

## 대퇴사두근 - 보존형 최소 침습 슬관절 전치환술의 초기 결과 - 동일 환자에서 시행한 고식적인 방법과의 비교 -

최영준 · 안형선 · 김정환 · 황재광 · 이기원 · 전주식 · 이재현 · 하정기

울산대학교 의과대학 강릉아산병원 정형외과학교실

### Early Results of MIS-QS Total Knee Arthroplasty - A Comparison with Conventional Procedure for the Same Patient -

Young-Joon Choi, M.D., Hyung-Sun Ahn, M.D., Chung-Hwan Kim, M.D., Jae-Kwang Hwang, M.D.,  
Ki-Won Lee, M.D., Ju-Sik Jeon, M.D., Jae-Heon Lee, M.D., and Jung-Ki Ha, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Gangneung Asan Hospital,  
Ulsan University College of Medicine, Gangneung, Korea

**Purpose:** This study assessed the early clinical and radiological results of Minimally Invasive Surgery-Quadriceps sparing total knee arthroplasty (MIS-QS TKA), and compared these results with those of conventional TKA.

**Materials and Methods:** Between August 2004 and March 2005, 17 patients with bilateral TKA on their one side using a regular procedure and the other using the MIS-QS technique were evaluated and compared. The clinical assessment was performed by measuring the range of motion, Knee Society Score, and a radiological evaluation by standing anteroposterior, supine lateral, and Merchant view preoperatively, 2 weeks, 6 weeks, 3 months and 1 year after surgery. Statistical analysis was performed using a paired t-test.

**Results:** The average range of knee motion was slightly larger in the MIS-QS group at all periods but there was no statistical difference between the two groups. The Knee Society Score was similar at the 3 month and 1 year periods. The alignment of the implants was satisfactory in both groups and post-operative patellar alignment checked in the Merchant view was better in the MIS-QS group at all periods.

**Conclusion:** There were no differences in the clinical aspects at 1 year period between the two groups. However, the MIS-QS group showed better patellar alignment than the conventional group for up to 1 year.

**Key Words:** MIS-QS Total Knee Arthroplasty, Early result, Patellar alignment

#### 서 론

중증의 퇴행성 관절염, 염증성 관절염 및 외상성 관절염 등에서 슬관절 전치환술은 통증을 줄이고 기능을 보존할 수 있는 보편적인 수술 방법으로 발전하였다. 하지만 아직도 수술 이후의 통증, 출혈 및 기타 합병증의 가능성이 비교적 높으며 운동 범위 및 기능의 회복에는 최소한

수개월 이상의 기간이 필요한 단점이 있다. 최소 침습법에 의한 수술은 연부 조직의 손상을 최소화하여 창상의 크기가 고식적인 방법에 비하여 작은 것 이외에도 술 후 회복이 빠르고 통증이 적으며 운동범위가 더 크고 술 후 진통제 사용량을 줄일 수 있으며 기능 회복이 빠르고<sup>14)</sup> 입원 기간을 단축시킬 수 있고<sup>9,20)</sup> 출혈량도 적으며<sup>18)</sup> 경

통신저자 : 이 기 원

강원도 강릉시 사천면 방동리 415  
강릉아산병원 정형외과  
TEL: 033-610-3239 · FAX: 033-641-8050  
E-mail: osteotome@hanmail.net

Address reprint requests to

Ki-Won Lee, M.D.  
Department of Orthopedic Surgery, Gangneung Asan Hospital,  
415, Bangdong-ri, Sacheon-myeon, Gangneung 210-711, Korea  
Tel: +82,33-610-3239, Fax: +82,33-641-8050  
E-mail: osteotome@hanmail.net

\*본 논문의 요지는 2006년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

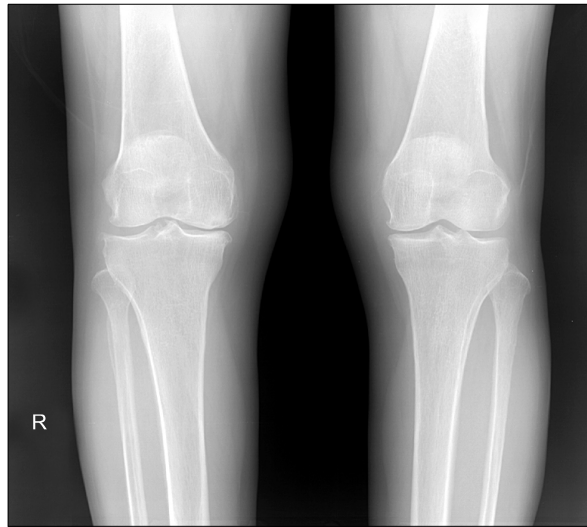


Fig. 1. Preoperative film.

