梨花醫大誌 : 第 20 卷 第 1 號 1997
Ewha Med J Vol. 20, No. 1, 1997

경추 외상 환자의 수술적 치료경험

이화여자대학교 의과대학 신경외과학교실
박 향 권

= Abstract =

Surgical Experience of Cervical Spine Injuries

Hyang-Kwon Park

Department of Neurosurgery, College of Medicine, Ewha Womans University

Object : Cervical spine injury is a commonly encountered entity in most neurosurgical practice and is increasing with social environment. Universally accepted treatment modality for acute cervical spine injuries do not exist and several areas of controversy surround the issue of surgical intervention in the management of trauma to the cervical spine.

Methods : A retrospective study of 86 injured cervical spine patients who admitted and carried out a surgical treatment at Dong Dae Moon Hospital between Sep.92 and Aug. 96 for the past four-year-period.

Results : The author analyzed 86 patients with traumatic cervical spine injuries for the past 4 years. The incidence was highest in middle aged men(ratio : 6.8) and the traffic accident was the most common exclusive cause(68%). In 9 cases of C1-2 spine injury, they underwent posterior approach. In 74 cases of mid-lower(C3-7) cervical injury, the anterior approach was used in 57 patients, the posterior approach was used in 13 patients and the combined approach was used in 4 patients. The surgical complication rate was 15%(13 cases).

Conclusion : Internal fixation with variety of devices has become a popular procedure for cervical spine injuries.

In this study, the rate of re-operation and complications following initial surgical procedures were found to be higher than previous report of other authors. It could be concluded that choosing the most proper surgical approach for cervical spine injuries with minimal risks and adhering to stringent criteria are much important than simply selecting new fancy devices over the traditional one.

KEY WORDS : Cervical spinal injury · Internal fixation.

서 론

경추손상 환자의 치료에서 가장 중요한 목표는 척추의 안정성을 유지하고 더 이상의 신경손상을 방지하며, 외상 시에 손상 받은 척수기능을 회복시키는 것이다[1]. 경추손상은 사회 경제 문화의 진전과 함께 경추 외상에 대한 진단 기술의 발달, 수술방법의 발전, 새로운 재활요법의

도입 등으로 환자에게 적극적인 치료를 하고 있으나 완전회복은 아직도 해결되지 못한 숙제로 남아있는 실정이고 척추 안정화는 신경기능의 회복과 함께 척추외상 치료의 일차적인 중요한 치료 목표이며 80년대 후반 들어 기존 척추고정 방법과는 획기적으로 다른 판(Plate), 나사(screw)의 사용으로 수술에 의한 치료는 현저히 증가되는 추세이다[2)3)]. 이에 따라 본 교실에서 지난 4년간 수술적 요법으로 치료한 외상 환자 86명을 대상으로 임상분석, 수술시행방법 및 사용한 기기 등을 문헌고찰과 함께 조사 분석하여 보았다.

대상 및 방법

92년 9월부터 96년 8월까지 본 이화대학 부속 동대문병원 신경외과에 경추손상으로 입원하여 수술적 요법을 시행 받은 86례를 대상으로 하였다. 수술적 요법을 시행하지 않은 단순 골견인 환자, 할로 고정장치(Halo fixating device)로 치료한 경우는 제외하였다. 대상 환자의 나이, 성별, 손상부위, 유발원인등 임상 소견과 방사선학적 소견은 진료기록과 방사선 촬영 필름을 소급 조사하였다. 수술방법 및 내고정 기기(internal fixation)는 상부 경추(C1-2), 중하부경추(C3-7)로 나누어 전방접근법, 후방접근법으로 조사하였고, 손상부위는 주된 손상에 따라 구분하였으며 후관절을 침범한 경추 손상은 그 아래부위 손상으로 분류하였다.

결 과

1. 임상적 소견

연령 분포는 18세에서 78세까지이고 평균연령은 42세였으며 남자의 경우 21~40세까지에서 여자의 경우 41~60세까지가 제일 많았고 남녀 비는 6.8 : 1로 남자에서 압도적으로 많았다. 외상의 원인은 교통사고(탑승자, 보행자)에서 52례(60%), 추락한 경우 20례(23%), 무거운 물체에 부딪힌 경우 5례(6%), 계단에서 굴러 넘어진 경우 4례(5%), 스포츠관련 3례(3%), 기타 구타 및 총상에 의한 경우가 각각 1례였다. 손상부위는 중부 경추(C3-6)가 57례(66%)로 가장 많았고 하부경추 17례(20%), 상부경추 9례(11%)였으며 방사선상 이상이 없는 SCIWORA (spinal cord injury without radiographic abnormality)가 3례(3%)있었다.

