대한골절학회지 제11권, 제3호, 1998년 7월
The Journal of the Korean Society of Fractures
Vol.11, No.3, July, 1998

장력대강선 고정법을 이용한 주두골절의 수술적 치료

충남대학교 의과대학 정형외과학교실, 대전 성심병원 정형외과학교실*

신현대 · 이광진 · 이준규 · 양준영 · 김영모 · 이문종 · 김진수*

= Abstract =

Operative Treatment of Olecranon Fractures Using Tension Band Wiring

Hyun-Dae Shin, M.D., Kwang-Jin Rhee, M.D., June-Kyu Lee, M.D., Joon-Young Yang, M.D., Young-Mo Kim, M.D., Mun-Jong Lee, M.D. and Jin-Soo Kim, M.D*.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine Chungnam National University Hospital, Taejon, Korea and Taejon Sungshim General Hospital.*

We treated 26 cases(25 patients) olecranon fractures operatively with Kirschner wire and tension band wiring technique from January 1993 to December 1995. The Kirschner wire fixation methods in our study were either bicortical fixation(15 cases) or intramedullary fixation(11 cases). We retrospectively reviewed clinical results according to Mayo elbow performance index and starting time of full range of motion(ROM) exercise. We analyzed relationship between the clinical results of the cases with cast immobilization and those without cast immobilization. We also compared Kirschner wire fixation methods in the respect of clinical results, full ROM exercise starting time and complications. The results were as follows.

1. Clinical results were excellent or good in 25 cases(96%) according to Mayo elbow performance index. Full ROM exercise starting time was within 2weeks in 10 cases, between

※통신저자: 신현대
대전광역시중구대사동 640번지(301-040)
충남대학교병원정형외과학교실
Tel : 042) 220-7349, 7342, 7343 Fax : 042) 252-7098

* 본논문의요지는 1997년대한골절학회추계학술대회에서구연되었음.

2-3weeks in 11 cases, between 5-6weeks in four cases and after 6weeks in one case. Full ROM exercise starting time was significantly different(P=0.016) with clinical results statistically and there was statistically high significant difference(P=0.0025) between clinical results and cast immobilization or not.
2. Clinical results of bicortical fixation group was not significantly different from those of intramedullary fixation group and there was no significant difference between full ROM exercise starting time and Kirschner fixation methods statistically.
3. The most frequent complications were decreased ROM and loosening of the Kirschner wire. There were decreased ROM In 10 cases and loosening of the Kirschner wire in 6 cases in all cases. We encountered more higher incidence of complications related to intramedullary fixation method.

The clinical results and full ROM exercise starting time of bicortical fixation group were not significantly different with those of intramedullary fixation group statistically. But more early exercise, more better clinical results and more less complications was produced in bicortical fixation group. So we thought bicortical fixation method is better than intramedullary fixation method.

Key Words : Olecranon, Fracture, Tension band wiring

서 론

주두골절은 요골두 골절과 더불어 주관절부의 가장흔한골절로서, Morrey[21]는이들두가지골절이전체 주관절부 골절의 50%이상을 차지한다고 하였고, 조등[5]은 62%가 주두골절이었다고 보고한 바 있다. 또한 주두골절은 대부분의 경우에서 주관절면을 침범하는 관절내 골절이므로 수술후 관절운동의 제한이나외상성관절염, 불유합등의합병증을일으킬수 있다. 따라서수술시정확한해부학적정복과수술후 조기 관절운동의 중요성이 강조되고 있다[5,9,6,13,18]. Lister[14]가 1883년 강선(wire loop)을 이용한 내고정으로주두골절을치료한이후, 다양한수술법과내고정기구들이소개되고있으며, 이들내고정기구들은골절된 주관절부의 조기 능동적 관절운동을 가능하게 하기위하여주관절부굴곡근과신전근의영향을극복할 수 있을 만큼 충분히 견고해야만 한다[11]. 현재까지알려진수술방법으로는강선고정법(Wiring), 장력 대 강선 고정법(Tension band wiring), 골수강내 고정법(Intramedullary fixation), 금속판 고정법(Plate), 외고정법(External fixation) 그리고 근위 골편 절제술(Excision) 등이있으며, 다양한수술결과의보고와함께혼용되어사용되고있다[13]. 이들에대한생역학적 연구에서Fyfe등[11]은주두골절중사선골절과분쇄골절의가장효과적인수술법으로장력대강선고정법과 금속판 고정법을 들었고, 금속판 고정법이 약간 더 강한 고정력을 보이지만, 두가지 방법 모두가 만족할만한 고정력을 갖는다고 보고하였다. Murphy등[24]은나사못과강선(screw plus wire)을함께이용해고정한 경우에 가장 강한 고정력을 갖지만 장력 대 강선 고정법의 고정력과는 통계학적으로 유의할만한 차이가 없다고 하였다. 따라서 장력 대 강선 고정법은수술법이간단하고, 비교적강한고정력으로조기 관절운동을 유도할 수 있어, 현재 주두골절에 대해 널리 사용되고 있는 수술방법으로 1963년 Weber와 Vasey[28]에 의해 처음 소개된 이래로 그 단점을 보완하고자다양한변형방법들이소개되고있다. 1976년 Wadsworth[27]는 K-강선 대신 나사못(olecranon screw)을사용함으로서합병증을줄일수있다고주장하였고, 1982년 Nets와 Stromberg는장력대강선고정법의 흔한 문제점인 핀의 후방 돌출 및 그에 따른 골절부 안정성과 피부손상 문제 등을 해결하기 위해 Nets핀을 고안하여 우수한 결과를 보고하였으며[17,18,25], 1992년 Rowland와 Burkhart[26]는 2개의 K-강선대신한 개의러쉬핀(Rush-pin)을사용할것과핀의전방에구멍을뚫어 8자형매듭을만들 것을주장하고이를 통

