

# 진행성 주상월상골 붕괴에서 주상골 제거후 수근골간 유합

아주대학교 의과대학 정형외과학교실

강신영 · 민병현 · 전창훈 · 한경진

## Midcarpal Fusion with Excision of Scaphoid for Scapholunate Advanced Collapse(SLAC)

Shin Young Kang, Byoung-Hyun Min, Chang Hoon Jeon and Kyeong Jin Han

Department of Orthopedic Surgery, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Scapholunate advanced collapse (SLAC) deformity most often occurs with chronic rotary scaphoid instability resulting from scapholunate ligament tear and scaphoid fracture. Prior to 1984 when Dr. Kirk Watson reported his concept on SLAC wrist deformity, the most popular procedure for this pathological condition was scaphoid implant arthroplasty with or without midcarpal fusion. We have reviewed 15 cases of SLAC deformity during 1984 to 1993, which were treated with scaphoid excision and midcarpal fusion. Among them, scaphoid implants made of silicone were inserted in 4 cases. Scaphoid implant arthroplasty without carpal fusion was excluded. The mean period of follow-up was 8.8 years and the mean age of patients was 47.5 years. Males and right wrists were predominant. Wrist motion was limited to 55.6% of the opposite normal wrist and grip power was average 71% of the opposite normal hand. Overall, 8 patients had no pain and 7 patients had mild pain. The grade of pain was minimal. (Rating system: no pain-0, mild-1, moderate-2, severe-3). However, all of the 4 cases of limited carpal fusion with a scaphoid implant developed silicone particulate induced synovitis and pain.

The procedure appears to be effective in maintaining function of the hand with minimal pain up to 5.8 years. However, silicone scaphoid implant appears to be not necessary and is not recommended for this pathological condition with a limited carpal fusion. (Ajou Med J 1998; 3(1): 36~41)

**Key Words:** Scapholunate advanced collapse (SLAC), Midcarpal fusion

### 서 론

진행성 주상월상골 붕괴(scapholunate advanced collapse: SLAC)은 인체의 수근 관절염의 가장 흔한 변형중에 하나로서 주상월상골간 인대 손상이나 주상골 골절 및 불유합등에 의한 만성 회전성 주상골 불안정성, 만성 염증성 관절염, Kienböck씨 질환 및 Preiser씨 질환 등에서 대부분 관찰된다.<sup>1</sup>

흔한 원인인 주상월상골간 인대손상 및 해리나 주상

골 골절 불유합시 발생하는 후방굴곡 중간분절 불안정 (DISI: dorsal intercalated segmental instability)은 주상골과 원위부 요골관절면의 주상와 사이 관절면의 불일치를 초래하며 이 관절면을 통해 전달되는 하중의 분포 역시 고르지 못하게 된다. 따라서 요골주상골간의 관절변형을 초래하며 이차적으로 수근골간 내재인대의 비정상적인 긴장 및 이완과 유두월상골간에 가해지는 하중이 늘어나 유두월상골간의 관절변형이 동반되어 SLAC 변형을 일으키게 된다.

1984년 Watson<sup>1</sup>이 진행성 주상월상골 붕괴의 개념을 보고한 이래 진행성 주상월상골 붕괴에 대한 보편적인 치료 방법은 수근골 유합술 또는 주상골 제거 및 인공

저자연락처: 강신영, (442-749) 경기도 수원시 팔달구 원천동 산 5번지, 아주대학교병원 정형외과학교실, Tel: (0331) 219-5220, 5226, Fax: (0331) 219-5229

삽입물 대체술이었다. 그러나 현재 여러 가지의 수술 방법이 소개되고 있으며 최근에는 수근골간 유합 없이 실리콘 인공 삽입물 대체술을 한 경우에 일부에서 부정적인 결과가 보고되었다.<sup>2</sup>

본 저자들은 진행성 주상월상골 봉괴에 대해 주상골 제거 및 수근골간 유합술을 시행하였으며 수술후 수부 기능의 장기적 추시 결과를 보고하고자 한다.

