

소아 주관절 탈구

송광순 · 전시현 · 전영준

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

목 적 : 다른 소아 손상에 비해서 비교적 낮은 유병률로 인해 치료 경험이 제한된 소아 주관절 탈구에서, 증례 분석과 문헌 고찰을 통하여 임상적 특성을 분석하고, 적절한 치료 방향을 제시하고자 한다.

대상 및 방법 : 1989년 9월부터 2001년 7월까지, 주관절 탈구의 진단 하에 치료받았던 22예 소아 중, 추적 관찰 및 진료 자료가 정확한 17예를 대상으로 연령, 성별, 발생기전, 전위 방향, 동반 손상, 치료 방법, 치료 결과 및 합병증에 대하여 조사하였다. 임상적 치료 결과 분석은 동통의 정도 및 관절의 운동 범위에 의한 Linscheid와 Wheeler의 grading system에 의해 평가하였다.

결 과 : 평균 연령은 10세 4개월이었으며, 발생기전은 높은 곳에서 떨어진 경우 8예, 단순히 넘어진 경우가 7예, 불명확한 경우가 2예였다. 전위 방향은 후방 전위가 14예, 후 외측방 전위가 2예, 후 내측방 전위가 1예였고, 전방전위는 없었다. 동반 손상은 14예(82.4%)에서 있었다. 치료는 전 예에서 도수정복 후 장상지 석고 고정을 시행하였으며, 동반 손상이 있는 14예 중 9예는 동반 골절을 수술적 내고정을 시행하였다. 평균 고정기간은 3.8주였다. 결과는 우수가 15예, 양호가 2예였다. 합병증으로 1예에서 화골성 근염이 발생하였으나 점차 자연 소실되었다.

결 론 : 본 연구에서는 기존의 보고들보다 높은 동반 손상 유발률(82.4%)을 관찰하였던 바, 동반 손상의 유무 확인에 주의를 요하며, 동반손상에 대하여는 수술적 가료로 안정성을 얻은 후, 가능한 조기 능동적 관절 운동으로 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

색인 단어 : 주관절, 탈구, 소아

Dislocation of the Elbow in Children

Kwang Soon Song, M.D., Si Hyun Jeon, M.D., and Young Joon Jeon, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Keimyung University, Daegu, Korea

Purpose : The purpose of this study was to analyze the clinical manifestations of elbow dislocation in children and to suggest an appropriate treatment modality for this rare injury.

Materials and Methods : We analyzed 17 cases, treated from September 1989 to July 2000. The factors examined included; age, sex, etiology, direction, associated injuries, method of treatment, results and complications. Clinical results were evaluated using the grading system of Linscheid and Wheeler.

Results : The mean age was 10 years 4 months. Etiologies were; fall from a height 8 cases, slip down 7 cases and unknown 2 cases. The directions of the dislocations were posterior 14 cases, posterolateral 2 cases, and posteromedial 1 case, with no anterior dislocation. Associated injuries were noted in 14 cases (82.4%), and 8 of these cases were treated by open reduction and internal fixation. The remaining 9 cases were treated by closed reduction followed by a long arm cast. The mean period of immobilization was 3.8 weeks. One case was complicated with a myositis ossificans, which resulted in spontaneous remission. Results were excellent in 15 cases, and good in 2 cases with no poor cases.

Conclusion : The incidence of associated fractures (82.4%) was higher in this study than in previous reports. A careful examination is necessary to identify associated injuries and achieve stability with the surgical procedure, which should be followed by early active exercise.

Key Words : Elbow, Dislocation, Children

소아에서 발생하는 주관절 골절 및 탈구는 전체 소아 골절손상의 7-8%를 차지하고¹³⁾, 주관절 탈구는 주관절부 손상 중 3-6%에서 발생한다고 보고되고 있다^{19,22,24,28)}. 높은 비율의 동반 손상, 합병증의 빈발, 장기 추시 시 주관절 운동 제한 등을 나타내는 질환임에도 불구하고, 낮은 발생빈도와 이로 인한 제한된

임상 경험으로 인하여 적절한 치료가 되지 않은 경우가 있다. 정확한 진단과 치료가 중요하며, 예측되는 후유증과 합병증 병발에 대하여 치료 전에 설명하고 또한 이런 문제의 발생을 최소화하도록 하여야 한다.

