

## 전위된 소아 상완골 과상부 골절의 치료에서 경피적 핀 삽입술과 관혈적 정복술간의 비교

대전율지병원 정형외과

최원식 · 신현대 · 김환정 · 이광원 · 백병선 · 김남훈

— Abstract —

### Displaced Supracondylar Fractures of the Humerus in Children - Comparative Analysis between Percutaneous Pinning & Open Reduction-

Won-Sik Choy, M.D., Hyun-Dae Shin, M.D., Hwan-Jeung Kim, M.D.,  
Kwang-Won Lee, M.D., Byung-Sun Baik, M.D., Nam-Hun Kim, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Eul-Ji General Hospital, Tae Jon, Korea*

Supracondylar fracture of the humerus is the most common fracture of the elbow in children and it can also be one of the most difficult fractures to be treated. The authors performed retrospective study of 85 patients who were treated by percutaneous pinning<PP>, and by open reduction <OR> from 1989 to 1993.

1. The mean age 7.4 years, ranging from 2 years to 13 years and the male and female ratio was 2.1:1
2. The left side was more frequently involved(66%).
3. Treatment methods were PP 52% & OR 48%
4. According to the Flynn's criteria, the results of the treatment by PP wear excellent 80%, Good 4%, Fair 9%, Poor 7% and OR wear 54%, 12%, 15%, 19%, respectively.
5. No stastisfically significant differences regarding maintenance of reduction were found when comparing crossd-pin and lateral-pin fixation.

**Key Words :** Humerus, Supracondylar fracture, Percutaneous pinning & ORIF

---

※ 통신저자 : 신 현대  
대전 직할시 중구 목동 24  
율지병원 정형외과

\* 본 논문의 요지는 1994년 제 38차 추계 학술 대회에서 구연 하였음

## 서 론

소아의 상완골 과상부 신전형 골절은 소아의 주관절 부위 골절중 가장 흔한 골절로서 가장 흔히 사용하는 치료방법은 도수정복후 석고 붕대 고정술, 피부 혹은 골 견인법, 도수정복후 경피적 핀 고정술, 관혈적 정복후 내고정술이 있으며, 치료에 있어서 그정복의 획득이 어렵고, 골절이 완전 정복되었다 하더라도 골면고정이 불안전하여 재전위가 있을 수 있고, 신경 및 혈관 손상, Volkmann허혈성 구축, 주관절 내반 변형, 화골성 근염, 주관절의 강직 등의 합병증이 나타날 수 있다. 따라서 이러한 합병증을 줄이기 위해 불필요한 조작과 반복되는 도수정복으로 인하여 혈관이나 신경에 손상을 주지 않도록 즉각적이고 정확한 도수정복을 하는 것이 원칙이라 하겠다. 저자들은 1989년 3월부터 1993년 6월까지 대전을지병원 정형외과에서 치료한 소아의 상완골 과상부 신전형 골절 환자 총 134예를 대상으로하여 1년이상 원격추시가 가능했던 107예중 전위된 골절에 있어서의 경피적핀 고정술, 관혈적 정복후 내고정술로 치료한 85예의 치료결과를 비교 분석 평가하여 보고하는 바이다.

Table 1. Age and Sex Distribution

Age/Sex	Male(58명)	Female(27명)	Total(85명)
2 - 3	7	2	9
4 - 5	8	7	15
6 - 7	13	6	19
8 - 9	14	8	22
10 - 11	7	4	11
12 - 13	8	1	9

## 연구 대상 및 방법

### 1. 남녀 성비 및 연령분포

총 85예중 남자가 58예(68%), 여자가 29예(32%)로 연령분포는 2세부터 13세까지로 이들의 평균연령은 7.4세였다.

### 2. 골절 부위별 비교

총 85예중 좌측 56예(66%), 우측 29예(34%)로 좌측이 더 많았다.

## 3. 골절 분류

Pirone 등의 분류에 의해 전위가 없는 골절은 Type I, 부분전위가 있는 골절을 Type II A로 후방으로 translation 된 경우를 Type II B로 하였으며, 완전 전위된 경우를 Type III로 분류하였는데 본 연구에서는 전위를 보인 Type II A가 15예(18%)를 Type II B가 31예(36%)를 Type III가 39예(46%)를 차지했다.