### 연구대상 및 방법

저자들은 1984년 부터 1993년 사이에 진행성 주상월상골 봉괴로 수근골간 유합술로 치료하였던 15예를 대상으로 하였다. 이 중 4예에서는 주상골 인공 삽입물 대체술을 병행하였다. 환자들의 성별 분포로는 남자가 13명, 여자가 2명이었고 우측이 12예, 좌측이 3예였다. 원인으로서는 주상월상골간 불안정 또는 해리(scapholunate instability or dissociation)가 8예, 주상골 골절 불유합 또는 부정 유합이 5예, 요골 원위부 골절 및 이와 동반된 주상월상골간 인대 손상이 1예 그리고 Preiser 질환이 1예였다.

수술 방법으로는 요수근 관절선을 따라 수배부에 횡

절개를 가한 후 신근지대를 종절개하고 요수근 관절낭을 횡절개하여 수장부 요수근 관절낭 및 수근골간 내재 인대를 유지한 상태에서 주상골을 제거하였다. 선택적으로 수근골의 관절면을 제거하고 월상-삼각-구상-유두골(lunatotriquetrohmatocapitate) 유합술(Fig. 1-A, 1-B)이나 유두-월상골(capitolunate) 유합술(Fig. 2-A, 2-B)을 시행하였으며 별개의 절개선을 통해 원위부 요골에서 해면골을 채취하여 유합하고자 하는 수근골 사이에 이식한 후 직경 0.045 inch의 K-강선으로 고정하였다. 상기 두가지 골유합을 선택적으로 시행한 기준으로서 제 2기에서는 유두-월상골 유합술을 시행하였고, 보다 진행된 상태인 제 3기에서는 월상-삼각-구상-유두골 유합술을 시행하였다. 술후 3주간 장무지 수상 석고고정을 시행한 후 단무지 수상 석고고정으로 바꾸었으며 술후 약 6~8주부터는 방사선학적 골유합의 진행 여부를 관찰하며 점진적인 관절운동을 시행하였다. 술후 12주부터는 일상생활 및 직업활동에 복귀할 수 있도록 하였다.

환자의 수술 전후의 동통 정도(정도 구분: 0(None)-통증이 없는 경우, 1(Mild)-무리하게 수부를 사용할 때에만 경미한 통증이 있는 경우, 2(Moderate)-일상적인 수부 사용시 경미한 통증이 있는 경우, 3(Severe)-일상적 수부 사용시 심한 통증이 있는 경우)를 측정하였고 완관절의

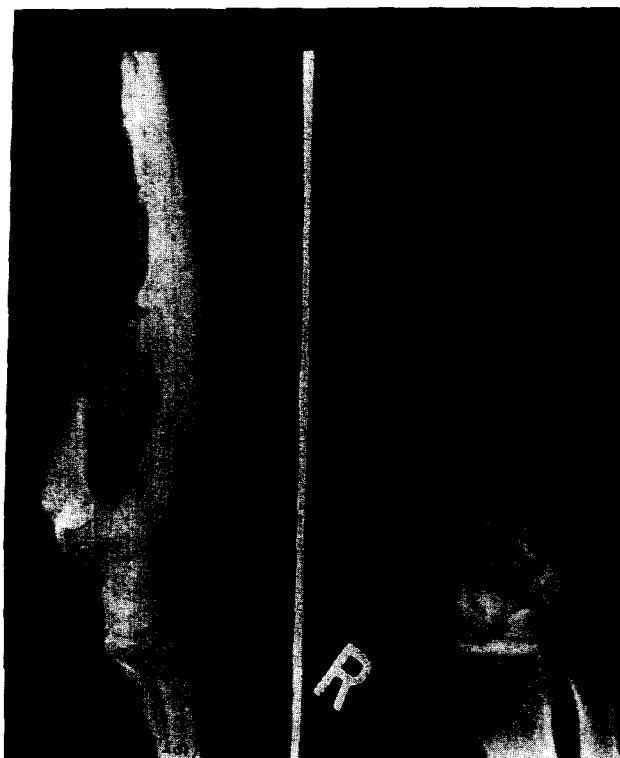


Fig. 1. Anteroposterior view of wrist of 40-year-old woman with stage II SLAC due to chronic scapholunate dissociation.

