

척골 주두골절에 대한 금속판 내고정술 및 장력대 강선 고정술

전북대학교병원 정형외과학교실

이 준 모 · 박 종 혁

— Abstract —

Fractures of the Olecranon of Ulna treated by Plating and Tension-Band Wiring technique

Jun Mo Lee, M.D. and Jong Hyuk Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chonbuk National University Hospital, Chonju, Korea

Fractures of the olecranon of ulna are caused by a number of different mechanisms including a direct blow, a fall on the stretched hand with the elbow in flexion leading to an avulsion fracture by the contracture of the triceps, and by higher energy trauma.

Olecranon fractures are intraarticular and frequently unable to manage by manipulation, therefore an open reduction and internal fixation procedure is usually indicated.

Authors have experienced and compared the results of 21 cases who were treated by plating and tension-band wiring technique from March 1989 through February 1996 at the Department of Orthopedic Surgery, Chonbuk National University Hospital.

The results were as follows,

1. Fractures treated by plating were type II. C comminuted fractures(6 cases, 28%), type II. D fracture/dislocations(2 cases, 10%) and type II. B transverse and oblique fractures(2 cases, 10%) in Colton's classification.
2. Plating was the preferred technique for the type II. C and II. D fractures which need autogenous iliac cancellous bone grafting and early active rehabilitation.
3. All of 21 cases were followed up for more than 15 months after surgery and showed good and excellent results according to Weseley's criteria.

* 통신저자 : 이 준 모
전주시 덕진구 금암동 634-18
전북대학교병원 정형외과학교실

4. In tension-band wiring, olecranon bursitis was occurred in 1 case.

Key Words : Olecranon, Fracture, Plate, Tension band

서 론

척골의 주두는 상완골의 활차(trochlea)와 관절면을 이루고 주로 전후면 운동만이 허용되며 이의 골절이 일어나면 관절면을 침범하면서 동시에 관절의 불안정성이 초래된다. 따라서 정확한 해부학적 정복 및 견고한 내고정술을 시행함으로써 관절면을 유지

시키고 방사선 사진 소견상 골유합을 증명하기 전에 주관절의 조기 능동운동을 시행하여 외상성 관절염 및 운동제한 등의 합병증을 최소화할 수 있어 좋은 결과를 얻을 수 있다고 보고되어 있다¹⁰.

수술적 치료 방법은 골절 양상에 따라 선택되어 지는데, AO 그룹⁸의 장력대 강선 고정술이 고전적인 강선 고정술(conventional cerclage wiring)보다 많은 잇점이 있으며, 실험적으로 Fyfe 등⁹은 내고정

Table 1. Patient data treated with plating

Case No.	Age/Sex	Causes	Fracture of Colton	Associated injury
1	43, M	In-car	I . B	CNS injury
2	37, M	Autobike	I . D	Hip Fx/DL
3	47, M	Autobike	I . C	Open ankle Fx
4	30, M	In-car	I . D	Femur Fx/IDK
5	27, M	Autobike	I . C	Tibial Fx
6	30, M	Autobike	I . B	
7	50, F	Fall	I . B	Femur & Radius Fx
8	29, M	Out-car	I . C	Mandible Fx
9	32, M	Out-car	I . C	Femur & Clavicle Fx
10	46, F	In-car	I . C	Spleen rupture

* Fx/DL: Fracture & dislocation

* Fx/IDK: Fracture & Internal derangement of the knee

Table 2. Patient data treated with tension-band wiring

Case No.	Age/Sex	Causes	Type of Fx	Associated injury
1	37, M	Direct trauma	I . B	
2	32, M	Autobike	I . B	Femur shaft Fx
3	56, M	Out-care	I . B	
4	24, M	In-car	I . B	
5	29, M	Autobike	I . C	Forearm bone Fx
6	70, M	Fall	I . B	Metacarpal Fx
7	73, M	Fall	I . B	Radial shaft Fx
8	48, F	Out-car	I . B	Multiple Fx
9	24, M	Out-car	I . A	L/W
10	51, F	Fall	I . B	
11	32, M	Autobike	I . B	

* Fx: Fracture

* L/W: Laceration wound

물에 의한 골절부위의 견고성은 사골절 및 분쇄골절에서 AO 금속판 고정술이 우월하다고 주장하였다⁷⁾.

저자들은 전북대학교병원 정형외과에서 1989년 3월부터 1996년 2월까지 만 20세 이상의 척골 주두골절 21례에 대하여 금속판 고정술과 장력대 강선 고정술 술식을 이용하여 치료하고 만 1년 이상 추시하여 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 분석

1. 성별 및 연령 분포

성별로는 남자가 17례(81%), 여자가 4례(19%)로 남자에서 호발하였으며, 연령 별로는 50세 이하(17례, 81%)의 왕성한 활동기에 호발하였으며, 70세 이상의 노인은 2례이었다(Table 1, 2).

