

소아 상완골 과상부 골절에서
시상면 부정유합의 자연 경과

연세대학교 대학원
의학과
이 동 훈

소아 상완골 과상부 골절에서
시상면 부정유합의 자연 경과

지도교수 박 희 완

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2004년 12월 일

연세대학교 대학원

의학과

이 동 훈

이동훈의 석사 학위논문을 인준함

심사위원_____인

심사위원_____인

심사위원_____인

연세대학교 대학원

2004년 12월 일

감사의 글

이제 가을이라고 하기에는 무색할 만큼 불쑥 추위가 다가왔습니다. 작년은 가을이 시작할 무렵 이라크에 가는 연유로 만 2년 만에 맛보는 가을이라 하루하루 차가와 지는 날씨가 아쉽게 느껴집니다. 늘 바쁘신 중에도 논문이 완성되기까지 세심하게 챙겨주시고 지도해 주신 박희완 교수님과, 항상 조언을 아끼지 않으시는 서진석 교수님, 김현우 교수님께 진심어린 감사를 드립니다. 또한 늘 말없이 뒤에서 챙겨주시는 아버님과 장인어른, 장모님께 깊은 감사를 드립니다. 그리고 내가 사랑하는 아내와 무럭무럭 잘 크고 있는 우리 태아에게도 깊은 사랑의 말을 전합니다. 마지막으로 하늘에서 흐뭇하게 바라보고 계실 어머니께 그리움을 전하고 따뜻한 겨울 나시길 기도 드립니다.

저 자 씀

차례

그림 및 표 차례	ii
국문요약	1
I. 서론	3
II. 재료 및 방법	3
III. 결과	6
1. 골절의 재형성 정도	6
2. 상완골-소두 각도와 주관절 굴곡과의 관계	7
3. 상완골-소두 각도와 주관절 신전과의 관계	7
4. 상완골-소두 각도와 바우만 각도와의 관계	8
5. 증례	8
IV. 고찰	10
V. 결론	13
참고문헌	14
영문요약	16

그림 차례

그림 1. 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)	5
그림 2. 수상 및 수술 직후 방사선 필름	9
그림 3. 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)의 재형성	9
그림 4. 마지막 추시의 주관절 운동 비교	10

표 차례

표 1. Data on the 23 study subjects	5
표 2. Angle differences between the cast-off and the last follow-up	6
표 3. Correlation coefficient between humerocapitellar angle and elbow flexion	7
표 4. Correlation coefficient between humerocapitellar angle and elbow extension	8
표 5. Correlation coefficient between humerocapitellar angle and Baumann angle	8

국문요약

소아 상완골 과상부 골절에서 시상면 부정유합의 자연 경과

상완골 과상부 골절은 소아 주관절 골절 중 가장 흔한 형태로 치료 후 여러 가지 합병증이 발생할 수 있는데, 그 중에는 볼크만 허혈성 구축을 비롯하여 혈관, 신경 손상 및 내반주, 외반주를 포함한 각변형 등이 포함된다. 근래 K-강선을 이용한 수술적 치료를 시행하면서 볼크만 허혈성 구축의 발생률이 현저히 줄어들었고, 각변형 등에 의한 외형 및 기능장애가 더욱 중요하게 생각되고 있다. 이 중 내반주, 외반주 등 관상면에서의 변형에 대한 연구는 많이 보고 되었으나, 시상면에서의 부정 유합에 대한 임상적 연구는 많지 않다. 1995년부터 2003년까지 영동 세브란스 병원 정형외과에 내원한 소아 과상부 골절 환자에서 술 후 1년 이상 추시 가능하였던 환자 중 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)의 각변형이 있는 23례를 대상으로 주관절 운동 범위와의 연관성을 상관 분석(correlation analysis)을 통해 분석하였다. 또한 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)의 재형성 정도를 윌콕슨 부호 순위합 검정(Wilcoxon signed rank sum test)를 통하여 분석하였다. 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)가 증가할수록 주관절 굴곡이 유의하게 감소하였고, 평균 2년 추시에서 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)의 재형성은 의미있게 나타나지 않았다. 또한 골절 유합 직후 측정값에서 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)가 증가할수록 바우만각도(Baumann angle)가 통계적으로 의미있게 감소하여 관상면과 시상면의 변형이 상호 연관성을 가지고 있음을 시사하였다. 즉, 소아 상완골 과상부 골절에서 시상면의 전방 각 형성이 환자의 주관절 운동범위(굴곡 감소)와 밀접한 관련을 가지며 관상면에서의 내반 변형과도 서로 연

관성을 가지므로 소아 상완골 과상부 골절을 치료하는데 있어 시상면 각교정에 대한 주의가 필요할 것으로 생각된다. 또한 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)의 변화에 대해서는 더 긴 추시 기간을 가지고 연구를 해야 할 것으로 생각된다.