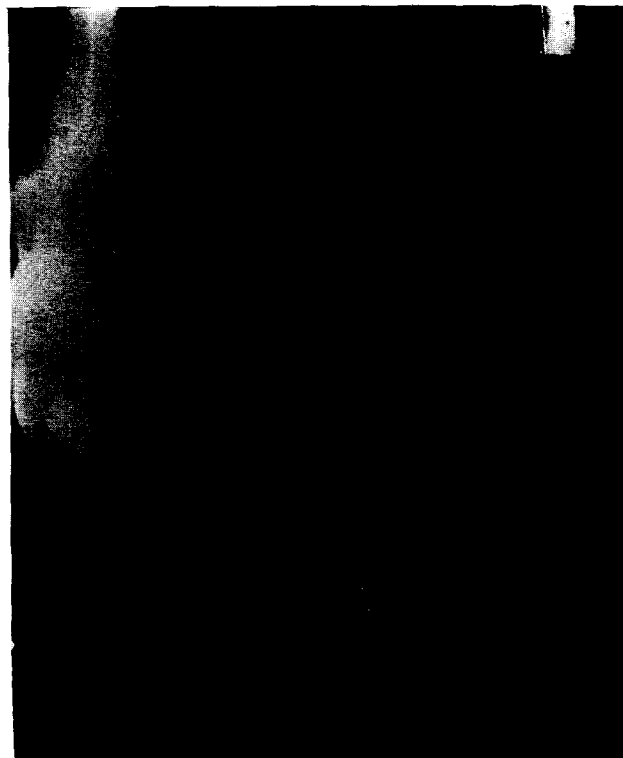


Fig. 2. Anteroposterior view of wrist at 6 months after scaphoid excision and 4-corner (lunatotriquetrohmatocapitate) fusion with good union.



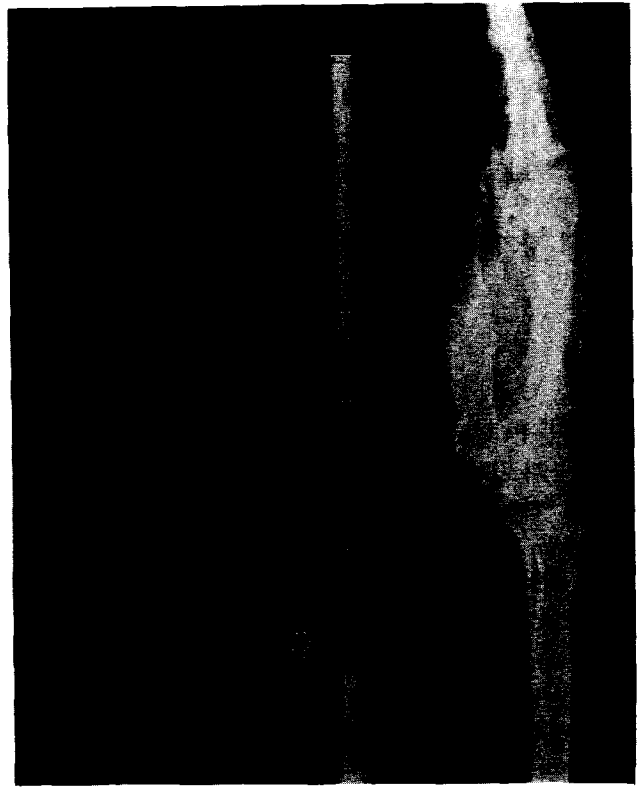
**Fig. 3.** Anteroposterior view of wrist of 59-year-old man with stage III SLAC due to Preiser's disease.

능동적 굴신운동 범위와 수부의 파악력을 반대쪽 건측과 비교하여 측정하였다. 방사선학적 검사로 병소의 진단, 골유합 과정의 추시 및 합병증 유무를 관찰하였다.