## 4. 치료 방법 및 비율

### 1) 경피적 핀 고정술 (PP) 44예(52%)

34명의 환자에서 도수정복후 경피적 핀 고정술을 시행하였으며 그중 3명의 환자는 처음에 도수정복후 석고붕대고정법을 시행하였으나 정복의 소실로 도수정복후 경피적 핀 고정술을 시행하였다.

또 21명의 환자에서 처음 골 견인술을 시행후 경피적 핀 고정술을 시도 하였으나 6명의 환자는 정복이 되지 않아 관혈적 정복후 내고정술을 시행하였으며 경인요법을 시행함에 있어서 주기준은 주관절부위의 심한 종창과 안전한 정복 획득이 어려울 때 시행 하였다. 골 견인기간은 평균 3.5일 (2일-6일)이었다.

Table 2. Fx. Type Classification(by Pirone et al.<sup>18)</sup>

Type I	Undisplaced
Type II A	Partially displaced but some contact have post. tilt
Type II B	Partially displaced but some contact have post. translation
Type III	Completely displaced

### 2) 관혈적 정복후 내고정술 (OR) 41예 (48%)

41명의 환자에서 관혈적 정복후 내고정술을 시행하였으며 관혈적 정복후 내고정술의 적응증은 개방성 골절, 만족할 만한 정복이 이루어지지 않은 경우, 혈액순환이 되지 않는 경우로 각각 3예, 37예, 1예 있었다.

또, 만족할 만한 정복이 불가능했던 37예중 27예에서는 초기 도수 정복을 시도하였으나 전위가 심하고 골절면 사이에 연부조직의 삽입으로 정복이 실패하였으며 10예에서는 심한 연부조직의 부종으로 혈

액 순환 장애를 초래할 가능성이 있어 골전인술을 시도하였고 정복의 실패로 관혈적 정복후 내고정술을 시도하였다.

### 3) 골절 Type별 치료 방법

골절 type에 따른 치료방법으로는 Type ⅡA에서는 15예중 9예(60%)에서 경피적 핀 고정술로 6예(40%)에서는 관혈적 정복후 내고정술로 Type ⅡB에서는 31예중 16예(52%)에서 경피적 핀 고정술로 15예(48%)에서 관혈적 정복후 내고정술로 Type Ⅲ에서는 39예중 19예(49%)에서 경피적 핀 고정술로 20예(51%)에서는 관혈적 정복후 내고정술로 치료 하였다.

### 5. 골 유합 기간

골 유합기간은 내고정물을 제거일까지로 하였으면 최단 21일에서 최장 55일까지로 평균 39.1일이었다. 치료별로는 경피적 핀 고정술은 38.5일, 관혈적 정복후 내고정술은 39.7로 별다른 차이가 없었다.

### 6. 치료결과 판정

Flynn 등의 판정기준을 변형시켜, 운동범위의 손실, 운동각의 변화, 기타 영구적 합병증의 유무로 우수, 양호, 보통, 불량으로 판정하였다.

## 결 과

### 1. 정복후 및 골유합후 Baumann씨 각과 상완소두골간 각

총 85명의 환자를 대상으로 정복 직후와 골유합후

의 방사선상 Baumann씨 각과 상완소두골간 각을 측정했으며 정복직후 평균 Baumann씨 각은 경피적 핀 고정술군은 20도, 관혈적 정복술군은 18도 였고, 평균 상완소두골간각은 경피적 핀고정술군은 43도, 관혈적 정복술군은 31도였다. 골유합후 평균 Baumann씨 각은 경피적 핀고정술군은 17도, 관혈적 정복술군은 12도 였고, 평균상완소두골간각은 경피적 핀고정술군은 40도, 관혈적 정복술군은 27도였다. 정복직후에서 골유합까지 평균 정복소실정도는 Baumann씨 각은 경피적 고정술군은 3도, 관혈적 정복술군은 6도로 정상측에 비하여 경피적 고정술군은 평균2도, 관혈적 정복술군의 평균 3도의 차이를 보였으며, 경피적 핀고정술은 3도, 관혈적 정복술은 4도로 정상측에 비하여 경피적 고정술에서는 평균 5도, 관혈적 정복술군에서는 평균 7도 차이를 보였다.

### 2. 각 치료 방법별 운반각과 주관절의 신전 및 굴곡의 변화

각 치료 방법별 평균운반각의 변화는 경피적 핀고정술군은 4도, 관혈적 정복술군은 8도였고 평균 주관절 변화는 경피적 핀고정술군은 3도, 관혈적 정복술군은 9도였으며 평균 주관절 신전변화는 경피적핀 고정술군은 2도, 관혈적 정복술군은 3도였다.

