

60세 미만과 60세 이상의 환자에서 시행한 슬관절 부분치환술의 결과 비교

김경태 · 이 송 · 고동오 · 조근호 · 김관수 · 김태우

서울성심병원 정형외과

Comparative Study for the Results of Unicompartmental Knee Arthroplasty in Patients Younger and Older than 60 Years of Age

Kyung Tae Kim, M.D., Song Lee, M.D., Dong Oh Ko, M.D.,
Kun Ho Cho, M.D., Kwan Soo Kim, M.D., and Tae Woo Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Sacred Heart General Hospital, Seoul, Korea

Purpose: We wanted to assess the relations between age and the outcome of unicompartmental knee arthroplasty (UKA) based on a comparative study of UKA patients younger than 60 years and UKA patients older than 60 years of age.

Materials and Methods: Among the patients who underwent a UKA between January 2002 and June 2003, 230 cases (the group of patients with ages under sixty consisted of 89 knees - group I, and the group of patients with ages over sixty consisted of 141 knees - group II) were followed up for at least 5 years after the operation. Clinical assessments were made using the Knee Society Score (KSS) rating system.

Results: The average KSS knee and function scores improved from 54.2 and 57.1 preoperatively to 87.3 and 85.2 at the last follow-up in group I, and from 54.7 and 54.3 to 89.5 and 81.7 in group II, respectively. The mean range of knee motion also improved from 129.4° to 132.9° in group I and from 126.8° to 133.2° in group II, respectively. There were 5 cases of failed UKAs in each group, and the survival rate of the implant at 5 years was 94.7% in group I and 96.6% in group II.

Conclusion: The clinical results of UKA were satisfactory in both age groups. Group I had better results on the knee function score at the last follow-up, but there was no significant difference between both age groups. UKA can be a one of the reliable methods for the treatment of osteoarthritis in patients younger than 60 years of age.

Key Words: Knee joint, Osteoarthritis, Unicompartmental arthroplasty, Age

서 론

슬관절 부분치환술은 1950년대에 처음 시도된 이래로 계속적으로 치환물 및 수술 기구의 개량과 보완이 이루어지면서 최근에는 우수한 결과들이 많이 보고되고 있으며 특히 1990년대 중반 이후 최소 침습적 수술법을 사용함으로써 보다 좋은 결과가 기대되어 사용 빈도가 증가되고 적용 범위도 확대되고 있는 추세이다^{14,20,25,32)}. 단일 구획 슬관절염을 가진 환자에서 시행되는 슬관절 부분치환

술은 주로 60세 이상의 고령의 비활동성 환자들을 대상으로 시행되었고 60세 미만의 젊고 활동이 많은 환자에서 부분치환술을 시행하는 것은 금기로 여겨져 왔다^{6,15)}. 근래 들어서 60세 미만의 비교적 젊은 환자에서도 슬관절 부분치환술의 시행이 증가하고 있으나^{14,21,26)} 그 결과에 대하여는 아직도 많은 논란이 있는 상황이다^{7,22,30,32)}. 이에 저자들은 60세 미만의 상대적으로 젊은 환자와 60세 이상의 고령의 환자에서 시행한 슬관절 부분치환술의 임

통신저자 : 김 경 태
서울시 동대문구 청량리동 40-12
서울성심병원 정형외과
TEL: 02-966-1616 • FAX: 02-968-2394
E-mail: kktkimos@hanmail.net

Address reprint requests to
Kyung Tae Kim, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Seoul Sacred Heart General Hospital,
40-12, Chungryangri-dong, Dongdaemoon-gu, Seoul 130-010, Korea
Tel: +82-2-966-1616, Fax: +82-2-968-2394
E-mail: kktkimos@hanmail.net

상적 결과와 합병증 및 생존율 등을 비교 분석하여 연령과 부분치환술의 결과간에 상관 관계를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2002년 1월부터 2003년 6월까지 18개월 동안 본원 정형외과에서 슬관절 부분치환술을 시행받은 208명(265예)의 환자 중에서 5년 이상 추시가 가능하였던 180명, 230예를 대상으로 최소 5년 이상 추시 결과를 분석하였다. 180명 중 여자가 173명, 남자가 7명이었으며 편측만 시행한 환자가 130명, 양측 모두 시행한 환자가 50명이었고 수술 시 연령은 최저 45세부터 최고 84세로 평균 61.8세였으며 최장 추시 기간은 6년 6개월이었고 평균 추시 기간은 5년 6개월이었다. 총 230예 중 부분치환술 시행 당시 연령이 60세 미만인 환자들을 I 군으로, 60세 이상인 환자들을 II 군으로 분류하여 비교 분석하였다. I 군은 89예로 평균 연령은 54.3세, 평균 추시 기간은 5년 8개월이었고, II 군은 141예로 평균 연령은 66.4세, 평균 추시 기간은 5년 5개월이었다. 두 군의 환자 정보를 비교한 결과 연령, 체중, 신장 및 비만 지수(BMI) 등은 유의한 차이가 없었다(Table 1).