제적인 면에서도 우수하다<sup>7)</sup>는 장점이 있으나 고식적인 방법에 비해, 시야 확보가 어려워 삽입물의 위치 및 하지 정렬이 부정확할 수 있으며<sup>11)</sup> 슬와 동맥, 슬개건 및 내측 측부인대 등의 손상의 위험성이 더 크며<sup>4)</sup> 수술시간이 길어지는 단점이 알려져 있다.

본 연구에서는 동일 환자에서 한쪽은 대퇴사두근-보존형 최소 침습법을 이용한 슬관절 전치환술을, 반대 측은 고식적인 방법을 이용한 수술을 시행한 환자 군을 비교함으로써 초기의 결과를 비교하고자 하였다.

### 대상 및 방법

2004년 8월부터 2005년 3월까지 본원에서 한 명의 수술자에 의해 동시에 양측 슬관절 전치환술을 시행할 환자를 1년 이상 추시하여 전향적으로 연구하였다. 무작위적으로 추출한 총 17명이 연구 대상에 포함되었으며 한쪽은 대퇴사두근-보존형 최소 침습 수술을, 반대쪽은 고식적인 방법으로 수술을 시행하였다. 모두 여자 환자였으며 평균 연령은 66.9세(54-75세), 평균 신장은 148 cm (141-164 cm)이었고 평균 체질량 지수(body mass index, BMI)는 26.6 (22.5-30.3)이었다. 16명의 환자는 퇴행성 관절염으로(Fig. 1), 1명은 류마티스 관절염으로 진단되었다.

관절염 진행 정도에 따른 선택 오차를 줄이기 위하여 전 환자에서 좌측은 고식적인 방법을, 우측은 최소 침습 수술 방법을 사용하였다. 술 전에 검사한 슬관절의 운동

Table 1. Preoperative Data

	Regular group	MIS-QS group	p-value
R.O.M.	123.8° (110-140)	127.9° (120-140)	0.173
Flexion contracture	8.5° (0-20)*	5.6° (0-10)	0.086
Deformity	Varus 7.2° (valgus 1- varus 12) <sup>†</sup>	Varus 3.5° (valgus 3-varus 8)	0.051

\*3 knees showed flexion contracture more than 10°, <sup>†</sup>2 knees showed varus deformity more than 10°.

범위, 굴곡구축, 변형각도는 평균적으로는 최소 침습 군이 더 심하지 않은 상태를 보이고 있으나, 비교 구간 통계학적으로 유의한 차이는 없었으며( $p>0.05$ ), 본원 기준으로는 양측 군 모두가 최소 침습법으로 수술이 가능할 것으로 판단되어 비교하였다. 고식적 방법을 시행 받은 군 중 3예에서는 굴곡 구축은 10도 이상이었으며, 2예에서는 내반 변형이 10도 이상이었다(Table 1).

삽입물은 모든 예에서 LPS-Flex fixed bearing Knee Prosthesis (Zimmer, Warsaw, IN)를 사용하였으며, 전 레에서 슬개골의 치환술을 시행하였다. 대퇴사두근-보존형 최소 침습 수술군은 피부절개를 슬개골 상연의 1 cm 상방에서 시작하여 경골 조면의 내측까지 수직으로 시행하였으며 관절 절개는 광근 하(subvastus)나 광근 절개(midvastus) 확장을 하지 않고 슬개골 상연까지 관절낭 절개만 시행하였다(Fig. 2). 골의 절제는 원위 대퇴부, 경골 근위부, 대퇴 기타 부위 및 슬개골의 순서로 시행하였다. 원위 대퇴골은 골수강내 지침자(intramedullary alignment guide)를 이용하여 5도 또는 6도의 외반으로 대퇴골의 내측으로부터 절골하였으며, 경골 근위부는 경골조면의 내측 1/3에서 후방십자인대를 잇는 가상 선을 회전축의 기준으로 삼아 골수강외 지침자(extra-medullary alignment guide)를 사용하여 전 내측으로부터 절골하였다. 고식적인 수술군은 정중 피부절개 후, 내 측방(paramedial) 도달 법을 이용하여 시행하였으며 삽입물의 회전이나 고정은 양측 모두 같은 방법으로 시행하였다.