### 3. 각 치료 방법별 결과

변형된 Flynn 등의 판정기준에 의하면 경피적 핀 고정술군의 경우 각각 우수 35예(80%), 양호 2예(4%), 보통 4예(9%), 불량 3예(7%), 관혈적 정복술군 경우는 우수 22예(54%), 양호 5예(12%), 보통 6예(15%), 불량 8예(19%)였다.

**Table 3.** Average measurements of Baumann's angle and Humerocapitellar angle

	Baumann's angle	Humerocapitellar angle
Post reduction		
PP	20	43
OR	18	31
Post Union		
PP	17	40
OR	12	27
Loss of reduction		
PP	3	3
OR	6	4

**Table 4.** Average loss of carrying angle and elbow motion compared to normal side

Group	Average loss
carrying angle	
PP	4
OR	8
flexion	
PP	3
OR	9
extension	
PP	2
OR	3

**Table 5.** Comparison of results between four methods of pinning. (By Lewis E.Z. et al<sup>13)</sup>)

Result	A(43예)	B(15예)	C(16예)	D(11예)
Excellent	29(67%)	10(67%)	11(68%)	7(64%)
Good	4( 9%)	1( 7%)	1( 6%)	1( 9%)
Fair	5(12%)	2(13%)	2(13%)	1( 9%)
Poor	5(12%)	2(13%)	2(13%)	2(18%)

#### 4. 합병증

신경학적 합병증으로는 수상에 의한 신경손상은 18예로 요골손상이 12예, 정중신경손상이 4예, 척골신경손상이 3예, 요골신경손상 및 정중신경손상이 동반된 경우가 1예 있었으며 관혈적 정복술을 시도한 경우 수술 소견상 전례 모두 Neurapraxia로 나중 회복되었으며 일부 경피적 핀삽입군에서도 추시결과 영구 신경장애는 관찰되지 않았다. 수술후 일과성 척골신경이 2예 있었는데 완전 회복되었다. 혈관손상은 1예로 즉각적인 수술을 시행한바 상박동맥 혈전증을 보이고 있었고 근막절개술 및 혈전 제거술후 혈류의 소통이 완전히 재개되었으나 관절운동장애 및 근위축소견이 관찰되었다. 일과성 표재성 감염이 5예였고 K-wire제거로 감염증상은 없어졌다. 그외의 화골성 근염 및 지연성 신경마비 등은 없었다.

#### 5. 골절 분류에 따른 핀의 고정 방향과 불량 결과를 보인 핀의 위치

##### 1) 골절 분류에 따른 핀의 위치

Type II A에서는 내측과 외측에서 2개의 핀을 교

**Table 6.** Comparison of Results.

Result	PP(44예)	OR(41예)
Excellent	35(80%)	22(54%)
Good	2( 4%)	5(12%)
Fair	4( 9%)	4(15%)
Poor	3( 7%)	8(19%)

차해서 박은 경우가 7예, 외측에서만 핀을 박은 경우가 8예였으며 Type II B에서는 각각 16예, 15예였고 Type III에서는 각각 20예, 19예였다.

##### 2) 골절 분류에 따른 불량 결과

Type II A에서는 불량결과를 보인 경우가 15예중 1예(7%)에서, Type II B에서는 31예중 3예(10%)에서, Type III에서는 39예중 7예(18%)에서 불량의 결과를 보였다.

##### 3) 핀의 위치에 따른 불량 결과

Type II A에서는 내측과 외측에서 교차해서 핀을 박은 7예중 1예(14%)에서 불량 결과를, 6예(86%)에서는 좋은 결과를 보였으며(Fig. 4) Type II B에서는 내측과 외측에서 교차해서 핀을 박은 16예중 1예(6%)에서 불량 결과를(Fig. 2) 15예(94%)에서는 좋은 결과를 보였으며 외측에서만 핀을 박은 15예 중 2예(13%)에서 불량 결과를, 13예(87%)에서 좋은 결과를 보였고 Type III에서는 내측과 외측에서 교차해서 핀을 박은 20예중 3예(15%)에서 불량 결과를, 17예(85%)에서 좋은 결과를 보였으며(Fig. 1) 외측에서만 핀을 박은 19예중 4예(21%)에서 불량 결과를(Fig. 5) 15예(79%)에서 좋은 결과를 보여(Fig. 3) 골절 분류에 따른 핀의 방향이 결과에 미치는 통계적인 의미는 없었다.

