



소아의 전완부 골절에서 시행한 골수내 무딘 K-강선 고정술

서유준 · 조용신 · 박호연

가톨릭대학교 의과대학 의정부성모병원 정형외과학교실

Intramedullary Blunt K-Wire Fixation for Pediatric Forearm Fractures

Yoo Joon Sur, Yong Sin Cho, Ho Youn Park

Department of Orthopedic Surgery, Uijeongbu St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Uijeongbu, Korea

Purpose: Intramedullary blunt K-wire fixation was performed for pediatric forearm fractures and we report the clinical results.

Methods: From January 2014 to December 2017, we retrospectively reviewed 35 patients who underwent surgical treatment for pediatric forearm fractures under 14 years of age. The location of the fracture, pre- and postoperative angulation, and the union time were evaluated using simple radiographs. Patients were evaluated for postoperative immobilization period, postoperative range of motion of the wrist and elbow joints, and postoperative complications.

Results: The mean age of the patients was 8.1 years. The fracture site was the both in 22 cases, the radius in 8 cases, and ulna in 5 cases. The location of fracture was 10 cases in distal diaphysis, 22 cases in mid-shaft, and 3 cases in proximal diaphysis. The mean postoperative immobilization period was 5 weeks and bone union was achieved at 4 weeks. Bony union was obtained in all cases and all cases showed normal range of motion. There were no major complications such as re-fracture, pin fracture, or infection.

Conclusion: Intramedullary blunt K-wire fixation for pediatric forearm fractures may be one of the treatment methods that can be considered regardless of the location of the fracture with few complications.

Key Words: Pediatric forearm fractures, Blunt Kirschner wires, Intramedullary fixation

서론

전완부 골절은 소아에서 3번째로 흔한 골절이며 소아 골절의 약 40%를 차지한다. 남자에게서 흔하며 소아 연령 5-14세 사이에 고루 발생하는데 기전은 대부분 낙상이며 놀이터에서 다치는 경우가 많다¹. 치료 방법은 전위 정도에 따라서 결정되는데 저자들마다 의견이 다르기는 하지만

통상적으로 8-12세 미만이면 각 형성 10-20도, 부정회전 30-45도, 그리고 1 cm 단축까지 허용되며 전위가 허용범위를 넘는 골절이면 수술적 치료를 고려하게 된다²⁻⁴. 또한 14세 이상의 환자이면서 전위가 10% 이상이 되는 경우 비관혈적 정복술 유지가 잘 안되기 때문에 수술을 고려하게 된다. 소아에서 발생하는 전완부 골절 대부분이 비수술적 치료로 호전된다고 알려져 있지만 최근에는 좀 더 나은 결

Received August 27, 2018, Revised [1] October 12, 2018, [2] April 29, 2019, Accepted May 1, 2019

Corresponding author: Ho Youn Park

Department of Orthopedic Surgery, The Catholic University of Korea, Uijeongbu St. Mary's Hospital, 271 Cheonbo-ro, Uijeongbu 11765, Korea
TEL: +82-31-820-5355, FAX: +82-31-847-3671, E-mail: hypark@catholic.ac.kr

Copyright © 2019 by Korean Society for Surgery of the Hand, Korean Society for Microsurgery, and Korean Society for Surgery of the Peripheral Nerve. All Rights reserved.
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

과를 위해서 수술적 치료 시행을 적극적으로 고려하는 추세이다⁵. 또한 최근 소아 비만 환자들이 증가함에 따라 보존적 치료가 실패하는 경우가 많다⁶.

수술적 치료 방법으로는 여러 가지가 있으나 대부분의 소아 전완부 간부 골절은 비관혈적 정복술 및 골수내 내고정을 시행하게 된다. 주로 Khai nail이나 titanium elastic nail (TEN) 등을 사용하는데 골수강내 직경에 맞게 주로 1.5-2 mm의 골수정을 사용하게 된다⁷⁻¹⁰. 또한 K-강선을 이용한 골수내 고정법도 소개되어 있다^{11,12}. 하지만 이전의 K-강선 골수내 고정법은 대부분 전완부 중간 간부 골절에 국한된 소개가 대부분이며 무딘 K-강선(blunt K-wire)을 이용한 치료 방법의 소개는 많지 않다. 저자들은 전완부 골간단과 골간의 이행부에 해당하는 원위 간부 골절 및 근위 간부 골절을 포함한 모든 전완부 간부 골절에 대해서 골수내 무딘 K-강선 고정을 시행하였고 이를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2014년 1월부터 2017년 12월까지 14세 이하 소아 전완부 골절로 본원에서 수술적 치료를 받은 50명의 환자를 대상으로 후향적으로 연구하였다. 금속판, 나사 고정술을 시행하거나 경피적 교차 핀 고정술(percutaneous cross pinning)을 시행한 환자 15명은 제외하고 35명의 환자를 후향적으로 평가하였다. 수술의 적응증은 정복 후에도 허용각도를 넘는 경우(10세 미만: 각 형성 15도, 10-14세: 각 형성 10도), 개방성 골절, 정복 후 외래 추시 중에 정복 유지가 실패한 경우로 하였다. 기존에 전완부 변형이 있는 경우는 본 연구에서 제외하였다.