2. 수술 적응증 및 수술 방법

슬관절 부분치환술의 적응증은 슬관절 내측 구획의 퇴행성 슬관절염 환자로 전, 후방 십자인대가 정상적으로

기능하고 내반 변형과 굴곡 구축이 15도 이하이면서 전 체 운동 범위가 110도 이상인 경우를 대상으로 하였다. 방사선 사진 및 수술 소견 상 슬개대퇴관절의 퇴행성 변화가 존재하더라도 슬개대퇴관절 주위에 동통을 호소하지 않는 경우는 적응 대상으로 삼았다.

모든 예에서 mobile형의 Oxford phase 3® (Biomet Orthopedics, Inc, Warsaw, USA) 치환물을 이용하여 부분치환술을 시행하였다. 수술은 짧은 내측 중 절개를 통한 최소 침습적 수술 방법으로 시술되었으며, 골 시멘트를 사용하여 경골 및 대퇴 치환물을 고정한 후 유동성 삽입물을 삽입하고 봉합을 시행하였다(Fig. 1).

3. 평가 방법

임상적 평가는 모든 예에서 환자의 수술 전 상태를 확인

Table 1. Demographics

	Group I (n=89)	Group II (n=141)	p-value
Age (years)	54.3	66.4	0.000
Male : Female (cases)	0 : 89	7 : 134	0.000
Right : Left knee (cases)	37 : 52	52 : 89	0.178
Weight (kg)	59.7	60.3	0.733
Height (cm)	151.2	152.0	0.490
BMI (kg/m ²)	26.0	26.2	0.790
Follow-up (years)	5.7	5.4	0.152

Group I, patients younger than 60 years of age; Group II, patients older than 60 years of age.



Fig. 1. Preoperative radiographs of a 52-year-old woman show medial osteoarthritis of right knee (A). Postoperative radiographs taken 6 years after unicompartmental knee arthroplasty show good alignment and no loosening (B).

하고 수술 후 정기적인 추시를 통해 환자의 슬관절부 동통 정도, 관절 운동 범위, 슬관절 점수 및 기능 점수 등을 슬관절 학회 임상 결과 판정법(Knee Society Clinical Rating System)을 이용하여 측정하고 평가하였다⁹⁾. 방사선학적 분석은 체중 부하 슬관절 방사선 사진 촬영을 통해 대퇴경골각을 측정하였고 치환물 주위의 방사선 투과 음영(radiolucency)은 Oxford group의 방식을 사용하여 전후방 사진에서 경골 치환물 주위를 내측, keel 및 외측의 3구역으로 나누어 존재 여부 및 평균 두께를 측정하였다(Fig. 2)²⁴⁾. 대퇴 치환물 주위의 투과 음영은 기구의 특성 상 치환물에 가려져 정확한 측정이 어려워 본 연구에서 제외하였으며 방사선 사진이 부정확한 경우에 한하여 fluoroscopy를 사용하여 재촬영하였다.

통계학적 분석은 슬관절 점수, 기능 점수, 관절 운동 범위, 굴곡 구축 및 대퇴경골각의 수술 전과 수술 후의 변화는 paired t-test를 이용하였고 두 군간의 차이는 Chi-square test 및 Mann-Whitney U test를 사용하여 비교하였다. 유동성 삽입물을 교환하거나 재치환술을 시행한 경우를 수술의 실패로 규정하여 SPSS 통계 프로그램을 이용한 Kaplan-Meier의 방법을 사용하여 생존율을 분석하였고 각 생존 곡선간의 통계적 유의 검증은 log-rank test를 사용하였다.

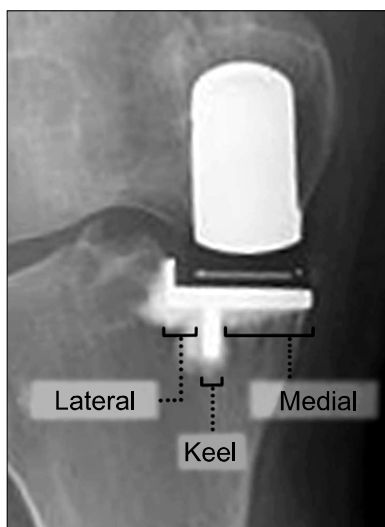


Fig. 2. The three areas of the tibial component evaluated to determine the extent of radiolucency.