##### 6. 불량 결과의 분석

경피적 핀 고정한 경우는 운반각의 변화가 15도 이상인 경우가 2예 관절운동범위 제한이 15도 이상인 경우와 정중신경 마비가 동반된 1예가 불량 결과로 나타났다. 관혈적 정복후 내 고정술에서는 운반각의 변화가 15도 이상인 경우가 4예 관절 운동범위 제한이 15도 이상인 경우 2예, Volkmann허혈성구축의 휴유증으로 전완부 및 무지구의 경한 근위축을 나타냈었던 1예, 정중신경마비 1예가 불량 결과로 나타났다.

**Fig. 1.** Eight-year old boy with an extension type supracondyle fracture of the left humerus.

- A.** Initial anteroposterior and lateral roentgenograms of the left elbow showing posterolateral displacement.
- B.** Anteroposterior and lateral roentgenograms of the left elbow after ORIF.
- C. D.** Anteroposterior and lateral roentgenograms of both elbows 4 year 5 months after OR showing good result.

불량 결과를 나타낸 골절 type을 보면 Type Ⅱ A에서는 관절적 정복후 내고정술로 치료한 군에서 1예 Type Ⅱ B에서는 경피적 핀 고정술로 치료한 군에서 1예 관절적 정복후 내고정술로 치료한 군에서 2예 Type Ⅲ에서는 각각 2예, 5예를 보여 심한 전위를 보인 Type일수록 많은 불량 결과를 보였다.

## 고 찰

소아의 상완골 과상부 신전형 골절은 소아의 주관절부 손상중 가장 흔한 골절<sup>3,6,11,14,18,20)</sup>로 Flynn등<sup>7)</sup>은 전위된 상완부 과상부 골절에서 경피적 핀고정술

**Fig. 2.** Three-year old boy with an extension type supracondyle fracture of the left elbow.

- A.** Initial anteroposterior and lateral roentgenograms of the left elbow showing posteromedial displacement.
- B.** Anteroposterior and lateral roentgenograms of the left elbow after percutaneous pin fixation (PPI).
- C, D.** Anteroposterior and lateral roentgenograms of both elbows 1 year 3 months after PPI showing poor result.

로 치료한 경우 그가 고안한 Grading Scale로 결과를 판정하여 98%의 만족한 결과를 얻었다고 하였고 Gruber등<sup>16)</sup>은 1회의 도수 정복으로 만족스러운 정복이 안될 경우는 관절적 정복술을 시행해야 한다고 하였으며 Arino 등<sup>17)</sup>에 의하면 경피적 핀고정술로 치료한 189예에서 160명이 만족할만 결과를 얻

었다고 했으며 또 Boyd등<sup>4)</sup>은 전위된 상완골 과상부 골절에서 도수 정복후 경피적 핀 고정술에 의해 치료해 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다<sup>1,2,4,17,18)</sup>.

또, Nacht 등<sup>17)</sup>은 도수정복후 경피적 핀고정술이 전위된 상완골 과상부 골절치료에 가장 안전하고 믿을 만한 방법이라 하였고, Pirone 등<sup>18)</sup>은 전위되 상

**Fig. 3.** Five-year old boy with an extension type supracondyle fracture of the left humerus.

- A.** Initial anteroposterior and lateral roentgenograms of the left elbow showing posterior displacement.
- B.** Anteroposterior and lateral roentgenograms of the left elbow after PPI
- C. D.** Anteroposterior and lateral roentgenograms of both elbows 4 year 6 months after PPI showing excellent result.

완골 과상부 신전형 골절에서 도수 정복후 석고 고정법, 골 견인술, 경피적 핀고정술, 관혈적 정복술로 치료한 230예에서 비교하여 관혈적 핀 고정술이 78%로 가장 높은 우수 결과를, 골견인술이 67%, 관혈적 정복술후 내고정술로 치료한 경우가 67%였으며 도수 정복후 석고 고정술이 51%로 가장 낮은

우수 결과를 보였다고 보고하였으며, 경피적 판고정술이 상완골 과상부 신전형 골절의 치료에 가장 좋은 방법이라고 주장하였다.