2. 수술시기

경추 손상을 입은 뒤 수술까지의 시간은 응급수술 6례(7%)를 포함하여 7일 이내가 65례(76%)였으며 그후 수술한 21례(24%)는 간 질환 등 내과질환, 흉부외상등 복합외상환자이거나 타병원에서 전원된 환자로서 본원은 수술시기를 특이 사항이 없는 한 모든 경추외상 환자에서 조기 수술을 시행하여 빠른 재활, 입원기간 단축 및 그 외 오랜 절대안정으로 인한 욕창, 비뇨기계 질환을 줄이는 것으로 수술방침을 잡고 있다.

3. 상부 경추(C1-2) 손상의 치료

상부경추손상은 9례였고, 수술을 시행한 전례에서 후방접근법으로 고정술을 시행하였다. 치상돌기 Ⅱ형 골절이 3례, 불안정 교수형골절 3례, 치상돌기 Ⅲ형 골절 2례였고 2~3경추탈골 1례였다. 수술방법은 제 1~2 경추간 후방철사교정(Songer's cable, Brooks법), 후궁간고정(interlaminar clamp : Halifax), Steinman pin을 contoured loop으로 만들어 제 1~3 경추 후궁교정을 실시하는 것등이었다.

4. 중.하부경추(C3-7)의 치료

중 · 하부 경추손상은 66례로 전방접근법 57례, 후방접근법 23례, 전 · 후방동시 접근법을 시행한 경우가 4례 있었다. 전방접근법은 척수 후방에서 척수를 압박하지 않은 모든 경우 시행하였으며 골편취득은 B.O.P(biocompatible orthopedic polymer)6례를 제외한 모든 골편은 장골(iliac crest)에서 획득하였다. 사용한 기기는 Caspar판 26례, Orion판 8례, Synthes판 7례, Top판 16례였다.

후방접근법은 후방에서 압박하거나 총상의 경우 이물질 제거를 동시에 하기 위해 또는 단순한 후관절 탈골(facet dislocation)에 적용하였다.

사용한 기기로는 후궁간 고정(Halifax)6례, 철사고정(Songer's cable)5례, Haid판 및 나사사용 3례, 흉추 2.3 골절까지 동반된 3례는 Isola로 후궁교정을 하였다. 후관절이 골절 전위되어 척수, 신경근을 압박하여 후궁절제술을 3례 시행하였고 1례는 Haid판 및 나사로 고정하였다.

5. SCIWORA의 치료

단순방사선 소견상 골절 및 전위소견이 없으나 불완전 척수손상을 보인 3례는 SCIWORA(spinal cord in-

jury without radiographic abnormality)로 분류하였고 이는 상부·중하부로 구분하기 어려웠으며 이 3례 모두 후궁성형술(laminoplasty)을 시행하였다.

Table 1. Clinical features

Features	No of patients(%)	
Age / Sex	M	F
≤ 20	2	
21 – 40	39(45%)	4
41 – 60	27(31%)	6
<60	8	1
Level of injury		
C1 – 2	9	
C3 – 6	57(66%)	
C7 – T1	17(20%)	
SCIWORA	3	
Cause of injury		
Traffic accident	52(60%)	
Fall	20(23%)	
Struck by heary material	5	
Rolling down	4	
Sports	3	
Others	2	
Total No.	86(100%)	

Fig. 2. A case of overdistraction of Halifax clamp in postoperative flexion dynamic view.

