

# 고정형 슬관절 단일 구획 치환술의 중기 추시 결과: 최소 5년 추시

오정한\* · 주일한 · 공동의 · 최충혁<sup>✉</sup>

한양대학교 의과대학 정형외과학교실, \*희명병원 정형외과

## Mid-Term Results of Fixed Bearing Unicompartmental Knee Arthroplasty: Minimum 5-Year Follow-Up

Jeong Han Oh, M.D.\* , Il-Han Joo, M.D., Dong-Yi Kong, M.D., and Choong-Hyeok Choi, M.D., Ph.D.<sup>✉</sup>

Department of Orthopedic Surgery, Hanyang University College of Medicine,

\*Department of Orthopedic Surgery, HeeMyoung Hospital, Seoul, Korea

**Purpose:** To evaluate the clinical and radiological outcomes, and the complications of unicompartmental knee arthroplasty (UKA) using a fixed bearing prosthesis after 5-year follow-up.

**Materials and Methods:** Twenty-six knees (25 patients) that underwent fixed bearing UKA between May 2003 and August 2011 were included. The subjects were 3 males (3 knees) and 22 females (23 knees), and the average age was 63.5 years. The preoperative diagnosis was osteoarthritis (23 knees) and osteonecrosis (3 knees). The mean follow-up duration was 67 months (from 60 to 149 months). The clinical evaluation included pre- and postoperative American knee society knee and function score, and range of motion. The radiology evaluation included standing antero-posterior, lateral view, and fluoroscopic film to analyze the postoperative alignment and osteolysis.

**Results:** The mean American Knee Society knee score and function score were improved from 42.0 and 57.5 to 87.9 and 85.0, respectively ( $p < 0.001$ ). The mean preoperative and postoperative range of motion was  $132.9^\circ$  and  $132.5^\circ$ , respectively. The mean femorotibial angle were varus  $0.5^\circ$  preoperatively and valgus  $2.2^\circ$  postoperatively. A radiolucent line was observed in 2 knees; one knee had a stable implant, while in the other knee, patellofemoral arthritis was identified during UKA. Diffuse pain of the knee joint with tenderness of the medial joint line was identified at the follow-up, so conversion to total knee arthroplasty was recommended. No other complications, such as osteolysis, infections, postoperative stiffness, and dislocation, were encountered.

**Conclusion:** The midterm results of fixed bearing UKA were clinically and radiologically satisfactory.

**Key words:** knee, fixed bearing, unicompartmental knee arthroplasty

## 서론

슬관절 단일 구획에 국한된 관절염에서 시행하는 수술적 치료의

방법에는 관절경적 변연절제술, 근위 경골 절골술, 단일 구획 치환술, 슬관절 전치환술 등이 있으며 이 중 단일 구획 치환술은 전치환술에 비하여 수술 후 통증이 적으며, 적은 출혈량으로 인한 이환율의 감소 및 일상생활로의 빠른 복귀가 가능하다는 장점이 있다.<sup>1,2)</sup> 또한 최근에는 치환물 디자인의 발전, 적절한 환자 선택, 수술 술기의 발전 등으로 좋은 결과가 보고되고 있다.<sup>3,4)</sup>

슬관절 단일 구획 치환술의 치환물의 종류는 고정형 및 가동형 치환물로 나눌 수 있다. 치환물의 특성상 가동형 치환물은 접촉력이 낮고 본래의 슬관절 운동을 재현할 수 있어 마모가 적을 수 있

Received September 28, 2017 Revised December 9, 2017

Accepted December 12, 2017

<sup>✉</sup>Correspondence to: Choong-Hyeok Choi, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedic Surgery, Hanyang University College of Medicine, 222 Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul 04763, Korea

TEL: +82-2-2290-8485 FAX: +82-2-2299-3774 E-mail: chhchoi@hanyang.ac.kr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7401-9116>