임상적인 결과의 비교는 술 전과 술 후 3개월 및 1년에 슬관절 학회 점수(Knee Society Score)를 사용하였으며 방사선학적인 평가는 수술 직후 통증의 정도에 따른 차이, 근력의 회복 속도 등에 대한 영향을 감안하여 술 전과

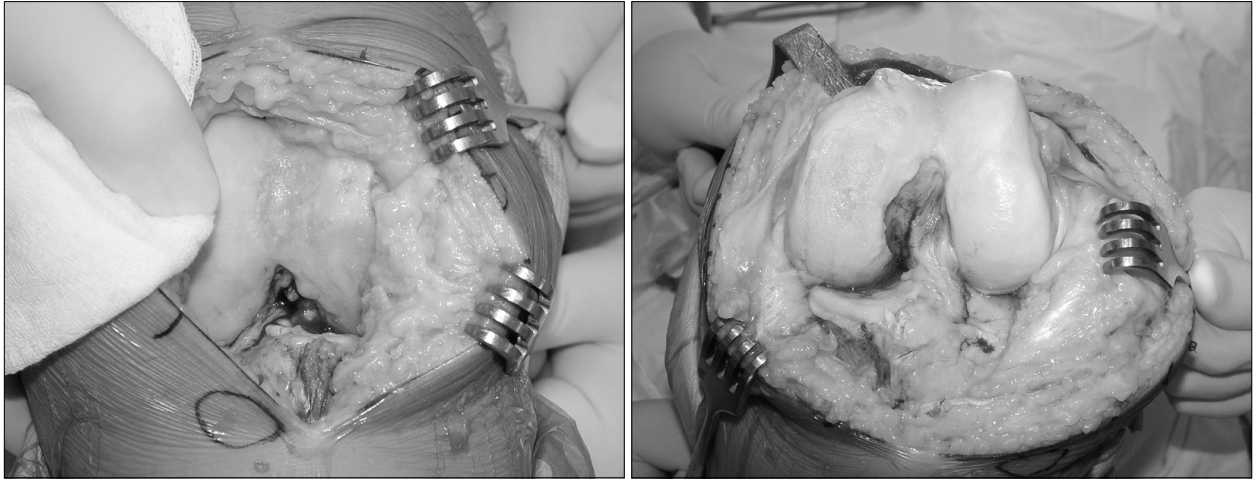


Fig. 2. The right knee was operated using MIS-QS total knee arthroplasty and the left knee was operated using the conventional procedure.

Table 2. Operation Data

	Regular group	MIS-QS group	p-value
Skin incision	15.2 cm (13-17.5)	9.6 cm (8.5-10.5)	0.000
Tourniquet time	60 min. (51-71)	93 min. (71-107)	0.000
Bleeding	425.5 ml (240-670)	402.7 ml (290-540)	0.335

술 후 2주, 6주, 3개월 및 1년에 기립상 전후면, 양와위상 측면 그리고 Merchant 방식을 촬영하여 대퇴-경골 각 및 슬개 경사각과 미국 슬관절 학회의 방사선학적 평가방법에 따른 대퇴골 삽입물의 내외반각( $\alpha$  각), 경골 삽입물의 내외반각( $\beta$  각), 대퇴골 삽입물의 굴곡각( $\gamma$  각), 및 경골 삽입물의 후방 경사각( $\delta$  각)을 측정하여 삽입의 정확성을 평가하였다.

통계적 검정은 대응표본 T-검정을 이용하였고, 통계적 유의성은  $p < 0.05$ 로 하였다.

