

소아와 청소년의 외상에 의한 경추골절 및 외상성 탈구

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

김남현 · 최종혁 · 고강희

— Abstract —

Acute Fractures and Dislocations of the Cervical Spine in Children and Adolescents

Nam Hyun Kim, M.D., Chong Hyuk Choi, M.D. and Gang Hee Koh, M.D.

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

Injury of the cervical spine in children and adolescents is relatively uncommon, and information concerning this problem is sparse. The purpose of this particular study was to identify the incidence, level, type of injury and the incidence of neural involvement in children and adolescents and to find the different injury pattern between the two age groups.

A retrospective analysis of the records of 446 patients who were seen at Severance Hospital between March, 1974, and November, 1993 under the diagnosis of acute injury on the cervical spine was performed. Among them, 21 cases were under 15 years of age. (4.7%)

The patients were classified into two age groups, children and adolescents. The cause of injury, level and patterns of injury, age distribution, results of treatment and neurologic injury were compared between these two groups.

The results of the study were as follows :

1. among the 18 cases, there were 13 boys(72%) and 5 girls(28%). The mean age was 8.4 years, and 13 cases(72%) were between 4 to 10 years of age.
2. The most common cause of injury was fall from the height(50%) in children and automobile accident(50%) in adolescents.
3. Injuries to upper cervical spine(occiput to C3) were more common in children (85%). In adolescents, lower cervical spinal injuries(C4 to C7) were more common (75%).
4. In the present study, atlantoaxial subluxations were more common in both age groups(38%).
5. The most common associated injury was head injury, (6 cases, 33%). Neurologic complications were found in 2 cases and all of the cases were recovered. The prognosis of the spinal cord injury in children and adolescents was good.
6. All but one case were treated conservatively and the result was satisfactory.

In conclusion, there was no significant difference between the children and adolescents. The cervical spine injuries in children and adolescents were rare and ligamentous injuries were more common in both age group and the results were satisfactory by conservative treatment.

Key Words : Spine, Injury, Cervical Spine, Child, Adolescent

I. 서 론

소아와 청소년에서 경추손상은 비교적 드물어, 외상에 의한 경추 손상에 대한 발생빈도는 전체 척추손상 환자의 1% 에서 9%^{4,12,13)}까지 보고되어왔다. Hasue⁸⁾ 등은 경추손상환자 228례중 15세이하의 소아와 청소년이 10례 (4%)로 보고하였고 Hubbard¹¹⁾ 등은 17세 이하의 소아와 청소년에서 42례의 척추손상 환자중 12례의 경추손상을 보고하였고 Henrys⁹⁾ 등은 631례의 경추손상환자중 15세 이하군은 단지 12례로 보고하였다. 국내에서는 여²⁾ 등이 470례의 척추외상 환자중 15세 이하의 경추손상 환자는 8례이었고, 안등¹⁾은 15세 미만의 척추손상환자 23례 중 경추손상은 10례였다고 하였다. Hadley⁷⁾, Apple³⁾, Hill¹⁰⁾ McGrory¹⁴⁾ 등의 소아의 척추외상에 관한 보고들에 의하면 소아와 청년기에서의 척추손상은 나이에 따라 특징적인 양상을 보인다고 하였다. 본 연구의 목적은 15세 이하의 소아와 청소년기에서 경추손상의 발생 빈도와 손상부위, 손상의 원인, 치료 및 경과를 분석해보고 소아기와 청소년기에서 손상형태 및 양상에 있어서 나이에 따라 특징적인 차이점이 있는지를 고찰하기 위함이다.

II. 연구대상 및 방법

1974년 3월부터 1993년 11월까지 연세대학교 의과대학 세브란스병원 정형외과에 입원하여 치료하였던 경추손상 환자 466명중 만 15세 이하의 경추손상 환자 25명을 대상으로 하였으며, 외상력이 없는 경추 아탈구(1례), 류마티드 관절염으로 인한 환축추 아탈구(1례), 선천성 사경으로 인한 환축추 아탈구(1례), 악성임파종으로 인한 병적골절(1례) 등은 연구대상에서 제외하였다. 나머지 21례중 1년이

상 추시 관찰이 가능하였던 18례의 환자들의 병상기록, X-ray를 조사하여 성별 및 연령별 분포, 손상의 원인 및 부위, 방사선학적 소견, 동반된 신경손상, 그리고 치료 및 경과 등을 분석하였고(Table 1) 1-10세까지의 소아와 11세-15세까지의 청소년기의 특징적인 손상형태에 대해 비교 분석하였다. 추시 관찰기간은 1년 10개월에서 19년 9개월로 평균 7년 6개월이었다.