다는 이론적인 장점이 있지만 움직임이 많은 특성으로 인해 유동성 삽입물의 탈구가 생길 수 있으며 이러한 탈구를 줄이기 위해 수술 시 두꺼운 경골 삽입물을 사용하게 되면 과교정으로 인해 외측 구획의 관절염이 빠르게 진행되는 합병증이 있을 수 있다고 알려져 있다.<sup>5)</sup> 반면 고정형 치환물은 관절면의 적합성이 떨어지고 치환물의 구속성이 상대적으로 높기 때문에 골-시멘트 접촉면에 가해지는 전단력이 높으며 이로 인한 변연부 마모, 무균성 해리가 많아질 수 있는 이론적인 단점이 있으나 가동형에 비해 삽입물의 탈구 가능성이 낮으며 수술 시 정렬 및 인대 균형에 대한 허용범위가 넓다는 장점이 있다.<sup>5-7)</sup> 각각의 치환물은 위와 같은 운동학적으로 다른 특성으로 인해 합병증 발생에 있어서 차이가 있다고 알려져 있으며,<sup>8)</sup> 고정형과 가동형 치환물의 임상적 및 방사선적 결과와 생존율에 대한 비교 연구들이 보고되고 있지만 우월성에 대해서는 아직까지 논쟁이 되고 있다.<sup>6,9,10)</sup>

최근 보고된 체계적 문헌고찰에서 고정형 치환물의 임상적 결과 및 생존율에서 가동형 치환물과 동등한 결과를 보고하였지만 저자들의 확인에서는 좌식 생활을 많이 하는 한국인을 대상으로 한 슬관절 단일 구획 치환술의 중기 추시 이상의 결과는 가동형 치환물을 사용한 경우만 있었다.<sup>7,8,11-13)</sup> 좌식 생활에 의한 슬관절의 과굴곡으로 슬관절 치환물에 전단력을 증가시킬 수 있어 특히 고정형 치환물은 치환물의 특성상 가동형 치환물에 비해 변연부의 마모 및 무균성 해리의 발생 가능성이 높아질 수 있다.<sup>14,15)</sup> 이에 저자들은 한국인을 대상으로 한 고정형 슬관절 단일 구획 치환술의 중기 추시 결과로 임상적 및 방사선적 결과, 합병증 발생 빈도를 알아보하고자 하였다.

## 대상 및 방법

본 연구는 한양대학교 생명윤리 심의위원회(institutional review board)의 승인하에 진행되었다(HYUH 2016-06-031-001). 2003년 5월부터 2011년 8월까지 고정형 슬관절 단일 구획 치환술을 시행한 27명, 28예 중 최소 5년 이상의 추시가 가능하였던 25명, 26예를 대상으로 하였다. 환자들은 3명(3예)이 남자, 22명(23예)이 여자였으며, 우측이 12예, 좌측이 14예였다. 모두 내측 구획의 슬관절 단일 구획 치환술이 시행되었다.

슬관절 단일 구획 치환술의 적응증은 내측 대퇴경골 구획에 국한된 골관절염 혹은 골괴사증으로 이학적 검사상 전방 및 후방 십자인대의 기능이 있고 내외반 불안정성이 없으며 15° 이하의 굴곡구축, 90° 이상의 관절굴곡이 가능한 경우로 하였다. 류마티스관절염 등의 염증성 관절염, 슬관절의 불안정성, 외측 구획 체중부하 부위의 연골 손상 소견이 있거나 골관절염이 있는 경우, 슬개골이나 대퇴 과관 절흔에 연골 손상이 있는 경우에는 슬관절 단일 구획 치환술을 시행하지 않았으며 최종 결정은 수술 시야에서 하였다. 적응증을 만족하여 수술을 시행받은 26예의 술 전 진단은 골관절염 23예, 골괴사증 3예였다.

수술 시 치환물은 Miller-Galante (Zimmer, Warsaw, IN, USA)가 모든 환자에게 사용되었으며, 한 명의 술자(CHC)에 의해 수술이 시행되었다. 수술은 슬개골 내측 절개 도달 방법이 이용되었다. 골수강내 지침자를 이용하여 대퇴골의 원위부 골절제를 시행한 후 적절한 크기의 챔퍼를 이용하여 대퇴 후과를 절제하였으며 경골은 골수강외 지침자를 이용하여 골절제를 시행하였다. 가치환물을 삽입한 후 굴곡-신전간격의 일치함, 삽입물의 안정성을 확인한 뒤 경골 및 대퇴골 치환물을 골시멘트를 이용하여 고정하였고 적절한 폴리에틸렌을 삽입하였다(Fig. 1).