결 과

1. 임상적 결과

I 군에서는 수술 전 슬관절 점수가 평균 54.2점(38-70), 기능 점수는 평균 57.1점(35-80)이었고, II 군에서는 슬관절 점수가 평균 54.7점(20-71), 기능 점수는 평균 54.3점(35-80)이었다. 최종 추시 시 슬관절 점수는 I 군에서 87.3점(50-100), II 군에서 89.5점(50-100)으로 의미있게 향상되었으며, 기능 점수는 I 군에서 85.2점(50-100), II 군에서 81.7점(50-100)으로 역시 의미있게 향상되었다. 평균 슬관절 운동 범위는 I 군에서 수술 전 129.4° (90°-135°)에서 최종 추시 시 132.9° (100°-135°)로, II 군에서는 수술 전 126.8° (85°-135°)에서 최종 추시 시 133.2° (90°-135°)로 회복되었다. 굴곡 구축은 I 군에서 수술 전 평균 2.1° (0°-15°)에서 최종 추시 시에 평균 0.7° (0°-15°)로 호전되었으며, II 군에서도 수술 전 평균 2.8° (0°-15°)에서 최종 추시 시에 평균 0.4° (0°-10°)로 호전되었다. 수술 전과 최종 추시를 비교할 때 두 그룹은 모두 슬관절 점수, 기능 점수, 평균 운동 범위 및 굴곡 구축의 회복에서 유의한 향상을 보였다($p < 0.001$). Mann-Whitney U test를 사용하여 두군 간을 비교한 결과에서 최종 추시 시 기능 점수가 I 군에서 II 군에 비해 우수한 것으로 나타났으나($p = 0.008$) 그 외에는 I 군과 II 군 사이에 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$)(Table 2).

Table 2. Clinical Results

	Group I	Group II	p-value (Mann-Whitney U test)
Knee score (KSS [†])			
Preoperative	54.2±8.3	54.7±10.6	0.214
Last F/U	87.3±10.1*	89.5±7.2*	0.323
Function score (KSS [†])			
Preoperative	57.1±10.8	54.3±8.9	0.063
Last F/U	85.2±9.9*	81.7±11.2*	0.008
Range of knee motion			
Preoperative	129.4±9.3°	126.8±12.0°	0.055
Last F/U	132.9±6.5°*	133.2±5.8°*	0.968
Flexion contracture			
Preoperative	2.1±4.4°	2.80±4.8°	0.169
Last F/U	0.7±0.6°*	0.4±2.0°*	0.262

* $p < 0.001$ (paired t-test); [†]Knee Society Score; Group I, patients younger than 60 years of age; Group II, patients older than 60 years of age.

2. 방사선학적 결과

수술 전 체중 부하 전후면 방사선 사진 상 대퇴골각은 I 군에서 수술 전 평균 0.9° 의 내반(내반 7° -외반 10°)에서 최종 추시 시 평균 4.4° 의 외반(내반 3° -외반 9°)으로 변화하였고, II 군에서는 수술 전 평균 0.1° 의 내반(내반 8° -외반 7°)에서 최종 추시 시 평균 4.8° 의 외반(내반 0° -외반 12°)으로 변화하여 두 군 모두에서 유의한 변화를 보였다($p<0.001$). 그러나 두 군간의 비교에서는 두 군간에 유의한 차이는 없었다($p=0.408$). 수술 후 최종 추시에서 치환물 주위의 방사선 투과 음영 여부를 확인한 결과 I 군에서는 총 10명의 환자에서 내측 구역 3예, keel 구역 6예, 외측 구역 6예의 방사선 투과 음영을 발견했고 II 군에서는 총 11명의 환자에서 내측 구역 5예, keel 구

역 5예, 외측 구역 6예의 방사선 투과 음영을 발견했으며, 두 군 간의 비교에서는 I 군에서의 발생 비율이 상대적으로 더 높았으나 두 군간에 유의한 차이는 없었다($p=0.483$). 치환물 주위에 경계가 불명확한 두께 2 mm 이상의 진행성 방사선 투과 음영이 있는 경우를 치환물의 해리로 정의하여 평가한 결과 3예에서 치환물의 해리가 발견되어 재수술을 시행하였다(Table 3).

3. 합병증 및 생존율

수술 후 합병증으로 I 군에서 유동성 삽입물 탈구 4예, 경골 치환물 해리 1예, 관절 내 시멘트 유리체 1예, 골극에 의한 충돌 증후군 1예 등 총 7예가 발생하여 관절경 수술로 치료한 경우가 2예, 단순 유동성 삽입물 교환이 3예, 전치환술로 전환한 경우가 2예였다. II 군에서는 유동성 삽입물 탈구 3예, 대퇴 치환물 해리 2예 등 총 5예의 합병증이 발생하여 단순 유동성 삽입물 교환으로 치료한 경우가 1예, 전치환술로 전환한 경우가 3예, 부분치환술로 재치환 한 경우가 1예였다. I 군과 II 군 전예에서 감염은 없었다. 총 10예(I 군-5예, II 군-5예)에서 유동성 삽입물의 교환 또는 재치환술을 시행하였고 부분치환술 후 재수술까지의 평균 기간은 34개월(I 군-42.4개월, II 군-25.6개월)이었다(Table 4). 유동성 삽입물 교환 및 재치환술을 시행한 경우를 생존 실패로 규정하고 Kaplan-Meier method를 사용하여 생존율을 구한 결과 수술 후 5년 누적 생존율은 I 군에서는 94.7%였고 II 군은 96.6%였다(Fig. 3). I 군과 II 군 간의 생존율 비교에서 각 생존

Table 3. Radiographic Results

	Group I	Group II	p-value (Mann-Whitney U test)
Tibiofemoral angle			
Preoperative	$-0.9 \pm 3.3^\circ$	$-0.1 \pm 3.3^\circ$	0.050
Last F/U	$4.4 \pm 2.6^{**}$	$4.8 \pm 2.4^{**}$	0.408
Radiolucency	Med. Keel Lat. Med. Keel Lat.		
Cases	3 6 6 5 5 6		0.693
Mean thickness (mm)	0.83	0.94	0.602
Total (patients)	10	11	0.483
Loosening (cases)	1	2	0.801

* $p<0.001$ (paired t-test); Group I, patients younger than 60 years of age; Group II, patients older than 60 years of age.