해장력대강선고정법의약점인수술후주관절면에 존재하는골절부에서의벌어짐(open up)을극복할수 있다고주장하였다. 현재 AO그룹[23]에서는K-강선을 척골 전면의 피질골을 관통하여 고정시키는 방법(bicortical fixation)을 권장하고 있다[9,23]. 이에 저자들은 주두골절에 대해 K-강선을 이용한 장력 대 강선 고정법으로 수술한 환자들을 K-강선의 골절부 고정 방법에 따라 척골 골수강내 고정법(intramedullary fixation)과 척골 전방 피질골내 고정법(bicortical fixation)으로나누어 이들 방법사이의임상결과를 비교, 분석하여보고하는바이다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

1993년 1월부터 1995년 12월까지주두골절에대해 K-강선을이용한장력대강선고정법으로수술적치료를 시행하고, 1년이상추시가 가능하였던 25명, 26예를 대상으로 하였다. 수술방법상 K-강선을이용한 골절부의 고정방법에 따라 척골 골수강내 고정군(intramedullary fixation)과 척골 전방 피질골내 고정군(bicortical fixation)으로분류하였고, 각각 15예, 11예였다. Mayo 분류법[7,9]을 이용한 골절의분류상 Type I 2예(7.7%), IIa 15예(57.7%), IIb 6예(23.1%), IIIa 2예(7.7%) 그리고 IIIb 1예(3.8%)로 Type IIa의 발생빈도가 월등하였다. 원인별분류상교통사고로인한경우가 14예로 가장 많았고, 실족 6명, 7예 그리고 추락 사고가 5예있었다. 환자의 연령분포는 최저 7세에서 최고 68세까지였고, 평균연령은 39.2세였다. 남자가 15명, 여자가 10명이었고, 우측 13예, 좌측 13예였으며, 이중 1명의남자환자에서는양측주두골절이동시에발생하였다. 15명의환자에서다른부위의손상을동반하였고, 3명에서는 주두골절과 함께 동측 주관절부의 다른손상을동반하였다. 평균추시기간은 2년 2개월이었다.

2. 연구방법

전체 환자를 K-강선을 이용한 골절부의 고정방법에따라척골골수강내고정군과척골전방피질골내 고정군으로 분류하였고, 수술후 임상결과는 Mayo elbow performance index[22]를이용하여평가하였다. 이를통해전체환자의임상결과및전범위의주관절운동시작시기를비교, 분석하였고, 임상결과와석고붕대 고정유무와의 관계도 비교, 분석하였다. K-강선 고정방법에따른두가지수술방법과임상결과및 전범위의주관절운동시작시기와의관계를비교, 분석하였고, 합병증의발생에대해분석하였다. 통계처리는 SPSS의비모수 통계방법인 Mann-Whitney U test와 Kruskal-Wallis 1-way Anova test를 이용하였다. Mayo elbow performance index는 수술후 주관절부의 통증, 주관절부의운동범위, 관절의안정성그리고관절의 기능등 네가지 요소를 점수화하여 임상결과를 평가하는 방법으로 통증의 경우 없으면 45점, 경한 통증시 30점, 중등도통증시 15점그리고심한통증시 0점으로 정의하였고, 관절의 운동범위가 100 °이상일 때 20점, 50-100 °사이일때는 15점그리고 50 °이하는5점으로 하였다. 관절의안정성면에서 안정성이있으면 10점, 중등도의 불안정성이존재할 때 5점 그리고유관상 불안정성이 존재할 때는 0점으로 하였고, 관절의기능은빗질, 식사, 위생, 옷입기그리고신발신기를 각각 5점으로하여 합산하였다. 이들 네가지의 점수를 합하여 90점 이상일 때 우수(Excellent), 89-75점은 양호(Good), 74-60점은 보통(Fair) 그리고 60점미만은불량(Poor)으로정의하였다.

3. 수술방법및수술후처치

장력대 강선고정법을이용한주두골절의수술시 K-강선을이용한골절부의고정방법으로 2가지방법을 이용하였다. 이중 척골 골수강내 고정법(Fig 1)은 전통적으로 사용되는 방법으로서 K-강선을 골수강내로깁숙히삽입시키고 K-강선후방의척골피질에 구멍을 뚫어 강선을 통과시킨후 8자형 매듭을 척골과 요골측면에각각 1개씩만들어 주는방법이었고, 척골 전방 피질골내 고정법(Fig 2)은 K-강선을 주두돌기의 후배부로부터 삽입시켜 구상돌기(coronoid process)의직하방척골피질을관통시킨후전자와동일한 방법으로 8자형강선 고정을 만들어주는방법이었다. 이들중 7례에서는 골절상태에 따라 나사못이나또다른핀들을동시에이용하여골절부를정복하고안정성을획득하였다. 수술후처치로서수술직후 90。 장상지부목으로고정하였고, 수술후 5일째부