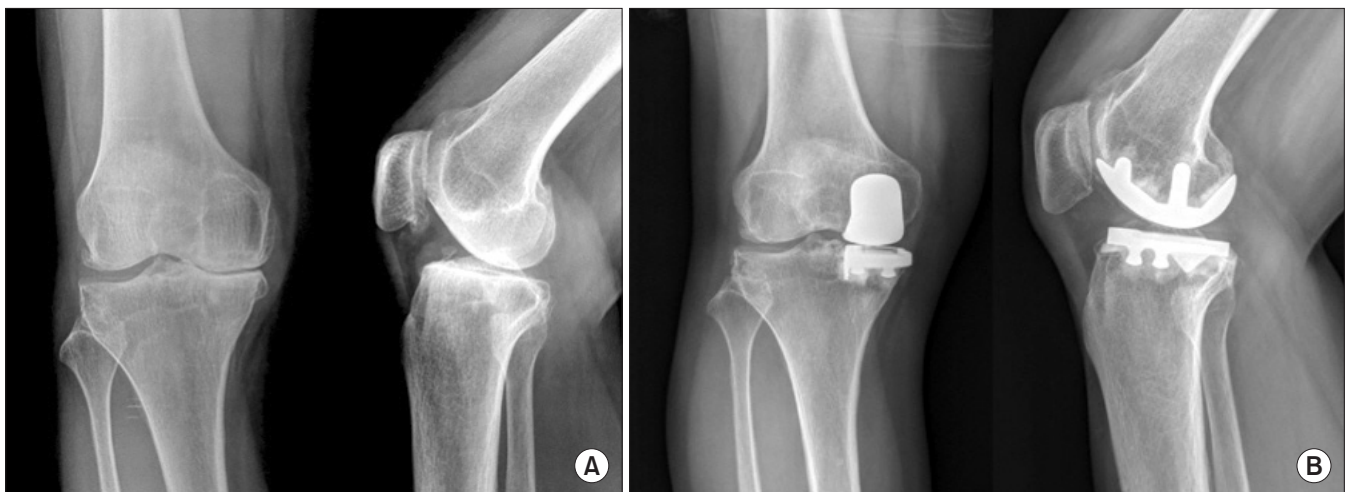


Figure 1. (A) Preoperative radiographs of a 54-year-old woman showing medial osteoarthritis of the right knee. (B) Postoperative radiographs taken 6 years after Miller-Galante (Zimmer) unicompartmental knee arthroplasty.

Table 1. Clinical Results

Variable	Preoperative	Last follow-up	p-value
Knee score (AKSKS)	42.0±15.1	87.9±8.7	<0.001
Function score (AKSFS)	57.5±12.0	85.0±16.0	<0.001
Range of knee motion (°)	132.9±3.5	132.5±6.5	>0.05
Tibiofemoral angle (°)	0.5±3.2 varus	2.2±4.4 valgus	0.003

Values are presented as mean±standard deviation. AKSKS, American Knee Society Knee Score; AKSFS, American Knee Society Function Score.

임상적 결과는 술 전과 최종 추시 시의 슬관절 동통, 관절 운동 범위, 미국슬관절학회의 슬관절 점수 및 기능점수를 측정하였다. 방사선적 결과는 슬관절 기립 전후방 사진과 측면사진, 하지 전장 기립 사진을 이용하여 술 후의 정렬상태와, 투시기 촬영을 이용하여 방사선 투과성 선(radiolucent line) 유무를 확인하였다. 방사선 투과성 선은 1 mm 이상인 경우로 정의하였으며, 진행하지 않는 1-2 mm의 방사선 투과성 선인 경우는 생리학적 방사선 투과성 선(physiological radiolucent line)으로 정의하였고, 방사선 투과성 선이 2 mm보다 크거나 진행되는 경우를 무균성 해리로 정의하였다.<sup>16)</sup> 통계적 분석은 SPSS ver. 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 사용하여 Wilcoxon 부호-서열 검정을 이용하여 분석하였으며, p값은 0.05 이하일 경우 통계적으로 유의하다고 정의하였다.

## 결 과

환자들의 평균 추시 기간은 67개월(60-149개월)이며 수술 시행 시의 평균 나이는 63.5세(49-81세)였다. 임상적 결과로써 미국슬관절학회의 슬관절 점수는 평균 42.0±15.1점(20-75점, 중위수 44.5, 25 백분위수 30.0, 75 백분위수 52.5)에서 87.9±8.7점(60-100점, 중위수 89.5, 25 백분위수 83.0, 75 백분위수 93.8)으로( $p < 0.001$ ), 기능점수는 평균 57.5±12.0점(20-80점, 중위수 60.0, 25 백분위수 50.0, 75 백분위수 60.0)에서 85.0±16.0점(60-100점, 중위수 90.0, 25 백분위수 80.0, 75 백분위수 100.0)으로 향상되었다( $p < 0.001$ ). 술 전 관절 운동 범위는 평균 132.9°±3.5° (115°-140°, 중위수 135.0, 25 백분위수 131.3, 75 백분위수 135.0)에서 최종 추시 시 132.5°±6.5° (105°-140°, 중위수 132.5, 25 백분위수 130.0, 75 백분위수 140.0)로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ).

