.49$ )(Table 1)

### 2. 손상부위에 따른 전만각 및 추체 높이의 변화

전만각의 변화는 제 4-5경추간은  $+1.3 \pm 2.8$ 도, 5-6경추간  $-1.9 \pm 3.6$ 도, 6-7경추간  $+0.3 \pm 2.5$ 도, 전방추체의 높이는 각각  $-0.2 \pm 0.1$  cm,  $-0.2 \pm 0.3$  cm,  $-0.3 \pm 0.4$  cm, 후방추체 높이는  $-0.2 \pm 0.2$  cm,  $-0.3 \pm 0.4$  cm,  $-0.2 \pm 0.3$  cm의 변화를 보여 술 후와 최종추시에서 손상부위에 따른 전만각과 추체 높이 변화의 차이를 보이지 않았다( $p=0.07, 0.59, 0.87$ )(Table 2).

**Table 1.** Change of local kyphosis and body height by dislocation type

		Total (n=32)	Unilateral dislocation (n=21)	Bilateral dislocation (n=11)	P-value
Kyphotic angle(°)	Post op.	5.11	4.31	6.6	0.498
	Last F/U	4.74	4.41	5.36	
	Change of angle (Δ)	-0.37	0.1	-1.27	
Ant. body height (mm)	Post op.	43.9	42.5	46.4	0.797
	Last F/U	41.7	39.6	45.8	
	Change of Ht (Δ)	-2.1	-2.9	-0.6	
Post. body height (mm)	Post op.	43.0	41.8	45.4	0.085
	Last F/U	40.8	39.0	44.1	
	Change of Ht (Δ)	-2.3	-2.8	-0.1	

**Table 2.** Change of local kyphosis and body height by injury level

	injury level			Total (n=32)	P-value
	C4/5 (C3/4) (n=8)	C5/6 (n=13)	C6/7 (C7/T1) (n=11)		
Change of Kyphotic angle (°)	+1.3	-1.9	+0.3	-0.37	0.069
Change of Anterior vertebral body Height (cm)	-0.2	-0.2	-0.3	-0.2	0.598
Change of Posterior vertebral body height (cm)	-0.2	-0.3	-0.2	-0.2	0.879

**Table 3.** Relationship between disc herniation and type of dislocation

	Normal Disc	Disc Herniation	Total
Unilateral dislocation	3	18	21
Bilateral dislocation	6	5	11
total	9	23	32

\*Chi-Square test: P=0.016, Fisher test: P=0.035

**Table 4.** Change of Neurological Examination

		Herniated Disc(n=23)	Non-herniated Disc (n=9)	P-value
ASIA score	Initial	55.2	55.1	0.420
	Last F/U	67.1	71.3	
	Change of score ( $\Delta$ )	11.9	16.2	

### 3. 탈구의 형태와 추간판 탈출과의 관계

도수정복 후 촬영한 자기공명영상에서 손상분절의 추간판 탈출은 약 70%(22/31)에서 관찰되었다. 편측 탈구를 보인 20례 중 17례(85%)에서, 양측 탈구를 보인 11례 중 5례(45%)에서 추간판의 탈출을 보였으며, 양측성 탈구에서 보다 편측성 탈구에서 통계학적으로 유의하게 빈번한 추간판 탈출의 소견을 보였다( $p=0.02$ )(Table 3).

### 4. 신경학적 증상의 변화

신경학적 증상이 있었던 경우는 21례(65%)이었으며, 완전 척수손상 4례(19%), 불완전 척수손상 12례(57%), 신경근 손상 5례(24%)이었다. 추간판 탈출을 보였던 22례의 초기 ASIA 점수는 55.2, 최종추시에서 67.1을 보여 11.9점의 호전을 보였고, 추간판 탈출이 없었던 8례에서는 각각 55.1, 71.3로 16.2점의 호전을 보였으나 양군 간의 차이를 보이지 않았다( $p=0.42$ )(Table 4).

### 5. 골유합 및 합병증

골유합은 술 후 평균  $12.3 \pm 2.7$ 주에 전례에서 얻을 수 있었으며, 편측 탈구에서는 평균  $11.6 \pm 4.6$ 주에, 양측성 탈구에서는 평균  $13.1 \pm 2.1$ 주에 이루어 졌으며 양군 간의 차이를 보이지는 않았다( $p=0.06$ ).

