대한골절학회지 제15권, 제4호, 2002년 10월
The Journal of the Korean Society of Fractures
Vol.15, No.4, October, 2002

소아에서 발생한 굴곡형 상완골 과상부 골절

강재도 · 김광열 · 김형천 · 임문섭 · 최신권 · 박현수

왈레스 기념 침례병원 정형외과

<국문초록>

목 적 : 굴곡형 소아 상완골 과상부 골절의 치료 방법과 그 결과를 분석하고자 한다.

대상 및 방법 : 11례의 환자 (Gartland 1형 3례, 2형 5례, 3형 3례)를 대상으로 하였으며 이중 신전 석고 고정으로 치료한 경우가 3례(1형 3례), 외측 경피적 K-강선 고정으로 치료한 경우가 6례(2형 5례,3형 1례), 2례(3형 2례)에서 관혈적 정복후 교차 고정으로 치료하였다. K-강선은 술후 4-6주에 제거하였으며 추시 관찰 기간은 12개월에서 26개월로 평균 18개월 이었다.

결 과 : 치료와 결과에 대한 판정은 술후 운반각의 변화와 운동범위의 소실을 토대로 한 Flynn 등의 기준에 따랐으며 10례에서 양호 이상의 결과로 나타났으나, 2개의 외측 경피적 핀 고정술을 시행한 3형 1례에서는 보통이었다.

결 론 : 굴곡형 소아 상완골 과상부 골절의 치료도 신전형에서와 같이 K-강선을 이용한 고정을 하는 것이 좋은 치료법이라 사료된다.

색인 단어 : 상완골, 굴곡형 과상부 골절, K-강선 고정술

서 론

소아에서 발생되는상완골과상부골절은소아주관절 부위 골절 중 40-60% 정도로가장 흔한빈도를 보이나신전형과상부골절이대부분을차지하고, 굴곡형 과상부골절은 Wilkins등여러 저자들[2,4,13]의 연구에 의하면 2-6% 정도로그발생빈도가 매우낮다고 보고하고 있다. 신전형 과상부 골절의 분류 및 치료에 대해서는 많이 알려져 있으나, 굴곡형 상완골 과상부 골절의 골절 형태 및 치료에 대한 보고는 드물다. 굴곡형 상완골 과상부 골절의 치료 원칙은 아직명확하게정해져있지는않다. 몇몇저자들[4,5,15]은 전완부를완전히신전한상태로석고고정을하는방법에대해 기술하였다. Fowles 등[4]은 여러 가지 치료방법들 즉, 주관절을 90도 굴곡시킨 상태에서 석고고정을하는것과, 골견인 및도수정복후 경피적 핀 고정술, 그리고도수정복이실패할경우관혈적정복술 등을 보고하였다. Wilkins1[3] 는 관혈적 정복술을

※ 통신저자 : 강재도
부산광역시 금정구 남산동 374-75,
왈레스 기념 침례병원
TEL : 051-580-1422
FAX : 051-583-2568
E-mail : jdkangmd@yahoo.co.kr

통해전위된굴곡형상완골과상부골절의치료를주장하였다. 저자들은 이런 발생 빈도가 낮은 굴곡형 상완골 과상부 골절의 치료 및 결과에 대해 보고 하고자한다.

연구 대상 및 방법

1991년 1월부터 2000년 12월까지굴곡형상완골과 상부골절환자총 12례중최소추시기간 1년이상인 환자 11례를 대상으로 하였다. 총 11례의 환자중 남아가 7례, 여아가 4례였으며, 좌완이 6례, 우완이 5례로나타났다. 대부분의경우주관절에직접적인타격을주는추락, 낙상사고였으며, 1례에서는자동차사고였다. 최소 연령은 2.8개월에서 최대 15세였으며, 평균연령은 8.2세였다. 굴곡형 소아상완골상과 골절의 분류로는 Wilkins[13]에 의해 체계화된 Gartland System을사용하였다(Table 1).

Table 1. Classification of flexion supracondylar fractures

Type I	Minimally displaced
Type II	Displaced; some integrity of anterior cortex
Type III	Displaced; no cortical contact

Modificationof the Gartland system by Wilkins, 1991.