2. 손상의 원인

손상의 원인으로는 교통사고가 16례(76%)로 대부분이었는데, 오토바이 사고가 7례(33%)로 가장 많았으며, 보행자 사고가 5례(24%), 자동차 사고 및 추락사고가 각각 4례(19%)이었고 직접 외상에 의한 예가 1례(5%)이었다(Table 3).

3. 동반손상

총 21례중 15례(71%)에서 타부위의 손상이 동반되어, 대부분의 주두 골절은 고 에너지의 외상과 연관되어 병발하였다(Table 3).

4. 골절의 분류

Colton 등¹⁾에 의한 분류로써 제 I형인 비전위 안정성 골절을 제외하였으며, 제 II형을 견열 골절(II. A형), 횡골절 및 사 골절(II. B형), 분쇄골절(II. C형), 그리고 골절 및 탈구(II. D형)로 분류하였는데 그 중 제 II. A형이 1례(5%), 제 II. B형이 12례(57%), 제 II. C형이 6례(28%), 제 II. D형이 2례(10%)이었다(Table 1, 2).

5. 치료방법

동일 환자에서 타부위의 손상을 동반한 예중 5례에서는, 수술을 견딜 만한 전신상태의 호전을 기대하여 평균 10일 이상 수술시기가 지연되었으나, 대부분의 예(16례)에서는 수상후 평균 1주 이내에 시행할

Table 3. Causes and associated injury

Causes	Male	Female	Associate injury
Autobike	7		5
Pedestrian	4	1	4
Car	3	1	3
Fall	2	2	3
Direct trauma	1		
Total(%)	17(81)	4(19)	15(71)

수 있었으며 수술 방법은 Colton씨 분류에 의한 2례의 골절 및 탈구와 6례의 분쇄골절에서는 AO 금속판 및 나사못을 이용하여 견고한 내고정술을 시행하고 이중 5례에서는 자가 해면골 이식술을 시행하였으며, 비교적 원위 골절편이 크고 타 부위의 손상으로 장기간 침상 안정을 요하는 횡골절 및 사 골절 2례에서도 금속판 및 나사못 고정술을 시행하였다.

장력대 강선 고정술은 개방성 분쇄 골절 1례와 주두 부위에 열상이 있었던 예 등 11례에서 시행하였는데 AO 골절 치료 원칙에 따라서 0.062 인치의 K-강선 2개가 척골 전면의 피질골을 관통하며 8자형 강선은 요골 및 척골 측면에 각각 1개의 매듭(knot)을 만들어, 술 후 조기 주관절 운동시 균등하고 강한 압박력이 가해질 수 있도록 하였으며, 2개의 0.062 강선의 각각의 말단은 180도로 휘어 삼두박근 건 부위를 통하여 주두골에 압박시켜 고정하므로써, 조기 운동시 K-강선의 단단이 피부를 자극하거나 이주하는 등의 합병증을 최소화할 수 있는 술식을 시행하였다.

6. 증례

증례 1

37세 남자로 오토바이와 승용차와의 충돌 사고로 타 부위의 골절과 함께 Colton씨 분류 제 II. D형의 골절로 응급센터에 내원하였다. 응급 검사결과 근육 손상에 의한 비정상적인 간기능 검사에 대한 정밀검사후 전신상태가 호전되어 AO 금속판을 이용하여 관혈적 정복술을 시행하고 자가 해면골 이식술을 시행하였다. 술 후 4주후부터 낮시간에는 부목 고정술을 제거하고 팔걸이(arm sling)를 유지한 채로 능동적 굴곡 90도부터 약 140도까지 굴곡 및 신전운동을 시작하였으며 술 후 약 6개월 만에 골유합되어 내고정물을 제거하였으며 80개월 추시 소견상

Fig. 1-A. 37 year old male sustained autobike traffic injury causing Colton's type I . D fracture.
 B. ORIF with 6-hole AO narrow plate and screws with iliac cancellous bone grafting.
 C. Follow-up for 80 months showing excellent congruence of the elbow joint and no limited activities of daily living.

완전굴곡 및 신전에서 약 10도의 제한을 보였으나 일상생활에 전혀 불편없이 생활하고 있었다(Fig. 1. A-C).