핵심되는 말 : 과상부 골절, 시상면 부정유합, 상완골-소두 각도, 재형성

소아 상완골 과상부 골절에서 시상면 부정유합의 자연 경과

<지도교수 박 회 완>

연세대학교 대학원 의학과

이 동 훈

I. 서론

상완골 과상부 골절은 소아 주관절 골절 중 가장 흔한 형태이며 치료 후 여러 가지 합병증이 발생할 수 있는데, 합병증에는 볼크만 허혈성 구축을 비롯하여 혈관, 신경 손상 및 내반주, 외반주를 포함한 각변형 등이 포함된다^{1,2}. 근래 K-강선을 이용하여 경피적 핀 고정술을 시행하면서 볼크만 허혈성 구축의 발생률이 현저히 줄어들었으며^{3,4}, 각변형 등에 의한 외형 및 기능장애가 중요하게 생각되고 있다^{5,6}. 치료 후 발생하는 각변형은 최초 골절 정복 정도, 골절 정복의 유지, 성장판에서의 재형성에 영향을 받게 되는데^{4,7}, 이 중 내반주가 가장 흔한 것으로 알려져 있으며 이외에 외반주, 회전변형 등의 임상적 결과들이 보고 된 바 있다^{4,5,6,7}. 시상면에서 골절부 과신전 상태에서의 부정 유합은 주관절의 운동 범위와 연관될 수 있는 바, 본 연구에서는 소아 과상부 골절 시상면에서의 각변형을 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)를 이용하여 증례들을 후향적으로 분석함으로써 주관절 운동범위와의 상관관계를 알아보고, 또한 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)의 재형성 정도를 분석하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1995년부터 2003년까지 영동 세브란스 병원 정형외과에 내원한 소아 과상부 골절 환자에서 술 후 1년 이상 추시 가능하였던 환자 중 시상면의 각변형이 있는 23례를 대상으로 후향적 분석을 하였다. 이중 남아가 16례, 여

아가 7례이었다. 환자 연령 범위는 1.4세에서 10.3세로 평균 5.4세였다. 골절의 형태는 Gartland's system⁸을 기초로 I형 5례, II형 11례, III형 7례로 분류되었다. 치료는 도수 정복 및 석고붕대 고정술이 4례, 도수 정복 및 경피적 핀 고정술이 19례였다.

방사선학적 측정은 수술 직후, 골절 유합 직후, 그리고 마지막 추시 사진에서 바우만 각도(Baumann angle)⁹와 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)를 각각 측정하였다. 수술 후 4주째 석고붕대를 제거하였으며, 이 때를 골절 유합 직후로 정하였다. 바우만 각도(Baumann angle)는 Dodge⁹ 등이 기술한 방식으로 측정하였으며, 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)는 상완골의 장축과 소두 관절면의 앞뒤 끝을 연결한 선이 이루는 각(그림 1)으로 측정하였다. 골절 유합으로부터 마지막 추시까지의 기간은 12-71개월로 평균 24.2개월이었으며, 이 두 시점에서의 바우만 각도(Baumann angle) 및 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle) 변화를 각각 비교하여 재형성 정도를 윌콕슨 부호 순위합 검정(Wilcoxon signed rank sum test)을 통하여 분석하였다.

또한 마지막 추시관찰 시 환자의 운반각(carrying angle)과 주관절 운동범위를 측정하였으며, 특히 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)가 증가된 환자를 대상으로 주관절 운동 범위와의 관련성 및 바우만 각도(Baumann angle)와 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle) 간의 관련성을 상관분석(correlation analysis)을 통해 분석하였다.