2. 수술 방법

전신 마취하에 이동형 영상투시장치를 보면서 원위 요골, 근위 척골의 성장판 위치와 골절 위치를 확인하였다. 요골의 경우 원위 골간단부 배측에 약 2 cm 정도의 종피부 절개를 가하고 3-4번째 신근 지대 사이로 접근하여 골막을 절개하고 피질골을 노출하여 삽입할 K-강선보다 하나 큰 사이즈로 삽입구를 만들었다. 다음 무딘 K-강선을 골절을 정복시키면서 근위 요골 골단 전까지 골수내 삽입하였다(Fig. 1). 무딘 K-강선은 자체 제작하여 끝을 둥글게 만

들었고 사이즈는 통상적으로 사용하는 K-강선과 동일하였다. 본원에서는 1.1 mm, 1.5 mm, 1.8 mm 세 가지 사이즈를 제작하여 사용하고 있다. 나이별, 골수내강 크기에 따라서 사이즈를 맞게 선택하여 사용하였으며 삽입하기 전에 삼점 고정이 가능하도록 강선 끝을 약간 구부려서 삽입했다. 척골에 대해서도 성장판 위치보다 원위부 주두 피질골에 위와 같은 방법으로 삽입구를 만든 후 정복을 확인하면서 K-강선을 척골 원위부 골단 전까지 삽입하게 된다. 핀 끝은 처리하여 피부 아래 묻어 두었다. 수술 후 장상지 부목 혹은 슈카통 부목을 2주 동안 적용하였으며 2주째 실밥 제거 후 장상지 석고로 바꾸어 2주 더 적용하였다. 4주째 골유합 상태를 확인하였고 골유합이 만족스러우면 단상지 요깅스로 바꿔 일상생활 시작하였으며 골유합이 만족스럽지 않으면 2주 더 단상지 석고를 적용하였다. 술 후 2달까지는 무리한 활동은 삼가도록 지시하였으며 2달 이후로는 보호대 없이 일상 생활을 허용하였다. 격렬한 운동은 술 후 3개월부터 시작하도록 하였다. 핀 제거술은 술 후 6개월 전후로 시행하였다.

3. 평가

술 전후 단순 방사선 영상을 이용하여 골절의 위치, 술 전후 각도, 골유합 기간을 평가하였다. 골절의 위치는 원위부, 중간, 근위부 간부 3군데로 나누어 평가하였다. 원위부 간부는 관절면에서 35-60 mm 근위부, 즉 골간단-간부 접합부에 골절이 있는 것으로 정의하였다⁹. 전후면 및 측면 단순 방사선 사진에서 골주가 교차되는 것을 방사선적인

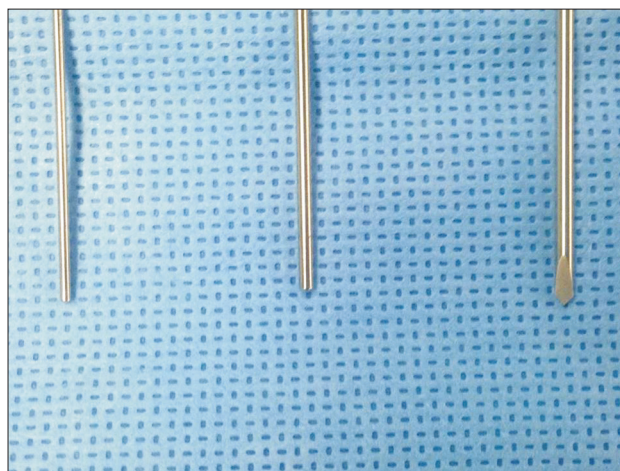


Fig. 1. A 1.1 mm and 1.5 mm K-wires with blunt tip compared to regular K-wire.