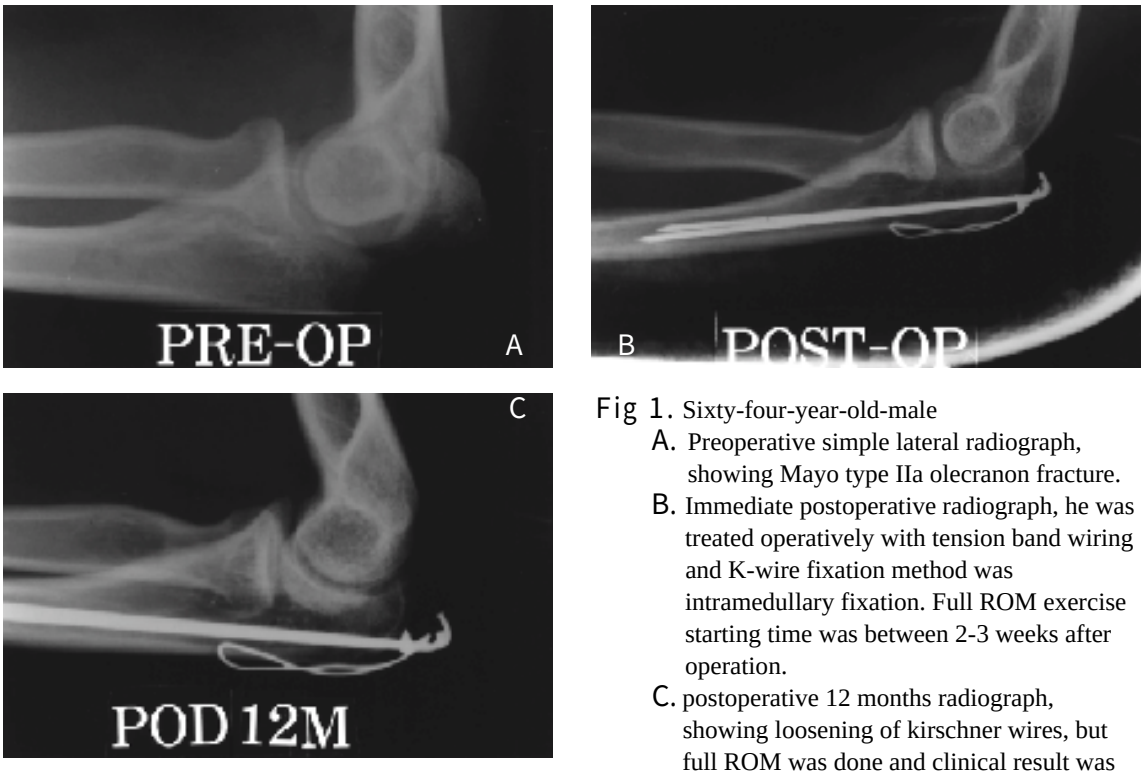

Fig 1. Sixty-four-year-old-male
A. Preoperative simple lateral radiograph, showing Mayo type IIa olecranon fracture.
B. Immediate postoperative radiograph, he was treated operatively with tension band wiring and K-wire fixation method was intramedullary fixation. Full ROM exercise starting time was between 2-3 weeks after operation.
C. postoperative 12 months radiograph, showing loosening of kirschner wires, but full ROM was done and clinical result was

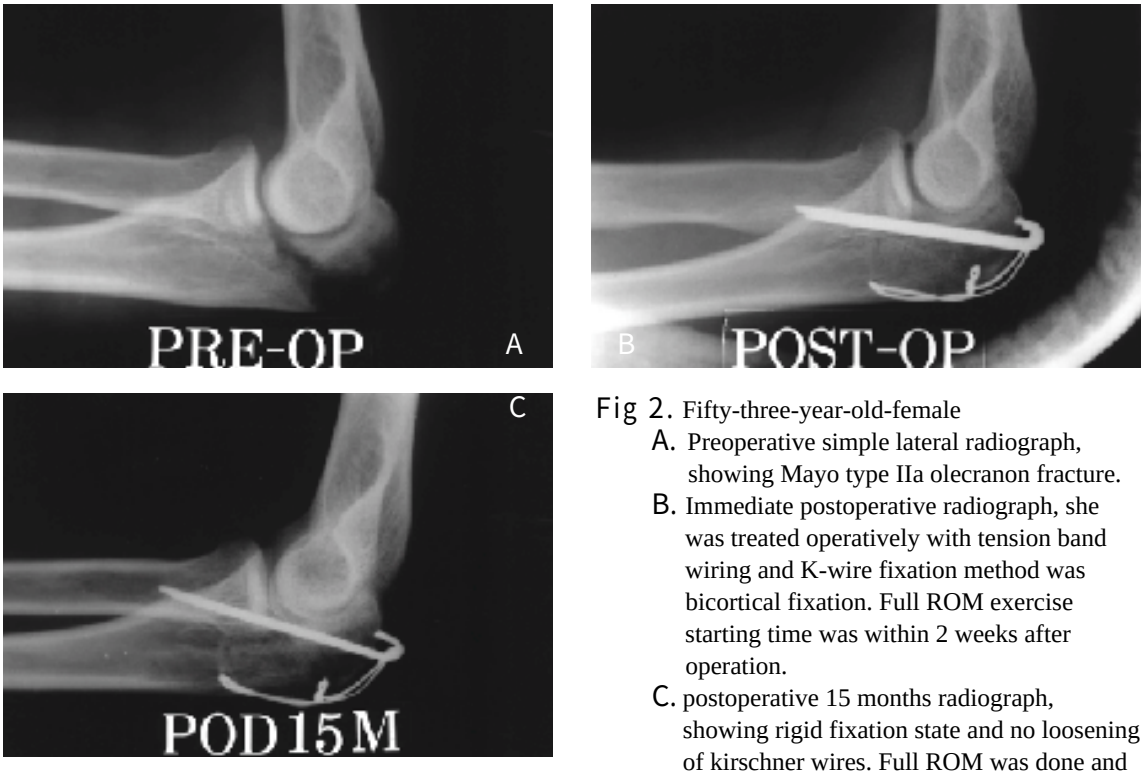

Fig 2. Fifty-three-year-old-female
A. Preoperative simple lateral radiograph, showing Mayo type IIa olecranon fracture.
B. Immediate postoperative radiograph, she was treated operatively with tension band wiring and K-wire fixation method was bicortical fixation. Full ROM exercise starting time was within 2 weeks after operation.
C. postoperative 15 months radiograph, showing rigid fixation state and no loosening of kirschner wires. Full ROM was done and clinical result was excellent.