소아 주관절 탈구에 대해서 추적 관찰이 가능했던 17예를 대

통신저자 : 송 광 순
대구광역시 중구 동산동 194
계명대학교 의과대학 동산의료원 정형외과학교실
TEL : 053-250-7250 · FAX : 053-250-7205
E-mail : skspos@dsmc.or.kr

Address reprint requests to
Kwang-Soon Song, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Dongsan Medical Center,
Keimyung University, 194 Dongsan-dong, Joong-gu, Daegu 700-712, Korea
Tel : +82.53-250-7250, Fax : +82.53-250-7205
E-mail : skspos@dsmc.or.kr

상으로 문헌 고찰과 함께 치험한 증례를 분석하여 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1989년 9월부터 2001년 7월까지 주관절 탈구의 진단 하에 치료받았던 20예 환자 중 추적관찰 및 방사선 자료와 진료 자료가 정확한 17예를 대상으로 하였고, 연령, 성별, 발생기전, 전위 방향, 동반 손상, 치료 방법, 치료 결과 및 합병증에 대하여 후향적 분석 조사하였다. 추시에 따른 치료 결과 분석은 Linscheid와 Wheeler의 grading system^{4,15,25)}에 의한 동통, 주관절의 운동범위 제한 등의 항목에 따라 우수(excellent), 양호(good), 보통(fair), 불량(poor)으로 구분하여 평가하였다.

결 과

전례의 평균 추시 기간은 3년 6개월(최소 12개월-최대 11년 4개월)이었으며, 수상당시 연령 분포는 3세 4개월에서 15세 6개월까지로 유발 평균 연령은 10세 4개월이고, 8세-12세 사이가 10예(58.9%)를 차지하였다. 남녀별 빈도는 남자 13예(76.4%), 여자 4예(23.6%)였다. 이 중 좌측 주관절 탈구가 12예(70.6%), 우측 5예(29.4%)였다. 발생기전은 높은 곳에서 추락한 경우가 8예(47.1%), 단순히 넘어진 경우가 7예(41.2%), 손상 기전을 정확히 알지 못한 경우가 2예(11.7%)였다. 전위방향은 후방 전위가 14예(82.4%), 후 외측방 전위가 2예(11.8%), 후 내측방

전위가 1예(5.9%)였으며 전방 전위는 없었다.

동반손상으로는 골절과 신경 손상이 있었으며, 동반 골절은 17예 중 14예(82.4%)에서 발생하였다. 상완골 내상과 골절이 5예(29.4%), 상완골 외과 골절이 5예(29.4%), 내상과 골절과 외과 골절이 동시에 발생한 경우가 1예, 그 외 주두 골절이 1예, 구상돌기 골절 1예, 쇄골 골절이 1예였으며, 신경손상은 전 골간 신경손상이 1예였다. 동반 손상의 발견이 지연된 경우가 상완골 내상과 골절에서 2예가 있었다.

치료는 동반 골절이 있는 14예 중, 상완골 외과 골절을 동반한 5예에서는 관혈적 정복술 및 2개의 K-강선을 이용한 고정술과 장상지 석고 봉대 고정술을 시행하였으며, 내상과 골절의 경우 5예 중 4예는 관혈적 정복술 및 2개의 K-강선 내고정술을 시행하였으며, 골절이 간과된 1예에서 탈구 정복술 후 장상지 석고 봉대술을 시행하였다. 내상과 골절과 외과골절이 동반된 1예는 내상과의 전위가 경미하여, 외과 골절에 대해서만 수술적 가료를 시행하였다. 구상돌기 골절의 경우는 골절편이 관절내 충돌(impingement)되어 관혈적 정복술 및 골절편 제거술을 시행하였고, 전위가 없는 주두 골절, 쇄골 골절 및 동반손상이 없었던 3예에서는 탈구의 도수 정복술 후 주관절의 90°굴곡위와 전완부의 중립위에서 장상지 석고 봉대 고정술을 시행하였다. 탈구 정복 후 평균 고정기간은 3.8주(최소 0주-최대 5주)였고, 고정을 시행하지 않은 1예에는 수상 다음날 환자가 임의대로 부목을 제거하고 주관절의 능동적 운동을 시행하였다(Table 1).

