

소아 상완골 내상과 골절의 수술적 치료

강호정 · 천용민 · 송계욱 · 강응식 · 박희완

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

〈국문초록〉

목 적 : 소아의 상완골 내상과 골절에서 수술적 치료를 한 10예의 증례에 대해 손상 기전, 임상 양상, 치료 및 예후에 대해 알아보고자 하였다.

대상 및 방법 : 1997년 4월부터 2000년 4월까지 상완골 내상과 골절로 본원에서 수술적 치료를 받은 소아 중 추시 기간이 12개월 이상인 10명을 대상으로 손상 기전, 내원 당시의 임상 양상, 수술 방법을 의무기록 및 방사선 사진으로 분석하여 치료 결과 및 예후에 대하여 분석하였다.

결 과 : 손상기전으로는 8예가 넘어지면서 손을 짚은 경우였고, 다른 1예는 야구 선수로 투구 중에 수상하였고, 나머지 1예는 팔씨름 중에 수상하였다. 수상 원위부로 척골 신경의 감각 이상을 보이는 경우는 1예에서 있었고, 2예는 주관절 탈구가 동반되었다. 골절편의 전위정도는 5mm 이상의 골절편의 전위를 보인 경우가 9예이며, 나머지 1예는 골절편의 주관절내로 삽입되어 있었다. 수술은 내측 접근법을 이용하여 관혈적 정복술 및 금속 내고정술을 시행하였으며 수술 후 평균 6주간 장상지 석고 붕대고정을 하였으며, 장상지 석고 붕대고정 제거 후에 관절 운동을 시행하였다. 수술 후 1예를 제외하고는 모든 예에서 주관절의 완전한 운동범위를 보였고, 척골 신경 증상이나 외반 불안정은 관찰 되지 않았다.

결 론 : 소아의 상완골 내상과 골절의 수술 적응증에 대해서는 아직도 논란이 많으나 저자는 도수정복 후에도 5mm 이상의 전위를 보이는 경우와 골절편의 주관절내 삽입 및 척골 신경 증상을 보이는 경우에 한해서 관혈적 정복술 및 금속 내고정술로 치료하였으며, 전체 환자 중 90%의 경우에 있어서 좋은 결과를 보였다.

색인 단어 : 소아, 상완골, 내상과 골절, 수술적 치료

서 론

소아의 상완골 내상과 골절은 전체 소아 주관절부 골절의 약 12%를 차지하는 비교적 드문 골절이다. 그

간의 연구 논문들을 골절 절편의 관절내 삽입이나, 척골신경 증상을 보이는 경우에서 수술적 치료를 하고 나머지는 주로 보존적 치료를 권해왔다. 그러나 보존적 치료시 비교적 높은 불유합율, 가관절증 등이

※ 통신저자 : 강 호 정
서울특별시 강남구 도곡동 146-92(135-720)
영동세브란스병원 정형외과학교실
Tel : (02) 3497-3412
Fax : (02) 573-5393
E-mail : kangho56@yumc.yonsei.ac.kr

여러 저자들^{3,9)}에 의해서 보고되고 있으며 오랜 고정 기간으로 인한 주관절 강직 및 불완전한 관절 운동 범위 회복, 상완골 내상과의 돌출로 인한 미용상의 문제, 수상 후 지연 척골신경 증상 등의 문제점이 있다. 수술의 적응증에 대해서는 문헌마다 논란이 있다. 본 연구에서는 도수정복 후에도 5mm 이상의 전위를 보이는 경우, 골절편의 관절내 삽입을 보이는 경우, 척골 신경 증상을 보이는 경우 및 마취 후 도수정복에 실패한 상완골 내상과 전위골절에서 수술적 치료를 한 10예의 증례에 대해 임상 양상, 손상기전, 치료 및 예후에 대해 알아보았다.

대상 및 방법

1997년 4월부터 2000년 4월까지 소아의 상완골 내상과 골절로 본원에서 수술적 치료를 받은 10명을 대상으로 성별, 손상 기전, 방사선학적 검사 및 수술 방법 및 예후에 대해서 입원, 수술 및 외래 기록과 방사선 사진으로 분석하였다. 수술 후에 결과의 판정은, Bede 등¹⁾ 등이 사용하였던 판정법을 이용하였다. 주관적으로 통증이 없고, 기능적이면서, 외견상 변형이 없는 안정된 주관절의 경우 또한 객관적으로는 주관절 내상과에 압통이 없고, 임상적으로 척골 신경염이 없고, 관절 운동 범위의 제한이 정상 15%이하, 외반주 변형이 10° 이하인 경우를 모두 충족시키는 경우를 Good으로 하였고, 이 모두를 만족시키지 못하면 Poor로 판정하였다.