Table 1. Data on the patients.

Case	Gender, age at op.(yrs)	Fx. side	Fx. mechanism	Fx. classification	Associated injuries	Same elbow injuries	Op. name
1	M,22	Rt	TA※	type IIa	L/E†	No	Bicortical fixation
2	M,24	Lt	TA	type I	L/E	No	Bicortical fixation
3	M,26	Rt	TA	type IIa	No	No	Bicortical fixation
4	M,27	Lt	fall down	type IIa	brain, facial bone	No	intramedullary fixation
5		Rt	fall down	type IIa	No	No	intramedullary fixation
6	M,31	Rt	TA	type IIa	pelvis, sacrum	No	Bicortical fixation
7	M,32	Lt	TA	type IIIa	L/E	Lat. condyle Fx. D/L. of radial head	Bicortical fixation
8	F,33	Rt	fall down	type IIa	pelvis, sacrum, L/E	No	Bicortical fixation
9	M,38	Rt	fall down	type IIb	No	No	Bicortical fixation
10	F,42	Lt	TA	type IIa	rib, pelvis, sacrum	No	Bicortical fixation
11	M,44	Rt	TA	type IIIb	pelvis, sacrum, L/E	No	Bicortical fixation
12	F,42	Lt	TA	type IIb	contralateral U/E‡	side wiper injury	intramedullary fixation
13	M,48	Lt	TA	type IIb	L/E	intercondyle Fx.	Bicortical fixation
14	F,51	Lt	TA	type IIIa	No	No	Bicortical fixation
15	F,53	Lt	TA	type IIa	brain, ipsilateral humerus, L/E	No	Bicortical fixation
16	F,55	Lt	TA	type IIb	No	No	intramedullary fixation
17	F,61	Rt	slip down	type IIa	No	No	intramedullary fixation
18	F,68	Rt	slip down	type IIa	No	No	Bicortical fixation
19	M,7	Lt	slip down	type IIa	No	No	Bicortical fixation
20	M,20	Rt	TA	type IIa	brain	No	Bicortical fixation
21	M,62	Rt	fall down	type IIa	contralateral U/E	No	intramedullary fixation
22	M,24	Lt	slip down	type I	No	No	intramedullary fixation
23	M,60	Lt	fall down	type IIb	L/E	No	intramedullary fixation
24	M,64	Rt	slip down	type IIa	No	No	intramedullary fixation
25	F,33	Rt	TA	type IIb	ipsilateral humerus, rib	No	intramedullary fixation
26	F,12	Lt	fall down	type IIa	No	No	intramedullary fixation

※ TA=Traffic accident, † L/E=lower extremity, ‡ U/E=upper extremity
§comb hair, feed, hygiene, shirt and shoe are 5 point respectively.

터능동적관절운동을시작하여주간에는능동및능동-보조(active-assistive) 신전, 굴곡운동을시행하고야간에는 135。 장상지부목을 이용하여 고정시켰다. 이를 통해 수술후 2주이내에 전범위의 주관절운동이 가능하게하는것을원칙으로하였다. 그러나수술후 고정이 불안정하다고 생각되는 경우에는 장상지 석고붕대로 5-6주간고정한후에전범위의관절운동을 시작하였다. 수술후최종추시상 14예에서내고정물 제거술을시행하였다.

결 과

전체 26예의 임상결과를 Mayo elbow performance index를 이용하여 평가한 결과 19예에서 우수, 6예에서 양호 그리고 1예에서 보통의 결과를보여 우수와 양호를만족할만한결과로판단할경우대부분(96%)에서만족할만한결과를얻은것으로분석되었다.

전체 26예에 대해 전범위의 주관절운동 시작시기를 분석한 결과 10예에서 수술후 2주이내에, 11예에서는수술후 2-3주사이에전범위의주관절운동이가

Removal of int. fixator	Complication	Cast or not	Full ROM exercise starting time	Pain	Range of motion (°)	Instability	Function §	Total score	Mayo elbow perfomance index.
No	No	No	within 2wks	None	full	Stable	25	100	Excellent
Yes	No	No	2-3wks	None	full	Stable	25	100	Excellent
Yes	No	No	2-3wks	None	full	Stable	25	100	Excellent
Yes	No	No	within 2wks	None	full	Stable	25	100	Excellent
Yes	post-traumatic arthritis, ROM limitation	No	2-3wks	Mild	35-120	Stable	25	80	Good
No	No	No	within 2wks	None	full	Stable	25	100	Excellent
Yes	No	No	within 2wks	None	full	Stable	25	100	Excellent
No	No	No	within 2wks	None	full	Stable	25	100	Excellent
No	No	No	2-3wks	None	full	Stable	25	100	Excellent
No	ROM limitation	No	within 2wks	Mild	20-full	Stable	25	85	Good
No	ROM limitation	Yes	5-6wks	Mild	20-full	Stable	25	85	Good
No	ROM limitation	Yes	after 6wks	Mild	10-100	Stable	10	65	Fair
Yes	non-union, ROM limitation	Yes	5-6wks	Mild	10-120	Stable	20	80	Good
Yes	No	No	within 2wks	None	full	Stable	25	100	Excellent
Yes	No	No	within 2wks	None	full	Stable	25	100	Excellent
Yes	No	No	within 2wks	Mild	full	Stable	25	85	Excellent
No	non-union	No	2-3wks	None	full	Stable	25	100	Excellent
No	No	No	within 2wks	None	full	Stable	25	100	Excellent
Yes	pin prominence	No	2-3wks	None	full	Stable	25	100	Excellent
Yes	ulnar neuropathy, ROM limitation	No	2-3wks	Mild	10-120	Stable	25	85	Good
No	ROM limitation	No	2-3wks	None	10-120	Stable	25	100	Excellent
Yes	pin prominence, ROM limitation	Yes	5-6wks	None	20-full	Stable	25	100	Excellent
No	pin prominence, ROM limitation	No	2-3wks	None	20-full	Stable	25	100	Excellent
No	pin prominence	No	2-3wks	None	full	Stable	25	100	Excellent
Yes	pin prominence, ROM limitation	Yes	5-6wks	Mild	30-full	Stable	25	85	Good
Yes	infection, pin prominence	No	2-3wks	None	full	Stable	25	100	Excellent