환자의 운동 범위는 Goniometer를 이용하여 굴곡, 신전및회외전, 회내전을각각측정하였다.

방사선학적으로는 운반각을 측정하였고, 상완골의 장축과 완관절을 신전시킨 상태에서 방사선촬영을 하였다. 건측인 상완을 같이 측정하여 환측 상완과비교하였다. 결과는운반각의변화와운동범위의 소실을 토대로 한 Flynn 등[3]의 기준을 따랐다. 11례의환아중 Gartland 제 1형은 3명, 제 2형은 5명, 제 3형은 3명이었으며, Gartland 제1형골절인 3례에서는 주관절을 10-20도굴곡시킨상태에서 2주간석고고정을 시행한 후, 70도 굴곡한 상태로 석고 고정을 바꾸고 2주후제거하였다. 제 2형골절 5례에서는주관절을신전시킨상태에서 도수정복을시행하고, 정복을유지하며 30도굴곡시킨상태에서영상증폭기하에서정복여부를확인한후, 외측에서 2개의경피적 K-강선고정술을시행하였다. 도수 정복으로 정복되지 않는 제 3형 골절 2례에서는 관혈적 정복술을 하였으며, 전내측도달법으로골절부위를정복하면서 골절부위에척골신경이포착되는지확인하고영상증폭기하에서외측에서경피적으로 1개의 K-강선으로 고정한 후, 내측에서 교차되게 K-강선 고정을 하였다. 도수 정복이 되는 1례에서는 제2형 골절과 마찬가지방법으로 K-강선고정술을시행하였다.

결 과

치료결과에대한판정은술후운반각의변화와운동 범위의 소실을 토대로한 Flynn등[3]의 기준을따랐다(Table 2). 증례가 적어서 통계학적으로 큰 의미가 없다고 생각되나, 1년 이상 추시관찰이 가능하였던 11례의 환아중 신전형 석고 고정으로 치료하였던 Gartland 제 1형 골절 3례 및 2개의 외측핀 고정을 한 제 2형골절 4례에서우수, 제 2형골절 1례및교차핀 고정을 한제 3형골절 2례에서양호, 외측핀고정을 한 제 3형 골절 1례에서는 보통의 결과로 나타났으며 척골 신경의 손상은 보이지 않았다. 외측핀 고정으로치료한제 3형골절 1례에서는술후 1주째원위 골편의 수평상의 회전이 관찰 되어 관혈적 정복술 및 교차핀 고정술로 다시 치료하였다(Table 3). 모든 환아에서치료종결시점에서척골신경손상이나표재성 감염 소견없이 만족할 만한 결과를 얻었으며, 운동시 통증없이 운동 할 수가 있었고, 특별한 제한 소견은보이지않았다.

Table 2. Flynn's grading system

Result	Rating	Cosmetic factors : Carrying angle loss(degrees)	Functional factors : Motion loss (degrees)
Satisfactory	Excellent	0-5	0-5
	Good	6-10	6-10
	Fair	11-15	11-15
Unsatisfactory	Poor	>15	>15

Table 3. Clinical results by Flynn's criteria

Resulting rate		Cosmetic factor	Functional factor
Satisfactory	excellent	7(64%)	8(73%)
	good	3(27%)	2(18%)
	fair	1(9%)	1(9%)
Unsatisfactory	poor	0	0

고 찰

소아에서굴곡형상완골과상부골절은신전형골절에 비해 그 빈도가 매우 낮으며, 신전형 골절과의 감별도어렵다고한다. Wilkins등여러저자들[2,4,13]에 의하면상완골과상부골절에서 굴곡형골절의발생빈도는2-6%정도로보고하고있다. 남아에서그빈도가 훨씬높으며(83%), 평균나이는8.3세로, 이나이는 신전형 과상부 골절의 평균나이인 6.2세 보다 높게 나타난다. 소아상완부과상부골절의치료에이용하는 K-강선을 이용한 경피적인 고정 방법중 내,외측에서각각한개씩 고정하는교차고정법은많은저자들에게서좋은결과가 보고되고있다[1,3,6,7,9,10,13,15].