골유합으로 정의하였다. 환자에 대해서는 술 후 고정 기간, 술 후 관절 각도(손목, 팔꿈치의 굴곡 및 신전, 전완부 회외 및 회내 각도), 술 후 합병증(힘줄 손상, 신경 손상, 핀 부러짐, 재골절, 감염) 등에 대해서 평가하였다.

4. 통계

연속 변수는 평균과 범위로 표시하였으며 범주 변수는 숫자와 백분율로 표시하였다. 수술 전후 변화에 대해서는 paired t-test를 이용하여 분석하였으며 통계적 유의성은 p 값이 0.05 미만인 것으로 정의하였다. 통계적 분석은 SPSS ver. 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하였다.

결과

환자의 나이는 평균 8.1세(범위, 3-13세)였으며, 남녀 각각 31명, 4명이었고, 평균 추시 기간은 11.7개월(범위, 10.3-14개월)이었다. 골절의 부위는 요척골의 골절이 22예, 요골 골절이 8예, 척골 골절이 5예였다. 골절의 위치는 원위 간부가 10예, 중간 간부가 22예, 근위 간부가 3예였다. 수상 당시 정복 후에도 허용각도를 만족하지 않아 수술한 환자가 28예, 정복 유지에 실패하여 수술을 시행한 경우가 7예였다. 21예에서 1.5 mm K-wire, 13예에서 1.9 mm K-wire, 그리고 1예에서 1.1 mm K-wire를 사용하였다. 술 전 각 형성은 평균 16.5도(범위, 13-22도)였으며 술 후 각도는 5.5도(범위, 3-6도)로 호전된 소견을 보였다($p=0.03$) (Table 1).

Table 1. Demographics

Variable	Value
Age (yr)	8.1 (3-13)
Subject	
Male	31
Female	4
Fractured bone	
Radius and ulna	22
Radius	8
Ulna	5
Location of the fracture	
Distal diaphysis	10
Mid diaphysis	22
Proximal diaphysis	3

Values are presented as median (range) or number only.

술 후 고정 기간은 평균 5주였으며 평균 4주째 골유합 소견을 보였다. 모든 예에서 유합 소견을 보였으며 술 후 관절 각도는 모든 예에서 정상 관절 운동 범위를 보였다. 술 후 합병증은 핀 제거 시 확인한 요골 핀 삽입 부위에서 핀으로 인한 장무지 신전건 힘줄 10% 정도의 부분 파열이 1예였다. 핀 제거 전에 명확히 발생한 건 파열을 보인 환자는 없었다. 주두의 핀이 있는 부위로 주두 점액낭염 소견이 3예에서 관찰되었으며 이는 핀 제거 이후 호전된 소견을 보였다. 재골절, 핀 부러짐이나 감염 등의 합병증 발생은 없었다.

1. 증례 1

11세 남자 환자로 놀이터에서 놀다가 미끄럼틀에서 떨어진 후 발생한 좌측 전완부 통증 및 변형으로 본원 응급실에 내원하였다. 단순 방사선 사진상 요척골 원위 간부 골절이 확인되었고(Fig. 2A) 전위가 심하여 정복 시행하였다(Fig. 2B). 정복 후 촬영한 단순 방사선 사진에서 약 13도의 각 변형을 보여 수술적 치료를 시행하기로 결정하였다(Fig. 2C). 요척골에 각각 1.5 mm 무딘 K-강선 1개를 골수내 삽입하였고 술 후 정복이 잘 된 소견을 보였다(Fig. 2D). 술 후 슈가통 부목을 적용하였으며 2주째 실밥 제거 후 장상지 석고로 교체하였다. 한 달 후 골절 정복이 잘 유지되고 골유합되는 소견을 보였고 단상지 부목으로 전환하여 2주 더 적용하였다. 술 후 6주째 골절의 완전 유합이 관찰되어 핀 제거술을 시행하였으며 최종 추시 시 엑스레이에서도 원위부 요척골 관절에 문제없는 소견을 보였다(Fig. 2E). 관절 운동 범위는 정상 소견을 보였다.

