대한정형외과학회지 제29권 제7호
J. of Korean Orthop. Assoc
Vol. 29, No. 7, December 1994

무시멘트 인공 슬관절 전치환술의 임상 및 방사선적 평가

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

한창동 · 우동삼 · 한대용

— **Abstract** —

The Cementless Total Knee Arthroplasty in Osteoarthritis & Rheumatoid Arthritis

Chang-Dong Han, M.D., Dong-Sam Woo, M.D. and Dae-Yong Han, M.D.

Department of Orthopedics Surgery, Yonsei University College of Medicine Seoul, Korea

The results of cementless total knee arthroplasty(TKA) have improved steadly during the past decade due to development of design, fixation and surgical technique. We analyzed the results of 45 total knee arthroplasties performed with Anatomic Modular Knee(AMK) prosthesis at the department of Orthopedic Surgery, Yonsei University College of Medicine between June 1989 and December 1991 and compared their results of rheumatoid arthritis(RA) and osteoarthritis(OA) patients.

The follow up ranged from 2 years to 4 years and 2 months (average 2 years and 8 months). Using the Hospital for Special Surgery(H.S.S.) rating system and Knee Society(K.S.) clinical rating system, we found that the clinical results were similar for RA group(Average; H.S.S. 86.1, K.S. 81.2/74.4) and OA group(Average; H.S.S. 88, K.S. 87.8/77.1) even though the preoperative knee score was lower in RA group(Average;H.S.S.42.8) than OA group(Average;H.S.S. 57.7). The average age of RA patients was 14 years younger than that of OA patients. The improvement of range of motin and preoperative flexion contracture after TKA was remarkable in RA group. The radiologic evaluation based on Knee Society roentgenographic evaluation system revealed proper alignment of all component and no definite radiologic loosening except 1 case in which postoperative deep infection had occurred. On the basis of this prospective clinical and radiologic review, we concluded that uncemented implantation of AMK prosthsis both in RA and OA patients was encouraging.

Key Words : Cementless, Total knee arthroplsty, Rheumatiod arthritis, Osteoarthritis

※ 통신저자 : 한 창 동
서울시 서대문구 신촌동 134
연세대학교 의과대학 정형외과학교실

서 론

근래 인공 관절 수술시 시멘트를 이용한 고정의 장기적인 내구성을 극복하기 위하여 무시멘트 기법을 개발시켜 왔다. 최근 저자들에 따라 몇몇 시멘트를 이용한 인공 슬관절 치환술에서 장기간의 추적 관찰을 통해 좋은 결과를 보고하고 있음에도 불구하고 수술시 연령이 낮은 경우는 대다수의 정형외과 의사들이 무시멘트 기법의 좋은 적응증으로 생각하고 있다. 특히 류마토이드 관절염의 경우는 화학요법의 발전에 의해 질병의 조절이 개선되었고 다른 질환군 보다는 비교적 수술 시기가 빨라 환자들의 활동성에 대한 요구가 크므로 고정방법에 상관없이 장기적으로 볼 때 실패의 위험이 많다. 이런 경우 무시멘트 기법의 장점이 있음에도 불구하고 불량한 골질은 무시멘트 기법을 선택하는데 장애 요인이며 몇몇 연구에서는 무시멘트 기법을 사용하지 말 것을 권하고 있다[22,25]. 그러나 최근의 개선된 기기형태, 수술방법 및 고정형태의 발전과 류마토이드 관절염 환자에서도 대부분에서 초기 안정성을 얻기에 충분한 골의 분량을 가지고 있다는 보고와 함께 무시멘트 기법으로 좋은 결과들이 보고되고 있어[8,27] 이에 저자들은 무시멘트 슬관절 전치환술을 시행하였던 류마토이드 관절염과 골성 관절염 환자 총 31명 45례에 대하여 분석하여 그 결과를 비교하고자 하였다.