III. 결과

1. 성별 및 연령분포

총 21명의 환자중 남자가 13례(72%)이고 여자가 5례(28%)이었으며(Table 2), 연령분포는 2세에서 15세 까지였으며 평균 연령은 8.4세 이었고 4세에서 10세까지의 소아가 13례(72%)로 가장 많았다.

2. 손상의 원인

높은 곳으로 부터의 추락사고가 8례(44%)로 전체적으로 가장 많았고, 교통사고(6례), sports injury 및 recreational injury(4례)였으며(Table 3), 소아군에서는 추락이(14례중 7례) 가장 많았고, 청소년군에서는 교통사고(4례중 2례)가 가장 많았다.

3. 손상형태

평면 방사선 사진에서 아탈구나 탈구가 없는 경추체의 골절, 아탈구나 탈구가 동반된 골절, 그리고 골절이 동반되지 않은 탈구나 아탈구의 세가지 군으로 분류하였는데(Table 1, 4) 탈구 및 아탈구가 12례, 골절이 4례, 골절 및 탈구 또는 아탈구가 동반된 경우가 2례였으며, 소아군에서는 탈구나 아탈구가 14례중 10례(55%)로 유의하게 많았으며, 청소년군에서도 4례중 2례로 탈구나 아탈구가 가장 많은

Table 1.

Case	Age/ Gender	Cause of injury	Level of injury	Treatment	Neurologic Sx.	Follow up period
1	F/14	Pedestrian	Fx. spinous process, C7, T1	Halter traction	none	19yrs. 9mon.
2	F/15	Fall	D/L C4, 5	Halter traction	none	17yrs. 9mon.
3	M/7	Fall	Fx. comm. spinous proc. C6	Halter traction	none	10yrs. 5mon.
4	M/4	Incar Ta	Ant. D/L C5, 6	Halter traction	none	9yrs. 9mon.
5	M/7	Fall	Subluxation C2, 3	Halter traction	none	9yrs. 4mon.
6	M/10	Dumbling	Atlantoaxial subluxation	Halter traction	none	8yrs. 10mon.
7	F/6	Pedestrian	Subluxation C2, 3	Halter traction	none	8yrs. 11mon.
8	M/6	Fall	Subluxation C2, 3	Halter traction	none	9yrs. 6mon.
9	M/4	Fall	Fx. odontoid, C2	C-Tong apply	Incomplete	7yrs. 1mon.
10	M/10	Fall	Atlantoaxial subluxation	Halter traction	none	5yrs. 8mon.
11	M/15	Pedestrian	Fx. D/L C4, 5	O/R & I/F with wiring, AIBG	Incomplete	4yrs. 10mon
12	M/8	Fall	Fx. lamina, C3	Halter traction	none	6yrs. 9mon.
13	M/6	Pedestrian	Fx. D/L, odontoid, C2	Halter traction	none	5yrs. 9mon.
14	M/9	Dumbling	Atlantoaxial subluxation	Halter traction	none	3yrs. 6mon.
15	M/2	Recreation	Atlantoaxial subluxation	Halter traction	none	1yrs. 10mon.
16	M/13	Recreation	Atlantoaxial subluxation	Halter traction	none	2yrs. 10mon.
17	F/6	Pedestrian	Atlantoaxial subluxation	Halter traction	none	2yrs. 11mon.
18	F/9	Fall	Atlantoaxial subluxation	Halter traction	none	2yrs. 7mon.

Table 2. Age and Sex distribution

Age	Male	Female	Total
Below 3	1	0	1
4 - 6	4	2	6
7 - 10	6	1	7
11 - 13	1	0	1
14 - 15	1	2	3
Total	13	5	18

Table 3. Causes of Injury

Case	<11years	11-15years	Total
Fall from Height	7	1	8
Motor vehicle Accident			
Pedestrian	3	2	5
In-car TA	1	0	1
Sports and Recreational injury	3	1	4
Total(%)	14(77%)	4(23%)	18(100%)

양상을 보였다.