Zoints 등[15]의 cadaver 연구에의하면, 2개의 교차핀의염전력이 3개의외측핀보다 25%정도크며, 2개의 외측핀보다 37%정도 크다고 하며, 외측핀은 평행한 강선고정이좋다고하였다. 외측에서경치적으로K-강선을 이용한외측고정법으로도 안정적인고정력과 척골 신경 손상을 줄일 수 있다는 보고가 있다[8,11,12]. Kallio 등[8]은외측에서 2개의 K-강선고정을한 80례 중 11례에서 고정 이완을 보였으며, 이는 핀이 골절선을교차하지 못하고원위피질골을지나지못한, 수술수기상의문제라고하였으며, 2개의 K-강선은 발산(divergent)되어야안정적인 골절의 고정을할 수 있으며, 외측핀 고정이 척골 신경 손상의 위험을 줄일 수있다고 하였다. Royce 등[10]은 도수정복이안정하면 2개의 외측핀고정을, 불안정하면 교차핀고정을주장하였다. 치료는골절의형태에따라달리해야하며, 단순골절이며전위가거의없는제 1형골절의경우 주관절을40도에서90도사이에서굴곡시킨 후 석고 고정으로 치료 하였으며 결과는 매우 좋았다. 제 2 형골절을 보이는모든환자에서는 도수정복 및 외측 경피적 K-강선 고정술을 하였다. 제 2 형골절은신전상태에서도수정복이되었으며, 몇몇저자들[4,5,14]에서는 신전 상태에서 석고 고정을 제안하고 있지만 신전 고정은 환자가 적응하기 힘들며, 도수 정복 후에도 불안정성과 회전 변형을 보이는 바, 경피적 K-강선 고정으로 견고한 고정을 하는 것이 주관절을 신전 상태에서 고정하는 것을 피할 수 있고, 도수정복후의안정성을얻을수있다고 본다. 경피적으로K-강선고정시주관절을신전상태에서핀고정을하는 것은쉽지 않으며특히 K-강선 삽입을 위한 해부학적인 지표는 주관절을 굴곡한 상태보다 신전상태에서 찾기 어렵다. 신전형 상완골 과상부 골절에서는 경피적핀고정시주관절을 90도 이상굴곡하여야 하며, 이때 척골 신경이 전방으로 이동하여상과위에위치하게되어내측핀삽입시척골신경 손상의위험이증가하게 되지만, 굴곡형에서도주관절의 신전상태에서 해부학적인 지표를 찾기가 어려워, 내측핀 고정시 척골 신경 손상의 위험은 크다고 할 수 있다. 이에 저자들은 도수 정복후 경피적 2개의외측핀 고정을치료 원칙으로하였으며, 척골 신경손상없이양호이상의결과를보여주었다.

제 3형 골절이 만족스럽지 못한 결과를 보이는 이유는적절한도수정복을 얻지못하고유지하기가어렵다는점이근본적인이유이며, 부정유합의방지를 위해서는 해부학적인 정복이 필요하다. 제 3형 골절은매우불안정하므로주관절을신전상태로도수정복및경피적 핀고정을하는것이어려울수있다. 기본 수기는 주관절을 신전 상태에서 견인을 하는데, 이때 가장 어려운 것은 회전 변형의 회복이다. 원위골편의회전은내측또는 외측즉, 외반또는내반변형을가져오기때문에교정을해주어야한다. 보조자는 회전을 교정하고 있을 때 근위 골편을 안정시키는작용을 해야 한다. 과도한변형 교정 도중에 근위상완골을유지한다는것은매우힘들며, 약간의움직임만으로도골절의전위를야기할수있다. 도수정복이 되지 않는 제 3형 1례에서는 전내측 도달법에 의한관혈적정복후, 영상 증폭기하에서경피적으로 1개의 외측핀 고정을 시행하고, 내측에서는 척골 신경을확인후 외측핀과 교차되게 1개의 내측핀 고정을 하였다. 삽입된 핀의 위치는 수기 도중에 방사선학적으로확인되어야하며외측과내측피질골에잘 고정하여최대한의안정성을유지해야한다. 도수정복이되어경피적으로 2개의 외측핀고정을한 1례에서는술후 1주째 원위골편의 수평상의 회전이 관찰되어, 전내측 도달법에 의한 관혈적 정복술 및 교차핀고정술을다시시행하였다. 원위골편의안정성을 얻지 못한것은 수술 수기상의문제라고볼수도있으나, 전위된 골절의 안정성은 좀 더 견고한 내고정을 위해 교차핀 고정을 해주는 것이 좋다고 생각한다.