Table 4. Details of Cases with Failure

Case	Age at UKA (years)	Time to revision (years)	Cause of failure	Revision procedure
Group I				
1	57	3.5	Bearing dislocation	Open bearing-exchange
2	59	2.9	Bearing dislocation	Open bearing-exchange
3	51	5.3	Tibia stem loosening	Revision to TKA
4	59	4.8	Bearing dislocation	Revision to TKA
5	57	1.3	Bearing dislocation	Open bearing-exchange
Group II				
1	64	2.8	Femoral component loosening	Revision to TKA
2	66	2.8	Bearing dislocation	Open bearing-exchange
3	70	0.6	Bearing dislocation	Revision to TKA
4	65	2.7	Femoral component loosening	Revision to UKA
5	66	1.8	Bearing dislocation	Revision to TKA

Group I, patients younger than 60 years of age; Group II, patients older than 60 years of age; UKA, unicompartmental knee arthroplasty; TKA: total knee arthroplasty.

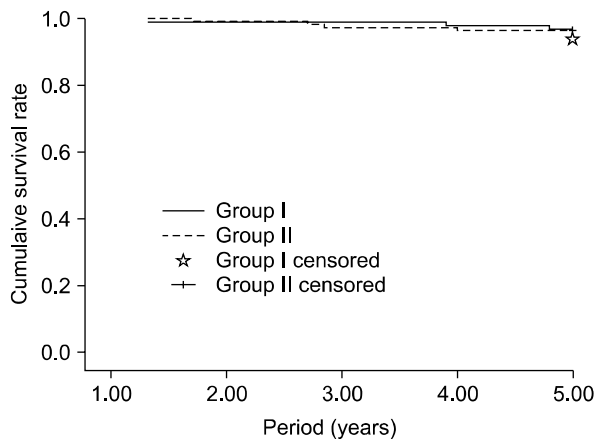


Fig. 3. Kaplan-Meier survivorship analysis curve.

곡선간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(log-rank test, $p > 0.05$).

고 찰

슬관절 부분치환술은 단일 구획 관절염을 가진 환자의 수술적 치료 방법 중 하나로 시행되어 왔으며 최근에는 최소 침습법을 이용한 작은 절개 방법을 사용하고 치환물의 개량과 수술 기구 및 술기의 발달에 의해 좋은 결과가 많이 보고되고 있다^{12,19,20,25}. 초창기에는 주로 60세 이상 고령의 비활동성 환자들을 대상으로 시행되었고 60세 미만의 젊고 활동이 많은 환자에서 슬관절 부분치환술을 시행하는 것은 금기로 여겨져 왔으나^{6,15,21} 근래 들어서 60세 미만의 비교적 젊은 환자에서도 부분치환술의 시행이 증가하고 있는 추세이다^{14,21,26,32}.

슬관절 부분치환술은 60세 이상의 활동량이 적은 고령의 단일 구획 퇴행성 슬관절염 환자에서 시행할 수 있는 수술 방법이라고 주장되어 왔으며 젊고 활동량이 많이 요구 되는 환자에서는 근위 경골 절골술이 선호되어 왔다^{10,15,19,21}. 그러나 근위 경골 절골술은 합병증이 많고 초기 결과는 좋으나 중장기 생존율이 급격히 떨어지며 실패 후 재수술이 어렵다고 알려져 있어 최근에는 비교적 젊은 환자에서도 부분치환술을 절골술의 대안으로 사용하기 시작하였다^{7,14,26,32}. 부분치환술은 근위 경골 절골술에 비하여 초기 성공율이 높고 초기 합병증이 적으며 이차 변형이나 인대의 불안정성 없이 슬관절의 역학적 축을 회복시킬 수 있으며 전치환술로의 변환이 보다 용이하다는 장점이 있다고 알려져 있다^{6,7,16,26}.

슬관절 전치환술은 나이가 많은 환자에서 우수한 임상결과와 만족할 만한 생존율을 보여 주고 있으나 젊은 환자들에게서는 다수의 재치환술의 가능성 때문에 많이 사용되지 않다가 만족할 만한 시행 초기 결과가 발표되면서 젊고 활동적인 환자에서의 적용 범위가 점차 넓어지고 있는 상태이다⁷. 부분치환술은 전치환술에 비하여 골의 절제를 최소한으로 줄이고 이물질의 삽입을 최소한으로 줄일 수 있으므로 골 구조물을 최대한 보존할 수 있어 실패 시 전치환술로 대체 할 수 있다는 장점이 있으며 수술 후 출혈이 적고 전방 및 후방 십자인대를 보존하고 슬개대퇴관절을 보존할 수 있어 술 후 통증이 적고 슬관절의 안정성 부여와 보다 빠른 회복 및 정상에 근접한 수술 후 관절 운동 범위를 얻어낼 수 있다는 장점이 있다^{6,18,32}.