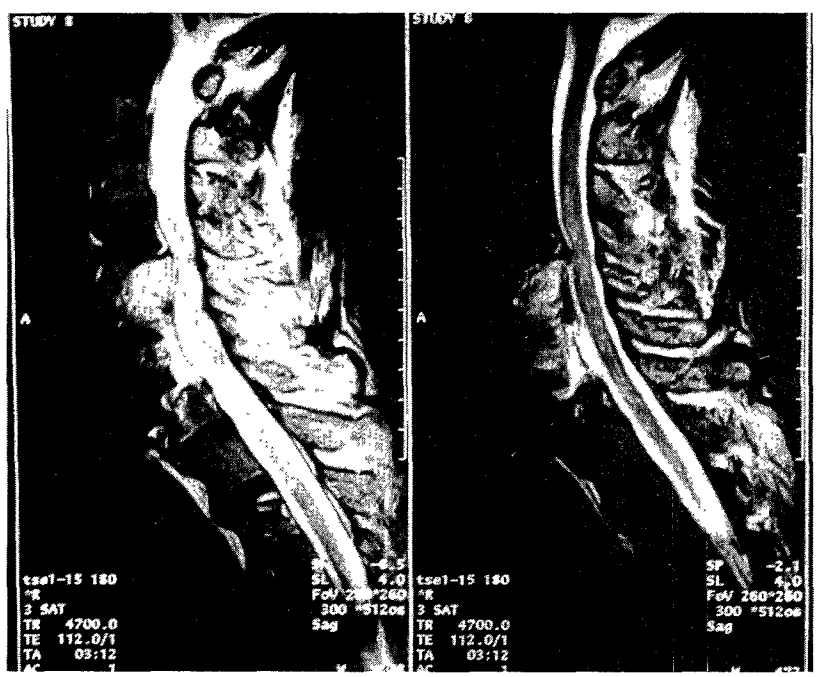

Fig. 1. Complication of bone graft showing posterior extrusion and compressing dura and nerve root sleeve.

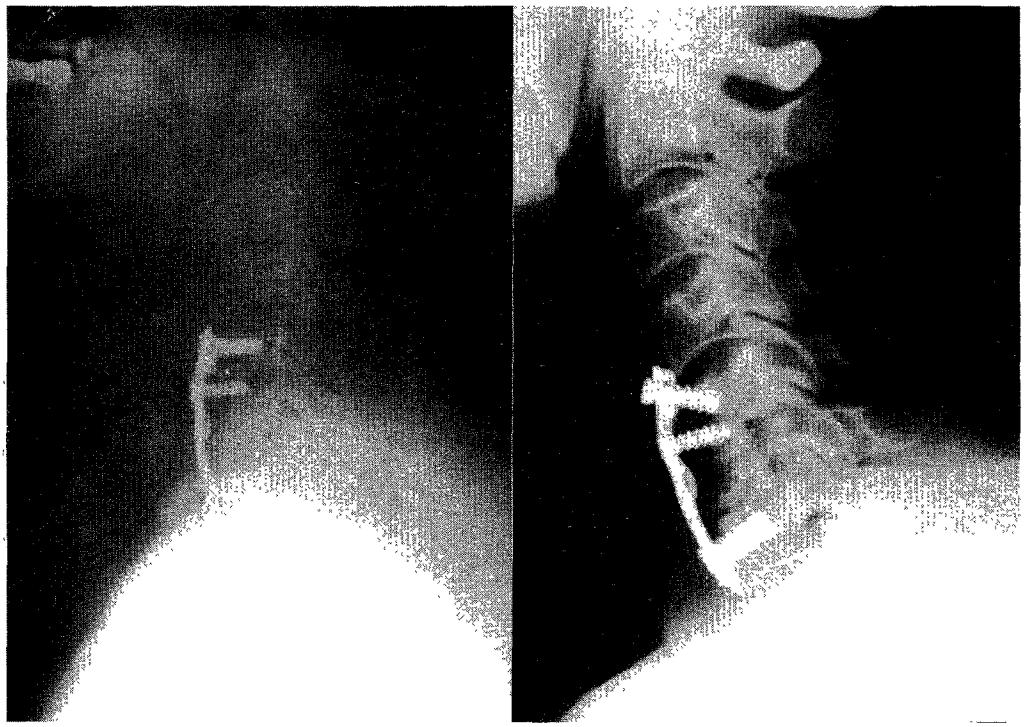

Fig. 3. A complicated case showing screw loosening and plate migration. Left : immediate postoperative finding, Right : postoperative 1 month follow-up view