술 후 합병증으로는 4례에서 연하곤란(dysphagia)과 애성(hoarseness)이 있었으나 특별한 치료없이 3~7일 후에 증상 소실되었으며, 2례에서 각각 둔부와 두부에 욕창이 발생하였고, 1례에서 흡인성 폐렴이 발생하였다. 그 외 혈중형성, 이식골의 전위나 고정기기 등에 따른 합병증은 없었다.

## 고 찰

경추손상 환자의 치료는 환자의 나이, 신경학적 증상, 불안정성의 정도에 따라 다양한 방법이 있어 한 가지 방법으로 표준화하기는 어렵다. 후방 고정술은 지난 수십 년 동안 경추손상의 치료에 가장 많이 사용되어 왔으며 좋은 결과가 보고되었고<sup>11,12)</sup>, 생역학적 연구에서도 후방 고정이 전방고정에 비해 굴곡-신전력에 강하다고 알려져 있다<sup>13)</sup>. 그러나 전방감압 및 고정술 만에 의한 치료도 고정기기의 발달과 술기의 발달로 사용이 점점 증가하고 있으며 만족 할 만 한 결과와 낮은 합병율이 보고되고 있다.

신연-굴곡손상에 의한 골절-탈구의 불안정성은 주로 후방인대 복합체나 근육 등의 연부조직 손상에 의한 것이다. Allen의 분류에 따른 신연-굴곡손상 1, 2단계는 주된 손상이 후방 연부조직이므로 후방 또는 전방 유합 만으로도 충분한 고정력을 얻을 수 있으나, 3, 4단계인 양측 후관절 탈구 또는 완전탈구에서는 후방 구조물의 광범위한 손상뿐만 아니라 전방 구조물의 손상이 자주 동반되기 때문에 후방유합 만으로는 불충분한 치료가 되므로 전후방 고정을 시행하여야 한다<sup>14)</sup>. 전후방 고정 및 유합술은 경추의 안정성을 유지하는 데는 가장 확실한 방법이고 생역학적 실험이나 임상연구에서 그 안정성이 많은 저자들에 의해 보고되었다<sup>3,4,5)</sup>. 그러나 전방과 후방 모두를 수술하여야 하므로 연부조직의 손상이 많고, 환자의 수술위치 변경으로 인한 번거로움과 장시간의 마취와 수술로 인한 합병증이 증가하고, 특히 늑골 골절, 폐, 복부, 골반골 골절 등의 타 장기의 손상이 동반되었을 때에는 이에 대한 적절한 치료를 할 수 없다는 단점이 있다.

반면 전방 도달법에 의한 고정 및 유합술은 양와위에

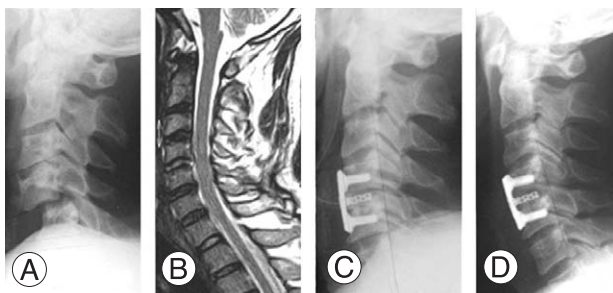
서 수술을 시행 할 수 있으므로 후방고정을 위한 위치변화로 인한 척수손상이나 특히 다발성 손상 환자에서 수술위치 선정의 어려움이 없고, 해부학적 접근으로 인한 연부조직의 손상이 적고, 정상적인 경추만곡의 유지가 가능하며, 이식골이 압박부위에 위치하여 유합율을 증가시킬 수 있으며, 추간관 또는 추체의 제거로 보다 광범위한 전방감압이 가능하다는 장점이 있다<sup>6)</sup>. 그러나 후방 또는 전후방 고정술에 비해 고정력이 약하고 도수정복으로 정복되지 않은 탈구의 정복이 후방 도달법 보다 용이하지 않다는 단점이 있다<sup>3)</sup>.