방사선적으로 슬관절 전후면 기립 영상에서 대퇴경골각은 술 전 평균 내반 0.5°±3.2° (내반 7.1°-외반 4.9°, 중위수 내반 0.1°, 25 백분위수 외반 2.0°, 75 백분위수 내반 3.1°)에서 최종 추시 시 외

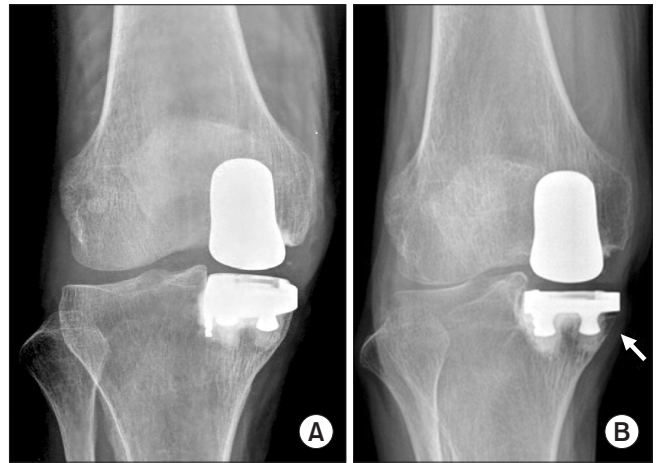


Figure 2. (A) Antero-posterior radiograph of the right knee of a 76-year old female who underwent unicompartmental knee arthroplasty using Miller-Galante (Zimmer) implants postoperatively 2 weeks. (B) Postoperative radiograph taken 7 years after Miller-Galante unicompartmental knee arthroplasty. A radiolucent line was observed in the medial tibial condyle (arrow).

반 2.2°±4.4° (내반 9.1°-외반 8.8°, 중위수 외반 1.9°, 25 백분위수 외반 5.2°, 75 백분위수 외반 0.1°)로 측정되었다( $p=0.003$ )(Table 1). 하지 전장 기립 사진상 역학적 축은 평균 내반 6.4° (내반 12.2°-내반 0.1°)였다. 방사선 투과성 선이 관찰되는 경우가 2예에서 있었다(Fig. 2). 그 중 1예의 술 전 진단은 골관절염이었으며 경골 치환물의 내측에 1.2 mm의 방사선 투과성 선이 보였으나 동통이 없고 추시상의 변화가 없어 삽입물이 안정적이라고 판단하여 외래 추시 관찰 중이다. 나머지 1예의 술 전 진단은 골괴사였으며 고령의 환자로 단일 구획 치환술 시 대퇴슬관절의 관절염이 있었다. 술 후 추시 시에는 경골 치환물의 내측에 1.4 mm의 방사선 투과성 선 소견을 보였으며 환측 슬관절의 미만성 통증과 함께 내측 관절선 동통을 호소하여 슬관절 전치환술로 전환을 권유하였다. 그 외 골용해가 보이는 증례는 없었으며 감염, 술 후 강직, 탈구 등의 합병증 또한 없었다.

## 고 찰

고정형 치환물은 가동형 치환물에 비해 관절면의 적합성이 떨어지고 작은 접촉 면적으로 인해 접촉 응력이 높으며 치환물의 구속성이 상대적으로 높다. 그래서 골-시멘트 접촉면에 가해지는 전단력이 높으며 이로 인한 경골 삽입물의 마모 및 무균성 해리에 의한 치환물의 실패와 더 연관성이 높을 수 있다고 알려져 있다.<sup>5,6)</sup> 본 연구에서는 적은 수의 환자를 대상으로 하여 제한점이 있지만 이론적인 우려와 달리 좌식 생활을 많이 하는 한국인에서 고정형 단일 구획 치환술이 기존 가동형 및 고정형 단일 구획 치



환술의 결과와 비교 시 무균성 해리 혹은 치환물 생존율에서 동등하거나 열등하지 않은 결과를 보였다.