그림 1. 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)

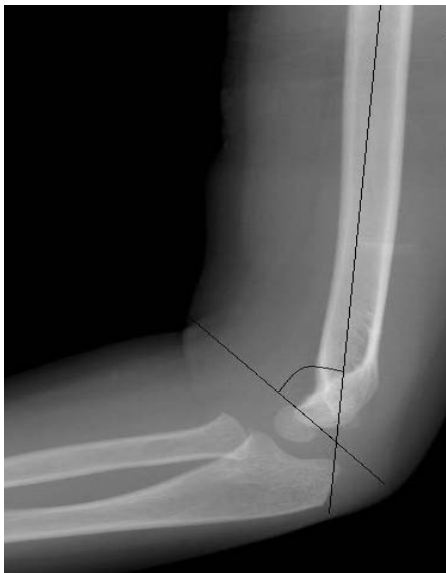


표 1. Data on the 23 study subjects

Case No.	Baumann angle			Humerocapitellar angle			Range of motion		Carrying angle
	normal side	cast-off	last follow-up	normal side	cast-off	last follow-up	Ext	Flx	varus change
1	31	20	20	40	46	72	NM	NM	NM
2	22	10	22	55	85	72	NM	NM	NM
3	20	11	15	56	57	66	0	-15	NM
4	13	12	28	44	60	64	2	-10	12
5	19	15	19	45	66	50	7	-10	0
6	17	16	18	60	64	64	6	-5	0
7	20	7	11	48	60	65	8	-15	9
8	28	16	19	45	60	45	7	0	14
9	26	5	13	47	58	59	13	-26	10
10	18	30	22	47	49	48	0	0	-3
11	24	19	17	44	51	61	15	-5	NM
12	23	11	12	46	74	70	15	-20	NM
13	21	3	14	40	58	58	9	-4	NM
14	21	6	8	44	58	64	NM	NM	NM
15	19	21	22	47	62	56	24	-4	NM

16	26	29	22	51	40	52	10	-5	-2
17	36	5	9	46	67	44	10	-15	5
18	23	15	10	46	64	68	0	-10	0
19	26	14	16	45	74	67	12	-20	10
20	20	6	17	51	57	54	-4	-1	10
21	16	9	10	53	81	64	10	-15	10
22	18	24	9	45	46	36	-4	6	10
23	25	22	24	45	57	59	10	-10	0
Mean	22.1±	14.1±	16.3±	47.3±	60.3±	59.1±	7.5±	-9.2±	5.7±5.8
±SD	5.2	7.6	5.6	4.9	10.9	9.7	7.0	8.0	

Ext: amount of increased extension range (negative value means that the range of extension is decreased), **Flx**: amount of decreased flexion range (negative value means that the range of flexion is increased), **Varus change**: amount of varus change compared to normal side, **NM**: not measured

III. 결과

1. 골절의 재형성 정도

바우만 각도(Baumann angle)는 골절 유합 직후 평균 14.1°(± 7.6), 마지막 추시 때는 평균 16.3°(± 5.6)였다. 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)는 골절 유합 직후 평균 60.3°(± 10.9), 마지막 추시 때는 평균 59.1°(± 9.7)였다. 두 각 모두 유합 직후와 마지막 추시와는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(표 2).

표 2. Angle differences between the cast-off and the last follow-up

	cast-off	last follow-up	p-value
Baumann angle	14.1±7.6	16.3±5.6	0.14
Humerocapitellar angle	60.3±10.9	59.1±9.7	0.74

2. 상완골-소두 각도와 주관절 굴곡과의 관계

마지막 추시 때의 골절 부위 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)는 정상 측에 비해 평균 $11.7^{\circ}(\pm 10.1)$ 증가하였고, 골절 부위 주관절 굴곡은 정상 측에 비해 평균 $9.2^{\circ}(\pm 8.0)$ 감소하였다(표 3). 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)가 증가할수록 주관절 굴곡은 감소하였으며(correlation coefficient = -0.55), 이는 통계적으로 유의하였다($p = 0.01$).

표 3. Correlation coefficient between humerocapitellar angle and elbow flexion

	No. of patient	Difference between injured side and normal side (last follow-up)	Correlation coefficient
Humerocapitellar angle	23	11.7 ± 10.1	-0.55
Elbow flexion	20	-9.2 ± 8.0	($p = 0.01$)

3. 상완골-소두 각도와 주관절 신전과의 관계

마지막 추시 때의 골절 부위 주관절 신전은 정상 측에 비해 평균 $7.5^{\circ}(\pm 7.0)$ 증가하였다(표 4). 즉, 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)가 증가하면 주관절 신전도 증가하였으나(correlation coefficient = 0.35), 이 둘 간의 통계적 유의성은 없었다($p = 0.13$).