4. 손상부위

경추부 손상을 후두골에서 제3, 4경추간 까지는 상부경추 손상, 제 4경추에서 7경추간 까지를 하부경추 손상으로 분류하였으며 (Table 5) 상부경추 손상

Table 4. Pattern of Injury

Pattern of Injury	Age-Group		
	<11years	11-15years	Total
Fracture	3	1	4
Fracture with dislocation or subluxation	1	1	2
Dislocation or subluxation	10	2	4
Total	14	4	18

이 13례, 하부경추 손상이 5례이었으며 소아군에서는 14례중 환측추부가 8례, 제2, 3경추가 4례로, 상부경추가 12례 (85%)를 차지하였고 청소년군에서는 4례중 환측추부가 1례, 제4, 5 경추부가 2례, 제 6, 7경추부가 1례로, 하부경추가 3례 (75%)였다.

5. 동반손상 및 신경손상

총 18명의 환자 중 7명이 연부조직 손상 및 타부위의 골절을 동반하였고 다발성 손상도 3례에서 있었다. 두부손상이 6례로 가장 많았고, 골반골절이 2례, 경골과 비골골절 2례, 상악 및 하악골절 2례순이었다 (Table 6).

신경마비는 18례 중 2례 (11%)에서 있었으며 모두 불완전마비였고, 2례 모두 수상 후 견인요법 후

Table 5. Distribution of Injury

Injury	Age-Group		
	<11years	11-15years	Total
Upper C-spine(C1-C3)			
Fracture	2	0	2
Dislocation or subluxation	9	1	10
Fx. with dislocation or subluxation	1	0	1
Lower C-spine(C4-C7)			
Fracture	1	1	2
Dislocation or subluxation	1	1	2
Fx. with dislocation or subluxation	0	1	1
Total	14	4	18

Table 6. Associated Injuries

Cerebral contusion	5
Skull Fx.	1
Pelvic bone Fx.	2
Tibia & fibula Fx	2
Clavicle Fx.	1
Mandible & Maxilla Fx	2
Total	13

마비증상이 회복되었다.

6. 치료

Head halter 견인요법 및 침상안정요법을 16례에서 시행하였고, 제2경추 치상돌기 골절과 불완전마비가 동반되었던 1례(case 9)에서는 crutch-field tong으로 정복 후 halovest를 착용하였고, 불완전마비와 함께 제 4,5경추의 골절 및 탈구가 동반된 1례에서는(case 11) 관혈적 정복술 및 내고정술과 자가장골 이식술을 시행 후 Minerva석고 고정을 시행하였다.

IV. 증 례

증례 1 (case 10)

10세 남아로 추락사고후 상부경추 동통을 주소로 내원하였다. 내원당시 이학적 소견상 외부상처는 없었고 상경추부 압통과 운동제한이 있었으나 신경학적 증상은 없었다. 내원 후 시행한 개구 치상돌기활

영 소견상 골절은 없었으나 치상돌기와 환추의 양측 외과사이와 외측 관절들이 비대칭적으로 왼쪽으로 치우쳤고, 측면 방사선 소견상 환추추 간격은 5mm이었다. C-T 소견상 왼쪽으로 치우친 치돌기외에 다른 동반된 골절은 없었다. (Fig 1-A, B, C, D) Halter견인요법으로 2주간 보존적 요법 시행 후 증상이 소실되어 Philadelphia보조기 착용 후 퇴원하였고 수상 4개월 후 추시관찰한 결과 증상이 소실되었다 (Fig 1-E, F).

증례 2 (case 11)

15세 남아로 자전거를 타고 가다가 승용차와 충돌하여 외상을 입고 내원하였다. 이학적 소견상 외부상처는 없었고 목의 운동제한과 제 4,5경추부의 압통과 좌 상지의 감각저하가 있었다. X-ray소견상 제4경추가 제5경추 앞쪽으로 전위되었고 제5경추 관절돌기의 골절이 동반되었다(Fig. 2-A, B). 수상 후 6주간 halter견인요법 및 침상 안정을 하였으나 증상의 호전이 없어, 관혈적 정복술 및 wire로 내고정 후 자가 장골이식술을 시행하였고(Fig. 2-C, D) 술 후 3주에 minerva석고 고정술을 하고 퇴원하였다. 술 후 5개월 추시관찰 소견상 증상은 소실되었고, 골 유합 소견을 보였다(Fig 2-E, F).