연구 대상 및 방법

1989년 6월부터 1991년 12월까지 연세대학교 의과대학 정형외과학교실에서 Anatomic Modular Knee prosthesis를 이용하여 무시멘트 인공 슬관절 전치환술을 시행하였던 환자중 최소 2년 이상 임상 및 방사선적 추적 관찰이 가능하였던 류마토이드 관절염 환자 10명, 17례와 골성 관절염 환자 21명, 28례 총 31명 45례를 대상으로 하였고 추시기간은 최장 50개월 최단 24개월로 평균 32개월이었다. 수술전과 수술후의 기능적 평가는 Hospital for Special Surgery(H.S.S.)의 슬관절 평가지수를 이용하였으며 추후 마지막 추적 검사상의 Knee Society(K.S.)의 clinical rating system[16]에 의한 knee score와 functional score를 비교하였다. 수술전 체중 부하한 상태로 촬영한 슬관절 전후면 방사선 사진에서 Bauer씨 법[6]을 이용하여 대퇴경골간각을 측정하였으며 수술후 사진상에서 Knee Society의 방사선 계측법[10]에 의거하여 내고정물의 위치를 평가하였다. 방사선 투과도(Radiolucency)는 fluoroscopy를 이용하여 각 고정물이 가장 수평으로 촬영된 마지막 추적사진상에서 Knee Society의 방사선 계측법에 의거하여 판정하였다. 슬개골의 문제점을 분석하기 위해서 Merchant법으로 슬개골 사진을 촬영하였으며 AMK prosthesis는 슬개골 아탈구의 방지를 위해 대퇴골 부품의 외측과가 내측보다 높게 해부학적으로 설계되어 있으므로 Gomes 등의 방법[12]을 변형하여 슬개골 전위와 경사각을 측정하였다(Fig 1A and 1B). Bindelglass등의 연구[17]에서 처럼 5도 이하의 경사각이나 5㎜이하의 전위를 보이는 경우를 정상으로 생각하였고 그 이상 명백한 경사도나 전위를 나타내는 경우를 비정상으로 간주하였다.

증례분석

1. 성별 및 수술시 연령

류마토이드 관절염 환자는 10명 17례로서 최저 연령은 28세 최고 연령은 69세로 평균 48.1세였으며 골성 관절염 환자는 21명 28례로 최저 연령은 48세 최고연령은 75세로서 평균 62.5세로 수술시 연령은 류마토이드군에서 약 14세 가량 젊었다. 성별 분포는 특별한 이유는 없었으나 양군 모두에서 전부 여자였다.

2. 체중

수술전 류마토이드 관절염 환자의 체중은 최저 43㎏ 최고 70㎏으로 평균 56.9㎏였으며 골성관절염 환자의 경우는 최저 50㎏ 최고 80㎏으로 평균 64.7㎏이었다.

3. 양측성 수술여부

류마토이드 관절염 환자 10명중 8명이 양측슬관절을 수술받아 양측성이 80%이었다. 이중 1례에서는 반대편의 슬관절을 Miller-Galante 기기로 수술하여 본 연구에서는 제외하였다. 골성 관절염 환자 21명 중 7명이 양측 슬관절을 수술받아 양측성은 33.3%였다.