표 4. Correlation coefficient between humerocapitellar angle and elbow extension

	No. of patient	Difference between injured side and normal side (last follow-up)	Correlation coefficient
Humerocapitellar angle	23	11.7±10.1	0.35
Elbow extension	20	7.5±7.0	(p =0.13)

4. 상완골-소두 각도와 바우만 각도와의 관계

골절 유합 직후 측정한 값(표 5)에서는 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)가 증가할수록 바우만 각도(Baumann angle)는 감소하였으며(correlation coefficient = -0.41) 이들 간에 통계적 유의성을 보였다(p =0.05). 반면, 마지막 추사에서 역시 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)가 증가할수록 바우만 각도(Baumann angle)는 감소하는 방향성은 유지되었으나(correlation coefficient = -0.28) 통계적 유의성은 없었다(p = 0.19).

표 5. Correlation coefficient between humerocapitellar angle and Baumann angle

	No. of patient	cast-off	last follow up
Humerocapitellar angle	23		
Baumann angle	23	-0.41(p =0.05)	-0.28(p =0.19)

5. 증례

4세 여아로 침대에서 떨어진 후 발생한 상완골 과상부 골절로 내원하여 도수 정복 및 경피적 핀 고정술을 시행하였으며, 수술 직후 사진에서 시상면 과신전 변형을 보였다(그림 2). 4주 후 석고 붕대 제거 시 사진에서도

비슷한 정도의 과신전을 보이고 있으며, 3년 후 마지막 추시에서 전방 골극이 흡수 되는 등의 재형성은 보이나 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)의 변화는 거의 보이지 않았다(그림 3). 이학적 검사 상 이환된 주관절의 굴곡이 감소(15°)하고 신전이 약간 증가(8°)하는 소견을 보였다(그림 4).

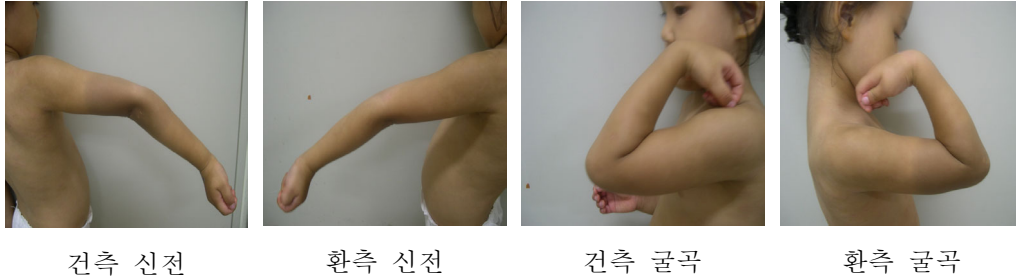
그림 2. 수상 및 수술 직후 방사선 필름



그림 3. 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)의 재형성



그림 4. 마지막 추시의 주관절 운동 비교



IV. 고찰

1. 골절의 재형성 정도

소아 골절의 재형성에 영향을 끼치는 인자는 나이, 운동 축과의 관계, 골절의 위치 등이 있는데, 여기서 운동 축과 관련, 관상면의 변형(cubitus varus, cubitus valgus)은 주관절 운동 축과 다르므로 재형성이 잘 되지 않음은 주지의 사실이다¹². 반면, Laer¹¹등에 의하면 시상면에서의 변형(굴곡 및 신전 변형)은 재형성을 기대할 수 있고 이는 특히 7세 이하의 소아에서 가능성이 많음을 시사하고 있다. 또한 Homer¹² 등은 골절부의 굴곡 및 신전 변형이 충분히 재형성되는 사례를 제시하고 있다. 그러나 이들 연구에서 역시 시상면 변형의 재형성에 대한 통계적 고찰을 제시하지 않았으며, 저자들은 이번 연구를 통해 그 통계적 의미를 살펴보고자 하였다. 먼저 바우만 각도(Baumann angle)는 본 연구에서도 재형성이 이루어지지 않음을 확인할 수 있었다. 그러나 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)는 주관절 운동 축과 같은 면에 있음에도 불구하고 재형성은 통계적으로 유의할 만큼 일어나지 않았다. 이는 상완골 원위부가 상완골 길이 성장의 20%를 담당하고 있기 때문에 이 부위의 재형성량이 상완골 근위부에 비해 제한이 되고, 또한 비교적 장기간에 걸쳐 일어난다는 점^{10,11}을 생각해야 할 것이다. 따라서 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)의 재형성은 본 연구의 2

년보다 더 긴 추시기간을 가지고 연구를 진행할 필요가 있으며, 또한 수상 당시 환자의 나이에 따라 재형성 정도에 많은 차이가 날 수 있으므로 나이에 따른 비교 분석도 필요할 것으로 생각된다.