능하였고, 4예에서는 수술후 5-6주사이에 장상지 석고붕대 고정후 전범위 관절운동을 시작하였으며, 1예에서는6주이후에시작하였다.

전범위의 주관절운동 시작시기와 임상결과의 관계를 분석한 결과 2주이내에 가능하였던 10예의 경우에는 우수 9예, 양호 1예였고, 2-3주에 가능하였던 11예의 경우에는 우수 9예, 양호 2예였으며, 5-6주에 가능하였던 4예의 경우에서는 우수 1예, 양호 3예였고, 6주이후에 가능하였던 1예에서는 보통의결과를 나타내었다. 이를통계학적으로분석한결과 전범위의 주관절운동 시작시기와 임상결과사이에는 유의적상관관계(P=0.016)가있는것으로나타났다.

석고붕대의 고정유무에 따라 임상결과를 평가한 결과 전체 26예중 5예에서 석고붕대 고정을 시행하였고, 이들의 임상결과는 우수 1예, 양호 3예 그리고 보통이 1예였다. 석고붕대 고정을 시행하지 않은 경우는 21예였고, 이들의임상결과는우수 18예, 양호 3예였으며, 이들의임상결과를석고붕대고정을시행하지 않았던 군과 비교하였을 때 매우 높은 유의적 차이(2-tailed P=0.0025)가있었다..

K-강선 고정방법에 따른 두가지 수술방법과 임상결과와의 관계를 비교, 분석한 결과 척골 골수강내 고정군의 경우 총 11예중 8예에서 우수, 2예에서 양호그리고 1예에서보통의결과를보였고, 척골전방

피질골내고정군의경우에는총 15예중 11예에서우수, 4예에서양호의결과를 보였으며, 두군의임상결과는통계학적으로유의적차이를보이지않았다.

K-강선 고정방법에 따른 두가지 수술방법과 전범위의주관절운동시작시기와의관계를비교, 분석한결과척골골수강내고정군의경우 2주이내가2예, 2-3주사이 6예, 5-6주사이가 2예 그리고 6주이후에 가능하였던 경우가 1예있었고, 척골 전방 피질골내 고정군의 경우 2주이내 8예, 2-3주사이 5예, 5-6주사이가 2예있었다. 두가지 수술 방법사이의 전범위 주관절운동 시작시기에는 통계학적으로 유의적 차이를 보이지않았다. 그러나척골전방피질골내고정군에서 더 나은 임상결과 및 더 빠른 관절운동의 시작을 유도할수있는것으로판단되었다.

14명, 21예에서합병증이 발생하였다. 관절운동범위의감소가 10예, 핀의후방돌출이 6예로가장흔하였고, 불유합이 2예에서 발생하였으며, 외상성 관절염, 척골신경병증및감염증이각각 1예씩이었다. 관절 운동범위의 감소를 보인 10예중 8예에서는 관절의운동범위가 100。이상인비교적심하지 않은제한상태였고, Mayo elbow performance index의 관절 운동점수가 20점이었으며, 결과적으로 Mayo elbow performance index를 이용한 임상결과에는 영향을 미치지 못하였다. 나머지 2예에서는 관절운동 점수가 15점으로관절운동의 현저한감소를보였으며, 이들은 모두 척골 골수강내 고정군이었다. 또한 이들 관절운동범위의감소를보인 10예를 K-강선을이용한골절부의고정방법에따라분류할경우척골골수강내 고정군이 7예(63.6%), 척골 전방 피질골내 고정군이 3예(20%)로 척골 골수강내 고정군에서의 발생이월등히많았다. 또한핀의후방돌출이발생하였던 6예중에서도 척골 골수강내 고정군 5예(45.4%), 척골전방 피질골내 고정군이 1예(6.6%)로 척골 골수강내 고정군에서훨씬많이발생하였다.