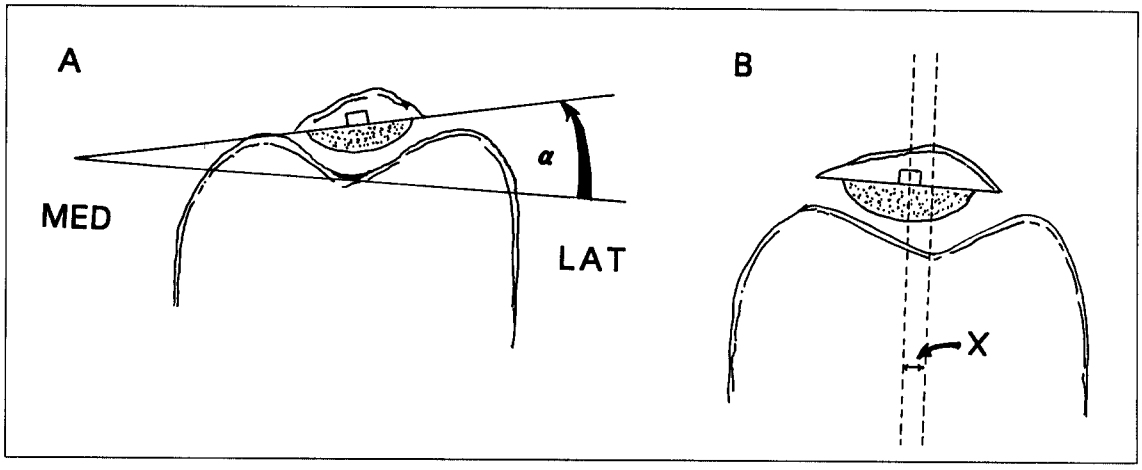


Fig. 1A, B. Roentgenographic measurements. (A) Patellar tilt angle(α). (B) Patellar displacement from center of trochanter groove(x)

결 과

1. 운동범위

슬관절의 운동범위는 류마토이드 관절염 환자에서 수술전 최저 30도 최고 140도로 평균 65.6도를 보였으며 수술후 최저 70도 최고 125도로 평균 97도로 수술전에 비해 평균 31.4도가 증가하였으며 골성 관절염의 환자의 경우 수술전 최저 40도 최고 140도로 평균 119.5도였으나 수술후 최저 50도 최고 140도로 평균 112.6도로 수술전에 비해 약7도의 감소가 있었다.

2. 굴곡구축

굴곡구축은 류마토이드 관절염 환자의 경우 수술전 최저 10도에서 최고 60도로 평균 20.2도의 굴곡구축을 보였으며 수술후 최저 0도 최고 10도로 평균 1.7도의 굴곡구축을 보였다. 골성 관절염의 환자의 경우는 수술전 최저 10도 최고 50도로 평균 6.9도였으며 수술후 최저 0도 최고 5도로 평균 0.6도로 감소하였다. 수술전에는 류마토이드 관절염 환자에서 더 심한 굴곡구축을 보인 경우가 많았으나 술후에는 류마토이드 관절염 환자와 골성 관절염 환자에서 별 차이가 없었다.

3. 대퇴 경골각의 변화

Bauer씨 법에 의해 측정한 대퇴 경골각은 수술전 류마토이드 환자군에서 2도내반에서 12도 외반까지 다양하게 분포하였으며 평균 4.8도 외반을 보였다. 골성 관절염 환자군에서는 수술전 대부분 내반슬을 보였으며 범위는 0도에서 11도 내반으로 평균 4.3도 내반을 나타내었으며 수술후 각각 평균 4.9도, 4.1도의 외반으로 교정되어 평균 4.3도의 외반을 나타내었다.

4. 임상적 평가

H.S.S.의 슬관절 평가 지수상 수술전 류마토이드 관절염군은 평균 42.8 골성 관절염군은 평균 57.7으로 수술전에는 류마토이드 관절염 환자군에서 의미있게 낮았으나 수술후 각각 86.1, 88.0으로 증가하였고 Knee Society의 clinical rating system에 의한 평가상 knee score는 각각 81.2, 87.8, fuctional score는 74.4, 77.1로 양군에서 큰 차이가 없었다(Table 1).

Table 1. Pre OP. and Post Op.(Most recent follow up) Knee Score

Dx	Pre Op.	Post Op.	
	H.S.S	H.S.S.	K.S. (Knee/Fuctional)
O.A.	57.7	88.0	87.8/77.1
R.A.	42.8	86.1	81.2/74.4

5. 방사선적 평가

K.S.의 방사선 계측법에 의거한 내고정물의 위치

는 평균 α각이 96.0도, β각이 88.3도, Ω각이 4.3도, γ각 +0.9도이었고 σ각이 82.4도였으며 류마토이드군과 골성 관절염군 사이에 큰 차이는 없었다(Table 2).