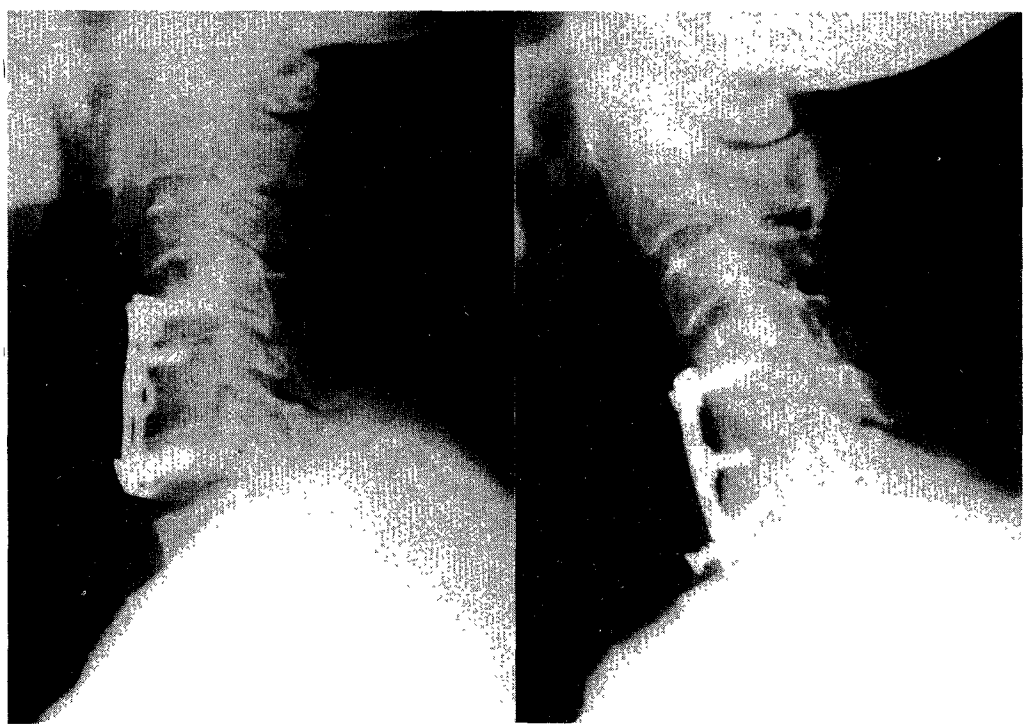

Fig. 4. Complications of anterior approach to cervical spine injuries. Left : 1 month follow-up view, Right : pos toperative 2 month follow-up view

6. 합병증

외상 및 수술과 관련되어 13례(15%)에서 합병증이 발생하였는데 외상으로 인해 수술중 사망은 없었으나 사지마비를 보인 제4경추 압박골절 환자에서 수술후 15일에 양측 폐엽의 심부폐렴으로 1례 사망하였고, 전방 접근법을 택한 예에서는 골편이탈(graft extrusion), 나사못 이탈(screw loosening)3례를 보였는데 이 5례는 재수술을 시행하여 재고정을 하였다. 후방접근법의 경우 후궁간 교정(Halifax) 2례에서 기기부전을 보였으나 단순 역동 방사선 촬영상 골융합을 보였고, 2례는 심부 감염을 보였으나 4례 모두 보존요법을 시행하였다. 장골 획득부위(iliac crest harvesting site)에서 3례 염증을 보였고 3례 모두 국소마취 하에 재수술을 시행하였다.

고 찰

인류에서 문명이기의 발달은 생활의 편리성을 가져다주나 또한 신체손상율도 높아지고 있으며 척추손상의 경우 치명적인 신경장애를 유발하고 특히 경추 손상의 경우 사지마비, 배뇨 및 배변장애등으로 상당한 신체장애를 수반한다. 우리나라의 경우 40대 남자에서 유병율이 높다고 하나[4] 아직 통계화된 수치는 없고 미국의 경우 100만 명당 40명 정도이며 매년 1만명 가량의 새로운 환자가 발생하고, 15세에서 35세 나이에 빈발하며 40세 이하가 80%를 이룬다고 한다[2)3)5)]. 본원에서 수술한 환자는 남자 75례(87%), 평균연령은 42세였다.