고 찰

대부분의 주두골절은 주관절면을 침범하는 관절내 골절로서 골절부의 전이가 발생한다. 이 경우 정상적인관절기능의회복을위하여 수술을통한정확한해부학적정복과견고한내고정이필요하며, 이를통한조기관절운동의시작이 주두골절후발생할수있는관절강직을예방하는데무엇보다중요하다. 이는 1789년 David[11]에 의해 그 중요성이 강조된 이래로대부분의학자들사이에서주장되었고, 또한받아들여지고 있다[5,6,9,13,18,19]. 이에대해 Coonrad[9]는주두골절의 수술적 치료의 목표로서 수술후 5일이내에관절운동을시작할수있는안정성있는고정력, 2mm이내의전위를갖는정확한해부학적정복그리고정상적인 반월상 절흔(sigmoid notch)을 이룰 수 있어야한다고하였고, 만약이러한목표도달에실패하였을경우관절운동의장애와나쁜결과를나타낸다고하였다. 이와 박[2]은탈구나분쇄골절이없는주두골절에서수술후 3일째부터능동적주관절운동을시행하여전예에서우수한결과를얻었다고보고하였다. 또한 Inglis[16]는재활치료는수상후 3주이내에시작되어야하며, 빠를수록 좋다고하였고, 그이유로서 3주가지나면굴곡, 신전구축이빠르게진행되기때문이라고 하였으며, Murphy등[24]도 성인 주두골절시 3주이상 고정하면 그 결과가 좋지 않다고 보고하였다. 저자들의경우전체 26예를대상으로전범위의주관절운동 시작시기에 따라 임상결과를 평가한 결과 2주이내에 시작하였던 10예의 경우 우수 9예, 양호 1예였고, 2-3주사이에시작하였던 11예의경우우수 9예, 양호 2예, 5-6주사이에가능하였던 4예의경우우수 1예, 양호 3예 그리고 6주이후에 가능하였던 1예에서는보통의결과를나타내었다. 통계학적으로분석한결과 전범위의 주관절운동 시작시기와 임상결과사이에는 유의적 상관관계(P=0.016)가 있는 것으로 나타났고, 또한석고붕대고정유무에따라평가한임상결과에서도 통계학적으로 매우 높은 유의적 상관관계(2-tailed P=0.0025)를 보여 이들의 주장과 일치하는결과를나타내었다. 따라서 가능한한 조기에관절운동을시행하는것이보다나은임상결과를위해중요하다고생각되었고, 석고고정에 의한장기간의고정은가능한한피해야할것으로생각되었다.

이러한 목적달성을 위해서는 무엇보다도 주두골절의수술적치료에사용되는수술법과내고정기구가수술후골절된주관절부의조기 능동적관절운동을가능하게할만큼충분한고정력을갖고있어야한다[11]. 현재 주두골절에 사용되는 수술방법으로는 장

력 대 강선 고정법(Tension band wiring), 강선 고정법(Wiring), 골수강내고정법(Intramedullary fixation), 금속판고정법(Plate), 외고정법(External fixation) 그리고근위 골편 절제술(Excision) 등이 있고, 이중 장력 대 강선고정법은수술법이간단하고, 비교적강한고정력[2,11,20,24]으로 조기 관절운동을 유도할 수 있으며, 우수한 결과를 얻을 수 있어 현재 주두골절의 수술에 널리사용되고있다. 저자들의경우주두골절로인해 장력대 강선고정법으로수술한 26예의 임상결과를 평가한 결과 19예에서 우수, 6예에서 양호 그리고 1예에서보통의결과를보여우수와양호를만족할만한결과로판단할경우대부분(96%)에서만족할만한결과를얻었다. 이는주두골절로관혈적정복과내고정을 실시하여 90%이상에서 만족할만한 결과를 보고한 Coonrad[9]의 경우와 일치하였고, 정등[4]이 보고한 82%, 박등[1]이 보고한 81%보다는 우수하였다. 그러나현재사용되고있는주두골절의분류방법과임상결과의 평가방법이상당히 다양하여, 본저자들의 결과와비교, 분석하는데는상당히어려운점이있었다. 즉현재사용되는골절의분류방법으로 Colton 분류법[8], Horne 분류법[13], Wadsworth 분류법[27], Wolfgang등의 분류법[30] 그리고 Mayo 분류법[7,9] 등이 있고, 임상결과의평가방법으로는Weseley 평가법[29], Helm 평가법[12] 그리고 Mayo elbow performance index[22] 등이 있으며, 각각의 보고들은 저마다 다른 방법들을 이용하였기 때문에 이들 결과와 저자들의 결과를비교하는것은어려웠다. 저자들의경우골절의 분류는 Mayo 분류법을, 임상결과의 평가는 Mayo elbow performance index를사용하였다.

장력 대 강선 고정법이 1963년 Weber와 Vasey[28]에 의해처음소개된이래로그단점을보완하고자다양한 변형 방법들이 소개되고 있고, 현재 AO그룹에서는 K-강선삽입시척골전면의피질골을관통하여고정시키는 방법을 권장하고 있다[9,23]. 이 경우 K-강선의근위부가척골전면을관통한후에전완부의혈관이나신경을손상시킬가능성이있고, 골수강내삽입시보다수술수기가더어려운면은있지만 , 3점고정(three point fixation)이이루어져 K-강선을골수강내에 삽입하였을 때보다 더욱 견고한 고정을 얻을 수 있고, 따라서더빨리관절운동을시작할수있으며 , 수술후가장흔한합병증인핀의후방돌출이나관절운동 제한의 발생율이 더 적을 것으로 예상되었다. 저자들의경우 주두골절에대해 K-강선을이용한장력대강선고정법으로수술한경우 K-강선을이용한골절부의 고정방법으로 척골 골수강내 고정법(intramedullary fixation)이나 척골 전방 피질골내 고정법(bicortical fixation)을 사용하였다. 이들 두가지 수술방법사이의 전범위 주관절운동 시작시기를 분석한 결과척골골수강내고정군의경우 2주이내가 2예, 2-3주사이 6예, 5-6주사이가 2예 그리고 6주이후에 가능하였던 경우가 1예있었고, 척골 전방 피질골내 고정군의 경우, 2주이내 8예, 2-3주사이 5예, 5-6주사이가 2예였으며, 이들 두가지 수술방법은 전범위 주관절운동 시작시기와 통계학적으로 유의적 차이는 보이지않았다. 또한두가지수술방법과임상결과의관계를 분석한 결과 척골 골수강내 고정군의 경우 총 11예중 8예에서 우수, 2예에서 양호 그리고 1예에서 보통의결과를보였고, 척골전방피질골내고정군의 경우에는 총 15예중 11예에서 우수, 4예에서 양호의 결과를 보였으며, 두군의 임상결과는 통계학적으로 유의적 차이를 보이지 않았다. 그러나 척골 전방 피질골내고정군이통계학적으로차이는없으나, 더빠른관절운동의시작과더나은임상결과를보인것으로판단되었다.