Table 2. Radiologic Alignment (Unit : °)

	O.A.	R.A.	Total
Femoral angle(α)	95.9	96.3	96.0
Tibial angle in AP(β)	88.2	88.6	88.3
Femoral flexion (γ)	+2.1	0	+0.9
Tibial angle in Lat.(σ)	82.5	82.4	82.4
Total valgus angle (Ω)	4.1	4.9	4.3

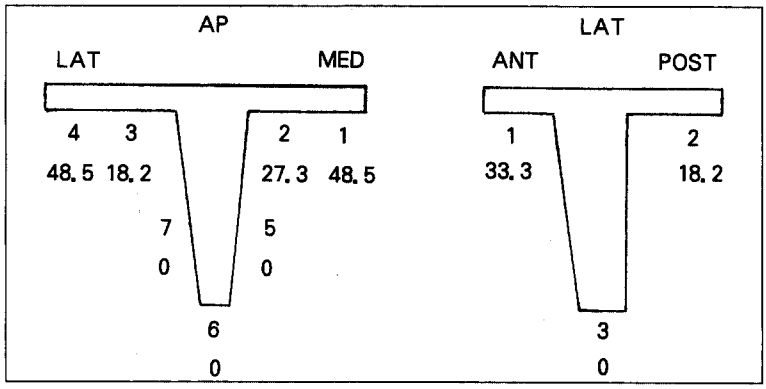
방사선 투과도는 경골의 경우 84.8%의 빈도, score는 평균 0.58이었고 전후측면사진상 1구역에서 가장 높은 빈도를 나타내었다. 대퇴골에서는 9.8%의 빈도로 score는 평균 0.21이었고 1구역에서 가장 높은 빈도를 나타내었으며, 슬개골에서는 36.4%의 빈도, score는 평균 0.45였으며 측면사진과 sky line view상 1구역에서 가장 높은 빈도를 나타내었다(Table 3). 수술후 감염이 있었던 1례에서만 경골에서 합계 11㎜, 대퇴골에서 7㎜, 슬개골에서 8㎜의 방사선 투과도를 보여 방사선적으로 명백한 해리의 소견이었으나 H.S.S. knee score 80으로 특별한 임상증상이 없어 계속 관찰중이다. 그 외에는 합계 4㎜의 이하의 비진행성으로 큰 의미가 없었다.

6. 슬개골 이상

45개중 28개(62.2%)만이 대퇴골구를 따라 이상없이 주행하였으며 17개가 (37.8%) 6도 이상의 경사각을 나타내었고 이중 9개(20%)가 6㎜이상의 전위를 보였다. 슬개골 경사각은 평균 5.6도였고 슬개골 전위는 평균 3.7㎜였다. 슬개골 경사각이 6도 이상이거나 6㎜이상의 전위를 보인 예에서는 H.S.S. score 85.2, K.S.의 system에 의한 평가상 knee score는 83, functional score는 71.6이었으며, 5도 이하 5㎜이하의 전위를 보인 경우는 H.S.S. score 89.7 K.S. score상 각각 88.8, 80.9로 반대

Table 3. Summary of radiolucent lines

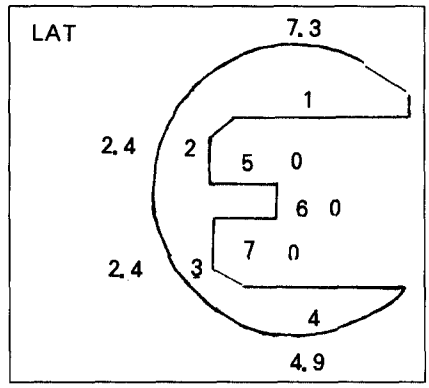
1) Tibia



	Radiolu. incid.	Radiolu. score (Ave.㎜)	View	Zone(%) 1	2	3	4	5	6	7
Total	84.8%	1.39	AP	48.5	27.3	18.2	48.5	0	0	0
O.A.	79.2%	1.33		37.5	25.0	8.3*	41.6	0	0	0
R.A.	88.9%	1.67		66.6	44.4	55.6*	55.6	0	0	0
			Lat.	33.3	18.2	0	-	-	-	-
O.A.				37.5	16.7	0	-	-	-	-
R.A.				22.2	22.2	0	-	-	-	-