경추손상은 심한 신체장애를 남기므로 조기진단과 적절한 치료는 매우 중요하여, 음주, 두부손상으로 의식장애가 있는 경우 경부 측면사진 촬영을 실시하여 골절 및 전위 여부를 파악 해야하고[2)6)] Schaefer[7]는 경추 손상의 초기에 자기공명촬영으로 척수내 혈종, 부종 유무를 확인하여 환자의 예후를 조기에 예측할 수 있고, 치료의 목표설정에 도움이 된다고 하였다. 그러나 단순 방사선학적 검사 소견에서 골절 및 전위는 발견되지 않았으나 척수손상의 신경학적 증상이 있는 경우(SCIWORA)가 3례였고, 이들은 척추증(spondylosis)이 있고 평균연령이 68세로 비교적 고령으로 이러한 경우는 각별한 주의환기가 필요하다. 유발원인은 여러 저자의 보고, 통합조사에 의하면[2)3)5)8)] 교통사고가 가장 많고, 그 외 추락사고, 스포츠 등에 의한 경우이며 본 조사에서도 교통사고가 52례(60%)로 압도 다수였고 추락 20례(23%), 그 외 물체에 부딪힌 경우, 계단에 구르는 경우 등으로 발생되었다. 손상부위는 중부 경추가 57례(66%), 하부경추 17례(28%)로 여러 보고와[5)8)] 유사하게 경추 제 5~6, 제 6~7에 가장 빈발하게 손상을 받았다.

경추 손상환자는 척추의 안정화를 위해 Crutchfield, Gardner-wells tong traction부착과 함께 외상 8시간 이내 도착하였다면 대량의 methylprednisolone(30mg/Kg)을 조기에 정주하고 필요에 따라 dopamine, atrophine 등의 약물투여로 척수 등에 더 이상의 손상을 방지하고 수술여부 및 시기를 고려하는 것이 적절한 치료지침이다[2)3)].

1. 수술여부의 선택

경추손상 환자에서 추체의 안정성 여부는 일반적 관점에 따라 생리적 하중에 골편의 이동이 없고 회복기에도 파손된 골편에 변동이 없어야 하며 또한 골편에 의한 신경압박이나 손상이 없어야 한다. 내고정기기의 발전 이전의 논문에 의하면 할로 고정이나 골 견인이 수술에 의한 것보다 결과가 나쁘다는 보고는 없으며 또한 수술로 신경기능의 예후가 좋아진다는 증거는 없다고 하나[9] 오랜 절대안정, 입원기간의 연장, 할로고정 장치에 따르는 합병증 등은 심히 고려해야 할 점이다[10]. Meyer[12]에 의한 여러 기관 조사에 의하면 1972~1986년 사이 58.8%에서 보존치료를 시행하였고 1986~1989년 사이에는 48.8%로 감소된 점으로 미루어 수술은 증가추세에 있으며 본 교실에서는 White 및 Panjabi에 의한[13] 안정성의 checklist point에 따라 손상된 추체의 안정, 불안정성을 분류하였고 이에 따라 불안정성으로 판단되면 수술적 방법을 택했다.

2. 수술시기의 결정

경추 외상의 적합한 수술시기는 손상 형태에 따라 또 수술자의 취향에 따라 달라 합일점이 없으나 신경결손이 있고 방사선학적으로 골편에 의한 척수 압박이 있을 때[14], 점차 악화되는 불완전 척수손상, 정복되지 않는 불완전 척수의 경우에는[8)15)] 응급수술을 시행한다. 조기수술(early surgery)과 만기 수술(late surgery)은 서로 장단점이 있기 때문에 수술시기에 일치된 의견은 없다[2)3)8)16)]. Edelman[17]등은 1주일 이내 조기수술이 만기수술보다 신경 악화된 경우가 더 흔하다고 하였고 Meyer[15)16)]는 손상부위의 척수부종에 의한 신경악화 가능성, 마취약제로 인한 악화 가능성, 수술중 혈압변동, 수술 자세에

따른 손상위험, 수술자체에 의한 항정기능 변화가능성 등으로 외상후 9~14일 이내는 피하는 게 좋다고 하였다. 그러나 Cooper[18]는 조기 수술로 조기 활동 및 재활이 빠르고 입원기간 등의 단축을 고려하여 더 유리하다고 하였다. 본 교실에서는 척수의 이차 손상유발가능성, 고령환자에서 내과적 문제, 다발성 손상으로 인한 여러 문제 등을 고려하여 조기 수술을 시행하는 방향으로 수술시기를 잡고 있고, 완전척수손상에서 척수내 골편으로 인해 척수압박이 없는 경우 만기수술을 택하고 있다.