또한, 전방 유합술을 시행 할 경우에는 유일하게 남아 있는 지지구조인 전종인대와 추간관의 손상으로 인한 불안정성이 증가한다고 하여 추간관 탈출이나 추체골절로 인한 척수의 감압이 필요 할 때만 제한적으로 사용되어 왔으며, 경추 내고정기기에 대한 생역학적 실험에서 후방 고정기기가 전방 금속판 고정기기 보다 월등한 안정성을 갖는다고 하면서 골절-탈구에서 전방 금속판 고정 시에는 견고한 외고정을 시행하든지<sup>15)</sup>, 후방 강선고정을 병행하여야 한다고 하였다<sup>16)</sup>. 그러나 Aebi 등<sup>6)</sup>은 위의 실험이 전종인대와 추간관의 전방 윤상환을 제거한 전방의 모든 기계적인 지지가 없는 상태에서 금속판을 상하추체에 나사못으로만 고정하였으므로 전방에서 압박력을 받는 삼중 피질 이식골로 지지하고 금속판으로 고정하는 임상적인 결과와는 일치할 수 없다고 하였다. Song 등<sup>17)</sup>은 양측성 탈구에서 전방 유합술과 전후방 유합술을 시행한 비교에서 임상적으로 양군 간에 차이를 보이지 않았다고 하였으며, 저자들도 방사선학적 평가에서, 편측 탈구가 있었던 21례에서 전방 추체높이는 3.0 mm, 후방 추체높이는 2.8 mm 감소하였고, 전만각은

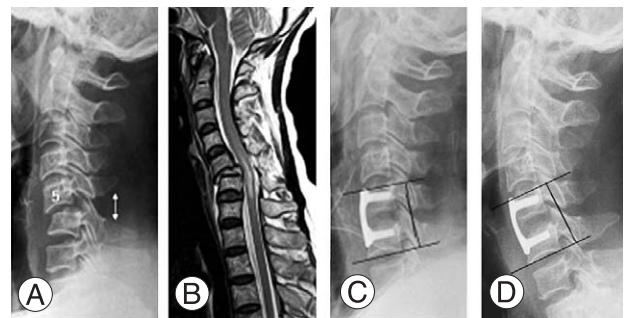
4.3도에서 4.4도로 변화가 있었으며, 양측 탈구가 있었던 11례에서는 각각 0.6 mm, 0.1 mm의 감소, 전만각은 6.6도에서 5.3도로 변화를 보여, 전방감압 및 고정 만으로도 양측성 탈구에서도 편측성 탈구에서와 같이 안정된 고정을 얻을 수 있었다(Table 1)(Fig. 2).

이러한 결과들은 일반적인 금속판과 해면골 나사못을 이용하여 고정하였던 초기에 사용되었던 전방고정 금속판과는 달리, 최근에는 금속판과 추체 고정 나사못 사이에 기계적 안정성이 증가된 자가 물림 나사못을 이용하여 보다 안전하고 단단한 고정이 가능하고, 이식골의 모양 개선과 수술수기의 발전에 의한 것으로 사료된다. 그러나 마지막 추사에서 유합분절의 추체 높이 감소를 보였는데 이는 추체종판의 손상이나 추체골절로 인한 체중부하면(weight bearing surface)의 안정성 결여에 의한 것으로 생각되며 전산화단층촬영이나 자기공명영상에서 심한 종판손상이나 추체골절의 동반 여부를 면밀히 관찰하여 이러한 경우에는 추체 절제술을 시행하던지 후방 유합술을 병행을 고려해야 할 것이다.

Rizzolo 등<sup>18)</sup>은 자기공명영상 촬영에서 경추 외상환자의 42%에서 급성 추간관 탈출이 관찰되었고, 신경증상이 없는 환자의 22%, 완전마비 환자의 38%, 불완전마비 환자의 54%에서 추간관 탈출이 동반되었음을 보고하면서 전방에서의 감압이 필요성을 강조하였다. 본 연구에서는 도수정복을 시행한 후 촬영한 자기공명영상에서 70%(22/31)의 추간관 탈출이 관찰되었으며, 편측성 탈구의 75%, 양측성 탈구의 45%에서 추간관 탈출을 보여 편측 탈구에서 보다 빈번한 추간관의 탈출을 보였다(Fig. 3). 이는 Allen 분류의 2단계인 편측 탈구에서 보다



**Fig. 2.** A 47 year old male patient with C5 nerve root injury due to bilateral facet dislocation. (A) Preoperative lateral roentgenogram shows 50% anterior displacement of C4 on C5 body. (B) T2 weighted sagittal MR image shows a C4-5 disc protrusion. (C) Lateral radiograph, immediately after surgery, shows anterior cervical fusion with autogenous iliac bone and cervical spine locking plate. (D) Lateral radiograph, 12months after surgery, shows the consolidation of grafted bone.