2. 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)와 주관절 운동범위와의 관계

이번 연구를 통하여 방사선학적 신전 변형을 보인 환자의 실제 주관절 운동 범위를 정상 측과 비교하여 그 변화를 각각 분석하였다. 골절 부위의 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)가 증가함에 따라 주관절 신전도 증가하였으나 이들 간의 통계적 유의성은 관찰할 수 없었던 반면 주관절 굴곡의 감소는 강한 통계적 유의성을 보였다. 본 연구에서 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)가 증가했던 모든 환자에서 일상적 생활을 하는데 있어 불편감을 호소하지 않았고 대체로 만족하였다. Mann¹³ 등은 방사선학적 신전 변형이 임상적 주관절 과신전과 상관관계가 없다고 하였고, Homer¹² 등은 시상면에서의 주관절 각도 변화가 임상적으로 대부분 문제를 일으키지 않는다고 하였다. 한편, 본 연구에서 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)가 가장 많이 증가(32°)했던 증례에서도 일상생활 및 스포츠 활동(야구, 택견)에서 불편을 호소하지는 않았다. 본 연구에서 주관절 운동 범위 감소로 인한 불편감을 호소하는 환자는 없었으나, 이들 환자들이 성인이 되어 더욱 섬세한 운동이나 작업 시 부분적 제한을 받게 될지에 대해서는 더 장기적인 추시관찰이 필요할 것으로 생각된다.

3. 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)와 바우만 각도(Baumann angle)와의 관계

소아 상완골 과상부 골절 후 가장 많은 합병증인 내반주는 현재 단순한 관상면의 변형이라기보다는 3차원적 변형(three-plane deformity)의 결과로

보고 있으며, 특히 내회전(medial rotation)은 상완 이두근의 축을 이동시켜 내반주를 심화시킨다고 한다¹⁴. 또한 내회전 시 20°의 회전에도 골절부의 접촉면이 50% 이상 감소하게 되며 골절편이 주두와(olecranon fossa)의 얇은 부위로 지탱하게 되어 심한 불안정성을 야기하게 되고, 이러한 불안정성으로 인해 내반주가 더욱 심화될 수 있다¹¹. Chess¹⁵ 등은 해부학적 모형을 통해 내반각 형성(varus angulation), 내회전(internal rotation) 및 후방각 형성(posterior angulation) 및 굴곡 구축(flexion contracture)이 내반주의 임상적 형태라고 설명하였다.

소아 상완골 과상부 골절의 대부분을 차지하는 신전형(extension type)에서 골편은 관상면에서 내반 변형(varus angulation), 시상면에서 전방각 형성(anterior angulation)을 보이게 되는데, 본 연구의 골절 유합 직후 측정값에서 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)가 증가 할수록 바우만 각도(Baumann angle)는 의미 있게 감소하여 관상면과 시상면의 변형이 상호 연관성을 가지고 있음을 시사하고 있다. 그러나 마지막 추시에서는 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)가 증가 할수록 바우만 각도(Baumann angle)가 감소하는 방향성은 유지되나 통계적으로 유의하지는 않았다. 이는 골절이 재형성될 때 관상면과 시상면의 재형성량에 차이가 있기 때문일 것으로 생각된다. 즉, 소아 상완골 과상부 골절에서의 변형은 관상면과 시상면이 밀접한 관계를 가지고 있음을 알 수 있고 따라서 이러한 골절의 정복 시에는 이를 유의해야 할 것이다.