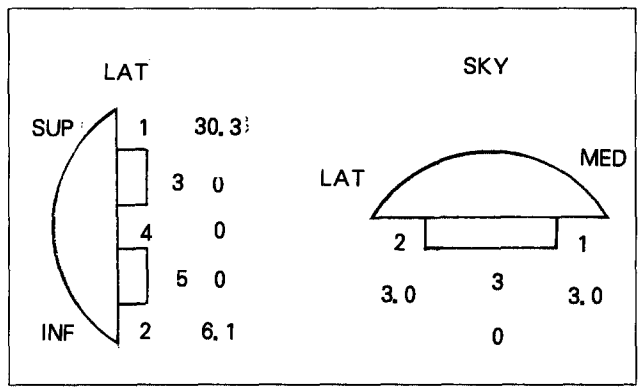
* There was significant statistical difference between O.A. and R.A. ($p<0.05$)

2) Femur



	Radiolu. incid.	Radiolu. score (Ave.mm)	View	Zone(%) 1	2	3	4	5	6	7
Total	12.2%	0.22	Lat.	7.3	2.4	2.4	4.9	0	0	0
O.A.	12.5%	0.33		4.2	4.2	4.2	8.3	0	0	0
R.A.	11.8%	0.06		11.8	0	0	0	0	0	0

3) Patellar



	Radiolu. incid.	Radiolu. score (Ave.mm)	View	Zone(%) 1	2	3	4	5	6	7
Total	36.4%	0.45	Lat.	30.3	6.1	0	0	0	-	-
O.A.	33.3%	0.52		33.3	4.2	0	0	0	-	-
R.A.	44.4%	0.28		44.4	11.1	0	0	0	-	-
			Sky	3.0	3.0	0	-	-	-	-
O.A.				4.2	4.2	0	-	-	-	-
R.A.				0	0	0	-	-	-	-

군보다 단지 function score에서 차이를 나타내었을 뿐 큰 차이는 없었다. Insall-Salvati 방법에 의해 측정한 슬개골 위치는 수술전 평균 0.94에서 술후 평균 0.90으로 큰 변화는 없었다.

7. 합병증

1례에서 수술후 Staphylococcus aureus에 의한 심부 감염이 발생하여 광범위한 소파술 및 변연 절제술을 시행하고 7주간 항생제 사용후 치유되었다. 3년간 추적 관찰에서 방사선적으로는 명백한 해리의 소견을 보였으나 특별한 임상 증세는 없었다. 또한 1례에서 슬개골 아탈구에 의한 비정상적인 마모로 슬개골 재치환술을 시행하였다. 그 외는 1례에서 창상 치유의 지연이 있었고, 1례에서 대퇴골 상과부 전면에 증상을 유발할 정도의 이소성 골형성으로 수술후 1년째에 절제술을 시행하였다.

고 찰

슬관절 전치환술에서 대퇴골, 경골, 슬개골의 3요소의 고정을 위하여 골시멘트를 이용하여 왔으며 이의 장기추시결과 비교적 만족스러운 결과들이 보고되고 있다[11,17,21,24]. 그러나 경험이 축적되면서 골시멘트의 사용에 따르는 해리, 균열 등의 합병증이 발견됨에 따라 좀더 생물학적인 고정방법을 연구, 개발하여 porous coated prosthesis를 사용하여 왔으며 그이후 골시멘트 이용군과 비이용군의 결과를 비교하는 여러 보고가 있어 왔으나 저자마다 그 해석을 달리하는 것이 주지의 사실이다.