**Fig. 3.** A 59year old male patient with central cord syndrome due to unilateral facet dislocation. (A)Preoperative lateral roentgenogram shows 30% anterior displacement of C5 on C6 body. (B)T2 weighted sagittal MR image shows a C5-6 disc rupture and diffuse hyperintensity cord lesion at C5-C6 level. (C) Lateral radiograph, immediately after surgery, shows anterior cervical fusion with autogenous iliac bone and cervical spine locking plate. (D) Lateral radiograph, 24months after surgery, shows the consolidation of grafted bone.

더 큰 손상력이 작용하면 3단계인 양측 탈구가 일어나는 연속적인 손상의 단계가 아니라, 편측 탈구의 손상기전은 신연-굴곡력 뿐만 아니라 회전력이 동반되든지<sup>19,20)</sup>, 또는 수상 시 경부의 위치가 회전된 상태에서 신연-굴곡력이 작용하여 골절-탈구가 일어날 수 있다<sup>21)</sup>고 하는 손상기전의 이론적인 근거의 결과로 생각된다.

탈구의 도수정복 시 추간판의 후방이동이나 과신연으로 인한 신경증상의 악화가 초래될 수 있으므로 도수정복 전에 자기공명영상 등을 촬영하여 추간판이나 골편의 상태를 파악하고 견인을 시행하여야 한다<sup>22,23,24)</sup>고 하였으나, Darsaut 등<sup>25)</sup>은 자기공명영상을 촬영하면서 두부견인으로 정복을 시도하여 견인으로 인한 추간판의 탈출이나 척추관의 협착, 신경증상의 악화는 보이지 않았다고 하면서 도수정복의 안전성을 보고하였다. 본 연구에서도 모든 환자를 두부견인으로 정복을 시행하였으나 도수정복으로 인한 신경증상의 악화는 보이지 않았으며, 정복이 이루어지지 않은 편측성 탈구 1례는 수술장에서 신연기기를 이용하여 정복하였다. 탈구의 정복은 25~65 lb에서 이루어 졌으며 손상부위나 손상의 정도(탈구/아탈구)에 따른 차이는 보이지 않았다. 정복에 필요한 두부견인의 무게는 환자의 나이, 몸무게, 근육의 긴장도, 기존 척추질환의 동반 여부에 따라 달라질 수 있으며, Reindl 등<sup>26)</sup>은 매 30분마다 5 kg의 무게를 늘리면서 몸무게의 50%까지 증가시킨다고 하였고, Darsaut 등<sup>25)</sup>은 최대 95 lb, Cotler 등<sup>2)</sup>은 140 lb 까지도 견인을 시행하였으나 일반적으로 한 분절 당 3~5 lb의 무게로 시작하는 것이 안전하다. 도수정복은 반드시 의식이 있는 환자에서 신경증상의 변화를 관찰하면서 시행하여야 하고 견인의 무게는 갑작스런 증가보다는 적은 무게부터 점진적으로 증가시켜야 하고 신경증상의 변화를 면밀하게 관찰하여 증상의 악화를 보일 때에는 즉시 견인을 중단하고 관혈적 정복을 시도하여야 한다.

합병증으로는 4례에서 연하곤란과 애성 등이 있었으나 특별한 치료 없이 술 후 3~7일 사이에 자연회복 되었으며 둔부와 후두부에 욕창이 각각 1례씩 발생하였으나 피부이식 없이 치유되었다. 4례에서는 연부조직 부종이 심하여 술 후 24시간 이후에 기관을 제거하였으며, 1례에서는 술 후 2일에 흡인성 폐렴이 발생하여 재 삽관을 시행하였고, 2례에서는 횡경막 신경(phrenic nerve) 손상으로 발생한 무기폐로 인해 술 전에 삽관과 인공호흡기로 치료하여 술 후 2주와 4주에 기관을 제거하였다. 그 외 혈중형성, 이식골의 전위나 고정기기에 연관된 합병증은 발생하지 않았다.

## 결 론

하부 경추의 신연-굴곡손상에 의한 골절-탈구에서 전방감압과 자가장골 이식 및 금속판 내고정을 이용한 전방 유합술식은 전후방 추체 높이의 감소는 있었으나 이로 인한 정복의 소실이나 신경증상의 악화 없이 감압과 유합을 동시에 시행 할 수 있는 유용하고 안전한 술 식으로 사료된다.