## 결 과

최소 침습 군의 피부절개 길이는 평균 9.6 cm (8.5-10.5 cm)으로 고식 군의 15.2 cm (13-17.5 cm)에 비해 적었고, 지혈대 시간은 93분으로 고식 군의 60분에 비해 길었으며 이들은 양 군 간에 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). 최소 침습 군의 대퇴 내과 원위부 절단 두께는 평균 8.5 cm (7.5-9.0 cm)으로 고식 군과 차이

Table 3. Radiology Results

	Regular group	MIS-QS group	p-value
Alignment	5.5° (4-9)	6.4° (4-10)	0.163
Femur valgus ( $\alpha$ )	96.2° (94-98)	95.7° (93-98)	0.216
Tibia varus ( $\beta$ )	89.5° (87-92)	90.5° (89-93)	0.056
Femur flexion ( $\gamma$ )	4.3° (2-7)	2.4° (-3-6)	0.068
Tibial slope ( $\delta$ )	85.2° (82-89)	86.1° (83-89)	0.101

가 없었고 대퇴골 삽입물의 크기나 폴리에틸렌의 두께는 두 군 간 차이가 없었으나 경골 삽입물은 최소 침습 군의 4예에서 고식 군에 비해 더 작은 것이 사용되었다. 수술 중 슬개골 정렬은 'No Thumb Technique'으로 평가하였으며 최소 침습 군에서는 전 예에서 만족스러운 정렬을 보였으나 고식 군의 4예에서는 외측 경사를 보였다(Table 2).

술 후 출혈은 Hemovac으로 배출된 양을 측정하였으며 술 후 2일째에 제거하였다. 출혈량은 최소 침습 군에서 평균 425.5 ml, 고식 군에서 평균 402.7 ml이 관찰되었으나 통계학적 의미는 없었다( $p > 0.05$ )(Table 2).

방사선 검사 상 대퇴-경골각은 고식 군 평균 5.5도 (4-9도) 외반, 최소 침습군은 6.4도(4-10도) 외반으로 양 군 간에 차이는 없었으며 고식 군과 최소 침습 군에서 각각 대퇴골 삽입물의 내외반각(각)은 96.3도 외반, 95.7도 외반, 경골 삽입물의 내외반각( $\beta$  각)은 89.5도 내반, 90.5도 내반, 대퇴골 삽입물의 굴곡각( $\gamma$  각)은 4.3도, 2.4도, 그리고 경골 삽입물의 후방 경사각( $\delta$  각)은 85.2

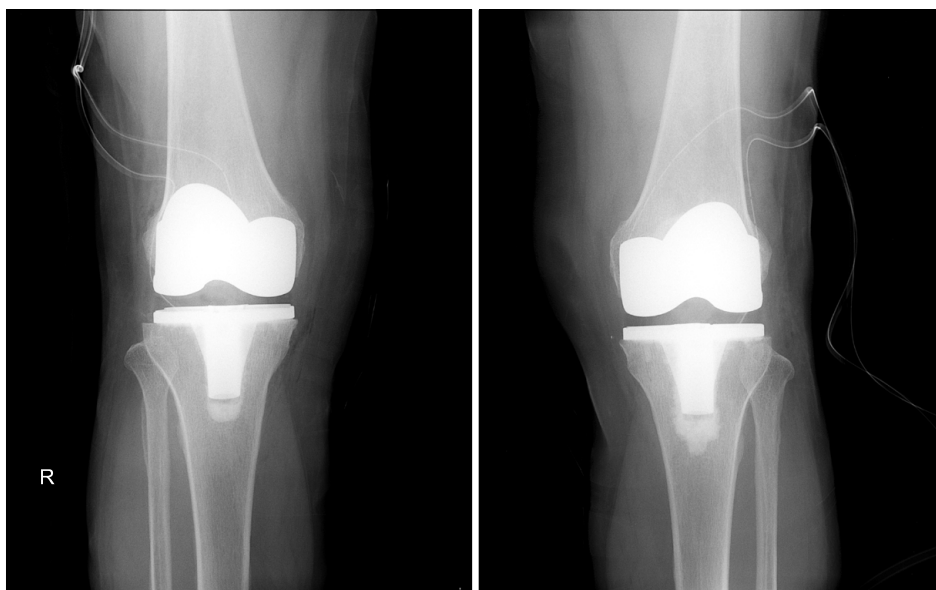


Fig. 3. Postoperative films.