고정형 및 가동형 치환물에 따른 생존율은 다양하게 보고되고 있다. 고정형 치환물의 생존율에서 Argenson 등<sup>17)</sup>은 Miller-Galante 치환물을 사용한 172예의 후향적 연구를 통해 평균 112개월 추시상 94%의 생존율을 보고하였으며, Koskinen 등<sup>18)</sup>은 일차성 골관절염으로 단일 구획 치환술을 시행한 1,819명의 환자를 대상으로 한 전향적 연구 결과, 재치환술을 실패로 정의하였을 시 5년 추시상 Miller-Galante 89.5%, PCA 75.5%, Duracon 84.0%의 생존율을 보고한 바가 있다. Berger 등<sup>3)</sup>은 Miller-Galante 치환물을 사용한 62예의 평균 12년 추시상 96%의 생존율을 보고한 바 있다. 가동형 치환물에서는 Lisowski 등<sup>14)</sup>은 Oxford phase 3을 사용한 244예에서 7년 추시상 94%의 생존율을 보고하였으며, Pandit 등<sup>15)</sup>은 Oxford phase 3을 사용한 818예에서 10년 추시상 94%, 15년 추시상 91%의 생존율을 보고하였다. 국내에서는 Kim 등<sup>11)</sup>이 Oxford phase 3을 사용한 166예에서 10년 추시상, 단순 유동성 삽입물의 교환, 슬관절 전치환술로의 전환 등 모든 재수술을 실패로 정의하였을 시 90.5%, 전치환술로의 전환만을 실패로 정의하였을 시 93.4%의 생존율을 보였다고 보고하였다.

현재까지 고정형 및 가동형 치환물의 우위성에 대해서는 논란이 있으나 임상학적 결과 및 무균성 해리의 빈도에 대해서 유의한 차이는 없는 것으로 보고되고 있다.<sup>10)</sup> 하지만 서양인과 비교하였을 때 한국인은 이른바 양반 자세, 쪼그려 앉기 등 서양인과 구별되는 독특한 생활 양식을 가지는데,<sup>19)</sup> 이러한 자세에 있어서 슬관절의 과굴곡은 중요한 요소이다. Thambyah과 Fernandez<sup>20)</sup>는 슬관절의 운동 역학 연구에서 슬관절의 과굴곡은 슬관절 치환물에 진단력을 증가시켜 대퇴부 치환물의 해리를 발생시킬 수 있다고 보고하였으며, 고정형 치환물을 이용한 슬관절 단일 구획 치환술에서 고정형 치환물의 특성상 가동형에 비해 변연부의 마모 및 무균성 해리의 발생 가능성이 높다고 앞서 언급한 바 있다. 이러한 점에서 좌식 생활을 많이 하는 한국인은 고정형 치환물을 이용한 단일 구획 치환술 후 과굴곡으로 인한 무균성 해리 발생 가능성이 있을 수 있으나 아직까지 한국인을 대상으로 한 연구가 부족한 실정이다.

저자들은 방사선 투과성 선 유무, 무균성 해리로의 진행 여부를 판단하기 위해 방사선 투시 촬영을 하였고, 그 결과 2예에서 경골 치환물의 방사선 투과성 선 발생을 확인하였다. 2예에서 모두 2 mm 이내의 방사선 투과성 선을 보였지만,<sup>21)</sup> 2예 중 1예에서는 환자의 연령 및 단일 구획 치환술 시 대퇴슬개관절의 상태와 추시상에서 나타난 슬관절 내측 관절선의 동통 및 통증 양상을 고려하여 슬관절 전치환술로 전환을 권고하였다. 이는 총 26예의 단일 구획 치환술 중 1예에서 슬관절 전치환술을 권유하였으며 슬관절 전치환술로 전환을 실패로 정의하였을 시 총 26예 중 1예를 제외하여 96.2%의 높은 생존율을 보였다. 본 연구의 생존율은 한국인의

좌식 생활과 고정형 치환물의 이론적인 단점으로 인해 우려하였던 무균성 해리 혹은 치환물 실패의 빈도가 기존 가동형 및 고정형 치환물의 생존율 연구와 비교하여 낮지 않으며 만족할 만한 결과로 보인다. Vasso 등<sup>22)</sup>은 술 후 역학적 축상 중립 혹은 외반보다 심하지 않은 내반 정렬이 임상적으로 더 우수한 결과를 보인다고 하였는데, 본 연구에서 역학적 축은 평균 내반 6.4°였고 외반의 경우는 없어 술 후 하지 정렬이 영향을 미쳤을 것으로 보이며 앞서 언급한 치환물 디자인, 적절한 환자 선택, 수술 술기의 발전 또한 영향을 미쳤을 것으로 생각한다.