2. 증례 2

7세 남자 환자로 그네에서 떨어진 후 발생한 좌측 전완부 통증, 변형으로 타원 응급실을 경유하여 정복을 시행한 후 Gustilo-Anderson 1형 개방성 골절로 본원 응급실로 수술적 치료를 위해 내원하였다. 정복 후 단순 방사선 사진상 약 8도 정도 각 형성되어 있는 요척골 간부 골절이 확인되었다(Fig. 3A). 요척골에 각각 1.8 mm 무딘 K-강선 1개를 골수내 삽입하였고 술 후 정복이 잘 된 소견을 보였다(Fig. 3B). 술 후 장상지 부목을 적용하였으며 2주째 실밥 제거 후 장상지 석고를 적용하였다. 한 달 후 골절 정복 잘 유지되고 골유합되는 소견을 보였으며 단상지 석고로 전환하여 2주 더 적용하였다. 술 후 6주째 골절의 완전 유합이



Fig. 2. (A) Preoperative simple radiographs showed fracture of the distal radius and ulnar metadiaphyseal junction. (B) Simple radiographs after reduction showed 13 degrees angulation. (C) Intramedullary blunt K-wire fixation was performed and postoperative radiographs showed satisfactory reduction. (D) Postoperative 6 weeks radiographs showed bony union. (E) Postoperative 6 months radiographs after pin removal showed good union.



Fig. 3. (A) Preoperative simple radiographs showed Gustilo–Anderson type I open fracture of radius and ulnar shaft. (B) Intramedullary blunt K-wire fixation was performed and postoperative radiographs showed satisfactory reduction. (C) Postoperative 6 weeks radiographs showed bony union. (D) Postoperative 6 months radiographs after pin removal showed good union.

관찰되었으며(Fig. 3C) 6개월째 핀 제거술을 시행하였다. 특별한 합병증 없이 골유합된 소견을 보였고(Fig. 3D) 관절 운동 범위는 정상 소견을 보였다.

고찰

최근 소아 전완부 골절에 대한 치료 추세가 달라지고 있다. 이전에는 대부분 보존적 치료를 시행하였는데 이는 장기 추시 결과 몇몇 합병증이 보고되었기 때문이다. 특히 골유합되면서 발생한 단축으로 원위부 요척골 관절에 문제가 생길 수 있으며 장기적으로 관절염 등의 문제를 유발할 수 있다^{13,14}. 그러므로 더 나은 결과를 위해 수술적 치료를 적극적으로 고려하는 추세이다^{1,15}.

소아 전완부 골절 수술법으로 골수내 고정법이 많이 이용되는데 기존에는 Khai nail이나 TEN을 많이 사용하였다. 최근에는 K-강선을 이용한 골수내 고정법 치료에 대해서 좋은 결과들이 보고되고 있다. K-강선은 기존 nail에 비해 별도의 instrument가 필요 없고 플라이어 및 망치 등 기존의 도구만 있으면 쉽게 수술을 시행할 수 있어 편리하다. 무딘 K-강선은 기존의 K-강선 끝을 갈아서 둥글게 만든 것으로 피질골을 뚫을 염려가 없으며 사이즈가 보통 K-강선과 동일하기 때문에 특히 골수내강 직경이 작은 소아들에게 사용하기가 편한 장점이 있다.

원위부 간부로 정의된 관절면에서의 약 4-6 cm (성장판에서 3-5 cm), 골간단과 골간의 이행부의 골절에 대해서도 교차 핀 삽입술이 아닌 골수내 고정법을 이용하였다. 특히 이 부위에서는 요/척골 경상돌기로부터 경피적 핀 삽입을 하기가 쉽지 않으며 교차 핀 삽입술을 간부에서 하기에 신경, 혈관 손상의 위험이 있고 생역학적으로 안정적이지 않기 때문이다¹⁶. 저자들은 이 부위 골절에 대해서도 무딘 K-강선을 이용하여 골수내 고정법으로 정렬을 잡아주었으며 골유합이 잘 되고 추후 리모델링이 잘 되는 것을 확인할 수 있었다.

이 연구에서는 나이가 12-13세 환자 6명이 포함되었고 이 나이의 환자에서도 골수내 K-강선 고정법으로도 만족스런 결과를 얻을 수 있었다. 수술이 필요한 나이가 비교적 많은 소아 전완부 골절에 대해서 금속판 고정이 좋은지 골수내 고정술이 좋은지는 아직 논란이 있으며 어떤 방법이 더 나은 것인지는 밝혀져 있지 않다^{1,17}. 하지만 과체중이거나 비만의 환자들은 나이가 어려도 정복이 잘 유지되지 않으며 수술적 치료를 시행하는 경우에도 더 견고한 고정을 필요로 하는 경우가 많다⁶. 본 연구의 6명의 환자는 모두