Table 1. Clinical analysis of 17 cases in elbow dislocation

No	Sex*	Age ¹	Trauma Mx	Side ²	Direction of displacement	Associated injury ³	Treatment ⁴	Duration of Immobilization	Clinically Result
1	F	3Y4M	Fall from height	Lt.	Posterior	Olecranon Fx	CR+LAC	4 weeks	Excellent
2	M	13Y11M	Fall from height	Lt.	Posterior	Humerus med. epicondylar Fx	ORIF with K-wire+LAC	4 weeks	Excellent
3	M	14Y11M	Fall from height	Lt.	Posterior	Humerus lat. condylar Fx & med. epicondylar Fx	ORIF with K-wire+LAC	4 weeks	Excellent
4	M	11Y5M	Slip down	Lt.	Posterior	Humerus lat. condylar Fx	ORIF with K-wire+LAC	5 weeks	Good
5	F	11Y11M	Slip down	Lt.	Posterior	Coronoid process Fx	OR+bony remove+LAC	3 weeks	Excellent
6	M	9Y7M	Fall from height	Lt.	Posterior medial	Humerus lat. condylar Fx	ORIF with K-wire+LAC	5 weeks	Excellent
7	M	10Y7M	Fall from height	Lt.	Posterior	Not combine	CR+LAC	4 weeks	Excellent
8	M	14Y	Fall from height	Lt.	Posterior	Humerus lat. condylar Fx	ORIF with K-wire+LAC	4 weeks	Excellent
9	M	8Y7M	Unknown	Rt.	Posterior	Clavicle Fx	CR+LAC	4 weeks	Excellent
10	M	5Y10M	Slip down	Lt.	Posterior	Humerus lat. condylar Fx	ORIF with K-wire+LAC	4 weeks	Excellent
11	M	8Y7M	Slip down	Rt.	Posterior	Humerus med. epicondylar Fx	CR+Posterior Splint	0 week	Excellent
12	M	12Y9M	Slip down	Rt.	Posterior	Not combine	CR+LAC	5 weeks	Excellent
13	M	9Y8M	Fall from height	Lt.	Posterior lateral	Humerus lat. condylar Fx	ORIF with K-wire+LAC	5 weeks	Excellent
14	F	9Y1M	Fall from height	Rt.	Posterior lateral	Humerus med. epicondylar Fx	ORIF with K-wire+LAC	4 weeks	Good
15	M	15Y6M	Slip down	Lt.	Posterior	Humerus med. epicondylar Fx	ORIF with K-wire+LAC	4 weeks	Excellent
16	M	8Y9M	Unknown	Lt.	Posterior	Not combine	CR+LAC	4 weeks	Excellent
17	F	8Y10M	Slip down	Rt.	Posterior	Humerus med. epicondylar Fx & nerve injury	CR+LAC	3 weeks	Excellent

*M, male; F, female: ¹Y, year; M, month: ²Lt, left; Rt, right: ³Fx, fracture; med, medial; lat, lateral: ⁴CR, closed reduction; LAC, long arm cast; ORIF, open reduction internal fixation.



Fig. 1. Radiographs of a 11 years 5 month boy showing posterior dislocation of the elbow associated with a fracture of the lateral condyle (A). The lateral condyle was fixed with 2 K-wires (B). The last follow up X-ray was taken 2 year post-trauma (C).