### 결 과

15예에 대해 평균 8.8년간(2~13년) 추시하였다. 8예에서 동통이 소실되었고 7예에서 작업이나 운동후에 0.5 정도의 경미한 동통이 발생하였다. 완관절의 능동적 굴신운동 범위(굴곡운동 범위는 평균  $31^{\circ}(10^{\circ}\sim 60^{\circ})$ , 신전운동 범위는  $36^{\circ}(20^{\circ}\sim 65^{\circ})$ )는 건측 관절운동 범위의 약 55.6%로 감소되었고 파악력은 최종 추시에서 건측의 71%(58%~97%)를 유지하였다. 방사선학적으로 골유합은 약 6주째부터 관찰되며 평균 3.5개월(2~5개월)에 유합 소견을 보이고 어느 경우에서도 요골월상골 관절면의 퇴행성 변화는 보이지 않았으며 불유합된 예도 없었다. 두 가지의 골유합 방법은 적용대상이 각각 제 2기 및 제 3기로서 직접 비교의 대상은 아니었고, 결과에서도 차이는 없었다.

제한적 수근골간 유합과 주상골 인공삽입물 대체술을 시행한 4예에서 임상 및 방사선학적 활막염이 발생



**Fig. 4.** Anteroposterior view of wrist at 7 years after replacement of scaphoid with silicone prosthesis and capitulunate fusion. Photograph showed diffuse degenerative change in radiocarpal joint and synovitis.

하였는데(Fig. 2-B) 이는 실리콘 삽입물에 의한 것으로 추정되었다. 1예에서 수술후 동통의 지속 및 봉와직염 소견을 보였으나 항생제 정주 및 국소 안정으로 잘 치유되었다(Table 1).

### 고 찰

1984년 Watson과 Ballet<sup>1</sup>에 의해 인체 수근관절에서 가장 흔한 관절염의 형태인 진행성 주상월상골 붕괴가 서술되었다. 진행성 주상월상골 붕괴의 초기 병리소견은 주상골과 원위부 요골간 관절면의 불일치이다. 그 결과 요골 경상돌기와 주상골의 중위부에서의 퇴행성 관절염으로 진행하여 점진적으로 요골주상골 관절 전면으로 확산되고 결국 유두월상골 관절면까지 침범하게 된다. 이러한 일련의 퇴행성 변화는 주로 주상골, 월상골 및 원위부 요골 관절면들의 부정정렬(malalignment)에 기인하며 진행 양상에 따라 세 단계로 나눌 수 있다. 제 1기는 요골 경상돌기 말단과 주상골 외측부의 관절간격이 좁아지며 퇴행성 변화가 나타나고, 제 2기는

Table 1. SLAC wrist reconstruction

Case	Sex/Age	Primary pathology	Duration	Scaphoid silicon prosthesis	Follow-up	R.O.M.						Fused bones	Follow-up (yrs)	CCx.	Bone union	Pain		
						pre-op		post-op		Grip power								
						AF	AE	AF	AE	Lt	Rt						Lt	Rt
1	M/36	old Fx. of scaphoid, Lt	10 yrs	-	6 yrs	45	30	35	27	130	80	120	105	L-T-H-C	6	None	5 mo	None
2	M/46	old Fx. of scaphoid, Rt	10 yrs	-	13 yrs	65	65	30	45	65	65	90	80	L-T-H-C	13	None	4 mo	Mild
3	M/51	old S-L tear, Rt	10 yrs	+	10 yrs	40	40	30	40	40	110	100	120	C-L	10	Silicone synovitis	4 mo	Mild
4	M/38	old S-L tear, Rt	6 mo	-	10 yrs	50	60	20	20	50	90	50	90	L-T-H-C	10	None	4 mo	Mild
5	F/59	Fx. of distal Radius & S-L tear, Rt	7 yrs	+	10 yrs	30	30	30	40	10	40	10	40	L-T-H-C	10	Silicone synovitis	4 mo	Mild
6	M/42	old Fx. of Scaphoid with implant, Rt	10 yrs	-	2 yrs	50	40	30	25	40	35	60	30	L-T-H-C	2	None	4 mo	Mild
7	M/64	old Fx. of scaphoid, Lt	10 yrs	-	2 yrs	10	20	30	30	80	80	10	40	C-L	2	None	3 mo	None
8	F/33	old S-L tear, Rt	1 yr	-	3 yrs	60	50	35	40	30	70	60	80	L-T-H-C	3	None	3 mo	None
9	M/30	old S-L tear, Lt	3 yrs	-	3 yrs	20	20	10	30	140	60	160	70	L-T-H-C	3	None	3 mo	None
10	M/26	Kienboök Disease, Rt	2 yrs	+	3 yrs	50	40	25	55	40	90	45	120	C-L	3	Silicone synovitis	3 mo	Mild
11	M/63	old S-L tear, Rt	13 yrs	-	2 yrs	10	10	40	40	10	80	45	70	L-T-H-C	2	None	3 mo	None
12	M/68	old S-L tear, Rt	10 yrs	-	5 yrs	35	30	45	25	30	60	85	105	L-T-H-C	5	None	2 mo	None
13	M/52	old S-L tear, Rt	5 yrs	-	2 yrs	5	5	20	30	10	70	40	90	L-T-H-C	2	Post op cellulitis	3 mo	Mild
14	M/53	old S-L tear, Rt	3 yrs	+	10 yrs	20	20	25	35	20	80	90	80	L-T-H-C	10	Silicone synovitis	3 mo	None
15	M/52	old Fx. of Scaphoid, Rt	2 yrs	-	6 yrs	35	40	60	65	60	120	150	120	C-L	6	None	4 mo	None