결 과

주관절의 내상과 골절 환자 10예 중 남아가 9예, 여아가 1예이었으며, 연령은 7세부터 14세까지로 평균 연령은 11.5세 이고, 추시 기간은 12개월에서 26개월로 평균 18.6개월이었다. 수상 당시 손상 기전으로는 8예가 넘어지면서 손을 짚은 경우였고, 다른 1예는 야구 선수로 투구 중에 수상하였고, 나머지 1예는 팔씨름 중에 수상하였다. 지배수지(dominant hand)를 다친 경우가 8예이었다.

이학적 검사상 모든 예에서 주관절 내측으로 압통

및 부종, 운동시 통증을 호소하였으며, 수상 원위부로 척골 신경의 감각 이상을 보이는 경우는 1예에서 있었다. 동반 손상으로는 1예에서는 동측 요골 경부 골절을 동반하였고, 다른 1예는 동측 상완골 과상부 골절을 보였다. 10예의 환자 중 6예에서 타병원을 경유하여 내원하였으며 이 중 2예는 주관절 탈구가 동반되어 도수정복 후 본원으로 전원되었다. 문헌에는 약 50%에서 주관절의 탈구를 동반한다고 하나 본원으로 내원 당시 탈구를 보인 경우는 없었다.

골절편의 전위 정도는 5mm 이상의 골절편의 전위를 보인 경우가 9예이며, 나머지 1예는 전위되면서 골절편의 주관절내 감돈을 보였다. 전신마취 하에 실시한 주관절의 외반 불안정성 검사로는 중력부하 검사를 시행하였으며, 6예에 있어서 임상적으로 외반 불안정이 의심되었다. 수술은 내측 접근법을 이용하여 관혈적 정복 및 금속 내고정술을 시행하였다. 7예에서는 Kirschner 강선 고정술(Fig. 1), 1예에서는 miniscrew, 2예는 금속 나사못 고정을 하였다(Fig. 2). 7예의 Kirschner 강선 고정 중 5예는 경피적 내고정술을 하였고 2예에서는 피하에 매몰한 상태로 내고정을 하였다. 경피적으로 내고정한 Kirschner 강선은 수술 후 6주에서 8주(평균 6.6주)에 제거하였다. 수술 후 평균 6주간 장상지 석고붕대 고정을 하였으며, 장상지 석고붕대 제거 후에 관절 운동을 시행하였다. 모든 예에서 골유합(평균 6주)을 보였고, 완전한 관절 운동 범위의 회복은 1예를 제외하고는 2개월에서 8개월로 평균 3.5개월이 걸렸다. 1예에서 수술 후 6개월, 마지막 추시 때에 불완전한 관절 운동 범위를 보였으며, 운동 범위는 굴곡 100도, 신전 15도였다. 술 전 척골 신경 증상을 보인 1예는 골편의 관절내 삽입을 보인 경우로 수술 소견상 척골 신경이 골편과 함께 전방 전위된 상태로 건인에 의한 신경손상이 의심되었고, 척골 신경의 전방 전위를 없이 내고정술만을 시행하였다. 환자는 수술 후 4주까지 부분적인 이상 감각을 호소하였으나 이후 소실되었으며 1년간의 장기 추시 결과 상에도 신경 증상이 재발되지 않았다. 피하로 강선을 문은 경우는 통원 수술로 내고정물을 제거하였으며 경피적으로 고정한 예에서는 2예에서 강선 주위의 감염을 보였지만 강선 제거 후에 치유되었다. Bede 등¹⁾의 판정법에 의해서는 10예 중에서 9예에서 Good 판정을, 나머지 1예는 내상과에 압통 및 관

Fig 1. (A) A preoperative elbow AP view of 12-year-old male patient with fracture of medial epicondyle of the humerus.
(B) A preoperative elbow lateral view of same patient.
(C) A postoperative X-ray of the same patient. Open reduction and internal fixation with two Kirschner's wires were done.

절 운동 범위의 제한으로 Poor 판정을 받았다.

고 찰

소아에서 주관절의 내상과의 이차 골화는 4세에서 6세 때 시작하여서 골유합은 약 15세에 일어난다¹⁰⁾. 주관절의 내상과는 장골의 끝에 있지만, 일반적으로 뼈의 길이 성장과 관절면을 이루고 근육 수축과 체중 부하를 받는 골단(epiphysis)와는 달리 길이 성장에도 관여하지 않고, 관절면도 이루지 않고, 전완부의 총 굴곡전 및 척골 측부인대의 부착 부위에서 압박력보다는 장력을 주로 받는 골단(apophysis)이다. 이런 골단(apophysis)은 특징적으로 골의 돌출부의 기저부에 위치하여서 건이나 근육의 당기는 견인력을 받아

서 골절이 일어나면 거의 건열골절이 일어난다.