추시에 따른 임상적 결과는 Linscheid와 Wheeler의 grading system에 따라 우수(Excellent) 15예, 양호(Good) 2예의 결과를 보였다. 주관절의 운동범위는 우수한 15예에서는 건측과 비교하여 동일하였고, 양호한 2예에서는 경미한 신전 장애(10-15°)를 보였다. 추시 관찰 중 합병증으로 1예에서 화골성 근염이 발생하였으나, 점차 자연 소실되어 주관절 운동범위의 제한은 발생하지 않았다.

고 찰

주관절은 3개의 관절로 이루어져 있지만, 주관절 탈구는 주로 요골과 척골 전체가 상완골에 대하여 탈구가 일어난다²⁾. 소아에서는 발생 빈도는 낮아서 주관절 부의 손상 중 약 3-6%를 보고하고 있다^{19,22,24,28)}. 주로 발생하는 호발 연령은 성장판이 폐쇄되기 시작하는 13-14세로 보고되고 있다^{3,17,22,24)}. 저자의 경우는 평균 연령은 10세 4개월이었고, 호발 연령은 8세에서 12세 사이가 10예(58.8%)로 가장 많은 분포를 보였다. 본 연구에서는 다른 보고들 보다 낮은 연령군에서 호발하는 것으로 나타났다. 소아에서는 성인보다는 치료 결과가 양호하나, 신전 제한이 합병되는 경우가 많다^{1,9)}.

탈구의 방향은 후방 탈구가 가장 많이 발생하며, 후방 및 후 외측방 탈구가 80-90%를 차지한다^{1-3,18,25,32)}. 수상기전은 신전

및 외전력이며, 손상 당시 과신전 상태에서 척측 인대가 파열되고, 안정성이 소실되면 외전력이 더 심하게 작용하게 된다²⁷⁾. Osbourne과 Cotterill 등은 수상 당시 약간 굴곡 위에서, 활차의 내측 능(medial crista)이 외측으로 경사가 지게 되어 있어 수직력이 외 회전력과 외반력으로 전환되어 일어난다고 생각하였다^{12,20)}.

동반 골절로는 상완골 내상과 골절이 제일 많이 발생하고^{3,7,15,18,21)}, 근위 요골 골절²⁵⁾, 구상돌기 골절 등이 보고되고 있다. 그 외 주두 골절¹⁵⁾, 활차 골절 그리고 소두 골절, 외과 골절³⁰⁾, 외상과, 내과 골절²⁶⁾ 등이 드물게 동반 골절로 보고되어 있다³⁾. Carliz와 Abols는 58예 중 64%에서 동반 골절을 보고하며, 전례의 41%에서 내상과 골절을 보고하였다³⁾. 저자의 경우는 동반 골절은 17예 중 14예(82.4%)에서 발생하였으며 그중 내상과 골절과 외과 골절이 각각 5예(29.4%)였다.

동반 골절 37예 중 2예(5%)에서 내상과 골절과 외과 골절이 동시에 발생한 경우도 보고하였으며³⁾, 저자의 경우에도 1예(5.9%)에서 치험하였다. 내상과 골절이 발생한 5예에서 외과골 및 외측 측부 인대의 손상을 시사하는 압통이나 피하 출혈 등의 임상적 소견을 보인 경우는 없었다.

주관절 탈구의 치료로는 도수정복이 주된 치료이며, 좋은 결과를 위하여서는 조기 정복이 중요하다^{2,25)}. 조기 정복이 3주 이



Fig. 2. Radiographs of a 15 years 6 month boy showing posterolateral dislocation of elbow (A). Postreduction radiographs showing an avulsion of the medial epicondyle (B). Fracture of the medial epicondyle was treated by open reduction and internal fixation with 2 K-wires (C). The last follow up X-ray (D) was taken 1 year post-trauma.

상 지연되면 도수정복이 안되고, 3개월 이내 관혈적 정복하면 수용적(acceptable)이나, 6개월 넘어가면 결과가 불확실하여 관절 성형술을 고려해야 한다^{2,25)}.