V. 고 찰

소년과 청소년에서 외상에 의한 경추손상의 빈도는(1-9%) 비교적 적으며 Birney⁴⁾ 등은 84례의 소아와 청소년군의 경추손상을 분석보고한 바 있고 Hasue⁸⁾ 등은 4.3%로 보고하였고 Henrys⁹⁾ 등은 1.9%, 여²⁾ 등은 1.7%라고 발표하였다. 본 연구에서도 총 446례의 경추손상 환자중 21례로 4.7%이었다.

손상의 원인은 추락이 가장 많았으며, 이는 Birney⁴⁾ Evans⁶⁾ Ruge¹⁷⁾ 등의 보고와 일치되며, McGrory¹⁴⁾, Campbel⁵⁾ 등의 보고에서는 교통사고가 가장 많은 원인이었다. 성별에 따른 손상빈도를 보면 남자가 여자에 비해 월등히 많았으며 이는 Apple³⁾, Hadley⁷⁾, Hill¹⁰⁾ 등의 보고와 유사하였으며, 이러한 양상은 남자에서 보다 공격적인 행동에 기인한다고 볼 수 있다. Rubin¹⁶⁾ 등은 부모들이 남

Fig. 1-C,D (case10) : The open mouth anteroposterior view : On computed tomography the odontoid process was shifted to left.

자와 여자아이를 다르게 취급하여, 남자 아이들이 여자아이들 보다 더 위험한 상황에 노출될 가능성이 많다고 하였다.

소아의 미성숙된 척추는 인대의 유연성으로 인하여 보다 유연한 생리학적인 가동성이 있고, 목과 척추위 근육의 발달이 덜되어 있고 척추체는 불완전

Fig. 1-E, F (case10) : Ridiograph of the upper cervical spine, 4 months after the injury

Fig. 2-A, B (case11) : The cevical spine AP and lateral view shows acute fracture and dislocation of C4,5

Fig. 2-C,D (case11) : Open reduction and internal fixation with wire and autoiliac bone graft were performed.

Fig. 2-E,F (case11) : Follow up radiograph, 5 months after operation

하게 골화된 썩기모형이고 돌기관절 (facet joint) 도 수평으로 위치해 있어서 어른의 척추와는 다르다고 한다^{7,14)}. 따라서 인대손상으로 인한 탈구나 아탈구가 소아기에서 월등히 많다고 하며, 이는 McGro-ry¹⁴⁾, Hill¹⁰⁾, Pennecot¹⁵⁾ 등의 보고와도 일치하였다.

McGrory¹⁴⁾, Hill¹⁰⁾ 등은 소아와 청소년기에서의 경추 손상의 형태를 비교 분석하였는데, 손상부위는 소아기에서는 주로 상부경추가 많았고, 청소년기에서는 하부경추가 많았다고 하였고 이에 대한 이유로, 첫째 소아기에서는 작은 몸체에 비해 상대적으로 큰 두부(頭部)를 가지므로 가속 스트레스(stress)시 경부에 보다 높은 회전우력(torque)이 생기고 둘째, 소아기에는 이부위에서 인대나 관절낭이 느슨하고, 잘 늘어나며, 세째 돌기관절(facet joint)이 생후 7세 까지는 하부 경추처럼 경사지게 위치하고 있지 않고 거의 수평으로 위치해 있으며 넷째, C2-4에서의 미숙한 unco-vertebral joint로 인하여 관절이 이완된 상태가 되고 다섯째는 경추운동의 축이 소아기에서는 청소년기나 성인에서보다 높게 위치하므로 상부경추는 인대손상을 일으키는 전단력(shear force)에 대한 저항이 약하다는 차이에 의한 것으로 알려졌는데, 나이가 증가함에 따라 이들 인대와 근육의 힘이 강해지고 척추체와 돌기관절의 역학관계가 성숙에 따른 골의 안정성을 가져오고, 따라서 상부경추는 스트레스에 대한 저항성이 높아지게 되므로 손상이 하부경추의 새로운 축에서 일어나게 된다^{9,10)}. 본 연구에서도 소아의 손상에서는 상부경추가 많았고 청소년기에서는 하부경추가 많았으나 청소년군의 적은 증례로 인해 두 그룹간에 통계학적인 의의는 없었다.