핀 고정 방법에서는 Lewis등<sup>13)</sup>에 의하면 핀의 위치에 따른 염전력 비교에서 내측과 외측에서 핀을 박은 경우가 가장 고정력이 좋은 것으로 그 다음은

**Fig. 4.** Nine- year old boy with an extension type supracondyle fracture of the left humerus.

- A. Initial anteroposterior and lateral roentgenograms of the left elbow showing posteromedial displacement.
- B. Anteroposterior and lateral roentgenograms of the left elbow after PPs.
- C. D. Anteroposterior and lateral roentgenograms of both elbows 2 year 1 months after PPs showing excellent result.

외측에서 3개의 린을 박은 경우, 외측에서 2개의 핀을 평행하게 박은 경우 외측에서 2개의 핀을 교차해서 박은 순으로 고정력이 좋은 것으로 보고하였고 Herzenberg 등<sup>10)</sup>도 내측과 외측에서 교차해서 핀을 박은 경우가 고정력이 좋다고 보고하였다. 그러나 외측에서만 핀을 박아 Fowler와 Kassab<sup>8)</sup>은 85%

에서 좋은 결과를, Arino 등<sup>11)</sup>도 85%이상에서 좋은 결과를 얻었다고 하였다.

본원에서는 핀 박은 방향에 따른 뚜렷한 차이는 없었으며, 그이유는 수술 후 일정한 고정기간을 거친 후 관절 운동을 시작하였으며 핀의 위치에 따른 염전력의 차이에도 불구하고 핀이 삽입된 경우 보편적 외



- Fig. 5.** Eight-year old boy with an extension type supracondyle fracture of the left humerus.
- A.** Initial anteroposterior and lateral roentgenograms of the left elbow showing posterior displacement.
  - B.** Anteroposterior and lateral roentgenograms of the left elbows after ORIF.
  - C. D.** Anteroposterior and lateral roentgenograms of both elbows 1 year 1 months after ORIF showing poor result.

력이나 운동에 의하여 골절편이 재전이를 일으킬 정도는 아닌 것으로 여겨진다. 따라서 주관절의 부종으로 내 상과도 잘 만져지지 않아 척골 신경손상 가능성도 많은데 단지 물리적인 이유만으로 내측에서 편을 박을 필요는 없을 것으로 생각되고 외측에서 평행하게 편을 박는 것이 좋을 것으로 사료된다.

관혈적 정복술에는 도달 방법에 따라 전방 도달법, 후방 도달법 외측방 도달법이 있는데 본원에서는 Volkmann허혈성 괴저증으로 보인 경우를 제외하고는 전체의 환자에서 외측방 및 후방 도달법을 실시했는데 관혈적 정복후 내고정한 군에서 도수 정복후 경피적 친 고정술과 골전인후 경피적 편 고정

한 군보다 후에 운반각의 변화나 주관절의 평균 굴곡 및 신전의 변화가 훨씬 큰 것은 신전형 골절은 전방에 긴장력(tension force)이 작용하므로 전방 도달을 해야 골절의 노출이 쉽고 따라서 정확한 정복이 이루어 지며 혈관 및 신경이 전방에 있어서 정복시 손상을 피할 수 있기 때문에 외측방 및 후방도달법보다 전방 도달법으로 치료해야 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료되나 본 연구의 경우 후방 또는 후외방 도달법을 사용하였는바 관혈적 정복 및 내고정술에서 정확한 정복 및 유지가 잘 이루어지지 않았고 심한 전위를 보인 Type에서 관혈적 정복을 많이 실시하였고, 개방성 골절이 많았으며 혈관 손상을 동반한 경우가 있어 예후가 나쁜 원인중의 하나로 생각된다.

### 요약 및 결론

저자들은 1989년 3월부터 1993년 6월까지 4년 3개월동안 대전을지병원 정형외과에 내원하여 치료하였던 소아의 전위된 신전형 상완골 과상부 골절 환자 85예를 대상으로 연구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 연령분포는 2세에서 13세까지로 평균 7.4세였다.
2. 남자가 58예, 여자가 29예로 2배 정도에서 남자에게서 많았다.
3. 좌측이 56예, 우측이 29예로 좌측이 더 많았다.
4. 경피적 핀고정술에 의한 것이 우수 80%, 양호 4%, 보통 9%, 불량 7%, 관혈적 정복후 내고정술에 의한 것은 우수 54%, 양호 12%, 보통 15%, 불량 19%였다.
5. 내측과 외측에서 교차해서 핀을 박을 43예중 5예(12%)에서 불량 결과를 외측에서만 핀을 박은 42예중 6예(15%)에서 불량 결과를 보여 핀 고정 방법에 따른 차이는 없었다.
6. 도수 정복후나 전인요법후 경피적 핀고정술은 대부분의 전위된 신전형 상완골 과상부 골절의 치료에 있어서 효과적인 방법으로 생각되며 핀 삽입시 안전성과 용이성, 염전력을 고려하면 외측에서 2개의 핀을 평행하게 삽입하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