S-L = Scapholunate, Fx. = Fracture, C-L = Capitulumate, L-T-H-C = Lunotriquetrohmatocapitate, R.O.M = Range of Motion, AF/AE = Active flexion/Active extension, CCx. = Complication

요골과 주상골 관절면 전체의 관절면 소실과 골극 및 퇴행성 변화가 보이며, 제 3기에서는 유두골의 근위부 이동 및 유두월상골, 유두주상골 사이의 퇴행성 변화가 관찰된다. 그러나 요골월상골 관절면은 비교적 잘 유지된다.<sup>1</sup>

Vigas등<sup>3</sup>에 의하면 진행성 월상골 주위 불안정성이 발생하였을 경우 관절 접촉면과 하중부하의 관계에 있어서 월상골과 원위 요골 사이보다 주상골과 원위 요골 사이에서 더 집중되며 따라서 진행성 주상월상골 봉괴의 초기 양상이 설명된다고 보고하였다. 해부학적으로 주상요골과 유두월상골 관절면보다 월상요골 관절면이 보다 더 구형을 이루며 월상골의 굴신운동 여부에 관계없이 하중이 관절면에 항상 수직으로 작용하여 관절면에 가해지는 전단력이 감소하게 된다.<sup>2</sup>

주상골과 요골은 외측에서는 점형접촉(point contact)하며 내측에서는 타원구형으로 접촉하므로 이러한 해부학적인 특성에 의해 주상골 골절의 불유합이 있을 경우 관절염 소견은 원위 골편에 국한되게 된다. Vender등<sup>4</sup>은 퇴행성 관절염의 진행과 기간에 대한 연구에서 주상골 골절의 불유합 발생 약 4년 후에 주상요골 관절염이 관찰되었고, 9년 이상 지속될 경우 수근골간의 관절염 소견이 나타남을 보고하였다.

한편 Ruby와 Leslic<sup>5</sup>은 56명의 주상골 골절 불유합 환자의 10년 이상의 추시 후 검토에서 방사선학적 관절염의 소견은 있으나 증세가 없는 경우가 약 50%정도였음을 보고하며 이러한 경우 수술적 치료는 필요하지 않음을 주장하기도 하였다.

주상월상골간 해리로 인한 수근골 불안정 및 부정회전 변형시 대개의 경우 주상월상골간 인대의 완전 파열보다는 만성적 이완이 더 많으며 이로 인한 주상요골 관절면의 불일치에서 진행성 주상월상골 봉괴의 양상이 시작된다.<sup>6</sup>

한편 상기의 흔한 원인외에 류마티오이드 관절염이나 칼슘인산염 침착증(calcium pyrophosphate deposition)등에 의한 진행성 주상월상골 봉괴이 보고되기도 하였다.<sup>7,8</sup>

본 연구에서는 주상월상골간 해리와 주상골 골절의 불유합에 의한 진행성 주상월상골 봉괴의 빈도가 높았으며 원위부 요골 골절과 Preiser 질환에 의하여 발생한 경우가 각각 1예 있었다.