도수 정복후 골편의 관절내 감입이 일어날 수 있으므로 도수 정복전 방사선 촬영을 하여 동반 골절의 유무와 골편의 위치를 확인한 후 시행하여야 한다. 골편이 적은 경우에는 골연골 골절(osteochondral fracture)은 발견하기 어렵고, 골편이 정복시 관절내 감입되는 경우가 있으며³⁾ 본 연구에서는 골연골 골절 경우를 1예에서 경험하였다. 도수정복은 성공적으로 시행 될 수 있으나, 무리한 도수 정복 도중에 요골 경부 골절된 보고가 있으므로 주의를 요한다³¹⁾. Carlioz 와 Abols는 58예의 소아 주관절 탈구 중 내상과 골절편이 끼인 예를 제외하고, 4예에서만 수술적 정복(6.8%)을 시도하였다³⁾. 수술적 정복의 일차적 적응증은 도수 정복의 실패와 개방성 탈구의 경우이며, 일단 정복이 된 후의 수술적 치료의 적응증은 동반된 골절의 치료가 된다. 일반적으로 인대 손상을 수술적으로 치료한 경우나, 비수술적 치료한 경우나 그 결과는 비슷하다고 하여, 대체로 인대 손상을 초기에 수술할 필요는 없다는데 동의하고 있다^{10,11)}. 상완골 내상과 골절이 동반 된 경우, 수술적 가요의 필요성에 대하여서는

아직 논란이 있다^{3,6,8,10,11,22)}. Fowles⁶⁾ 등과 Hines⁷⁾ 등은 수술적 치료의 결과가 우수하였다고 보고하고 있다. 관절내 골절편이 포착된 경우에 수술적 치료를 시행하는데는 이견이 없다^{6,7,8,22)}. 정복 후 2 mm 혹은 1 cm 이상 전위가 있는 경우 수술적 치료로 좋은 결과를 보고하기도 했으나^{6-8,22)}, 저자의 경우에는 상완골 내상과 골절의 5예 중 전위가 심한 4예에 대해서 수술적 가요를 시행하였다.

정복 후 치료로는 단순 주관절 탈구의 경우는 주관절을 90° 굴곡 위에서 평균 고정 기간을 3주로 하며^{1,3,11,15,25)}, 동반 골절에 대해 수술적 가요를 시행한 경우는 약 4-6주간의 고정 기간을 가지는 것이 권장되나, 탈구의 중요한 합병증은 주관절 강직이기 때문에 조기 운동을 통하여 보다 양호한 결과를 얻은 보고도 있다^{23,25)}. 본 연구에서도 평균 3.8주의 고정기간을 가졌으나 최대 5주 이상을 넘기지 않았다. Ross²³⁾ 등은 단순 주관절 탈구의 경우 motion protocol에 따라, 조기운동을 시작하여 19일째 최종 관절 운동범위를 얻고 모든 예에서 건 측과 비교하여 5° 이내의 제한을 가지는 양호한 결과를 보고하였다. 대부분의 환자에서 신전 장애는 치료 방법에 관계없이 발생 가능하며 정도는 경미한 것으로 보도되고 있다^{1,2,6,9-11)}. 저자의 경우에서 2예에서만

15° 미만의 신전 장애가 발생하였으나 향후 추시 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