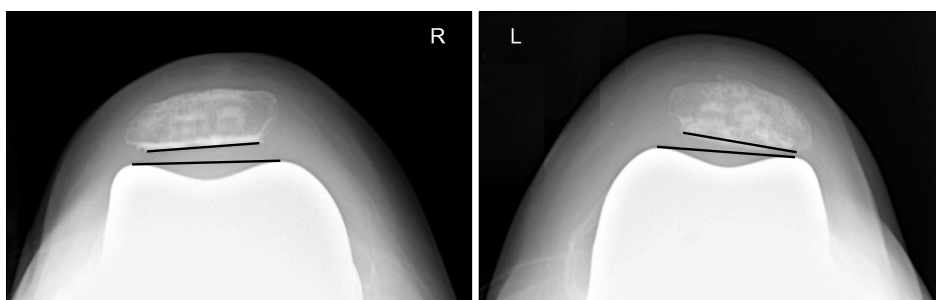


Fig. 4. Merchant films taken 1 year after surgery.

도, 86.1도로 측정되었으며 두 군 간의 통계학적 차이는 없었다( $p>0.05$ )(Table 3, Fig. 3).

술 전에 슬개골의 탈구 및 아탈구는 없었으며 슬개 경사는 단순 방사선 Merchant 방식을 통해 술 후 2주, 6주, 3개월 및 1년에 측정하여 비교하였는데 모든 기간에서 최소 침습 군은 3.1도, 4.1도, 5.0도, 3.8도로, 고식 군의 5.9도, 7.7도, 6.4도, 7.0도에 비해 더 적었으며 이 차이는 술 후 6주에 최고조를 보였다. 술 후 3개월에는 통계학적으로 의미 있는 차이를 보이지 않았으나 술 후 1년의 검사 상에서는 최소 침습 군이 고식 군에 비하여 통계학적으로 더 우수한 정렬을 보였다(Table 4, Fig. 4).

술 전 슬관절 굴곡은 두 군 간에 차이가 없었으며 술 후 2주, 3개월 및 1년의 굴곡은 최소 침습 군이 120.9도, 134.7도, 139.4도로, 고식 군의 117.7도, 132.1도, 135.6도에 비하여 좋았으나, 통계학적인 의미는 없었다

Table 4. Patellar Tilt

	Regular group	MIS-QS group	p-value
postop. 2 weeks	5.9° (0-17)	3.1° (1-6)	0.018
postop. 6 weeks	7.7° (1-19)	4.1° (0-11)	0.001
postop. 3 months	6.4° (0-14)	5.0° (0-11)	0.184
postop. 1 year	7.0° (0-14)	3.8° (0-11)	0.006

( $p>0.05$ )(Table 5).

슬관절 학회 점수는 술 전에는 고식 군이 27.4로, 최소 침습 군의 31.4에 비하여 다소 낮았는데( $p<0.05$ ), 술 후 3개월, 1년 경과관찰 시에는 차이가 없었다(Table 6).

1예의 류마토이드 관절염 환자에서 대퇴 원위부의 전면(anterior surface)의 함몰이 있었으며, 창상 치유 지연, 감염, 조기 해리 등의 합병증은 추시 기간동안 보이지 않았다.

Table 5. Knee Flexion

	Regular group	MIS-QS group	p-value
Preop.	132.4° (120-140)	133.5° (120-145)	0.543
Postop. 2 weeks	117.7° (95-135)	120.9° (90-135)	0.348
Postop. 3 months	132.1° (105-155)	134.7° (90-155)	0.208
Postop. 1 year	135.6° (110-155)	139.4° (100-155)	0.073