장력대강선고정법을이용한주두골절의수술시, 수술후합병증발생율은상당히높은것으로보고되고있고[20,21], 합병증으로는관절운동범위의감소, 핀의후방돌출, 불유합, 외상성관절염, 척골 신경병증 등이보고되고있으며, 이중관절운동범위의감소와 핀의후방돌출이 가장흔한 것으로알려져있다[1,20]. 일반적으로 주관절의 수동적 관절 운동범위는 0 °에서 140-150 °정도로 알려져 있으며, 대부분의 일상활동은 주관절의 관절운동 30-130 °사이에서 이루어진다고 한다[22]. 정등[3]은 주두골절이 후외상성으로 주관절의 운동제한을 일으키는 가장 흔한 원인이라고 보고하였고, Eriksson등[10]은 주두골절후 약 50%에서 운동범위의 제한, 특히 신전 제한을 보이며, 이중 약 3%정도에서만 이를 인지할수 있다고 하였다. 박등[1]은 48%에서관절의운동장애발생을보고하였고, 정등[4]은 34%에서 15 °이상의 관절 운동범위의 감소를 보고한바있다. 저자들의경우총 26예중 10예, 38.4%에서관절운동범위의감소가발생하였다. 그러나이

중 8예에서는관절의운동범위가 100。이상인비교적 심하지 않은 제한상태였고, Mayo elbow performance index의 관절운동 점수가 20점이었으며, 결과적으로 Mayo elbow performance index를이용한임상결과에는 영향을 미치지 못하였다. 나머지 2예에서는 관절 운동점수가 15점으로 관절운동의 현저한 감소 소견를 보였으며, 이들은모두척골골수강내고정군이었다. 또한이들관절운동범위의감소를보인 10예를 K-강선을이용한골절부의고정방법에따라분류할경우 척골 골수강내 고정군이 7예(63.6%), 척골 전방 피질골내 고정군이 3예(20%)로 척골 골수강내 고정군에서의 발생빈도가 월등히 높았다. 핀의 후방 돌출에 대해 Macko와 Szabo20)는 75%의 발생율을 보고하면서, 실제 핀의 후방 이탈은 15%였고, 나머지는 수술테크닉상의 문제, 즉주두부에서의부적절한처리의 결과라고 주장한 바 있으나, 현재 많은 보고들은 높은발생율을언급하고있다. Hume등[15]은 42%의발생율을 보고하였고, 박등[1]은 52%의 발생율을 보고하였다. 저자들의경우전체적으로26예중 6예, 23.1%에서 핀의후방 돌출이 발생하였고, 이중 척골 전방 피질골내 고정군은 15예중 1예(6.6%)에서 발생하여 이들보고보다나은결과를나타내었으나, 척골골수강내 고정군은 11예중 5예(45.4%)에서 발생하여 이들 보고와유사한결과를나타내었다. 따라서핀의후방 돌출발생율이척골전방피질골내고정군에서보다 낮은것으로판단되었다.

요약 및 결론

1993년 1월부터 1995년 12월까지주두골절에대해 K-강선을이용한장력대강선고정법으로수술적치료를 시행하고, 1년이상추시가가능하였던 25명, 26예를대상으로하여전체환자에대한임상결과, 전범위의 주관절운동 시작시기 및 임상결과와 석고붕대 고정유무와의관계를비교, 분석하였고, K-강선을이용한 골절부의 고정방법에 따른 두가지 수술방법과 임상결과 및 전범위의 주관절운동 시작시기와의 관계그리고합병증의발생에대해분석하여다음과같은결과를얻었다.

1. Mayo elbow performance index를사용하여 임상결과를 평가한 결과 96%에서 우수나 양호의 만족할만한결과를얻었다. 전범위의주관절운동시작시기를 분석한 결과 10예에서 수술후 2주이내에, 11예에서 2-3주사이에, 4예에서 수술후 5-6주사이에 그리고 1예에서는 6주이후에 시작하였다. 전체 환자의 임상결과와 전범위 주관절운동 시작시기사이에는 통계학적으로 유의적 상관관계(P=0.016)가 있는 것으로 나타났다. 또한석고붕대고정유무에따라임상결과를평가한결과통계학적으로매우높은유의적상관관계(2-tailed P=0.0025)를보였다. 따라서가능한한조기에관절운동을시행하는것이보다나은임상결과를위해중요하다고생각되었다.

2.. 두가지수술방법인척골전방피질골내고정법과 척골 골수강내 고정법사이의 임상결과를 분석한결과 두군의 임상결과는 통계학적으로 유의적 차이를 보이지 않았고, 두 방법간의 전범위 주관절운동 시작시기를 분석한 결과에서도 통계학적으로 차이는없었다.

3. 합병증중 관절 운동범위의 감소가 10예(38.4%)로 가장 많았고, 이를 K-강선을 이용한 골절부의 고정방법에의해 분류한결과척골골수강내고정군이 7예(63.6%), 척골 전방 피질골내 고정군이 3예(20%)로척골골수강내고정군에서의발생빈도가더높았다. 핀의후방돌출은 6(23.1%)예에서발생하였고, 이중 척골 골수강내 고정군이 11예중 5예(45.4%), 척골 전방피질골내고정군이 15예중 1예(6.6%)로 척골골수강내고정군에서의발생빈도가훨씬높았다.