무시멘트 기법의 사용시 환자의 연령, 기기의 동요가 없을 정도의 골의 분량(bone stock), 상당기간 부분 체중 부하만을 할 수 있는 환자의 협조 자세등이 중요한 요인이다. 류마토이드 관절염 환자의 경우에 있어서는 다른 질환군보다는 비교적 젊은 시기에 수술의 대상이 되어 무시멘트 기법의 장점이 있으나 수술전 장기간의 스테로이드나 비스테로이드성 소염제의 복용으로 골대사가 저해되어 있고 [20,28] 대부분의 경우에서 골의 분량, 특히 수술 실패의 주된 원인인 경골쪽의 골조송증 등으로 인하여 술자에 따라서는 초기 안정성을 얻을 수 없음을 우려하여 시멘트의 사용을 권유하며 최근에는 hybrid 형태의 고정방법을 이용하여 좋은 결과를 보고하고 있기도 하다[18,19]. 류마토이드 관절염같은 염증성 환자에서의 불량한 골질은 스테로이드의 이화작용, 류마토이드 육아조직에 의한 연골하골의 직접적 파괴, 활막 조직에서 생성된 prostaglandins에 의한 골흡수, 주위 인대 등 연부조직의 불균형에 의한 하중의 부적절한 배분 등 여러 원인에 기인한다[13,15,26]. 이러한 골조송증은 여러 저자들이 무시멘트 기법의 부적응증으로 생각하여 왔으며 초기에 적절한 고정을 얻지 못하면 생물학적 고정이 이루어 지지않아 추후 지속적인 움직임에 의하여 골소주의 파괴로 인한 기기의 함몰이 야기된다 하였다[22,23,25]. 그러나, 골조송증의 경향이 있는 류마토이드 관절염 환자의 경우 역학적으로 심하게 불충분한 경우는 거의 없으며 Hvid등[14]은 인공슬관절 전치환술시 얻은 류마토이드 관절염 환자와 골성 관절염 환자의 골조직의 비교를 통하여 비록 류마토이드 환자의 경골의 강도가 약하기는 하지만 그 차이는 크지 않고 스테로이드의 사용과 관련이 없으며 초기 고정을 얻을 수 없을 정도로 심한 경우는 거의 없다고 하였다. 따라서 단지 진단명만에 의해 골의 역학적 안정성을 의심할 필요만은 없을 것으로 생각된다. 본 연구에서도 임상적 수치에서는 류마토이드 관절염과 골성 관절염에서 각각 평균 86.1과 88.0으로 큰 차이가 없이 수술전에 비해 큰 향상이 있었으며 특히 류마토이드군에서 수술후 동통의 완화 및 기능의 향상이 두드러졌는데 이는 류마토이드 환자들이 장기간 병상에서 투병생활로 활동의 제약이 심하다가 다시 걷게 된데서 기인한 것으로 보인다.

방사선적으로는 대부분이 비진행성의 의미가 없는 것이기는 하나 류마토이드 관절염에서 골성 관절염보다 특히 경골 부위에서 방사선 투과도의 빈도가 높아 수술후의 기기의 미세한 움직임은 아무래도 류마토이드군에서 더 일어나는 것으로 생각된다. 하지만 통계학적으로는 경골의 전후면사진상 3구역에서만 통계학적으로 류마토이드군에서 의미있게 높았을 뿐($p<0.05$) 그외에서는 의미있는 차이가 없었다. 또한 대퇴골쪽은 단지 9.8%만의 빈도로 방사선 투과도가 나타나 경골부(84.8%), 슬개골부(36.4%)보다 월등히 낮은 빈도로 나타내어 대퇴골 부위는 무시멘트 기법으로 별 문제가 없으며 이는 Hybrid 기법을 주장하는 한 근거로 생각된다. 하지만 비록 추적 관찰 기간이 길지는 못하지만 이들 대부분이 비진행성의 불완전한 것으로서 임상적으로 큰 의미는 없는 것으로 생각되며 무시멘트 기법과 Hybrid 기법의 비교는 추후 좀더 장기적인 연구가 이루어져야 될 것으로 사료된다. 단 본 연구에서 나타난 방사선