정상 신체질량지수(body mass index, BMI)를 나타냈으며 통상적으로 12세 이상이고 표준 BMI 이상인 환자에게는 금속판 나사 고정술 등 더 견고한 고정 방법을 고려하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

K-강선을 이용한 전완부 골수내 고정법을 시행할 때는 경피적 방식으로 핀을 삽입하여 핀을 피부 밖에 두는 방법과 최소절개하여 삽입한 후 핀을 피부 아래 묻어 두는 방법을 사용할 수 있다. 각각의 장단점이 있는데 경피적으로 삽입하는 전자의 경우 핀 주위 감염 및 자극 등의 문제가 생길 수 있으며 오래 유지할 수 없기 때문에 6-8주째 제거하게 된다. 골절이 리모델링이 되는 시기에 제거하기 때문에 재골절 위험이 높다. 하지만 소아에서 전신 마취를 하는 것은 부담이 되기 때문에 전신 마취하에 핀 제거술을 시행하지 않아도 된다는 장점이 있다. 핀을 피부 아래 묻어 두는 후자의 경우에는 핀 소독을 하지 않아도 되고 핀 감염 등의 우려가 없다. 또한 핀을 안에 6개월 정도 유지해 두기 때문에 재골절의 위험이 낮은 장점이 있다. 하지만 절개 자국이 남고 추후 핀 제거 수술을 한 번 더 해야 한다는 단점이 있다. 저자들은 핀을 피부 아래 묻어 두는 방법을 이용하였으며 핀 감염, 재골절의 합병증은 없었다. 하지만 1예에서 핀 제거 시 확인한 장무지 신전전의 10% 정도에서 부분 파열 소견 및 3예의 주두 점액낭염을 확인할 수 있었다. 이는 피부 아래 있는 핀으로 인한 자극으로 발생한 것으로 생각되며 핀 제거 후 모두 호전되었다. 팔꿈치 부위는 특히 피부가 얇아 핀 자극으로 인한 합병증이 더 발생할 수 있어 핀을 깊게 묻어 두어야 할 것이다.

이 논문의 제한점은 첫째, 비교연구가 아닌 후향적 환자군 연구인 점이다. 그러므로 다른 치료 방법과의 임상적 결과에 대한 비교 분석이 불가능하였다. 둘째, 수술 적응증에서 나이를 결정하기가 쉽지 않다는 점이다. 특히 12-14세의 환자들에게서는 치료 방법을 선택하기가 쉽지 않다. 이 나이에는 BMI, 환자의 활동성 등 여러 가지를 고려하여 개별적으로 수술적 치료 방법을 선택해야 할 것으로 생각된다. 마지막으로 증례 수가 많지 않아 각 골절 위치나 부위별 비교 분석이 불가능한 점이 있었다.

결론

소아에서 골수내 무딘 K-강선 고정법을 이용한 전완부 골절의 치료는 원위-간부, 중간-간부, 근위-간부 등에 상관없이 어느 위치의 간부 골절에도 사용할 수 있는 술기 중 하나가 될 수 있다. 특히 요척골 간부의 내경이 작아 기존