증례 2

29세 남자로 보행자 사고로 Colton씨 분류 제 II. C형의 골절로 입원하여 분쇄골절된 골편을 금속판 및 나사못으로 견고한 내고정술을 시행하였으며 해부학적 정복술후 골결손 부위가 없어 자가 골이식술은 시행하지 않았다. 술 후 약 31개월의 방사선 및 이학적 추시 소견상 우수한 결과를 보였다(Fig. 2 A-C).

증례 3

24세 남자로 차량 전복 사고로 내원하였는데 Colton씨 분류 제 II. B형의 골절로 입원하여 장력대 강선 고정술을 시행하는 과정에서, 주두 골절부위에 대하여 장력이 압박력으로 작용할 수 있도록 8자형 강선의 요골 및 척골부에 2개의 고리(knot)를 만들어 조기 주관절 운동시 압박력이 균등하게 작용

하여 골유합을 촉진시킬 수 있는 술식을 이용하였다(Fig. 3. A-C).

7. 치료결과

수술후부터 평균 45개월 이상 추시한 결과, 치료한 모든 예에서 방사선 사진 소견상 골 유합을 보였으며, 최종 운동 범위는 급속관 및 나사못 고정술의 예에서는 굴곡 제한이 평균 약 10.5도, 신전제한이 평균 약 14도 그리고 회외전 제한이 평균 약 2.0도 이었고, 장력대 강선 고정술의 예에서는 굴곡 제한이 평균 약 11도, 신전 제한이 평균 약 12도, 그리고 회외전 제한이 평균 약 2도이었으며, 2가지 수술 방법 모두에서 회내전 제한을 보이던 예는 없었으며, Weseley¹³⁾의 범주(Table 4)에 의하여 평가한 최종 결과는 21례에서 우수 이상의 좋은 결과를 보였다(Table 5, 6).

고 찰

척골의 주두는 해부학적으로는 척골의 근위 및 후

Fig. 2-A. 29 year old male sustained Colton's type I . C fracture.

B. ORIF with 5-hole AO narrow plate and screws.

C. Follow-up for 31 months revealing excellent roentgenographic result.

Fig. 3-A. 24 year old male was admitted in Colton's type I . B fracture.

B. ORIF with tension-band wiring technique.

C. Follow-up for 46 months revealing excellent elbow congruence.

방 부위로 이루어진 크고 곡선으로 이루어진 돌기로
서 상완골의 활차와 관절을 이루고 있고, 주관절의
후내면에는 척골 신경이 상완골 내측상과 후방부를
지나 척측수근굴근의 이두사이를 통과하여 전완부로
주행하고 있으며 비교적 얇은 연부조직 때문에 외상
에 쉽게 노출되며 이의 골절이 발생하면 관절면을
침범하면서 동시에 불안정성을 초래한다^{3,10}. 손상 기
전으로서는 주관절부의 후방에 직접 타박상으로 인
하여 분쇄골절이 초래되며⁸ 주관절부의 굴곡위에서
낙상하였을때는 횡 또는 사선 골절이 초래된다고 하

였다⁹. 고 에너지가 주관절에 적용되었을 때 주두의
근위 골편은 후방으로, 원위 골편은 전방으로 전위
되어 골절-탈구 형태의 골절이 초래되는 경우에는
단순한 주두골절보다 치료하기가 어려워 견고한 고
정술을 시행하지 못하면 변형이 지속되거나 재발한
다고 하였다⁷. 저자들도 골절-탈구 형태의 골절 2례
에서 AO 금속판 및 나사못을 이용하여 견고한 내고
정술을 시행하여 변형 등의 합병증없이 치료할 수
있었다.

골절에 대한 체계적인 분류는 Colton¹¹, Deliya-
nnis¹², Horne 등¹³, Muller 등¹⁴이 시행하였으며,
저자들은 사체의 실험에서 횡골절, 사골절 및 분쇄
골절로 분류하였던 Fyfe 등¹⁵의 결과에 대하여 긍정
적인 주관을 가지고 있어, 골절 형태가 유사한
Colton씨의 분류에 의하였는데 제 I형의 견인 골
절(I. A형)이 1례(5%), 횡 골절 및 사 골절(I.
B형)이 12례(57%), 분쇄 골절(I. C형)이 6례
(28%), 그리고 골절 및 탈구(I. D형)이 2례
(10%)이었다.