적절한 환자의 선택은 슬관절 부분치환술의 성공을 위하여 중요하며 그 중에서도 환자의 연령은 매우 중요한 고려 요소이다^{7,21}. 연령이 젊은 경우 육체적 활동 요구량이 많은데 젊은 환자들은 수술 후에도 고령의 환자보다 더 활동적이기 때문에 치환물의 마모나 이완이 증가할 것으로 생각되어왔다^{14,26}. Schmalzried 등²⁷은 고관절 또는 슬관절 치환술을 시행한 환자들을 대상으로 걷는 양을 측정한 결과 연령과 활동성은 의미있는 연관성이 있으며 60세 미만 환자에서 60세 이상 환자보다 걷는 양이 30% 더 많았다고 하였다. Seedhom과 Wallbridge²⁹는 걷는 양이 하지에 시행한 인공관절 치환물의 마모에 영향을 주는 가장 중요한 활동이라고 하였으나 나이와 걷는 양과의 상관 관계는 생각보다는 크지 않다고 하였다.

1989년 Kozinn과 Scott¹⁵이 초창기의 환자 선택 기준을 요약하여 60세 이상, 82 kg 이하의 활동량이 적은 환자가 부분치환술의 좋은 적응이 된다고 보고한 이래로 여러 저자들이 이에 동의하여 왔다^{7,19,25,28}. 그러나 Murray¹⁸가 부분치환술 시행 시 환자의 연령이나 활동성 등은 더 이상 고려의 대상이 아니라고 하는 등 최근 들어 여러 저자들이 연령이 부분치환술의 결과에 영향을 미치지 않는다고 보고하고 있다^{1,20,22,25,30}. 또한 부분치환술은 재치환술이 전치환술 후 재치환술에 비하여 상대적으로 쉽기 때문에 남은 여생동안 최소 1회 이상의 재치환술이 필요한 젊은 환자에서 고려할 수 있다고 하였다^{6,19,32}.

60세 이상 고령의 퇴행성 슬관절염 환자에서 시행한

슬관절 부분치환술의 임상 결과에 대하여 Kozinn과 Scott¹⁵⁾이 정확히 수술 대상을 선택하여 부분치환술을 시행한 경우 우수한 임상 결과를 얻을 수 있다고 기술한 이래로 많은 저자들이 동통의 감소, 운동 범위의 회복, 슬관절 점수 및 기능 점수의 향상 등에서 만족할만한 결과를 얻었다고 보고하였다^{13,19,25,28)}. Oxford phase 3를 사용한 결과에 대하여 Kort 등¹³⁾은 60세 이상 환자에서 부분치환술 후 2-7년 추시 결과 평균 슬관절 점수 89.4, 기능 점수 77.1, 운동 범위 126°로 우수한 임상 결과를 얻었다고 하였으며, 저자들이 60세 이상의 환자에서 시행한 부분치환술의 임상 결과는 슬관절 점수와 기능 점수가 수술 전 평균 54.7점과 54.3점에서 평균 5년 5개월 추시 시 89.5점과 81.7점으로 의미있게 향상되었고 슬관절 운동 범위도 최종 추시 시 평균 133.2°로 회복되는 등 우수한 임상 결과를 얻을 수 있었다.

60세 이하의 젊은 환자에서 시행한 슬관절 부분치환술의 임상 결과에 대하여 최근 들어 여러 저자들이 젊은 환자에서 시행한 부분치환술의 결과가 전치환술을 시행한 군과 비교할 만한 좋은 결과를 얻었다고 보고하고 있다^{6,7,32)}. Pennington 등²¹⁾은 60세 이하의 젊은 환자에서 슬관절 부분치환술 후 평균 11년 추시 상 93%에서 매우 우수한 결과를 얻었다고 보고하였고 Schai 등²⁶⁾도 젊은 환자(평균 52세)에서 평균 40개월의 단기 추시 상 90% 이상에서 우수 이상의 좋은 임상 결과를 얻었다고 보고하였다. Kort 등¹⁴⁾은 60세 이하 환자에서 Oxford phase 3를 사용한 부분치환술 후 2-6년 추시 결과 평균 슬관절 점수 90.5, 기능 점수 89.4, 운동 범위 125°로 모든 환자에서 우수 이상의 임상 결과를 얻었다고 하였으며, 저자들의 경우도 60세 미만의 환자에서 슬관절 점수와 기능 점수가 수술 전 평균 54.2점과 57.1점에서 부분치환술 후 평균 5년 8개월 추시 시 87.3점과 85.2점으로 의미있게 향상되었고 슬관절 운동 범위도 최종 추시 시 평균 133.9°로 회복되는 등 우수한 임상 결과를 얻을 수 있었다.