## 참고문헌

- 1) Yashon D, Tyson G, Vise WM: Rapid closed reduction of cervical fracture-dislocations. *Surg Neurol* 1975; 4: 513-514.
- 2) Cotler JM, Herbison GJ, Nasuti JF, et al: Closed reduction of traumatic cervical spine dislocation using traction weight up to 140 pounds. *Spine* 1993; 18: 386-390.
- 3) Cybulsky GR, Douglas RA, Meyer PR Jr, et al: Complication in three column cervical spine injuries requiring anterior-posterior stabilization. *Spine* 1992; 17: 252-256.
- 4) Henriques T, Olerud C, Bergman A, Jonsson H Jr: Distractive flexion injuries of the subaxial cervical spine treat with anterior plate alone. *J Spinal Disord Tech* 2004; 17: 1-7.
- 5) Richman JD, Daniel TE, Anderson DD, Miller PL, Douglas RA: Biomechanical evaluation of cervical spine stabilization methods using a porcine model. *Spine* 1995; 20: 2192-2197.
- 6) Aebi M, Zuber K, Marchesi D: Treatment of cervical spine injuries with anterior plating: Indications, techniques, and results. *Spine* 1991; 16: S38-45.
- 7) Adams MS, Crawford NR, Chamberlain RH, Sonntag VK, Dickman CA: Biomechanical comparison of anterior cervical plating and combined anterior/lateral mass plating. *Spine* 2001; 1: 166-170.
- 8) Goffin J, Van Loon J, Van Calenbergh F, et al: Long-term results after anterior cervical fusion and osteosynthetic stabilization for fractures and/or dislocation of the cervical spine. *J Spine Disord* 1995; 8: 500-508.
- 9) Lifeson RM, Colucci MA: Anterior fusion for rotationally unstable cervical spine fractures. *Spine* 2000; 25: 2028-2034.
- 10) Smith GW, Robinson RA: The treatment of certain cervical-spine disorders by anterior removal of the intervertebral disc and interbody fusion. *J Bone Joint Surg Am*



- 1958; 40: 607-624.
- 11) **Fazl M, Pirouzmand F:** *Intraoperative reduction of locked facets in the cervical spine by use of a modified interlaminar spreader: technical note. Neurosurgery* 2001; 48: 444-445.
- 12) **Shapiro SA:** *Management of unilateral locked facet of the cervical spine. Neurosurgery* 1993; 33: 832-837.
- 13) **Do Koh Y, Lim TH, Won You J, et al:** *A biomechanical comparison of modern anterior and posterior plate fixation of the cervical spine. Spine* 2001; 26: 15-21.
- 14) **Vaccaro AR, Madigan L, Schweitzer ME, Flanders AE, Hilbrand AS, Albert TJ:** *Magnetic resonance imaging analysis of soft tissue disruption after flexion-distraction injuries of the subaxial cervical spine. Spine* 2001; 17: 1866-1872.
- 15) **Ulrich C, Worsdorfer O, Claes L, Magerl F:** *Comparative study of the stability of anterior and posterior cervical spine fixation procedures. Arch Orthop Trauma Surg* 1987; 106: 226-231.
- 16) **Coe JD, Warden KE, Sutterlin CE 3rd, McAfee PC:** *Biomechanical evaluation of cervical spinal stabilization methods in human cadaveric model. Spine* 1989; 14: 1122-1131.
- 17) **Song KJ, Lee KB, Kim SR:** *Availability of anterior cervical plating according to the severity of injury in distractive flexion injury in lower cervical spine. J Korean Orthop Assoc* 2005; 40: 195-202.
- 18) **Rizzolo SJ, Piazza HR, Colter JH, Balderston RA, Schaefer D, Flanders AH:** *Intervertebral disc injury complicating cervical spine trauma. Spine* 1991; 16:S187-189.
- 19) **Argenson C, Lovet J, Sansouiller JL, de Peretti F:** *Traumatic rotatory displacement of the lower cervical spine. Spine* 1988; 13: 767-773.
- 20) **Burke CD, Berryman D:** *The place of closed manipulation in the management of flexion-rotation dislocations of the cervical spine. J Bone Joint Surg Br* 1971; 53: 165-182.
- 21) **Sim E, Vaccaro AR, Berzlanovich A, Schwarz N, Sim B:** *In vitro genesis of subaxial cervical unilateral facet dislocations through sequential soft tissue ablation. Spine* 2001; 26: 1317-1323.
- 22) **Doran SE, Papadopoulos SM, Ducker TB, et al:** *Magnetic resonance imaging documentation of coexistent traumatic locked facets of the cervical spine and disc herniation. J Neurosurg* 1993; 79: 341-345.
- 23) **Eismont FJ, Arena MJ, Green BA:** *Extrusion of an intervertebral disc associated with traumatic subluxation or dislocation of cervical facets: case report. J bone Joint Surg Am* 1991; 73: 1555-1560.
- 24) **Robertson PA, Ryan MD:** *Neurological deterioration after reduction of cervical subluxation: mechanical compression by disc tissue. J Bone Joint Surg Br* 1992; 74: 224-227.
- 25) **Darsaut TE, Ashforth R, Bhargava R, et al:** *A pilot study of magnetic resonance imaging-guided closed reduction of cervical spine fractures. Spine* 2006; 31: 2085-2090.
- 26) **Reindl R, Ouellet J, Harvey EJ, Berry G, Arlet V:** *Anterior reduction for cervical spine dislocation. Spine* 2006; 31: 648-652.