신경증상은 18례중 2례에서 있었으며, 모두 불완전마비였고 수상 후 견인 요법으로 신경증상이 회복되었다. Hubburd¹¹⁾ 등은 일반적으로 소아에서의 척추 손상은 예후가 좋다고 하였는데 이는 소아에서는 신경계통의 가소성(可塑性, plasticity)가 높고, 척추골과 인대 손상에 대한 치유도가 높기 때문이라고 하였다. Hadley⁷⁾ 등은 113명의 척추손상 환자중 55례는 신경 증세가 없었고, 불완전마비를 보인 38례중 34례에서(89%), 완전 마비를 보인 20례중 4례(20%)가 추시관찰에서 회복된 소견을 보였다고 하였다. McGrory¹⁴⁾ 등은 43%, Hadley⁷⁾ 등은 50%,

Birney와 Hanley⁴⁾ 등은 44%의 신경손상을 보고하였고, 소아기와 청소년기에서 척추손상의 빈도는 비슷하나, 치명적인 손상빈도는 소아기에서 훨씬 높았다고 하였다. 본 연구에서는 신경손상의 빈도는 11%로 낮은 편이었고 모두 회복되었다. 따라서 본 연구에서는 치명적인 신경손상은 없었다.

동반손상은 18명중 7명이 연부조직 및 타부위의 골절을 동반하였고 다발성 손상도 4례에서 있었다. 두부손상이 6례로 가장 많았고, 골반골절이 2례, 경골 및 미골골절이 2례 있었다.

소아 경추손상의 대부분은 보존적 요법으로 회복될 수 있다^{10,11)}. Hadley 등은 소아에서의 수술적 요법의 적응증으로, 첫째, 정복이 안되고 현저한 불안정이 있는 손상, 둘째, 골절은 없으나 심한 탈구가 있는 경우, 세째, 불완전한 척추 압박증상이 있는 경우, 네째, 보존적 요법 시행후에도 불안정이 지속되는 손상 등이라고 하였고, 또한 신경학적 증세가 없어도 X-ray상 척추 압박 소견이 있거나, 척추 압박으로 인한 손상 후 24시간 이내에 척추 압박으로 인하여 완전 마비가 생긴 환자 등은 수술하는 것이 좋다고 하였다.

본 연구에서도 18례 중 16례에서 보존적 요법 및 견인 요법으로 좋은 결과를 보였고, 치상돌기 골절 및 탈구가 있던 1례에서는 crutch-field tong으로 정복 후 halovest를 착용시켰고, 제4,5요추 골절 및 탈구 환자 1례에서는 견인요법 6주후에도 증상이 지속되고 불안정이 있어 관혈적 정복술 및 내고정술과 자가장골 이식술을 시행하였다.

VI. 결과 및 결론

연세대학교 의과대학 정형외과학교실에서는 15세 이하의 소아와 청소년 환자 18명을 대상으로, 손상의 원인 및 부위, 방사선학적 소견 및 손상형태, 동반된 신경손상, 그리고 치료 및 경과를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 소아와 청소년기에서 척추 손상의 빈도는 전체 경추손상 환자 446명중 21명으로 4.7%였으며, 1년 이상 추시관찰이 가능하였던 환자 18례중 남자가 13례, 여자가 5례로 남자에서 손상빈도가 높았다.
2. 손상원인은 1-10세까지의 소아에서는 추락이 50%로 가장 많았고, 11-15세의 청소년기에서는 교

통사고(50%)가 가장 많았다.

3. 손상부위는 소아군에서는 상부경추가 14례중 12례로(85%) 많았고, 청소년군에서는 하부경추가 4례중 3례로(75%) 많았으나, 청소년군의 적은 증례로 인하여 두 group간에 통계학적인 의의는 없었다.

4. 손상형태는 소아군에서는 탈구 및 아탈구가 14례중 10례(71%), 골절이 3례, 탈구 및 아탈구를 동반한 골절이 1례로, 인대손상이 가장 많았고 청소년군에서는 탈구 및 아탈구가 2례(50%), 골절이 1례, 탈구 및 아탈구를 동반한 골절이 1례로, 역시 인대 손상의 빈도가 높았다.

5. 신경손상은 18례중 2례였으며 소아군에서 1례, 청소년군에서 1례로, 2례 모두 회복되었다.