3. 수술방법의 접근

수술적 치료 방법으로는 전방 경유법, 후방경유법, 전·후방 동시에 하는 방법 등이 있으며 이러한 수술방법은 손상부위의 위치와 손상 형태를 기준으로 한다[19]. 수술적 접근 방법이 어떤 것이든지 수술후 고정이 확실해야하고, 압박 골편은 제거 되야 한다는 대전제외에는 많은 논란이 있다[2)16)20]. Aebi[21]는 아탈구, 후관절 완전탈구, 후궁골절 또는 추경 골절등과 같이 후방부 손상은 후방경유법으로 추체 안정화 시켜야 하며, 추체 골절로 감압술을 요하는 경우는 전방 경유법이 나으며 Bohlman[6]은 제2형 치상돌기 골절과 동반된 전위, 치상돌기 형성 부전과 동반된 전위, 황인대 파열, 후방인대 파열이 동반된 심한 골절손상, 관절돌기(articular process)의 편측전위(unilateral dislocation)등은 후방접근법으로, 골편과 추간판 조직이 척수의 전방부를 압박하는 경우는 전방 경유 감압술과 골 융합술을 요한다고 하였다.

1) 전방경유 수술법

1958년 Cloward[22]에 의해 처음 기술된 이래 여러 변형된 방법들이 있고 이는 압박된 골편의 제거가 가능하고 비교적 접근이 적고 출혈이 적은 좋은 점이 있으나 이식골편의 이탈, 흡수 또는 부전유합은 10~21%에 이르고[25)26)] 후방인대 손상이 있을 때 50%에서 이탈되었다는 보고가 있다[27]. 기기를 사용하지 않는 유합술은 바로 안정화되지 못하기 때문에 반드시 보조기나 할로 고정장치를 요하는 단점[9]이 있다. 최근 개발된 기기는 locking screw 사용 여부에 따라 2종류로 Synthes(Synthes, USA)와 Caspar(Aesculap, USA)가 있으며 이런 기기의 사용으로 더욱 안전하고 효과적인 안정화를 이룰 수 있지만 나사의 특성을 잘 알아야 하고 나사와 뼈사이 접촉면은 시간이 흐름에 따라 헐거워지므로 역시 수술후 보조기 착용을 요한다. 본 조사에서 86례의 수술접근법중 57례(66%)에서 전방 경유법으로 척추를 안정화시키고 감압하였고 전례는 증하부 경추 손상환자였다.

2) 후방 경유 수술법

전통적인 접근방법으로 전방 경유 수술법에 의한 척수, 혈관손상 가능성 및 수술후 합병증등으로 선호되는 경향이 있으나[28] 앙와위 자세로 수술하므로 체위변동으로 인한 신경손상의 위험, 수술중 근육, 인대 등의 손상으로 불안정을 야기하거나 수술시간의 지연, 과다 출혈 등의 단점이 있다[24)29)]. 척추 안정화를 위해 전통적으로 사용되어 오던 철사고정(wire fixation), 봉(rod), 사각고리(rectangle) 및 최근 Halifax, Haid로 대표되는 판(plate) 및 나사(screw)등이 있으며 본 조사에서 86례 환자중 33례(34%)에서 후방접근법으로 시행하였다.

3) 전·후방 경유 수술법

척수의 전반부에서 골편등으로 척수를 압박하는 골절 및 전위가 있고 또한 후궁 골절, 후관절이 골절되어 척수나 신경근을 압박하는 경우는 전·후방 감압술과 함께 골 융합술을 요하며 본 조사에서는 4명에 해당되었는데 경추 제 4~5 부위에서 골편이 전방으로 척수를 압박하고 후방으로 후관절부 골절로 제 5경추 신경근을 압박하는 불완전 척수손상환자, 제2형 교수형 골절이었고 제 3~4 경추 전위 환자의 경우 전방 고정술 및 제 1~3 경추체에 걸쳐 Halfax고정 및 골융합술을 시행하였다.