고정형 치환물을 이용한 단일 구획 치환술 후의 임상적 결과에 대하여 여러 저자들이 슬관절 동통 감소, 관절 운동 범위 회복, 하지 정렬상태의 교정, 슬관절 점수 및 기능점수의 향상 등 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하고 있다. Voss 등<sup>23)</sup>은 Miller-Galante를 치환물로 사용한 단일 구획 치환술 62예에서 관절 운동 범위가 술 전 평균 118°에서 술 후 평균 120°로, 역학적 축상 대퇴경골각은 술 전 평균 내반 8°에서 술 후 평균 내반 2°로 변화했다고 발표하였다. Romanowski와 Repicci<sup>24)</sup>는 고정형 치환물인 Repicci II를 사용한 최소 침습 단일 구획 치환술 136예에서 8년 추시상 슬관절 점수가 술 전 평균 49점에서 술 후 평균 89점, 기능점수가 술 전 평균 46점에서 술 후 평균 76점으로 향상되었다고 발표하였다. 그리고 본 연구에서 관절 운동 범위는 평균 130° 이상이었다. 이와 같이 고도 굴곡을 허용하는 국내 고도 굴곡형 슬관절 전치환술 결과에 대해서 Kim 등<sup>25)</sup>은 고도 굴곡형 슬관절 전치환술을 시행한 372예의 최소 3년 이상 추시 결과에서 슬관절 점수가 평균 60.5점에서 최종 추시 시 90.9점, 기능점수는 평균 49점에서 최종 추시 시 84.4점으로 향상되었으며, 통계적으로 유의한 결과를 보였다( $p < 0.001$ )고 보고하였으며, Moon 등<sup>26)</sup>은 NexGen®-LPS를 이용한 슬관절 전치환술 209예의 최소 5년 추시 결과에서 슬관절 점수가 평균 51점에서 최종 추시 시 94.7점, 기능점수는 평균 38점에서 최종 추시 시 84.2점으로 의미있게 향상되었다고 보고하였다.

본 연구에서도 슬관절 점수가 평균 42.0점에서 87.9점으로 ( $p < 0.001$ ), 기능점수는 57.5점에서 85.0점으로 의미있는 향상을 보였으나 앞서 언급한 최근 슬관절 전치환술의 중기 추시 결과들과 비교할 때 기능점수에서는 비견할 만한 결과를 보였지만 상대적으로 슬관절 점수는 낮은 결과를 보였다. 저자들은 임상적 결과 측정 시 미국슬관절학회의 슬관절 점수와 기능점수를 이용하였는데, 슬관절 점수 평가에서는 환자의 통증, 관절 운동 범위, 인대 안정성 및 정렬 상태를 포함하여 점수를 정하게 되어 있으며, 관절 운동 범위에서는 125° 이상인 경우 만점이며, 정렬 평가에서는 대퇴경골각이 외반 0°에서 4°인 경우, 각 1°당 3점씩 감점하는 것으로 되어 있다.<sup>27)</sup> 단일 구획 치환술 시에는 중립위로의 과도한 교정이 술 후 외측 구획에 과도한 응력을 초래할 수 있어 과교정보다는 약간 덜 교정하여 내반 정렬을 유지하게 되며,<sup>22)</sup> 이로 인해

추시 시의 기능 및 만족도가 좋은 경우에도 내반 정렬로 인해 슬관절 점수가 낮아지는 단점이 있다. 실제로 본 연구에서 술 후 통증, 관절 운동 범위 및 안정성이 좋은 경우라도 관절 운동 범위가 우수한 슬관절 전치환술에 비해 슬관절 점수가 낮은 이유는 최종 추시 시 대퇴경골각의 평균 외반 2.2°가 감점 요인으로 작용했기 때문으로 볼 수 있다. 따라서 단일 구획 치환술의 임상적 결과 평가에 대한 모순을 없애기 위해 단일 구획 치환술에 적용될 수 있는 새로운 임상적 결과 평가 척도가 필요할 것으로 생각한다.

본 연구는 몇 가지 제한점이 있었다. 첫째, 한 명의 술자에 의해 시행된, 비교 연구가 아닌 후향적 증례연구(retrospective case series)이기 때문에 결과를 일반화하기에 제한이 있다. 둘째, 앞서 언급한 대로 저자들은 임상적 결과를 측정할 시에 미국슬관절학회의 슬관절 점수를 이용하여 단일 구획 치환술에서 임상적 결과를 제대로 반영하지 못했다는 점이다. 셋째, 환자군의 수가 충분히 많지 않아 생존 분석을 하지 못했으며, 또한 중기 추시를 실시하여 장기 추시상 흔히 나타날 수 있는 삽입물의 해리 및 골용해 등의 합병증이 적다라고 판단하기에는 어려움이 있다.