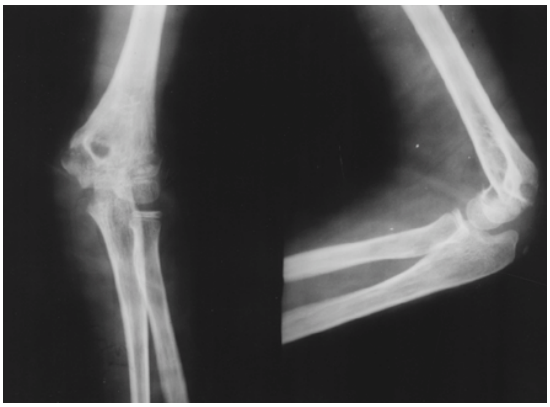

Fig. 1-A : Preop. AP. and Lat. X-ray.

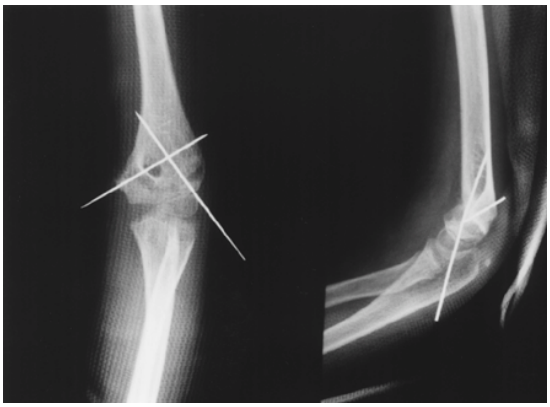

Fig. 1-B : Postop. AP. and Lat. X-ray by crossed pinning

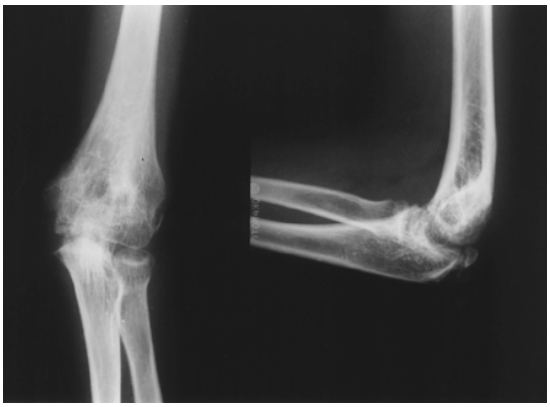

Fig. 1-C : 15 months F/U. AP. and Lat. X-ray. The Result by Flynn's criteria is good.

결 론

소아의상완골과상부골절중 굴곡형은 신전형에 비해 그 발생 빈도가 매우 낮다고 보고되어 있으며, 본원에서는경험한11례의환아를대상으로치료및 결과에 대해 분석해 보았으며, 치료는 도수 정복의 방법 등에서 차이가 있으나, 신전형골절의 치료 방법과같이 K-강선을이용한내고정방법이골절의안정성을유지할수있는방법이라사료된다.

REFERENCES

1) **Cheng JCY and Shen WY** : Closed reduction and percutaneous pinning for type III dis placed supracondylar fracture of the humerus in children. J Orthop Trauma, 9 : 511-515 1995.

2) **De Boeck H** : Flexion-type supracondylar elbow fractures in children. J Pediatr Orthop, 21(4) : 460-463, Jul-Aug, 2001.

3) **Flynn JC, Matthews JG and Benoit RL** : Blind pinning of displaced supracondylar fracture of the humerus in children. J Bone Joint Surg, 56-A : 263-272, 1974.