신경학적 합병증은 탈구 시 전체 탈구의 약 5-22%에서 합병되고^{14,15,21,25)}, 정복술에 의한 도수 정복 후 신경손상이 약 10%에서 발현되는 보고가 있으며^{3,15)}, 그 중 척골 신경손상이 약 60%로 가장 많이 관찰되는 것으로 보고되고 있다^{3,15,25)}. 통증이 심하지 않고, 운동 및 감각 신경의 증상이 늦게 발생하는 정중 신경손상의 소견은 진단이 어려울 수가 있으며 특히 2-3개월간 정중 신경이 압박되어 두 줄의 경화된 선을 나타내는 특징적 방사선 소견(Matev sign)을 보일 수 있으나^{14,16,21,22)}, 본 연구에서는 관찰되지 않았다. 화골성 근염의 발생은 주관절 탈구시 3-8%에서 발생이 되며, 단순 주관절 탈구에서 보다 동반 골절이 있는 경우는 약 5배 더 많은 발생을 보고하였다²⁹⁾. 외상 자체보다는 치료의 지연, 도수 정복 시 과신전, 심한 물리치료와 마사지 등이 원인이 될 수 있다고 한다^{25,29,32)}. 특히 과 신전은 절대로 피하여야 하며, 이는 상완근의 손상을 조장하여 화골성 근염을 유발시키는 원인이 된다³²⁾. 화골성 근염은 근육내 골화를 일으키나, 심한 관절 장애를 유발하지는 않는다고 보고되고 있으며¹⁸⁾, 이소성 골형성은 약 30%에서 나타나며, 주로 상과(epicondyle)주위로 인대나 관절낭에 잘 발생하나⁵⁾, 기능상 별 문제는 없다^{1,5,9,25,32)}. 저자의 경우 이소성 골형성은 관찰되지 않았으나, 1예에서 화골성 근염이 발생하였으나 추시 관찰 동안 자연 소실되었다.

결 론

일반적으로 보고된 것보다, 훨씬 높은 동반 손상 유발률을 관찰하였으므로 동반 손상의 유무 확인에 주의가 필요하며, 대부분의 소아 주관절 탈구는 조기 적절한 도수 정복술으로도 양호한 결과를 얻을 수 있으나, 동반 손상이 있는 경우는 동반 손상에 대하여 수술적 가료를 통한 정확한 정복 후 가능한 조기에 능동적 관절 운동을 시행함으로써 가장 흔한 합병증인 관절 운동 범위의 제한 및 그 외 다른 합병증들을 방지할 수 있을 것으로 사료되었다.

참고문헌

1. **Borris LC, Lassen MR and Christensen CS:** Elbow dislocation in children and adults. A long-term follow up of conservatively treated patients. *Acta Orthop Scand Dec*, 58(6): 649-651, 1987.
2. **Bruce C, Laing P, Dorgan J and Klenerman L:** Unreduced dislocation of the elbow: case report and review of the literature. *J Trauma*, 35(6): 962-965, 1993.
3. **Carliz H and Abols Y:** Posterior dislocation of the elbow in children. *J Pediatr Orthop*, 4(1): 8-12, 1984.
4. **Cho HO, Kwak KD, Cho SD and Lee SI:** Elbow dislocation with fracture of the medial humeral epicondyle. *J of Korean Orthop*, 26(4): 1140-1144, 1991.
5. **Fowles JV, Kassab MT and Douik M:** Untreated posterior dislocation of the elbow in children. *J Bone Joint Surg*, 66(A): 921-926, 1984.
6. **Fowles JV, Slimane N and Kassab MT:** Elbow dislocation with avulsion of the medial humeral epicondyle. *J Bone Joint Surg Br*, 72(1): 102-104, 1990.
7. **Hines RF, Herndon WA and Evans JP:** Operative treatment of medial epicondyle fractures in children. *Clin Orthop*, 223: 170-174, 1987.
8. **Josefsson PO and Danielsson LG:** Epicondylar elbow fracture in children. *Acta Orthop Scan*, 57: 313-315, 1986.
9. **Josefsson PO, Johnell O and Gentz CF:** Long-term sequelae of simple dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg*, 66(A): 927-930, 1984.
10. **Josefsson O, Gentz C, Johnell O, et al:** Surgical versus nonsurgical treatment of ligamentous injuries following dislocations of the elbow joint. *Clin Orthop*, 214: 165-169, 1987.
11. **Josefsson O, Gentz C, Johnell O, et al:** Surgical versus nonsurgical treatment of ligamentous injuries following dislocations of the elbow joint. A prospective randomized study. *J Bone Joint Surg*, 69(A): 605-608, 1987.
12. **Kim HS, Hong KD, Ha SS and Lee CH:** Coronoid process fracture with elbow dislocation; 6 case report. *J of Korean Orthop*, 27(4): 1068-1073, 1992.
13. **Landin LA:** Fracture patterns in children: Analysis of 8,682 fractures with special reference to incidence, etiology and secular changes in a swedish urban population 1950-1979. *Acta Orthop Scan Suppl*, 202(54), 1983.
14. **Limb D, Hodgkinson SL and Brown RF:** Median nerve palsy after posterolateral elbow dislocation. *J Bone Joint Surg Br*, 76(6): 987-988, 1994.
15. **Linscheid RL and Wheeler DK:** Elbow dislocations. *J.A.M.A*, 194: 1113-1118, 1965.
16. **Matev I:** A Radiologic sign of entrapment of the median nerve in the elbow joint after posterior dislocation. *J Bone Joint Surg*, 58(B): 353-355, 1976.
17. **Manouel M, Minkowitz B, Shimotsu G, Haq I and Fellicia J:** Brachial artery laceration with closed posterior elbow dislocation in an eight year old. *Clin Orthop*, 296: 109-112, 1993.
18. **Neviaser JS and Wickstrom JK:** Dislocation of the elbow: A retrospective study of 115 patients. *South Med. J.*, 70(2): 172-173, 1977.
19. **Ogden JA:** Skeletal injury in the child. Philadelphia, WB Saunders Co, 1990.
20. **Osborne G and Cotterill P:** Recurrent dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg*, 48(2): 340-346, 1966.
21. **Rao SB and Crawford AH:** Median nerve entrapment after dislocation of the elbow in children: A report of 2 cases and review of literature. *Clin Orthop*, 312: 232-237, 1995.
22. **Robert EL, Ryan WS and Peter MW:** Pediatric elbow trauma. *Orthopedic clinics of north america*, 30: 119-132, 1999.
23. **Ross G, McDevitt ER, Chronister R and Ove PN:** Treatment of simple dislocation using an immediate motion protocol. *Am J Sports Med*, 27(3): 308-311, 1999.