## 국 문 초 록

**연구계획:** 후방인대군의 손상이 동반된 불안정성 하부경추의 신연-굴곡손상의 치료에 후방유합술이 선호되고 있으며, 감압 및 유합을 동시에 시행할 수 있는 전방유합술은 두 번의 수술을 피할 수 있는 술식이나 그 고정력에 대해서는 논란의 여지가 많다.

**연구목적:** 하부경추의 불안정성 신연-굴곡손상의 치료에서 전방 유합술식의 유용성 및 안정성을 평가하고, 신경증상과 탈구의 형태와 추간판 탈출과의 관계를 분석하고자 한다.

**대상 및 방법:** 1999년 2월부터 2006년 2월까지 본원에서 치료받은 하부경추 신연-굴곡손상 환자 중 전방감압 및 자가장골 이식과 금속판 내고정으로 치료하고 1년 이상 추시 가능하였던 환자 32례를 대상으로 하였다. 편측성 탈구 21례, 양측성 탈구 11례이었으며, 추시기간은 평균 17.5(12~52)개월이었다. 도수정복 후 시행한 자기공명영상 촬영에서 손상분절 추간판의 탈출 빈도와 추간판 탈출과 신경증상과의 관계, 평면 방사선사진에서 수술 후와 최종추시에서 유합분절의 전만, 전방 및 후방추체 높이의 변화, 손상부위에 따른 차이 여부를 분석하였다.

**결과:** 골유합은 전례에서 술 후 12.3±2.7주에 얻을 수 있었다. 유합분절의 전방추체 높이와 후방추체 높이는 의미있게 감소하였으나( $p=0.00, 0.00$ ), 유합분절의 국소전만은 통계학적 유의성은 없었다( $p=0.53$ ). 자기공명영상 촬영에서 손상분절의 추간판 탈출은 70.9%에서 관찰되었고, 편측탈구에서 양측탈구에서 보다 빈번한 추간판 탈출을 보였으며 이는 통계학적으로 유의한 상관관계를 보였다( $p=0.02$ ). 신경학적 증상을 나타낸 경우는 21례(65%)이었으며, 신경근 손상을 보였던 경우는 완전 회복을 보였고 평균 ASIA 운동지수는 55.2에서 58.3으로 호전되었다.

**결론:** 하부 경추의 신연-굴곡손상에 의한 골절-탈구에서 전방감압과 자가장골 이식 및 금속판 내고정을 이용한 전방 유합술식은 전후방 추체 높이의 감소는 있었으나 이로 인한 정복의 소실이나 신경증상의 악화 없이 감압과 유합을 동시에 시행 할 수 있는 유용하고 안전한 술 식으로 사료된다.

**색인단어:** 경추, 신연-굴곡손상, 전방유합술

※ 통신저자 : 박 희 전

강원도 원주시 일산동 162

연세대학교 원주의과대학 정형외과학교실

Tel: 82-33-741-1352 Fax: 82-33-746-7326 E-mail: par73@yonsei.ac.kr