투과도의 빈도가 국내의 타 보고들[2,3,4]에 비해 높은 것은 추적 방사선 사진의 촬영을 각 부품이 가장 수평으로 보이도록 fluoroscopy를 이용하여 촬영한 사진을 관찰하였기 때문이라 생각된다. 슬개골의 문제점에 있어서 과도한 경사각이나 전위는 비교적 흔한 문제점이며 본 연구에서도 대퇴골구 중심으로 주행하는 경우는 단지 62.2%만으로 이는 Bindeglass 등[7]과 Aglietti등[5]의 보고와 일치하였다. 비록 경사도나 전위가 큰 경우도 동통, 운동범위, 슬개골의 방사선적인 투과도와는 통계학적으로 큰 상관이 없었으나($p>0.05$)이는 polyethylene의 마모, cold flow를 초래할 위험성이 크며 아마도 metal backed된 슬개골의 높은 실패율의 원인으로 생각된다. 또한 김등[1]은 류마토이드 관절염 환자군에서 유의하게 아탈구의 비율이 높다고 보고하였으나 본 연구에서는 질환별로는 큰 상관관계가 없었다($p>0.05$). 슬관절 전치환술후 비정상적인 슬개골의 이상 저위 또는 고위가 보고된 경우도 있으나[1,9] 본 연구에서는 수술전 평균 0.94 에서 수술후 평균 0.90으로 수술 전후로 큰 변화를 보인 례는 없었다.

요약 및 결론

저자들은 골성 슬관절염과 류마토이드 슬관절염 환자에서 Anatomic Modular Knee(AMK) prosthesis를 이용하여 인공 슬관절 전치환술을 시행한 환자 중 최소 2년이상 임상 및 방사선 추적 관찰이 가능하였던 31명 45례에 대하여 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 환자군은 류마토이드 관절염이 10명, 골성 관절염이 21명이었고 수술시 류마토이드 환자군에서 14세 가량 더 젊은 연령층이었다.

2. Hospital for Special Surgery와 Knee Society의 슬관절 평가 지수상 수술후 류마토이드 환자군과 골성 관절염 환자군사이에 큰 차이가 없었으며 수술전에 비해 두 군에서 모두 큰 향상이 있었다.

3. 심부 감염이 발생하였던 1례를 제외하고는 방사선적으로 전 예에서 대퇴골, 경골, 슬개골 부품의 해리를 발견할 수 없었다.

이상의 결과에서 보면 비록 초기의 결과이나 골성 슬관절염과 류마토이드 관절염에서 시멘트를 사용안한 인공슬관절 전 치환술이 매우 고무적인 것으로 생각되며 추후 증례의 추가 및 장기적인 추적 관찰이 요구될 것으로 사료된다.

REFERENCES

1) 김정만, 권순용, 김영중 : 슬관절 전치환술후 슬개골에 발생한 합병증. *대한정형외과학회지*; 28:540-546, 1993

2) 배대경, 이상권, 이상순 : 골시멘트 사용 유무에 따른 Miller-Galante 인공 슬관절의 결과에 따른 비교분석. *대한정형외과학회지*; 28:547-554, 1993

3) 배대경, 이용걸, 최호 : Insall-Burstein posterior stabilized knee prosthesis의 장기 추시결과. 대한정형외과학회지; 26:863-871, 1991

4) 우영균, 문명상, 선두훈, 권순용, 김성철, 감승범 : 골시멘트를 사용치 않은 인공 슬관절. 대한정형외과학회지; 29:191-197, 1994

5) **Aglietti P and Suzzi R** : Patellofemoral results and complication with the posterior stabilized total condylar knee prosthesis. *J Arthroplasty,* 2:17-21, 1988

6) **Bauer CH** : Tibial osteotomy in gonarthrosis. *J Bone Joint Surg,* 51-A:1445-1563, 1969

7) **Bindelglass DF, Cohen JL and Dorr LD** : Patella tilt subuxation in total knee arthroplasty. Relationship to pain, fixation and desigh. *Clin Orthop,* 286:103-109, 1993