24. **Rovinsky D, Ferguson C, Younis A and Otsuka NY:** *Pediatric elbow dislocation associated with a Milch type I lateral condyle fracture of the humerus.* J Orthop Trauma, 13(6): 458-460, 1999.
25. **Royle SG:** *Posterior dislocation of the elbow.* Clin Orthop, 269: 201-204, 1991.
26. **Saraf SK and Tuli SM:** *Concomitant medial condyle fracture of the humerus in a childhood posterolateral dislocation of the elbow.* J Orthop Trauma, 3(4): 352-354, 1989.
27. **Schwab GH, Bennett JB and Wood GW:** *Biomechanics of elbow instability: The role of the medial collateral ligament.* Clin Orthop, 146: 42-52, 1980.
28. **Steiger RN, Larrick RB and Meyer TL:** *Median-nerve entrapment following elbow dislocation in children: A report of two cases.* J Bone Joint Surg Am, 51(2): 381-385, 1969.
29. **Thompson HC and Garcia A:** *Myositis ossificans: Aftermath of elbow injuries.* Clin Orthop, 50: 129-134, 1967.
30. **van Haaren ERM, van Vugt AB and Bode PJ:** *Posterolateral dislocation of the elbow with concomitant fracture of the lateral humeral condyle: Case report.* J Trauma, 36(2): 288-290, 1994.
31. **Ward WT and Williams JJ:** *Radial neck fracture complicating closed reduction of a posterior elbow dislocation in a child: Case report.* J Trauma, 31(12): 1686-1688, 1991.
32. **Watson-Jones R:** *Fractures and Joint Injuries. Vol. 2, Ed. 5, London, Churchill Livingstone, 647-658, 1982.*
33. **Wheeler DK and Linscheid RL:** *Fracture-dislocations of the elbow.* Clin Orthop, 50: 95-106. 1967.
34. **Wilson NIL, Ingram R, Rymaszewski L and Miller JH:** *Treatment of fractures of the medial epicondyle of the humerus.* Injury, 19: 342-344, 1988.