따라서 저자들은 주두골절시 K-강선을 이용한 장력 대 강선 고정법으로 우수한 결과를 얻을수 있으며, 척골전방피질골내고정법이골수강내고정법과 비교하여통계학적으로차이는 없으나수술후더빠른시간내에관절운동이가능하고, 임상결과가더좋으며, 관절운동의제한이나핀의후방돌출등의합병증이더적어추천할만한수술법으로생각되었다.

REFERENCES

1) 박상원, 허창용, 심재학 : 주두골절의 수술적 치료에 대한고찰. *대한골절학회지*, 7 : 58-64, 1994.

2) 이준모, 박종혁: **척골주두골절에대한금속판내고정및 장력대강선고정술** . ***대한골절학회지***, 9 : 801-808, 1996.
3) 정문상, 백구현, 조국형 : **합병증을 동반한 진구성 주관절 외상의 재건술**. ***대한정형외과학회지***, 28 : 1628-1647, 1993.
4) 정학영, 양승욱, 심재운, 공병선: **장력대 강선고정술로 치료한 성인의 주두골절**. ***대한골절학회지***, 10 : 651-657, 1997.
5) 조덕연, 이중명, 김희천, 김형진: **성인 주관절부 골절에 대한 임상적 고찰**. ***대한골절학회지***, 8 : 430-438, 1995.
6) 하상호, 유재원, 신동민, 표영배, 이병호: **주두골절의 수술적 치료**. ***대한골절학회지***, 4 : 320-325, 1991.
7) **Cabanela ME and Morrey BF** : The elbow and its disorders. In : Morrey BF ed. *Fractures of the proximal ulna and olecranon.* 2nd ed. Philadelphia, WB Sauners Co : 405-408, 1993.
8) **Colton CL** : Fractures of the olecranon in adults. Classification and management. *Injury*, 5 : 121-129, 1973.
9) **Coonrad RW** : The elbow. Master techniques in orthopaedic surgery. In : Morrey BF ed. *Management of olecranon fractures and nonunion.* 1st ed. New York, Raven Press Ltd. : 71-95, 1994.
10) **Eriksson E, Sahlen O and Sandohl U** : Late results of conservative and surgical treatment of fracture of the olecranon. *Acta Chir Scand*, 113 : 153-166, 1957.
11) **Fyfe IS, Mossad MM and Holdsworth BJ** : Methods of fixation of olecranon fractures. *J Bone Joint Surg*, 67-B : 367-372, 1985.
12) **Helm RH, Hornby R and Miller SWM** : The complication of surgical treatment of displaced fracture of the olecranon. *Injury*, 18 : 48-50, 1987.
13) **Horne JG and Tanzer TL** : Olecranon fractures. A review of 100 cases. *J Trauma*, 21 : 469-472, 1981.
14) **Howard JL and Urist MR** : Fracture-dislocation of the radius and the ulna at the elbow joint. Report of a case treated by excisional surgery and temporary transfixation of the joint with a Kirschner wire. *Clin Orthop*, 12 : 276-284, 1958.
15) **Hume MC and Wiss DA** : Olecranon fractures. A clinical and radiologic comparison of tension band wiring and plate fixation. *Clin. Orthop*, 285 : 229-236, 1992.
16) **Inglis AE** : The rehabilitation of the elbow after injury. *Instructional Course Lectures*, 40 : 45-50, 1991.
17) **Larsen E and Jensen CM** : Tension-band wiring of olecranon fractures with nonsliding pins. Report of 20 cases. *Acta Orthop scand*, 62 : 360-362, 1991.
18) **Larsen E and Lyndrup P** : Netz or Kirschner pins in the treatment of olecranon fractures?. *J Trauma*, 27 : 664-666, 1987.
19) **MacAusland WR and Wyman ET** : Fractures of the adult elbow. *Instructional course lectures*, 24 : 169-181, 1976.
20) **Macko D and Szabo RM** : Complications of tension band wiring of olecranon fractures. *J Bone Joint Surg*, 69-A : 1396-1401, 1985.
21) **Morrey BF** : Current concepts in the treatment of fractures of the radial head, the olecranon and the coronoid. *Instructional Course Lectures*, 44 : 175-185, 1995.
22) **Morrey BF, An KN and Chao EYS** : The elbow and it 's disorders. In : Morrey BF ed. *Functional evaluation of the elbow.* 2nd ed. Philadelphia, WB Sauners Co : 86-97, 1993.
23) **Muller ME, Allgower M, Schneider R and Willenegger H** : *Manual of internal fixation.* 3rd ed. Berlin, Springer Verlag : 44-45, 1991.
24) **Murphy DF, Greene WB, Gilbert JA and Dameron TB** : Displaced olecranon fractures in adults. Biomechanical analysis of fixation methods. *Clin. Orthop*, 224 : 210-214, 1987.
25) **Nets P and Stromberg L** : Non sliding pins in traction absorbing wiring of fractures. A modified technique. *Acta Orthop scand*, 53 : 355-360, 1982.
26) **Rowland SA and Burkhart SS** : Tension band wiring of olecranon fractures. A modification of AO technique. *Clin Orthop*, 277 : 238-242, 1992.

27) **Wadsworth TG** : Screw fixation of the olecranon after fracture or osteotomy. *Clin Orthop*, 119 : 197-201, 1976.

28) **Weber BG and Vasey H** : Osteosynthese bei olekranonfraktur. *Z Unfall Berufskr*, 56 : 90-96, 1963.

29) **Weseley MS, Barenfeld PA and Eisenstein AL** : The use of Zuelzer Hook Plate in fixation of olecranon fractures. *J Bone Joint surg*, 58-A : 859-863, 1976.

30) **Wolfgang G, Gurke F, Bush D, Parenti J, Perry J, LaFollette B and Liiimars S** : Surgical treatment of displaced olecranon fracture by tension band wiring technique. *Clin Orthop*, 225 : 192-204, 1987.