진행성 주상월상골 봉괴의 재건 치료의 목적은 수근관절을 안정시키고 비교적 잘 보존된 요골월상관절을 통해 월상골이 하중을 지지하도록 하는데 있다. 이러한 목적의 치료법으로는 완전 요수근 관절 유합, 근위수근열 절제술 및 부분적 수근골간 유합술과 이에 병행하여 인공 삽입물 대체술 등이 있으며 부분적 수근골간 유합술에는 유두월상골 유합이나 이에 삼각골과 구상

골을 포함시키는 방법이 보고되었었다.<sup>1</sup>

진행성 주상월상골 봉괴의 치료에 있어서 완관절과 수근관절의 외상성 관절염시 흔히 이용되는 완전 요수근관절 고정술은 동통의 제거에는 효과적이거나 상당한 운동기능의 장애가 남는다고 보고되고 있으며 수근관절의 운동이나 과악력을 많이 요구하지 않는 고령층에 적합한 수술 방법으로 알려져 있다.<sup>9,10</sup> 완관절의 기능적 운동 범위에 대한 기준은 여러 저자에 의해 보고된바, Palmer<sup>11</sup>는 5도 굴곡 및 30도 신전과 10도 요측 변위와 15도 척측 변위로, Brumfield등<sup>12</sup>은 10도 굴곡 및 35도 신전으로, Ryu등<sup>13</sup>은 40도 굴곡 및 신전과 각각 40도의 요척측 변위로 정의하였다.

이러한 기능적 운동 범위만을 고려할 때 근위 수근열 절제술이 적합하나 이 경우 유두골과 원위 요골간 관절면의 보존 상태가 중요하며<sup>14</sup> 따라서 진행된 퇴행성 관절염의 경우 좋지않은 결과가 보고되기도 하였다. Bach등<sup>15</sup>은 주상월상골간 해리에 대해 요골 주상월상골 유합술의 시행후 좋지 않은 결과에 대해서는 이차적으로 요수근관절의 완전 유합술을 시행하였던 경우를 보고한바, 요골주상월상골 유합술의 예후 결정 요인으로서 수근골간 관절의 보존 상태를 지적하였다. 주상골 제거후 수근골간 유합술의 시행은 기능적 운동 범위가 보존되면서 진행된 관절염에서도 적용될 수 있고 수술 후 동통의 제거에도 유용한 것으로 보고되고 있는데, 그 종류에는 유두골과 월상골간의 정렬을 고려하여 유합시키는 유두월상골간 유합술과<sup>3</sup> 척측 수근골을 포함시키는 월상삼각구상유두골 유합술이 있으며<sup>1</sup> 후자가 보다 안정된 골유합술로 보고되고 있다. 본 저자들의 경우에서는 유두월상골 유합 4예와 월상삼각구상유두골 유합 11예를 시행하였다.

한편 1960년 Swanson<sup>16</sup>에 의해 수지건 재건술에서 연성 실리콘 삽입물의 이용이 소개되면서 실리콘 삽입물이 수부관절 성형술에 많은 도움이 되었다. 이는 관절의 기형이나 변형을 교정하고 운동범위를 증가시킬 수 있으며 안정성을 개선할 수 있으나 실리콘 소모입자(silicone wear debris)에 의한 활막염이나 삽입물의 이탈, 골절등이 발생할 수 있으므로 젊고 활동성이 많은 환자들에서는 수명이 짧고 많은 문제점이 있음이 보고되고 있다.<sup>17</sup> 최근의 생역학적 자료를 참고할 때 주상골 자체보다도 부하하중에 대한 저항성이 적은 것으로 보고되어<sup>18,19</sup> 현재는 널리 이용되지 않는 실정이다. 본 저자들의 경우 실리콘 삽입술을 병행한 4예 모두에서 임상적인 활막염이 발생하였다.

Kirschenbaum등<sup>20</sup>은 주상골제거 및 실리콘 인공 삽입물 대체술의 예에서 인공 삽입물의 유무는 수술 후 관절의 기능이나 동통 개선에 큰 관계는 없는 것으로서

술하였고, 이러한 보고들을 고려할 때 실리콘 삽입물의 사용에 신중한 결정을 요할것으로 사료되었다.

여러 보고와 경험을 종합해 볼 때 후기 진행성 주상월상골 붕괴이나 여러 부위 관절면을 침범한 경우에는 주상골 제거 및 수근골간 유합술을 시행함이 바람직한 것으로 사료되었다.