4) **Fowles JV and Kassab MT** : Displaced supracondylar fractures of the elbow in children. A report on the fixation of extension and flexion fractures by two lateral percutaneous pins. J Bone Joint Surg, 56-B : 490-500, 1974.

5) **Gartland JJ** : Management of supracondylar fractures of the humerus in children. Surg Gynec and Obstet, 109 : 145-154, 1959.

6) **Haddad RJ, Saer JK and Riordan DC** : Percutaneous pinning of the displaced supraco ndylar fractures of the elbow in children. Clin. Orthop, 71 : 112-117, 1970.

7) **Jee JH, Chang BS, Kang SB, Won CH and Choi IS** : Results of cross pinning fixation for supracondylar fracture of the humerus in children.-considering adequate reduction and instability. J Korean Society of Fractures, 11 : 985-993, 1998.

8) **Kallio PE, Foster BK and Paterson DC** :

Difficult supracondylar elbow fracture in children : analysis of percutaneous pinning technique. J Ped Orthop, 12 : 11-15, 1992.

9) **Mehserle WL and Meehan PL** : Treatment of the displaced supracondylar fracture of the humerus (type III) with closed reduction and percutaneous cross-pin fixation. J Ped Orthop, 11 : 705-711, 1991.

10) **Royce RO, Dutkowsky JP, Kasser JR and Rand FR** : Neurologic complication after K-wire fixation of supracondylar fractures in children. J Pediatr Orthop, 11 : 191-194, 1991.

11) **Skaggs DL, Hale JM, Bassett J, Kaminsky C, Kay RM and Tolo VT** : Operative treatment of supracondylar Fractures of the humerus in children. The consequences of pin placement. J Bone Joint Surg, 83-A : 35-740, May, 2001.

12) **Reitman RD, Waters P and Millis M**.: Open reduction and internal fixation for supracondylar humerus fractures in children, J Ped Orthop, 21 : 157-161, Mar-Apr, 2001.

13) **Wilkins KE** : The operative management of supracondylar fractures. Orthop Clin North Am, 21 : 268-289, 1990.

14) **Williamson DM and Cole WG** : Flexion supracondylar fracture of the humerus in children: Treatment by manipulation and extension cast. Injury, 22 : 451-455, 1991.

15) **Zionts LE** : Torsional strength of pin configurations used to fix supracondylar fractures of the humerus in children. J Bone Joint Surg, 76-A : 253-256, 1994.

Abstract

Flexion-type Humerus Supracondylar Fractures in Children

Jae Do Kang, M.D., Kwang Yul Kim, M.D., Hyung Chun Kim, M.D., Moon Sup Lim, M.D., Shin Kwon Choi, M.D., Hyun Soo Park. M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Wallace Memorial Baptist Hospital, Pusan, Korea

Purpose : We investigated the treatment modality and clinical results in flexion-type supracondylar fractures of the humerus in children.

Materials and Methods : 11 cases of flexion-type supracondylar fractures of the humerus(3 type I, 5 type II, 3 type III) were treated, 3 fractures(3 type I) with extension cast, 6 fractures(5 type II, 1 type III) with two lateral percutaneous K-wire fixation, 2 fractures(2 type III) with open reduction and crossed pin fixation. The K-wire were removed after 4-6 weeks of operation and the follow-up period ranged from 12 months to 26 months, averaging 18 months.

Results : By Flynn's functional and cosmetic criteria, nine cases were good and excellent results, one case (type III with two lateral percutaneous pin fixation) is fair result.

Conclusion : As the same methods of the extension-type supracondylar fractures, the K-wire fixation is useful method in the treatment of flexion-type supracondylar fractures of the humerus in children.

Key Words : Humerus, Flexion-type supracondylar fracture, K-wire fixation

Address reprint requests to
Jae Do Kang, M.D.
374-75 Namsan-dong, Geumjeong-gu, Pusan, Korea
TEL : 051-580-1422
FAX : 051-583-2568
E-mail : jdkangmd@yahoo.co.kr