## 고 찰

Repicci와 Eberle이 1990년대에 최소 침습 수술(minimally invasive surgery)을 이용하여 슬관절 한 구획 치환술을 시도<sup>16)</sup>한 이래로 최소 침습의 개념을 전치 환술에도 적용하는 노력이 이루어지고 있다. 최소 침습 슬관절 전치환술의 접근법은 대퇴 사두근 최소 절개법(mini-incision)<sup>10,17)</sup>, 광근하(subvastus), 최소 광근 절개(mini midvastus)<sup>14)</sup> 및 대퇴사두근 보존법 등이 사용되고 있는데 대퇴 사두근 최소 절개법은 대퇴 사두근의 절개가 이루어진다는 점에서 다른 방법과는 차이가 있으며, 따라서 이를 최소 침습법의 범주에서 제외하기도 한다. 대퇴사두근 보존법이 다른 방법과의 차이는 관절낭만을 절개하는 것으로, 다른 방법에 비하여 시야가 더욱 제한되어있고 따라서 기존에 모든 슬관절 전치환술에서 사용되었던 원위대퇴골의 절개가 전후의 방향이 아닌 좌우의 방향으로 이루어져 기구의 정확성이 더욱 중요하다는 것이다<sup>19)</sup>. 진정한 의미에서 최소 침습 수술이 되기 위해서는 단순히 최소절개가 아닌 신전기전 및 상 슬개낭(suprapatellar pouch)을 손상하지 않아야 하고<sup>2,19)</sup> 슬개골을 외번시키지 않는 것이 중요한데<sup>12,19)</sup> 이러한 수술 방법에 익숙해지기 위해서는 많은 수련과 경험이 필요하며 골의 절제와 삽입물이 정확한 위치에 삽입되는데 지장을 초래하는 경우 절개를 연장하여야 한다.

최소 절개로 인해 시야 확보가 어렵다는 점은 수술자의 숙련도 뿐 아니라 환자의 선택에 있어서부터 신중함을 필요로 한다. 최소 침습법의 적용이 되는 환자군은 통상 15도 이내의 내외반 변형, 105도 이상의 슬관절 굴곡 및 10도 이내의 굴곡 구축, 102 kg 이내의 체중을 가지며 골 비후가 심하지 않은 골관절염 환자<sup>1,9,17)</sup>가 가장 이상적인 것으로 보고되고 있다. 류마티스 관절염 환자에서

Table 6. Knee Society Score

	Regular group	MIS-QS group	p-value
Preop.	27.4 (15-44)	31.4 (25-49)	0.042
Postop. 3 months	91.1 (76-100)	91.5 (80-100)	0.660
Postop. 1 year	95.2 (83-100)	95.0 (80-100)	0.881

는 절대 금기는 아니나<sup>20)</sup> 골다공증이 동반되는 경우는 골절 등의 가능성이 증가하므로 시행하지 않는 것이 좋다. 본원의 예 중 한 예에서 대퇴 삽입물을 고정시킨 후 대퇴 원위부 전 면의 함몰이 발생하였는데 이는 류마티스 관절염 환자에서 발생하였으며 현재까지 술 후 경과에 영향을 주지는 않았다. 관절의 변형이 심하거나 굴곡 구축이 심한 경우 연부 조직의 균형을 맞추기 위해서는 작은 절개가 불충분하므로 환자의 선택에 중요한 요소가 될 것이다. 본 연구에서 선택된 환자군은 양측 모두 변형 정도, 운동 범위 및 굴곡 구축의 정도가 비슷한 환자군이었으나 고식 군의 3예에서는 10도 이상의 굴곡 구축, 2예에서는 10도 이상의 내반 변형이 있어 술 전의 슬관절 학회 점수에 영향을 미쳤으나 수술 결과와는 관련이 없었으며 최소 침습 군은 전 예에서 상기 기준을 충족시켰다. 본 연구의 환자 군에서의 평균 체 질량 지수는 26.6이었으며 한 환자만이 '비만'의 정의에 해당하는 30을 초과하였다. 최소 침습 수술을 시행하기에 통상 동양인은 서양인에 비하여 비만의 빈도가 낮아 최소 침습법의 대상이 되는 환자 비율이 더 높을 수 있으나 단순히 체격만으로 수술의 적용을 결정하는 것은 바르지 않는 것으로 판단된다.