골절 치료의 목적은 주관절의 능동적 신전운동력
의 회복, 운동성 회복 및 안정성의 유지에 있으며
치료 방법으로써는 골수정 고정술, 장력대 결박 고
정술, Hook plate 고정술, 나사못 고정술 그리고
골절편 제거술 등의 방법이 있다고 하였으며
Macko 등은 추후 관찰이 가능하였던 20례의 환자
에서 장력대 강선 결박술로 치료하여 95%에서 21개

Table 4. Criteria for evaluation of results(Wesley)

Excellent	: Less than a 5-degree loss of extension or flexion Full pronation and supination No pain
Good	: Less than a 20-degree loss of extension or flexion Full pronation and supination No pain
Fair	: 40 degrees of useful flexion-extension No more than a 10-degree loss of pronation or supination No pain
Poor	: Less than 40 degrees of useful flexion-extension Pain

Table 5. Results by plating

Case No.	Follow up(month)	Range of motion		Second procedures
		Flex./Ext.	Sup./Pro.	
1	83	15(-)		p.& s. removal
2	80	10(-)/15(-)		p.& s. removal
3	77	10(-)/15(-)	5 (-)/	p.& s. removal
4	69	15(-)/15(-)	5 (-)/	p.& s. removal
5	59	10(-)/20(-)		p.& s. removal
6	48	20(-)/20(-)	5 (-)/	p.& s. removal
7	40	15(-)/15(-)		p.& s. removal
8	31	10(-)/15(-)		p.& s. removal
9	22	10(-)/15(-)	5 (-)/	p.& s. removal
10	19	5(-)/ 5(-)		
Mean	52.8	10.5(-)/14(-)	2.0(-)/	

* Flex./Ext.: Flexion/Extension Sup./Pro.: Supination/Pronation
p.& s.: plate & screws

Table 6. Results by tension-band wiring

Case No.	Follow up(month)	Range of motion		Second procedures
		Flex./Ext.	Sup./Pro.	
1	80	15(-)		TBW removal
2	72	10(-)/15(-)	5(-)/	TBW removal
3	59	10(-)/15(-)	5(-)/	TBW removal
4	46	15(-)/15(-)	5(-)/	TBW removal
5	39	10(-)/20(-)		TBW removal
6	30	20(-)/20(-)	5(-)/	TBW removal
7	24	15(-)/15(-)	5(-)/	TBW removal
8	20	10(-)/15(-)		TBW removal
9	18	10(-)/15(-)	5(-)/	TBW removal
10	16			TBW removal
11	15			TBW removal
Mean	38	11.1/15	3.3	

* Flex./Ext.: Flexion/Extension Sup./Pro.: Supination/Pronation

‡ BW: tension-band wiring

월애 방사선학적인 골유합을 보였다고 하였는데 Matter 등⁸⁾은 척골 주두의 분쇄골절은 가장 복잡하고 관절면의 함몰을 동반하며 정복이 어렵다고 하였으며 장력대 강선 결박술은 척골 관절면의 단축을 초래하기 때문에 금기라고 하였고 원통형 금속판 또는 3.5 DCP가 가장 좋은 결과를 보인다고 하였다. Ryte 등⁹⁾은 사체에서 횡골절, 사골절 그리고 횡골절과 사골절이 혼합된 분쇄골절로 분류하여 역학적 실험으로 절골술로 인한 골절부위에서 내고정방법에 따라 전위되는 거리와를 비교한 내고정방법의 견고성을 측정하였는데 금속판 및 나사못 고정술이 사골절 및 분쇄골절에서 이중 장력대 강선 고정술보다 더 우수하다고 발표하였다.

저자들은 Colton시 분류에 의한 2례의 골절 및 탈구와 6례의 분쇄골절에서 척골의 외측면에 AO 금속판을 적용시킨 후 나사못을 이용하여 견고한 내고정술을 시행하였는데 이중 5례에서는 자가 해면골 이식술을 시행하였다. 그리고 비교적 원위 골절편이 크고 타 부위의 손상으로 장기간 침상 안정을 요하는 횡골절 및 사골절 2례에서도 척골의 외측면에 AO 금속판을 적용시킨 후 나사못으로 견고한 내고정을 얻을 수 있었다. 장력대 강선 고정술은 개방성 분쇄 골절 1례와 주두 부위에 열상이 있었던 예 등 11례에서 시행하였는데 AO 골절 치료 원칙에 따라서 0.062 인치의 K-강선 2개가 척골 전면의 피질골

을 관통하며 8자형 강선은 요골 및 척골 측면에 각각 1개의 매듭(knot)을 만들어, 술 후 조기 주관절 운동시 균등하고 강한 압박력이 가해질 수 있도록 하였으며, 2개의 0.062 강선의 각각의 말단은 180도로 휘어 삼두박근 건 부위를 통하여 주두골에 압박시켜 고정하므로써, 조기 운동시 K-강선의 단단이 피부를 자극하거나 이주하는 등의 합병증을 최소화할 수 있는 술식을 시행하였다.