두 연령 군을 같은 연구에서 서로 직접 비교한 논문은 매우 드물다²²⁾. Tabor와 Tabor³⁰⁾은 슬관절 부분치환술 후 평균 9.7년 추시 상 슬관절 점수와 기능 점수는 60세 이하에서 약간 높았으나 전체적으로 임상 결과가 연령에 큰 영향을 받지 않았다고 하였으나 Price 등²²⁾은 두 군을 직접 비교한 결과 10년 추시 상 HSS 슬관절 점수가 60세

이상에서 평균 86, 60세 이하에서 평균 94로 나타나 60세 이하에서 결과가 오히려 더 좋았다고 하였다. Berend 등¹⁾은 Oxford phase 3 부분치환술 후 평균 8개월 추시 결과 슬관절 점수가 60세 이상은 평균 91, 60세 이하는 평균 89로 의미있는 차이가 없었다고 하였다. 저자들의 경우 Mann-Whitney U test를 사용하여 두 연령 군을 서로 비교한 결과 최종 추시 시 기능 점수가 60세 미만 환자군에서 60세 이상 환자군에 비하여 우수한 것으로 나타났으나 그 외에는 두 군 사이에 유의한 임상 결과의 차이가 없었다.

슬관절 부분치환술의 생존율에 대하여는 많은 논란이 있어 왔으나 최근에 발표되는 여러 논문에서 10년 생존율이 98%까지 보고되고 있고^{16,18)}, Price 등²³⁾이 15년 생존율을 93%로, O'Rourke 등¹⁹⁾이 20년 생존율을 84%, 25년 생존율을 72%로 보고하는 등 수술 후 10년까지는 전치환술과 비슷하며 10년 이후에는 전치환술보다 생존율이 다소 떨어지는 것으로 보는 것이 일반적인 견해이다^{6,18,28)}. 60세 이하 환자의 생존율에 대하여 Engh 등⁶⁾은 60세 이하 환자의 7.1년 추시에서 86%의 생존율을 확인하여 10년 생존율을 80%로 예측하였으나 Pennington 등²¹⁾은 60세 이하 환자에서 시행한 부분치환술의 11년 생존율이 92%였다고 보고하는 등 아직 논란이 있는 상태이다. O'Rourke 등¹⁹⁾은 Marmor 치환물을 이용한 부분치환술 후 생존율을 분석한 결과 재수술과 연령 간에 상관 관계가 있었다고 하였으나 Berend 등²⁾은 60세 이하와 60세 이상에서 부분치환술의 생존율에는 차이가 없었다고 하였고 Tabor와 Tabor³⁰⁾은 부분치환술의 5년 및 10년 생존율은 60세 이상의 환자에서 약간 높고 15년 생존율은 60세 이하에서 약간 높았으나 전체적으로 생존율 및 임상 결과가 연령에 큰 영향을 받지 않는다고 하였다. Price 등²²⁾은 두 연령 군을 같은 논문에서 직접 비교한 결과 Oxford knee의 10년 생존율은 60세 이상에서 96%, 60세 미만에서는 91%였으나 통계학적인 유의성은 없었다고 보고하였다. 본 연구에서 Kaplan-Meier 방법에 의해 산출한 Oxford phase 3의 5년 누적 생존율은 60세 미만에서 94.7%, 60세 이상에서 96.6%였다.

슬관절 부분치환술 후 발생 할 수 있는 합병증으로는 유동성 삼입물의 마모와 탈구, 비세균성 이완, 슬관절 반대측 구획의 관절염, 감염, 치환물 주위부 골절, 운동 범위의 제한 및 설명되지 않는 심한 통증 등이 있으며 이러

한 합병증에 의한 부분치환술의 실패는 대부분 부적절한 환자의 선택 또는 술기의 잘못으로 인한 문제들로 인해 발생한다고 한다^{11,26,31,32)}. 저자들의 경우 수술 후 합병증으로 60세 미만 환자에서 유동성 삽입물 탈구 4예, 경골 치환물 해리 1예 등 총 5예의 실패가 발생하여 단순 유동성 삽입물 교환으로 치료한 예가 3예, 전치환술로 전환한 경우가 2예였다. 60세 이상의 환자에서는 유동성 삽입물 탈구 3예, 대퇴 치환물 해리 2예 등 총 5예의 합병증으로 인한 실패가 발생하여 단순 유동성 삽입물 교환으로 치료한 경우가 1예, 전치환술로 전환한 경우가 3예, 부분치환술로 재치환한 경우가 1예 있었다. Rea 등²⁴⁾은 치환물 주위 방사선 투과 음영의 두께가 좁고 비진행성인 경우 생리적 방사선 투과 음영으로 판단하고 방사선 투과 음영의 두께가 넓고 경계가 불명확하며 진행성인 경우 병적인 경우로 판단하였으며 Hodge와 Chandler⁸⁾은 두께 2 mm 이상의 방사선 투과 음영이 있는 경우를, Carr 등⁴⁾은 치환물의 이동이나 골 시멘트의 골절 또는 2 mm 이상의 방사선 투과 음영이 있는 경우를 치환물의 해리로 정의하였던 바 저자들은 치환물 주위에 두께 2 mm 이상의 방사선 투과 음영이 있으면서 그 경계가 불명확하고 진행성인 경우를 치환물의 해리로 정의하였으며 경골 치환물의 전 구역에서 2 mm 이상의 경계가 불명확한 방사선 투과 음영이 있으면서 치환물이 원래 위치에서 약 10°의 회전 이동 소견을 보인 예를 경골 치환물의 해리로 판정하고 재치환술을 시행하였다. 두 군 모두에서 감염이나 치환물 주위 골절 또는 외측 구획 관절염의 진행으로 인한 실패는 없었으나 외측 구획 관절염으로 인한 재치환술의 시행 시기는 술 후 평균 10.2년이었던 보고도 있는 바 좀 더 추시가 필요할 것으로 사료된다⁵⁾.