4. 수술시 내고정기기(intrernal fixation)

전방 또는 후방 척추 융합술을 시행하는 경우 안정성을 빨리 얻을 수 없을 뿐 아니라 상당기간의 활동 제한을 요하고, 골유합의 실패, 척추후만변형(kyphotic deformity) 등의 문제점이 있어 1980년대 말부터 전방 및 후방 내고정 장치들이 개발되면서 이들 내고정장치를 이용하여 안정된 복원유지 및 조기 활동을 기대할 수 있게 되었다[30)31)].

전방 경유 수술을 시행한 57례(66%)의 환자중 Caspar판 26례(46%) Synthes판 7례(12%), Orion판 10례(12 %), Top판 16례(28%)를 나사못으로 고정시행하였으며 후방 경유 접근법으로 시행한 경우에는 33례(34%)중 Songer's cable 7례(21%), Halifax 12례(36%), Haid판 사용 4례(12%) 였고 기타 Isola, Steinman pin 등을 각각 2례씩 이용하였다. 손상부위와 형태에 따라 사용할 수 있는 내고정기기는 다를 수 있겠지만

기기마다 서로 장 · 단점이 있고 본 조사에는 기기에 따르는 장 · 단점을 비교 분석하지는 못했다. 이의 이유는 대상환자의 손상부위와 형태가 서로 달라 비교가 어렵고, 추적기간이 서로 다르며 각방법에 따른 환자수 분포가 통계 분석할 수준이 되지 못한 때문이기도 하지만, 더 중요한 이유는 수술결과를 객관적으로 평가할 기준이 없다는 점으로 사료된다.

결 론

사회환경의 변화와 각종 재해로 경추 손상환자는 증가하는 추세에 있으며 또한 보다 새로운 내고정 기기와 수술방법의 발달로 치료방법이 매우 다양해졌다. 척수 손상의 기능 회복에는 일정 한계가 있는 듯 하나 불안정 경추의 안정화에 내고정술은 매우 중요한 역할을 하고 있는 점은 분명하다. 치료 방법이 다양해진 만큼 치료방법의 선택이 중요한 문제가 되겠고, 각 치료방법의 시술법을 정확히 숙지해야하고 합병증, 장 · 단점 등의 문제점 등을 먼저 잘 알아야 할 것으로 본다. 또한 새로운 기기만을 선호, 옹호하여 전통적인 철사고정 골 유합법을 백안시 하는 것도 문제지만 최근의 보다 새로운 접근법 즉, 후방 C1-2나사못 접근법, 제2형 치상돌기 골절에서처럼 전방C1-2 나사못 고정법등 새로운 방법에 대해 전향적인 자세를 가져야 하며 엄격한 기준에 따라 가장 효과적인 내고정과 골 유합을 이룰 수 있는 방법을 고려해야 할 것으로 사료된다.