### REFERENCES

- 1) Arino VL, Lluch EE, Ramirex AM, Ferrer J, Rodriguez L, Baixauli F : Percutaneous fixation of supracondylar fracture of the humerus in children. *J Bone Joint Surg [AM]* 1977;59:914-6
- 2) Aronson DD, prager BI : supracondylar fracture of the humerus in children. a modified technique for closed pinning *Clin Orthop* 1987;219:174-84
- 3) Blount, W.P. : Fracture in children. *Baltimore, Williams and Wilkins*, 1995
- 4) Boyd, D.W., Aronson, D.D. : supracondylar fracture of the humerus A prospective study of percutaneous pinning. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 12:789-794, 1992
- 5) Buhl, O. and Hellbeg, S : Displaced supracondylar fracture of the humerus in children. *Acta Orthoped second.*, 53:67-71, 1982.
- 6) Crasassonne, M. : Bergoin, M.:and hounumg, H : Results of operative treatment of severe supracondylar fracture of the Elbowus in children.
- 7) Flynn, J.C., Mathew, J.G. and Benoit, R.L. : Blind pinning of displaced supracondylar fracture of the humerus in children-sixteen years experience with long-term follow-up. *J.Bone and Joint Surg.*, 56-A:263-272, 1974
- 8) Fowles JV, Kassab MT : Displaced supracondylar fracture of Elbow in children : a report on the fixation of extension and flexion fractures by two lateral percutaneous pins. *J Bone Joint Surg[Br]*1974;56:490-500
- 9) Gruber, M.A. and Hudson, O.C. : supracondylar fracture of the elbow in children and Result study of open reduction. *J.Bone and Joint Surg*. 49-A: 1245, 1964.
- 10) Herzenberg JE, koreska J, Rang M and Carroll NC : Biomechanical testing of pin fixation in pediatric supracondylar fractures. presented at the 55th annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons in Atlanta, GA, February 5, 1988.
- 11) Holmberg, Lars : Fractures in the distal End of children. *Acta chir. Scandinavica, supplementum* 103.1945.
- 12) John France and Munro Strong : Deformity and fuction in supracindylar fracture of the humerus in children variously Treated by closed reduction and splinting, Traction, and percutaneous pinning. *J.*

- of Pediatric Orthopaedics* Vol. 12, No. 4, 1992
- 13) **Lewis E.Z. and Harry A. M. and Richard H. :** Torsional Strength of pin configurations used to fix supracondylar fractures of the humerus in children. *J. Bone and Joint Surg.[Am]* 1994;76:253-256.
  - 14) **Maylabn, D.J. and Fabey, J.J. :** fracture of the elbow in children. Review of Three Hundred consecutive cases. *J.Am. Med. Assn.*, 166:220-228, 1958.
  - 15) **Mcgraw, J.J., Behrooz, A.A., Dongoas, P. H., Louis, K. and Robery, E.B. :** Neurological complication resulting from supracondylar fracture of the humerus in children. *J. of Pediatric Orthopaedics*.6:647-650, 1986.
  - 16) **Millia, M.B., Singer, I.J. and Hall, J.E. :** supracondylar Fracture of the humerus in children: clinical *Orthopasdics and reated reserch. November* 188, september, 1984.
  - 17) **Nacht JL, Ecker ML. chung SMK, Lotke PA, Das M :** supracondylar fracture of the humerus in children treated by closed reduction and percutaneous pinning. *Cln Orthop* 0983:177:203-9
  - 18) **Pirone AM, Graham HK, Krajbich JI :** Management of displaced extension-type supracondylar fracture of the humerus in children. *J Bone Joint Surg[Am]*1988:70:641-50
  - 19) **Webb, A.J. and Sherman, F.C. :** supracondylar fracture of the humerus in children. *journal of pediatric Orthopaedics* 9:315-325, 1989
  - 20) **Wilkins, K.E. :** Fracture and Dislocations of the Elbow region. *Infractures in children* edited by C.A Rock wood, Jr., K.E.Wilkins, and R, E.king. Vol. 3, PP. 363-575. *Philadelphia J.B. Lippincott*, 1984