소아에서의 주관절의 내상과 골절은 남아에게서 여아보다 4배 정도 많이 일어나고, 발생 연령은 9세에서 14세로 평균 연령은 12세 정도로 보고되고 있다^{1,6)}. 본 연구에서는 평균 11.5세의 나이를 보였다.

소아의 주관절 내상과 골절의 손상 기전으로는 직접 충격, 순수한 건열 골절, 주관절의 탈구를 동반한 골절 등이 있는데, 직접 충격에 의한 손상은 주관절 내상과의 후내측면에 직접 충격을 받아서 골절이 일어나는 기전인데, Watson-Jones¹⁸⁾가 보고한 이후로 이런 기전에 의한 손상은 최근의 저자들에 의해서는 보고된 적이 없다. 또 다른 기전은 전완부의 굴곡근들에 의한 주관절 내상과의 건열 골절을 들 수 있겠는데, Smith 등에 의하면 소아들이 넘어질 때 주관절을 신전한 상태에서 손목과 손가락이 같이 신전되기 때

Fig 2. (A) A preoperative elbow AP and lateral view of 14-year-old male patient with fracture of medial epicondyle of the humerus.
 (B) A postoperative elbow AP view of same patient. Open reduction and internal fixation with one cannulated screw were done. The stability was restored.
 (C) A postoperative elbow lateral view of same patient.
 (D) At postoperative 13months, the cannulated screw was removed.

문에 전완부 굴곡근들의 내상과에 대한 장력이 증가 된다고 하였다^{3,11,14}). 정상적인 주관절의 이행각은 주관절이 신전될 때, 이런 장력을 더 강화시키는 경향이 있다^{11,14}). 이런 이행각에 의한 외반력은 손상 당시 주관절을 넘어서 외반각 형성을 동반한 요골 경부 골절이나 주두의 Greenstick 외반 골절등을 동반하기도 한다^{8,16}). 또 청소년기에서 야구공을 던지는 동작 만으로도 전완부 굴곡근의 갑작스런 수축으로 인해

내상과의 견열 골절이 일어날 수도 있다. 이 외의 기 전으로 주관절 내측의 척골 측부 인대에 의해 제공되는 견열력에 의한 주관절의 탈구와 관련된 손상을 들 수 있겠다. 주관절 내측의 척골 측부 인대는 주관절의 안정성을 유지하는 매우 중요한 구조로서 전방속 (anterior bundle), 사선속, 후방속으로 이루어져 있는데 이중 전방속이 안정성 유지에 가장 큰 역할을 한다. 따라서 주관절이 탈구되면서 척골 측부 인대가 긴장

되면서 내상과의 견열 골절을 일으키고 이는 수상 후에 주관절의 외반 불안정을 일으킨다. 본 조사에서는 전완부의 굴곡근에 의한 주관절 내상과의 견열 골절에 의한 기전이 가장 많았다. 문헌에서는 내상과 골절 시에 주관절 탈구가 30%에서 55%까지 동반된다고 하였지만^{1,2,20)} 본 연구에서는 10예 중에서 2예에서 주관절 탈구를 보였다.