## 결론

본 연구는 한국인을 대상으로 한 최초의 고정형 슬관절 단일 구획 치환술의 중기 추시 결과로 임상적 및 방사선적으로 만족스러운 결과를 얻었다. 이러한 결과를 통해 고정형 치환물을 이용한 슬관절 단일 구획 치환술은 단일 구획에 국한된 슬관절 관절염에서 시행할 수 있는 적절한 술식 중 하나이며 향후 지속적인 추시를 통한 장기 추시 관찰이 필요할 것으로 생각한다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

## REFERENCES

1. Brown NM, Sheth NP, Davis K, et al. Total knee arthroplasty has higher postoperative morbidity than unicompartmental knee arthroplasty: a multicenter analysis. *J Arthroplasty*. 2012;27:S86-90.
2. Hopper GP, Leach WJ. Participation in sporting activities following knee replacement: total versus unicompartmental. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2008;16:973-9.
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*. 2005;87:999-1006.
4. Price A, Waite J, Svard U. Long-term clinical results of the medial Oxford unicompartmental knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2005;435:171-80.
5. Emerson Jr RH, Hansborough T, Reitman RD, Rosenfeldt W, Higgins LL. Comparison of a mobile with a fixed-bearing unicompartmental knee implant. *Clin Orthop Relat Res*. 2002;404:62-70.
6. Li MG, Yao F, Joss B, Ioppolo J, Nivbrant B, Wood D. Mobile vs. fixed bearing unicompartmental knee arthroplasty: a randomized study on short term clinical outcomes and knee kinematics. *Knee*. 2006;13:365-70.
7. Parratte S, Pauly V, Aubaniac JM, Argenson JN. No long-term difference between fixed and mobile medial unicompartmental arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470:61-8.
8. Ko YB, Gujarathi MR, Oh KJ. Outcome of unicompartmental knee arthroplasty: a systematic review of comparative studies between fixed and mobile bearings focusing on complications. *Knee Surg Relat Res*. 2015;27:141-8.
9. Gleeson RE, Evans R, Ackroyd CE, Webb J, Newman JH. Fixed or mobile bearing unicompartmental knee replacement? A comparative cohort study. *Knee*. 2004;11:379-84.
10. Confalonieri N, Manzotti A, Pullen C. Comparison of a mobile with a fixed tibial bearing unicompartmental knee prosthesis: a prospective randomized trial using a dedicated outcome score. *Knee*. 2004;11:357-62.
11. Kim KT, Lee S, Kim JH, Hong SW, Jung WS, Shin WS. The survivorship and clinical results of minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty at 10-year follow-up. *Clin Orthop Surg*. 2015;7:199-206.
12. Choy WS, Kim KJ, Lee SK, Yang DS, Lee NK. Mid-term results of oxford medial unicompartmental knee arthroplasty. *Clin Orthop Surg*. 2011;3:178-83.
13. Peersman G, Stuyts B, Vandenlangenberg T, Cartier P, Fennema P. Fixed- versus mobile-bearing UKA: a systematic review and meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23:3296-305.
14. Lisowski LA, van den Bekerom MP, Pilot P, van Dijk CN, Lisowski AE. Oxford Phase 3 unicompartmental knee arthroplasty: medium-term results of a minimally invasive surgical procedure. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19:277-84.
15. Pandit H, Hamilton TW, Jenkins C, Mellon SJ, Dodd CA, Murray DW. The clinical outcome of minimally invasive Phase 3 Oxford unicompartmental knee arthroplasty: a 15-