결 론

퇴행성 슬관절염 환자에서 시행한 슬관절 부분치환술은 평균 5년 6개월 추시 결과 60세 미만과 60세 이상의 두 군 모두에서 우수한 결과를 보여 주었다. 두 군간의 비교에서 최종 추시 시 슬관절의 기능 점수가 60세 미만 군에서 60세 이상 군보다 우수하게 나타났으나 그 외에는 임상 결과 및 생존율에서 유의한 차이가 없었다. 따라서 슬관절 부분치환술은 60세 미만의 환자에서 시행할 수 있는 퇴행성 관절염의 유용한 치료 방법 중 하나가 될 수 있을 것으로 사료되며 장기적인 결과는 계속적인 추시

가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Berend KT, Lombardi AV Jr, Adams JB: Obesity, young age, patellofemoral disease, and anterior knee pain: identifying the unicompartmental arthroplasty patient in the United States. *Orthopedics*, 30(Suppl 5): S19-S23, 2007.
2. Berend KR, Lombardi AV Jr, Mallory TH, Adams JB, Groseth KL: Early failure of minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty is associated with obesity. *Clin Orthop Relat Res*, 440: 60-66, 2005.
3. Berger RA, Meneghini RM, Jacobs JJ, et al: Results of unicompartmental knee arthroplasty at a minimum of ten years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am*, 87: 999-1006, 2005.
4. Carr A, Keyes G, Miller R, O'Connor J, Goodfellow J: Medial unicompartmental knee arthroplasty. A survival study of the Oxford meniscal knee. *Clin Orthop Relat Res*, 295: 205-213, 1993.
5. Emerson RH Jr, Higgins LL: Unicompartmental knee arthroplasty with the Oxford prosthesis in patients with medial compartment arthritis. *J Bone Joint Surg Am*, 90: 118-122, 2008.
6. Engh GA, McAuley JP: Unicompartmental arthroplasty: an option for high-demand patients with gonarthrosis. *Instr Course Lect*, 48: 143-148, 1999.
7. Hanssen AD, Suart MJ, Scott RD, Scuderi GR: Surgical options for the middle-aged patient with osteoarthritis of the knee joint. *J Bone Joint Surg Am*, 82: 1768-1781, 2000.
8. Hodge WA, Chandler HP: Unicompartmental knee replacement: a comparison of constrained and unconstrained designs. *J Bone Joint Surg Am*, 74: 877-883, 1992.
9. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN: Rationale of the knee society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res*, 248: 13-14, 1989.
10. Karpman RR, Volz RG: Osteotomy versus unicompartmental prosthetic replacement in the treatment of unicompartmental arthritis of the knee. *Orthopedics*, 5: 989-992, 1982.
11. Kim KT, Lee S, Bae EH, Kim HS, Park HS, Park KY: Short-term results and early complications of minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty. *J Korean Knee*