Bede¹⁾, Smith¹⁵⁾, Wilson¹⁹⁾ 등은 소아의 주관절 내상과 골절 시 전위가 심하지 않으면 보존적인 치료로도 좋은 결과를 보였다고 보고하였지만, 전위 정도가 심해질수록 나쁜 결과를 보인다고 하였다. Papavasiliou¹²⁾는 관절내 골편의 삽입이나 척골 신경 증상이 꼭 동반되지 않아도 심한 전위를 보일 경우 수술적 치료가 더 좋은 결과를 보였다고 보고하였다. 일반적인 소아의 주관절 내상과 골절의 수술의 적응증은 도수 정복 후에도 골절편의 관절내 삽입이 있는 경우나 주관절의 외반 불안정이 있는 경우와 척골 신경 증상이 있는 경우 등을 들 수 있다. 수술의 적응증 중의 하나인 척골 신경 증상은 주관절에서의 척골 신경의 주행과 관계가 있다. 주관절에서 척골 신경의 통로인 주관은 전방으로는 내상과가, 외측으로는 주관절과 주두가 위치해 있고, 내측으로는 척수근 굴근의 상완골과 척골의 두 기시부에 의해 이루어진 관으로 내상과 골절편이 이 관을 압박하여 척골 신경 증상이 나타날 수 있다¹³⁾. 또는 골절편의 날카로운 모서리에 직접 손상을 받을 수도 있고, 손상 부위가 치유되면서 생기는 섬유 조직이나 가골 형성에 의하거나 주관절의 외반주 변형에 의해서도 발생할 수 있다. 이런 척골 신경 증상은 Granger⁵⁾에 의해서 내상과 골절이 처음 언급되기 시작할 때부터 같이 보고되었다. 지연 척골 신경 증상은 매우 드물지만, Patrick¹³⁾은 이런 내상과 골절이 주관절 탈구와 동반되면 발생율이 높다고 하였다. 이는 주관절 탈구시에 광범위한 연부 조직 손상을 동반하여서 이로 인한 섬유 조직이 많이 생기기 때문이라고 보고하였다. 좀 더 심각한 척골 신경 손상은 도수 정복 중에 일어나게 된다. Smith¹⁶⁾는 도수 정복 뒤에 관절 내에 척골 신경이 있던 예를 보고하면서, 관절내 삽입된 골절편이 있는 경우, 척골 신경 증상이 있는 경우 도수 정복을 시도하지 말 것을 권하였다. 내상과 골절을 관혈적 정복으로 수술하면서 척골 신경을 내상과 전방으로 전위

를 시켜야 하는지 그냥 두어야 하는지에 대해서는 아직 의견이 분분하다^{16,17)}. 어떤 저자들은 척골 신경 증상이 있는 경우에만 내상과 전방으로 전위를 해주어야 한다고 한다^{4,12)}. 본 10예 중에서는 수술 부위에서 척골 신경이 노출된 예가 2예 있었으나 수술 전에 척골 신경 증상이 없었기 때문에 전방 전위술을 시행하지 않았다. 수술 전에 척골 신경 증상이 있던 1예에서는 수술 소견상 골절편이 척골 신경과 함께 전위되면서 신경이 견인되는 양상을 보였고, 골절편을 정복한 후 척골 신경을 원래의 위치로 복귀시켜 주었으며 수술 후 추시상 척골 신경 증상이 소실되었다.

소아에서 주관절 내상과 골절 후에 생기는 합병증으로는 불유합, 가관절증, 주관절 내과 돌출 및 지연 척골 신경 증상이나 주관절 외반 불안정, 주관절의 이행각 증가, 주관절 신전장애, 화골성 근염이 있는데, 이 중 가장 흔한 합병증은 불유합을 들 수 있다^{3,7)}. 소아 내상과 골절 후의 불유합은 증상도 없고, 주관절의 기능에 큰 영향을 주지도 못하며 섬유성 유합으로 되는 것이 대부분이다²¹⁾. 이는 청소년기나 성인이

Fig 3. A 38-year-old male patient with history of injury of elbow at young age. He had a fibrous union at the medial epicondyle of the previous affected humerus. This time, repeated fracture of medial epicondyle of the humerus was occurred at the same area.

되어서 재건열 골절을 일으키기도 한다(Fig. 3). 나중
에 주관절의 외반 불안정을 일으킬 수 있는데, 이런
주관절의 외반 불안정은 운동선수에 있어서는 무척
중요하다. 본 연구에서는 전위된 골절 골편의 주관절
내 삽입을 보인 1예에서 수술 후에 주관절의 굴곡 및
신전 장애를 보였다.

결 론

소아의 상완골 내상과 골절의 수술 적응증에 대해
서는 아직도 논란이 많으나 저자는 5mm 이상의 전위
를 보이는 경우와 골절편의 주관절내 삽입 및 척골
신경 증상을 보이는 경우에 한해서 관혈적 정복술 및
금속 내고정술로 치료하였으며, 대상 환자 중 90%에
있어서 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