## 결 론

저자들은 1984년에서 1993년 사이에 진행성 주상월상골 붕괴에 대하여 주상골 제거 및 수근골 중앙 유합술로 치료한 15예를 검토하였다. 저자들의 경험에서 진행성 주상월상골 붕괴의 치료에 있어 주상골 제거 및 수근골간 유합술은 기능적 운동 범위를 유지시키면서 동통을 상당히 줄일 수 있었으며 실리콘 삽입물은 그로 인한 합병증을 고려할 때 실리콘 인공 삽입물의 대치술이 반드시 필요한 것은 아니라는 결론을 얻었다.

## 참 고 문 헌

1. Watson HK and Ballet FL: The SLAC wrist: scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis. *J Hand Surg* 9A: 358-65, 1984
2. Krakauer JD, Bishop AT and Cooney WP: Surgical treatment of scapholunate advanced collapse. *J Hand Surg* 19A: 751-759, 1994
3. Viegas SF, Patterson RM and Peterson PD: Evaluation of the biomechanical efficacy of limited intercarpal fusions for the treatment of scapholunate dissociation. *J Hand Surg* 15A: 120-8, 1990
4. Vender MI, Watson HK, Wiener BD and Black DM: Degenerative change in symptomatic scaphoid nonunion. *J Hand Surg* 12A: 514-9, 1987
5. Ruby LK and Leslic BM: Wrist arthritis associated with scaphoid nonunion. *Hand Clin* 3: 529-37, 1987
6. Linscheid RI, Dobyns JJ and Beabout JW: Traumatic instability of the wrist: diagnosis, classification and pathomechanics. *J Bone Joint Surg* 54A: 1612-1632, 1972
7. Chen C, Chandnani VP, Kang HS, Resnick D, Sartoris DJ and Haller J: Scapholunate advanced collapse: a common wrist abnormality in calcium pyrophosphate dihydrate deposition disease. *Radiology* 2: 459-61, 1990
8. Resnick D and Nywayama G: Carpal instability in rheumatoid arthritis and calcium pyrophosphate deposition disease: pathogenesis and roentgen appearance. *Ann Rheum Dis* 36: 311-8, 1977
9. Campbell CJ and Kcokarn T: Total and subtotal arthrodesis of the wrist. *J Bone Joint Surg* 46A: 1520-33, 1964
10. Clayton ML and Ferlic DC: Arthrodesis of the arthritic wrist. *Clin Orthop* 187: 89-93, 1984
11. Palmer AK, Werner F, Murphy D and Glisson R: Functional wrist motion: a biomechanical study. *J Hand Surg* 10A: 39-46, 1985
12. Brumfield R, Nickel V and Nickel E: Joint motion in wrist flexion and extension. *South Med J* 59: 909-10, 1966
13. Ryu J, Cooney WP, Askew LJ, An K and Chao EYS: Functional ranges of motion of the wrist joint. *J Hand Surg* 16A: 409-19, 1991
14. Crabbe WA: Excision of the proximal row of the carpus. *J Bone Joint Surg* 46B: 708-11, 1964
15. Bach A, Almquist E and Newman D: Proximal row fusion as a solution for radiocarpal arthritis. *J Hand Surg* 16A: 424-31, 1991
16. Swanson AB: Silicone rubber implants for the replacement of the carpal scaphoid and lunate bones. *Orthop Clin North Am* 1: 299-309, 1970
17. Klinert JM and Lister GD: Silicone implant. *Hand Clin* 2: 271-88, 1986
18. Kleinert JM, Stern PJ, Lister GD and Kleinhans RJ: Complications of scaphoid silicone arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 67A: 433-7, 1985
19. Viegas SF, Patterson RM, Peterson PD, Crossley M and Foster R: The silicone scaphoid-a biomedical study. *J Hand Surg* 16A: 91-7, 1991
20. Kirschenbaum D, Schneider LH, Kirkpatrick WH, Adams DC and Cody RP: Scaphoid excision and capitulate arthrodesis for radioscaphoid arthritis. *J Hand Surg* 18A: 780-5, 1993