의 nail이 들어갈 수 없을 정도의 환자에서 유용하게 사용할 수 있다. 또한 환자가 비만이 아니라면 14세까지도 사용할 수 있는 술기가 되겠으며 충분히 골절 부위가 리모델링된 후 핀을 제거하기 때문에 재골절의 위험이 적고, 핀을 피부 밑에 묻어 두기 때문에 핀 감염 등의 합병증이 적은 술기일 것으로 생각된다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Vopat ML, Kane PM, Christino MA, et al. Treatment of diaphyseal forearm fractures in children. *Orthop Rev (Pavia)*. 2014;6:5325.
2. Price CT. Acceptable alignment of forearm fractures in children: open reduction indications. *J Pediatr Orthop*. 2010;30:S82-4.
3. Tarmuzi NA, Abdullah S, Osman Z, Das S. Paediatric forearm fractures: functional outcome of conservative treatment. *Bratisl Lek Listy*. 2009;110:563-8.
4. Noonan KJ, Price CT. Forearm and distal radius fractures in children. *J Am Acad Orthop Surg*. 1998;6:146-56.
5. Song BY, Kwak HY, Bae SW, et al. Operative treatment of diaphyseal forearm fracture in children. *J Korean Orthop Assoc*. 2002;37:518-24.
6. Okoroafor UC, Cannada LK, McGinty JL. Obesity and failure of nonsurgical management of pediatric both-bone forearm fractures. *J Hand Surg Am*. 2017;42:711-6.
7. Kanellopoulos AD, Yiannakopoulos CK, Soucacos PN. Flexible intramedullary nailing of pediatric unstable forearm fractures. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2005;34:420-4.
8. Kapoor V, Theruvil B, Edwards SE, et al. Flexible intramedullary nailing of displaced diaphyseal forearm fractures in children. *Injury*. 2005;36:1221-5.
9. Kim BS, Lee YS, Park SY, Nho JH, Lee SG, Kim YH. Flexible intramedullary nailing of forearm fractures at the distal metadiaphyseal junction in adolescents. *Clin Orthop Surg*. 2017;9:101-8.
10. Ali AM, Abdelaziz M, El-Lakanney MR. Intramedullary nailing for diaphyseal forearm fractures in children after failed conservative treatment. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2010;18:328-31.
11. Mahecha-Toro M, Vergara-Amador E, González Ramírez M. Forearm diaphyseal fractures in children: intramedullary Kirschner's wire fixation treatment. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2018;62:71-9.
12. Kose O, Deniz G, Yanik S, Gungor M, Islam NC. Open intramedullary Kirschner wire versus screw and plate fixation for unstable forearm fractures in children. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2008;16:165-9.
13. Bombaci H, Guneri B, Caboglu F, Gorgec M. Intramedullary K-wire fixation of pediatric forearm fractures and effects on the wrist. *Orthopedics*. 2007;30:866-70.
14. Creasman C, Zaleske DJ, Ehrlich MG. Analyzing forearm fractures in children. The more subtle signs of impending problems. *Clin Orthop Relat Res*. 1984;40-53.
15. Flynn JM, Jones KJ, Garner MR, Goebel J. Eleven years experience in the operative management of pediatric forearm fractures. *J Pediatr Orthop*. 2010;30:313-9.
16. Battle J, Carmichael KD, Morris RP. Biomechanical comparison of flexible intramedullary nailing versus crossed Kirschner wire fixation in a canine model of pediatric forearm fractures. *J Pediatr Orthop B*. 2006;15:370-5.
17. Holmes JH 4th, Wiebe DJ, Tataria M, et al. The failure of nonoperative management in pediatric solid organ injury: a multi-institutional experience. *J Trauma*. 2005;59:1309-13.

소아의 전완부 골절에서 시행한 골수내 무딘 K-강선 고정술

서유준 · 조용신 · 박호연

가톨릭대학교 의과대학 의정부성모병원 정형외과학교실

목적: 소아 전완부 골절에 대해서 골수내 무딘 K-강선(blunt K-wire) 고정을 시행하였고 그 임상적 결과를 보고하고자 한다.

방법: 2014년 1월부터 2017년 12월까지 14세 이하 소아 전완부 골절로 본원에서 수술적 치료를 시행 받은 35명의 환자를 후향적으로 평가하였다. 단순 방사선 영상을 이용하여 골절의 위치, 술 전후 각도, 그리고 골유합 기간을 평가하였다. 환자에 대해서는 술 후 고정 기간, 술 후 관절 각도, 그리고 술 후 합병증에 대해서 평가하였다.

결과: 환자의 나이는 평균 8.1세였으며, 골절의 부위는 요척골이 22예, 요골이 8예, 척골이 5예였다. 골절의 위치는 원위 간부가 10예, 중간 간부가 22예, 근위 간부가 3예였다. 술 후 고정 기간은 평균 5주였으며 평균 4주째 골유합 소견을 보였다. 모든 예에서 골유합을 얻었으며 술 후 모든 예에서 정상 관절 운동 범위를 보였다. 재골절, 핀 부러짐이나 감염 등의 중요 합병증은 발생하지 않았다.

결론: 소아에서 골수내 무딘 K-강선 고정법을 이용한 전완부 골절의 치료는 합병증이 적고 술기가 편하여 골절의 부위나 위치에 상관없이 고려할 수 있는 치료 방법 중 하나가 될 수 있을 것이다.

색인단어: 소아 전완부 골절, 무딘 K-강선, 골수내 고정법

접수일 2018년 8월 27일 **수정일** 1차: 2018년 10월 12일, 2차: 2019년 4월 29일 **게재확정일** 2019년 5월 1일

교신저자 박호연

11765, 의정부시 천보로 271, 가톨릭대학교 의정부성모병원 정형외과

TEL 031-820-5355 **FAX** 031-847-3671 **E-mail** hypark@catholic.ac.kr