References

1) Bauer RD, Errico TJ : *Cervical spine injuries, in Errico TJ, Bauer RD, Waugh T(eds) : Spinal Trauma. Philadelphia : J.B. Lippincott Company, 1991, pp71-121*
2) Eichler ME, Voller DG : *Cervical spine trauma, in Youmans JR(eds) : Neurological surgery : WB saunders Co. 1996, pp1939-1968*
3) Sonntag VKH, Hadley MN : *Management of upper cervical spinal instability, in Wilkins RH, Rengachary SS(eds) : Neurosurgery : McG raw Hill Co, 1996, pp 2915-1926*
4) Kim DH, Kang BJ, Hwang SK, et al : *Posterior fixation and fusion for posteriorly displaced odontoid process fractures, J Kor Neurosurg Soc 1992 ; 21 : 643- 650*
5) Grady MS, Anderson PA : *Management of cervical spine injuries. Contem Neurosurg 1991 ; 13(14) : 1-6*
6) Bohlman HH : *Acute fractures and dislocations of the cervical spine. an analysis of three hundred hospitalized patients and review of the literature. J Bone Joint Surg 1979 ; 61-A : 1119-1142*
7) Schaefer DM, Flanders AE, Osterholm JL : *Prognositc significance of magnetic resonance imaging in the acute phase of cervical spine injury. J Neurosurg 1992 ; 76(2) : 218-223*
8) Meyer PR : *Emergency room assessment : Management of spinal cord and associated injuries, in Meyer PR(ed) : Surgery of Spine Trauma. New York : Churchill Livingstone, 1989 ; pp23-60*
9) Cooper PR : *Stabilization of fracutres and subluxations of the lower cervical spine, in Cooper PR(ed) : Management of Postraumatic Spinal Instability, AANS 1990 ; pp111-133*
10) Hermann HD : *Metal plate fixation after anterior fusion of unstable fracture dislocations of the cervical spine. Acta Neurochirurgica 1975 ; 32 : 101-111*
11) Klara PM, Foley KT : *Treatment of unstable lower cervical spine injuries, in Rea GL, Miller CA(eds) : Spinal Trauma : Current Evluation and Management. AANS 1993 ; pp93-104*
12) Meyer PR : *Cervical spine Fratures : Changing management concepts. in Bridwell KH, DeWald RL (eds) : The Textbook of Spinal Surgery. Philadelphia. JB Lippincott Company 1991 ; pp1001-1080*
13) White AA and Panjabi MM : *Clinical Biomechanics of the Spine. Philadelphia. JB Lippincott 1990 ; pp345-356*
14) Clark CT, Apuzzo MLJ : *The evaluation and mamagement of trauma to the odontoid process, in Cooper PR(ed) : Management of Posttraumatic Spinal Instability. AANS 1990 ; pp77-97*
15) Meyer PR, Heim S : *Surgical stabilization of the cervical spine, in Meyer PR(ed) ; Surgery of Spine Trauma. New York. Churchill Livingstone 1989 ; pp 397-523*
16) Meyer PR : *Cervical spine : Overview and conservative management. in Meyer PR(ed) : Surgery of Spine Trauma. New York. Churchill Livingstone 1989 ; pp*

341-395

17) Edelman AS, Weiss MH : *Cervial spine injuries. Contemp Neurosurg 1986 ; 8(22) : 1-6*

18) Cooper PR : *Stabilization of fractures and subluzations of the middle and lower cervical spine. Contemp Neurosurg 1988 ; 10(22) : 1-6*

19) Aldrich EF, Eisengurg HM : *Management of acute cervical spinal cord injuries. Contemp Neurosurg 1990 ; 12(12) : 1-8*

20) Maiman DJ, Barolat G, Larson SJ : *Management of bilateral locked facets of the cervical spine. Neurosrug 1986 ; 18 : 542-547*

21) Aebi M, Zuber K, Marchesi-D : *Treatment of cervical spine injuries with anterior plating. Indications, techniques and results. Spine 1991 ; 16(3 Suppl) : S 38-45*

22) Cloward RB : *Treatment of acute fracture and fracture dislocation of the cervical spine by vertebral body fusion. J Neurosurg 1961 ; 18 : 201-209*

23) Alexander EJ : *Decompression and fization incervical spine fracture. indications and techniques. Clin Neurosurg 1979 ; 27 : 401-413*

24) Alexander EJ : *Posterior fusions of the cervical spine. Clinic Neurosurg 1980 ; 28 : 273-296*

25) Saunders RL : *Complications of Corpectomy, in Tarlov EC(ed) : Complications of Spinal Surgery. AANS 1991 ; pp105-114*

26) Zdeblick TA, Bohlman HH : *Cervical kyphosis and myelopathy : Treatment by anterior corpectomy and strut-grafting. J Bone Joint Surg 1989 ; 71A : 170-182*

27) Van-Petegham PK, Schweigel JF : *The fractured cervical spine redndered unstable by anterior cervical fusion. J Trauma 1979 ; 19 : 110-114*

28) Capen DA, Garland DE, Waters RL : *Surgical stabilization of the cervical spine : A comparative analysis of anterior and poseterior spine fusion. Clin Orthop 1985 ; 196 : 229-237*

29) Alexander E Jr : *Decompression and fixation in cervical spine fractures. Indications and techniques. Clin Neurosurg 1979 ; 27 : 401-413*

30) Caspar W, Barbier DD, Klara PM : *Anterior cervical fusion and Caspar plate stabilization for cervical trauma. Neurosrugery 1989 ; 25 : 491*

31) Hadley MN, Dickman CA, Browner CM, et al : *Acute traumatic atlas fractures ; management and long term outcome. Neurosurgery 1988 ; 23 : 31-35*