V. 결론

소아 상완골 과상부 골절에서 시상면에서의 부정 유합에 대한 임상적 고찰을 시행하였는데, 시상면의 전방 각 형성이 환자의 주관절 운동범위(굴곡 감소)와 밀접한 관련을 가지며 관상면에서의 내반 변형과도 연관성이 있음을 알 수 있었다. 이는 소아 상완골 과상부 골절을 치료하는데 있어 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)에 대한 주의가 요구됨을 시사한다. 또한 시상면 전방 각 형성으로 인한 굴곡 감소가 환자의 활동에 끼칠 영향이나 상완골-소두 각도(humerocapitellar angle)의 재형성에 대해서는 더 긴 추시 기간을 가지고 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Mubarak SJ, Carroll NC. Volkmann's contracture in children: Aetiology and prevention. J Bone Joint Surg, 61-B: 285-293, 1979.
2. Flowles JV, Kassab MT. Displaced supracondylar fractures of the elbow in children. J Bone Joint Surg(Br), 56-A: 490-500, 1974.
3. Pirone AM, Graham HK, Krajchich JL. Management of displaced extensiontype supracondylar fracture of the humerus in children. J Bone Joint Surg, 70-A: 641-650, 1988.
4. Nacht JL, Ecker ML, Chung SMK, Lotke PA, Das Marianne. Supracondylar fracture of the humerus in children treatment by closed reduction and percutaneous pinning. Clin Orthop, 177: 203-209, 1983.
5. Arnold JA, Nasca RJ, Nelson CL. Supracondylar fracture of the humerus. J Bone Joint Surg, 59-A: 589-595, 1977.
6. Langenskiold, Kivilaakso R. Varus and valgus deformity of the elbow following supracondylar fracture of the humerus. Acta Orthop Scand, 38: 313-320, 1967.
7. Palmer EE, Niemann KMW, Vesely D, Amstrong JH. Supracondylar fracture of the humerus in children. J Bone Joint Surg, 60-A: 653-656, 1978.
8. Gartland JJ. Management of supracondylar fractures of the humerus in children. Surg Gynecol Obstet, 109: 145-154, 1959.
9. Dodge HS. Displaced supracondylar fractures of the humerus in childrentreatment by Dunlop's traction. J Bone Joint Surg, 54-A: 1408-1418, 1972.

10. Devito DP. Management of fractures and their complication. In: Morrisy RT, Weinstein SL, editors. Lovell and Winter's Pediatric Orthopedics. 4th ed.: Lippincott-Raven: p.1230-1231, 1996.
11. Lutz von Laer. Pediatric fracture and dislocation. 4th ed.: 133-134, 2001.
12. Graham HA. Supracondylar fractures of the elbow in children. Clin Orthop, 54: 93-102, 1967.
13. Mann TS. Prognosis in supracondylar fractures. J Bone Joint Surg, 45-B: 516-522, 1963.
14. Dowd GSE, Hopcroft PW. Varus deformity in supracondylar fractures of the humerus in children. Injury, 10: 297-303, 1978.
15. Chess DG, Leahey JL, Hyndman JC. Cubitus varus: significant factors. J Pediatr Orthop, 14: 190-192, 1994.

Abstract

Natural History of Malunion in Sagittal Plane in Supracondylar Fracture of the Humerus in Children

Dong Hoon Lee

Department of Medicine
The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor Hui Wan Park)

Supracondylar fracture of the humerus is a common injury in children. It is associated with several complication including Volkmann's ischemia, neurovascular injury and angular deformities. In recent years percutaneous pinning has reduced the incidence of Volkmann's ischemia, and deformity and functional problem are now the major concerns. A survey of literature revealed many reports about deformity in coronal plane(cubitus varus, cubitus valgus), but there were few studies about malunion in sagittal plane. A retrospective study was undertaken to evaluate the correlation between sagittal malunion and range of motion of the elbow in 23 patients who admitted to the Young Dong Severance Hospital from 1995 to 2003 and who showed angular deformity in sagittal plane. Also, attempts were made to analyse the amount of remodeling of malunion in sagittal plane. Increased humerocapitellar

angle had correlation with decrement of elbow flexion with statistical significance. Significant remodeling of humerocapitellar angle was not found during the average 2 year follow-up period. Humerocapitellar angle also showed significant correlation with Baumann angle. Humerocapitellar angle is an important factor to restore the range of motion(especially in flexion) and the reduction even in coronal plane. A longer follow-up period is needed to evaluate the remodeling of humerocapitellar angle.

Key words : supracondylar fracture, malunion in sagittal plane, humerocapitellar angle, remodeling