- year follow-up of 1000 UKAs. *Bone Joint J.* 2015;97:1493-500.
16. Gonzalez MH, Mekhail AO. The failed total knee arthroplasty: evaluation and etiology. *J Am Acad Orthop Surg.* 2004; 12:436-46.
  17. Argenson JN, Chevrol-Benkeddache Y, Aubaniac JM. Modern unicompartmental knee arthroplasty with cement: a three to ten-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:2235-9.
  18. Koskinen E, Paavolainen P, Eskelinen A, Pulkkinen P, Remes V. Unicompartmental knee replacement for primary osteoarthritis: a prospective follow-up study of 1,819 patients from the Finnish Arthroplasty Register. *Acta Orthop.* 2007;78:128-35.
  19. Choy WS, Lee KW, Kim HY, Kim KJ, Chun YS, Yang DS. Mobile bearing medial unicompartmental knee arthroplasty in patients whose lifestyles involve high degrees of knee flexion: a 10-14-year follow-up study. *Knee.* 2017;24:829-36.
  20. Thambyah A, Fernandez J. Squatting-related tibiofemoral shear reaction forces and a biomechanical rationale for femoral component loosening. *ScientificWorldJournal.* 2014; 2014:785175.
  21. Goodfellow J, O'Connor J, Dodd C. Unicompartmental arthroplasty with the Oxford knee. Oxford: Oxford University Press; 2006.
  22. Vasso M, Del Regno C, D'Amelio A, Viggiano D, Corona K, Schiavone Panni A. Minor varus alignment provides better results than neutral alignment in medial UKA. *Knee.* 2015; 22:117-21.
  23. Voss F, Sheinkop MB, Galante JO, Barden RM, Rosenberg AG. Miller-Galante unicompartmental knee arthroplasty at 2- to 5-year follow-up evaluations. *J Arthroplasty.* 1995;10: 764-71.
  24. Romanowski MR, Repicci JA. Minimally invasive unicompartmental arthroplasty: eight-year follow-up. *J Knee Surg.* 2002;15: 17-22.
  25. Kim HJ, Kim TS, Mun JU, Kyung HS. Results of high-flex total knee arthroplasty: minimum 3-year follow-up result. *J Korean Orthop Assoc.* 2016;51:145-50.
  26. Moon KH, Lee DJ, Lee JS, Kim YT. Total knee replacement arthroplasty with NexGen®-LPS: minimum 5 year follow-up results. *J Korean Orthop Assoc.* 2011;46:405-11.
  27. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;248:13-4.

# 고정형 슬관절 단일 구획 치환술의 중기 추시 결과: 최소 5년 추시

오정한\* · 주일한 · 공동의 · 최충혁<sup>✉</sup>

한양대학교 의과대학 정형외과학교실, \*희명병원 정형외과

**목적:** 고정형 슬관절 단일 구획 치환술의 5년 추시 결과로 임상적 및 방사선적 결과, 합병증 발생 빈도를 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2003년 5월부터 2011년 8월까지 고정형 슬관절 단일 구획 치환술을 시행한 25명, 26예를 대상으로 하였다. 평균 연령은 63.5세였으며 남자가 3명(3예), 여자가 22명(23예)이었으며 술 전 진단은 골관절염 23예, 골괴사 3예였다. 평균 추시 기간은 평균 67개월(60-149개월)이었다. 임상적으로 술 전과 술 후의 미국슬관절학회 슬관절 점수 및 기능점수, 관절 운동 범위를 조사하였고, 방사선적으로 슬관절 기립 전후방 사진과 측면 사진, 투시기 촬영을 통하여 술 후의 정렬상태와 골용해 여부를 조사하였다.

**결과:** 임상적 결과로 슬관절 점수는 평균 42.0점에서 87.9점으로, 기능점수는 57.5점에서 85.0점으로 향상되었다( $p < 0.001$ ). 술 전 관절 운동 범위는 평균  $132.9^\circ$  에서 술 후  $132.5^\circ$  로 큰 차이를 보이지 않았다. 방사선적 결과로 대퇴경골각은 술 전 평균 내반  $0.5^\circ$  에서 술 후 외반  $2.2^\circ$  로 측정되었다. 방사선 투과성 선(radiolucent line)이 관찰되는 경우가 2예 발견되었으며 그 중 1예는 삽입물이 안정적이었으나 다른 1예는 단일 구획 치환술 시 대퇴슬개관절의 관절염을 확인하였고, 추시상 슬관절 내측 관절선의 동통 및 슬관절의 미만성 통증이 있어 슬관절 전치환술을 권유하였다. 그 외 골용해, 감염, 술 후 강직, 탈구 등의 합병증은 없었다.

**결론:** 고정형 슬관절 단일 구획 치환술의 중기 추시 결과는 임상적 및 방사선적으로 만족스러운 결과를 보였다.

접수일 2017년 9월 28일 수정일 2017년 12월 9일 게재확정일 2017년 12월 12일

<sup>✉</sup>책임저자 최충혁

04763, 서울시 성동구 왕십리로 222, 한양대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL 02-2290-8485, FAX 02-2299-3774, E-mail [chhchoi@hanyang.ac.kr](mailto:chhchoi@hanyang.ac.kr), ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7401-9116>