8) **Boublick M, Tshakis PJ and Scott RD** : Cementless total knee arthroplasty in juvenile onset rheumatoid arthritis. *Clin Orthop,* 286:88-93, 1993

9) **Comeron HU, Jung YB** : Patella baja complicating total knee arthroplasty. A report two cases. *J Arthroplasty,* 3:177-180, 1993

10) **Ewald FC** : The knee society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop,* 248:9-12, 1989

11) **Ewald FC, Jacobs MA, Miegel RE, Walker PS, Poss R and Sledge CB** : Kinematic total knee replacement. *J Bone Joint Surg,* 66-A:1032-1034, 1984

12) **Gomes LSH, Bechtold JE and Gustilo RB** : Patella prosthesis positioning in total knee arthroplasty. a roentgenographic study. *Clin*

Orthop, 236:72-77, 1988

13) **Hungerford DS, Krackow KA and Kenna RV** : Two to five year experience with a cementless porous-coated total knee prosthesis. In:Rand JR and Dorr LD eds: *Total arthroplasty of the knee,* Proceeding of the knee society 1985-1986. pp215, Rockville, Maryland, Aspen Publisher, 1987

14) **Hvid I** : Trabecular bone strength at the knee. *Clin Orthop,* 227:210-216, 1988

15) **Hvid I, Kjaersgaard-Andersen P, Odd Van Wethelund J and Sheppen O** : Knee arthroplasty in rtheumatoid arthritis. Four to six year follow up study. *J Arthroplasty,* 2:223-233, 1987

16) **Insall JN, Dorr LD, Scott RD and Scott WN** : Rationale of the knee society clinical rating system. *Clin Orthop,* 248:13-14, 1989

17) **Insall JN and Welly M** : The total condylar prosthesis. *Clin Orthop,* 205:43-49, 1986

18) **Kobs JK and Lachiewicz PF** : Hybrid total knee arthroplasty. Two-five years using the Miller-Galante prosthesis. *Clin Orthop,* 286:78-87, 1993

19) **Kranny MJ, Meyers SA, Goldeberg VM and Figgie I HE** : Hybrid total knee arthroplasty with Miller-Glante prosthesis. A prospective clinical and roentgenographic evaluation. *Clin Orthop,* 273:32-41, 1991

20) **Longo JA, Magee FD, Hedly AK and Weinstein AM** : The effect of chronic indomethacine on fixation of porous implant to bone. *Trans Orthop Res Soc,* 14:337-345, 1989

21) **Ranawat CS and Boachie-Adjel O** : Survivalship analysis and results of total condylar knee arthroplasty. Eight to eleven year follow-up period. *Clin Orthop,* 226:6-10, 1988

22) **Rand JA, Bryan RS, Chaoi EYS and Ilstrup DM** : A comparison of cemented versus cementless porous-coated anatomic total knee arthroplasty. In : Rand JR and Dorr LD eds : *Total arthroplasty of the knee,* Proceeding of the knee society 1985-1986. pp 195, Rockville, Maryland, Aspen Publisher, 1987

23) **Rosenberg AG, Andriacchi TP, Barden R and Galante SO** : Patella component failure in cementless total knee arthroplasty. *Clin Orthop,* 236:106-113, 1988

24) **Scott RD** : Total hip and knee arthroplasty in juvenile rheumatoid arthritis. *Clin Orthop,* 259:83-87, 1990

25) **Scott RD and Volatile TB** : Twelve years experience with posterior cruciated retaning total knee arthroplasty. *Clin Orthop,* 205:100-107, 1986

26) **Sledge CB and Walker PS** : Total knee arthroplasty in rheumatoid arthritis. *Clin Orthop,* 182:127-135, 1984

27) **Stuchin SA, Ruoff M and Matarese W** : Cementless total knee arthroplasty in patients with inflammatory arthritis and compromised bone. *Clin Orthop,* 273:42-51, 1991

28) **Trancik TM and Mills W** : The effects of several non steroidal anti-inflammatory medication on bone ingrowth into a porous-coated implant. *Trans Orthop Res Soc,* 14:338-346, 1989