- Soc, 17: 119-126, 2005.
12. **Kim KT, Lee S, Park HS, Cho KH, Kim KS:** A prospective analysis of Oxford phase 3 unicompartmental knee arthroplasty. *Orthopedics*, 30(Suppl 5): S15-S18, 2007.
 13. **Kort NP, van Raay JJ, Cheung J, Jolink C, Deutman R:** Analysis of Oxford medial unicompartmental knee replacement using the minimally invasive technique in patients aged 60 and above: an independent prospective series. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 15: 1331-1334, 2007.
 14. **Kort NP, van Raay JJ, van Horn JJ:** The Oxford phase III unicompartmental knee replacement in patients less than 60 years of age. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 15: 356-360, 2007.
 15. **Kozinn SC, Scott R:** Unicondylar knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, 71: 145-150, 1989.
 16. **Levine WN, Ozuna RM, Scott RD, Thornhill TS:** Conversion of failed modern unicompartmental arthroplasty to total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 11: 797-801, 1996.
 17. **Martin JG, Wallace DA, Woods DA, Carr AJ, Murray DW:** Revision of unicondylar knee replacements to total knee replacements. *Knee*, 2: 121-125, 1995.
 18. **Murray DW:** Mobile bearing unicompartmental knee replacement. *Orthopedics*, 28: 985-987, 2005.
 19. **O'Rourke MR, Gardner JJ, Callaghan JJ, et al:** The John Install Award: unicompartmental knee replacement: a minimum twenty-one-year followup, end-result study. *Clin Orthop Relat Res*, 440: 27-37, 2005.
 20. **Pandit H, Jenkins C, Barker K, Dodd CA, Murray DW:** The Oxford medial unicompartmental knee replacement using a minimally-invasive approach. *J Bone Joint Surg Br*, 88: 54-60, 2006.
 21. **Pennington DW, Swienckowski JJ, Lutes WB, Drake GN:** Unicompartmental knee arthroplasty in patients sixty years of age or younger. *J Bone Joint Surg Am*, 85: 1968-1973, 2003.
 22. **Price AJ, Dodd CA, Svard UG, Murray DW:** Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty in patients younger and older than 60 years of age. *J Bone Joint Surg Br*, 87: 1488-1492, 2005.
 23. **Price AJ, Waite JC, Svard U:** Long-term clinical results of the medial Oxford unicompartmental knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 435: 171-180, 2005.
 24. **Rea P, Short A, Pandit H, et al:** Radiolucency and migration after Oxford unicompartmental knee arthroplasty. *Orthopedics*, 30(Suppl 5): S24-S27, 2007.
 25. **Repicci JA, Eberle RW:** Minimally invasive surgical technique for unicondylar knee arthroplasty. *J South Orthop Assoc*, 8: 20-27, 1999.
 26. **Schai PA, Suh JT, Thornhill TS, Scott RD:** Unicompartmental knee arthroplasty in middle-aged patients: a 2- to 6-year follow-up evaluation. *J Arthroplasty*, 13: 365-372, 1998.
 27. **Schmalzried TP, Szuszczewicz ES, Northfield MR, et al:** Quantitative assessment of walking activity after total hip or knee replacement. *J Bone Joint Surg Am*, 80: 54-59, 1998.
 28. **Scott RD, Cobb AG, McQueary FG, Thornhill TS:** Unicompartmental knee arthroplasty. Eight- to 12-year follow-up evaluation with survivorship analysis. *Clin Orthop Relat Res*, 271: 96-100, 1991.
 29. **Seedhom BB, Wallbridge NC:** Walking activities and wear of prostheses. *Ann Rheumat Dis*, 44: 838-843, 1985.
 30. **Tabor OB Jr, Tabor OB:** Unicompartmental arthroplasty: a long-term follow-up study. *J Arthroplasty*, 13: 373-379, 1998.
 31. **Vardi G, Strover AE:** Early complications of unicompartmental knee replacement: the Droitwich experience. *Knee*, 11: 389-394, 2004.
 32. **Vince KG, Cyran LT:** Unicompartmental knee arthroplasty: new indications, more complications? *J Arthroplasty*, 19(4 Suppl 1): S9-S16, 2004.

= 국문초록 =

목 적: 60세 미만의 상대적으로 젊은 환자와 60세 이상의 고령의 환자에서 시행한 슬관절 부분치환술의 임상적 결과와 합병증 및 생존율 등을 비교 분석하여 연령과 부분치환술의 결과간에 상관 관계를 알아 보고자 하였다.

대상 및 방법: 2002년 1월부터 2003년 6월까지 슬관절 부분치환술을 시행받은 퇴행성 슬관절염 환자 중에서 5년 이상 추시가 가능하였던 180명, 230예(60세 미만 89예-이하 I 군, 60세 이상 141예-이하 II 군)을 대상으로 추시 결과를 비교 분석하였다.

결 과: 슬관절 점수와 기능점수는 I 군에서 술 전 평균 54.2점과 57.1점에서 최종 추시 시 87.3점과 85.2점으로 증가하였고 II 군에서는 술 전 평균 54.7점과 54.3점에서 89.5점과 81.7점으로 향상되었다. 최종 추시 시 슬관절 운동 범위는 I 군에서 평균 132.9°, II 군에서 133.2°였다. 합병증으로 인한 치환술의 실패가 I 군에서 5예, II 군에서 5예가 각각 발생하였으며 치환물의 5년 누적 생존율은 I 군이 94.7%, II 군이 96.6%였다.

결 론: 슬관절 부분치환술은 두 군 모두에서 우수한 결과를 보여주었다. 최종 추시 시 슬관절의 기능 점수가 I군에서 II군보다 우수하게 나타났으며 그 외에는 유의한 차이가 없었다. 따라서 슬관절 부분치환술은 60세 미만의 퇴행성 관절염 환자에서 시행할 수 있는 유용한 치료 방법 중 하나가 될 수 있을 것으로 사료된다.

색인 단어: 슬관절, 퇴행성 관절염, 부분치환술, 연령