REFERENCES

- 1) **Bede WB, Lefebvre AR and Rosman MA** : Fractures of the medial humeral epicondyle in children. *Can J Surg*, 18 : 137-142, 1975.
- 2) **Conn JJ and Wade PA** : Injuries of the Elbow. *J Trauma*, 1 : 248-268, 1961.
- 3) **Duun PS and Ravn P** : Osteosynthesis of medial humeral epicondyle fractures in children. *Acta Orthop Scand*, 65(4) : 439-441, 1994.
- 4) **Fowles JV** : Elbow dislocation with avulsion of the medial humeral epicondyle. *J Bone Joint Surg*, 72(B) : 102-104, 1990.
- 5) **Granger B** : On a Particular Fracture of the inner Condyle of the Humerus. *Edinburg Med Surg J*, 14 : 196-201, 1818.
- 6) **Hines RF and Herndon WA** : Operative treatment of medial condyle fracture in children. *Clinic Orthop*, 223 : 170-174, 1987.
- 7) **Josefsson PO and Danielsson LG** : Epicondylar elbow fracture in children. 35-year follow up of 56 unreduced cases. *Acta Orthop Scand*, 57(4) : 309-312, 1986.
- 8) **Kilfoyle RM** : Fracture of the medial condyle and epicondyle of the elbow in children. *Clinic Orthop*, 41 : 43-50, 1965.
- 9) **Landin LA and Danielsson LG** : Elbow fractures in children. An epidemiological ananlysis of 589 cases. *Acta Orthop scand*, 57(4) : 309-312, 1986.
- 10) **Lins RE and Simovitch RW** : Pediatric elbow trauma. *Orthop Clinics Nor Am*, 30(1) : 119-132, 1999.
- 11) **McCance SE and DelSignore JL** : Chronic displaced medial epicondyle fracture. *Orthopedics*, 21(8) : 904-906, 1998.
- 12) **Papavasiliou VA** : Fracture-separation of the medial epicondylar epiphysis of the elbow joint. *Clin Orthop*, 171 : 171-172, 1982.
- 13) **Patrick J** : Fracture of the Medial Epicondyle with Displacement into the Elbow Joint. *J Bone Joint Surg*, 28 : 143-147, 1946.
- 14) **Rockwood CA, Wilkins KE and King RE** : Fracture in children. 3rd ed, New York, JB Lippincott : 689-706, 1991.
- 15) **Smith FM** : Medial epicondyle injuries. *JAMA*, 142 : 396-402, 1950.
- 16) **Smith FM** : Surgery of the Elbow. 2nd ed. Philadelphia, *WE Saunders Co* : 102, 1972.
- 17) **Tayob AA and Shively RA** : Bilateral Elbow Dislocations with Intra-articular Displacement of Medial Epicondyles. *J Trauma*, 20 : 332-335, 1980.
- 18) **Watson JR** : Primary nerve lesion in injuries of the elbow and wrist : *J Bone Joint Surg*, 12 : 121-140, 1930.
- 19) **Wilson JN** : Treatment of fractures of the medial epicondyle of the humerus. *J Bone Joint Surg*, 42(B) : 778, 1960.
- 20) **Wilson NIL and Ingram R** : Treatment of fractures of the medial epicondyle of the humerus. *Injury*, 19(5) : 342-344, 1988.
- 21) **Woods GW and Tullos HS** : Elbow instability and medial epicondyle fractures. *Am J Sports Med*, 5 : 23-30, 1977.

Operative treatment of fracture of medial epicondyle of humerus in children

Ho-Jung Kang, MD, Yong-Min Cheon, MD, Kye-Wook Song, MD,
Eung-Shick Kang, MD, Hui-Wan Park, MD

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei university, college of medicine, Seoul, Korea

Purpose : We investigated injury mechanism, clinical feature, treatment, and prognosis in fracture of medial epicondyle of humerus in children.

Material and Method : From April 1997 to April 2000, 10 fractures of medial epicondyle of humerus treated by operative method and followed up for minimum 12 months were analysed retrospectively.

Results : The injury mechanism includes slip down with elbow outstretched in 8 case, throwing ball in one case, arm wrestling in other one case. Ulnar nerve symptom at the distal region of fracture site was noted in one case. 2 cases had elbow dislocation at the time of trauma. Fractured fragment displaced more than 5mm in 9 cases and fractured fragment incarcerated in elbow joint in one case. Open reduction and internal fixation was done with medial approach. The mean period of cast immobilization was 6 weeks postoperatively and after removal of cast, gentle exercise of range of motion was started. After operation and postoperative follow up, in all case except one, the full range of motion of elbow joint was recovered and there were no ulnar nerve symptom and valgus instability in affected elbow joint.

Conclusion : The indication of operation for fracture of medial epicondyle of humerus is controversial, yet. We had done open reduction and internal fixation for medial epicondyle of humerus only in case of displacement of fractured fragment more than 5mm and incarceration in elbow joint after manual reduction, ulnar nerve symptom. In 90 percents of all case, the result was satisfactory.

Key Word : Children, Medial epicondyle of humerus, Fracture, Operative treatment

Address reprint requests to

Ho-Jung Kang
135-720, Orthopaedic dept. Yongdong Severance hosp
Dogok-dong, Kangnam-gu, Seoul
Tel : 02-3497-3412
Fax : 02-573-5393
E-mail : kangho56@yumc.yonsei.ac.kr