6. 치료는 소아군의 13례에서는 보존적 요법 및 halter 견인요법을 시행하였고, crutch field tong으로 정복 후 halovest를 착용 시킨 것이 1례였고, 청소년군에서는 관혈적 정복술 및 내고정술과 자가장골 이식술을 시행한 경우가 1례였고, 3례에서는 보존적 요법을 시행하였다.

이상의 결과로 미루어보아 소아에서는 경추손상은 드물며 손상원인은 추락으로 인한 것이 가장 많았으며, 소아에서는 상부경추의 인대손상이 많았으며 신경손상 동반은 드물었다. 청소년군은 소아에 비해 손상빈도가 더욱 적었으며 교통사고가 가장 많은 원인이었고, 손상의 형태는 하부경추의 골절이었다.

REFERENCES

- 1) 안재인, 나중호, 전성주 : 소아의 척추손상에 관한 임상적 연구. 대한정형외과학회지 : 24(2) ; 516, 1989.
- 2) 여성우, 김경수, 황성규, 함인석, 박연묵, 김승래 : 소아 척추외상에 관한 임상적 고찰. 대한신경외과학회지 : 18(5) ; 741, 1989.
- 3) Apple, J.S., Kirks, K.R. Merten, D.F. and Martinez, S. : Cervical spine fractures and dislocations in children. *Pediat. Radiol.*, 17 : 45, 1987.
- 4) Birney, T.J., and Hanley, E.N. Jr. : *Tramatic cervical spine injuries in childhood and adolescence. Spine*, 14 : 1277, 1989.
- 5) Campbell, J. and Bennett, C. : *Spinal cord injury in children. Clin. Orthop.* 112 : 114, 1975.
- 6) Evans, D.L., and Bethem, D. : *Cervical spine injuries*

in children. J. Pediat. Orthop., 9 : 563, 1989.

- 7) Hadley, M.N., Zabramski, J.M., Browner, C. M., Rekate, H. and Sonntag, V.K. : *Pediatric spinal trauma. Review of 122 cases of spinal cord and vertebral column injuries. J. of neurosurg.*, 68 : 18, 1988.
- 8) Hasue, M., Hoshino, R., Omata, S., Kuramochi, E., Furukawa, K. and Nakamura, T. : *Cervical spine injuries in children. Fukushima J. Med. Sci.*, 20 : 115, 1974.
- 9) Henrys, P., Lyne, E.D., Lifton, D., and Salciocoli, G : *Clinical review of cervical spine injuries in children. Clin. Orthop.*, 129 : 172, 1977.
- 10) Hill, S.A., Miller, C.A., Kosnik, E.J., and Hunt, W.E. : *Pediatric neck injuries. A clinical study. J. Neurosurg.* 60 : 700, 1984.
- 11) Hubbard, D.D. : *Injuries of the spine in children and adolescents. Clin. Orthop.*, 100 : 56, 1974.
- 12) Jones, E.T., and Hensinger, R.N. : *Cervical spine injuries in children. Contemp. Orthop.*, 129 : 172, 1977.
- 13) Kewalramani LS, Kraus JF, and Sterling, HM : *acute spinal cord lesions in a pediatric population : Epidemiological and clinical features. Paraplegia* 18 : 206, 1980.
- 14) McGrory, B.J., Klassen, R.K., Chao, E.Y.S. and Staeheli, J.W. : *Acute fractures and dislocations of the cervical spine in children and adolescents. J. Bone Joint surg.* 75-A : 988, 1993.
- 15) Pennecot, G.F., Leonard, S., Gachons, P.D., Hardy, J.R., and pouliquen, J.C. : *Traumatic ligamentous instability of the cervical spine in chilren. J. Pediat. Orthop.* 4 : 339, 1984.
- 16) Rubin, J. Z., Provenzano, F., and Luria, Z. : *The eye of the beholder : Parents views on sex of newborns. Am. J. Orthopsych.*, 44 : 512, 1974.
- 17) Ruge, J.R., Sinson, G.P., McLone, D.G. and Cerullo, L.J. : *Pediatric spinal injury : The very young. J. Neurosurg.*, 68 : 25, 1988.
- 18) Sherk, H.H., Schut, L, and Lane, J.M. : *Fractures and dislocations of the cervical spine in children. Orthop. clin. North Amer.* 7 : 593, 1976..

※ 통신저자 : 김 남 현

연세대학교 의과대학 정형외과학교실
서울시 서대문구 신촌동 134(120-752)