수술후 조기 주관절 운동을 시행하여 관절운동을 회복시키고 장력대 강선 고정술을 시행한 경우에는 장력을 압박력으로 전환시켜 골유합을 촉진시키는 잇점이 있다고 하였다. 저자들도 술 후 3일부터 능동적 주관절 운동을 시행하였으며 골절-탈구 및 분쇄골절시에는 술 후 3주부터 능동적 주관절 운동을 시작하였다.

수술후 결과는 평균 45개월 이상 추시한 결과, 모든 예에서 방사선 사진 소견상 골유합을 보였으며, 최종 운동 범위는 금속판 및 나사못 고정술의 예에서는 굴곡 제한이 평균 약 10.5도, 신전제한이 평균 약 14도 그리고 회외전 제한이 평균 약 2.0도 이었고, 장력대 강선 고정술의 예에서는 굴곡 제한이 평균 약 11도, 신전 제한이 평균 약 12도, 그리고 회외전 제한이 평균 약 2도이었으며, 2가지 수술방법 모두에서 회내전 제한을 보이던 예는 없었으며, Weseley¹⁰⁾의 범주에 의하여 평가한 최종 결과는 21

례에서 우수 이상의 좋은 결과를 보였다.

합병증은 외상성 관절염, 불유합과 관절운동의 제한등이 있다고 하였으나 저자들의 예에서는 장력대 강선 고정술을 시행한 1례에서 강선 들출 및 피하자극으로 인한 주두 점액낭염 1례를 경험하고 강선 및 점액낭 제거술로써 완치할 수 있었다.

결 론

저자들은 전북대학교병원 정형외과에서 1989년 3월부터 1995년 2월까지 척골 주두 골절에 대하여 금속판 및 나사못 고정술과 장력대 강선 고정술로 치료한 21례에 대하여 평균 45개월 이상 추시관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 금속판 및 나사못 고정술은 Colton씨 분류 제 I. C 분쇄골절이 6례(28%), 제 I. D 골절 및 탈구 2례(10%) 그리고 제 II. B 횡 및 사 골절이 2례(10%) 등 총 10례에서 시행되었다.

02. 금속판 나사못 고정술은 제 II. C 분쇄골절과 II. D 골절 및 탈구에서 골유합 촉진을 위한 자가 해면골 이식술과 조기 주관절 운동에 매우 유용한 방법이었다.

3. Weseley의 판정법에 따른 치료결과는 전체 21례 모두에서 우수 이상의 결과를 보였다.

4. 장력대 강선 고정술시 강선의 자극에 의한 주두 점액낭염 1례를 경험하였으나 강선 및 점액낭 제거술로 치료하였다.

REFERENCES

- 1) Colton CL : Fractures of the Olecranon in adults. Classification and Management *Injury* 5:121-129, 1973-1974.
- 2) Daland EM : Fractures of the Olecranon. *J Bone Joint Surg*, 15:601-607, 1933.
- 3) Deliyannis SN : Comminuted Fractures of the Olecranon treated by Weber-Vasey technique. *Injury* 5: 19-24, 1973-1974.
- 4) Fyfe IS, Mossad MM and Holdsworth BJ : Methods of Fixation of Olecranon Fractures. An experimental mechanical study. *J Bone Joint Surg*, Vol. 67-B:367-372, 1985.
- 5) Heim U and Pfeiffer KM : Elbow. In Him U and Pfeiffer KM(eds): Internal Fixation of small Fractures. 3rd ed. pp.107-109, Berlin, Springer-Verlag, 1988.
- 6) Horne JG and Tanzer TL : Olecranon Fractures. A review of 100 cases. *J. trauma* 21:469-472, 1981.
- 7) Hotchkiss RN : Fractures and dislocations of the elbow(Cited from Rockwood and Green's Fractures in Adults. 4th ed. Lippincott-Raven:984-1022, 1996).
- 8) Matter P and Scharplatz D : Fractures and dislocation of the Elbow. *Operative Orthopedics*. 2nd ed. J.B. Lippincott Co:253-262, 1988.
- 9) Muller ME, Allgower M, Schneider R and Wilkenegger H : Manual of Internal Fixation. 3rd ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1991.
- 10) Watson-Jones R : Fractures and Joint Injuries. Vol. 2. 6th ed. Churchill Livingstone:650-655, 1982.
- 11) Weseley MS, Barenfeld PA and Eisenstein AL : The Use of Zuelzer Hook Plate in Fixation of Olecranon Fractures. *J Bone Joint Surg*, Vol. 58-A:859-863, 1976.