최소 침습 법에서의 피부 절개는 15 cm를 넘지 않는 것을 원칙으로 하며 절개의 길이는 6-10.5 cm으로 다양하게 보고되었는데<sup>1,3,6,14)</sup>, 저자의 예에서는 평균 9.6 cm (8.5-10.5 cm)이었다. Tria와 Coon<sup>18)</sup>은 슬개골의 상극에서 관절선 2-3 cm 하방까지 슬개골의 내측으로 곡선 모양의 피부절개를 시행하는 것을 권장하였으며 이것이 대퇴 내과를 더 잘 관찰할 수 있는 방법이라고 주장하였으나 저자는 슬개골의 상극의 1 cm 상방에서 경골조면의 바로 내측에 이르도록 수직으로 피부 절개를 시행하였는데 이는 혹시 발생할 수 있는 고식적인 방법으로서의 전환을 용이하게 하고 고식적 방법이 65세 이상에서 주로 시행하는 반면 상대적으로 젊고 생산성 있는 계층에서 최소 침습 수술이 선택되는 것을 감안하면<sup>3)</sup> 장기간이 지난 후 재수술시에 보다 이점이 있는 것으로 사료되며 또한 본

연구에서는 동일 환자에서 고식적인 방법과 같이 시행하였기에 피부절개의 모양을 비슷하게 해주는 미용적인 장점도 고려하였다. 수직 절개는 곡선 절개에 비하여 길게 측정될 수 있으나 피부 절개의 길이는 최소 침습 수술에서 가장 덜 중요한 요소라는 Goble과 Justin<sup>12)</sup>의 주장에 동의한다.

정확한 골 절제, 연부 조직의 균형 및 하지의 정렬, 기구의 정확한 삽입은 고식적인 수술뿐만 아니라 최소 침습법에서도 절대로 지켜야 할 요소이다. 대퇴사두근-보존형 수술법에서는 원위 대퇴골의 절제가 측면에서 이루어지므로 절제된 골의 두께나 대퇴골의 외반이 정확한지 확인해야 하며 경골 근위부의 골 절제에서는 경골 외과의 시야가 충분히 확보되지 않아 골절제의 두께나 내외반 및 후방 경사 등에서 오류의 여지가 크며 또한 삽입물의 부정확한 삽입, 부정정렬이 일어나기 쉽고 시멘트와 골극이 남아있을 수 있으며 인대 불균형을 초래할 수 있다<sup>3)</sup>. Dalury와 Dennis<sup>11)</sup>는 최소 침습 법으로 수술한 군에서 경골의 내반 절제의 빈도가 높음을 보고하였으나, Laskin<sup>14)</sup>, Tria와 Coon<sup>18)</sup>, 배 등<sup>3)</sup>, 유 등<sup>21)</sup>의 연구결과에서는 삽입물의 위치의 정확성이 고식적인 방법과 차이가 없다고 보고하였다. 본 연구에서 원위 대퇴골 절제 후 절제된 골의 두께를 측정한 결과 두꺼운 쪽의 골 절제의 두께가 평균 8.5 mm으로 톱에 의해 소실된 골의 두께를 감안하면 목표로 하는 10 mm절제에 거의 일치하는 것으로 판단되었다. 술 후 방사선적 지표를 비교한 결과에서도 양 군 간에는 통계적으로 의미 있는 차이는 없었으나 경골 근위부의 골 절제는 최소 침습 군에서 오히려 외반 절제의 빈도가 증가하는 것을 발견하였는데, 이는 전 내측에서 절제함으로써 경골 외과에서 골 절제의 깊이가 깊어질 수 있음을 의미하므로 주의를 기울여야 할 것으로 생각되었다. 수술의 정확성은 현재 발전하고 있는 자동항법장치와 결합된다면 더욱 호전될 것으로 기대된다.

Hemovac으로 측정한 출혈량을 비교한 결과, 본 연구에서는 양 군 간에 차이는 없었다. 최소 침습법에 의한 수술은 연부조직의 손상을 최소화함으로써 출혈량을 줄일 수 있다고 생각하였는데, Tria와 Coon<sup>18)</sup>은 cell saver로 측정한 결과 고식 군에 비하여 실혈량이 약 반 정도 밖에 되지 않는다고 보고한 바 있으나 Dalury와 Dennis<sup>11)</sup>는 차이가 없다고 보고하였다. 연부 조직으로의 출혈은 줄일 수 있으나 골 조직으로부터의 출혈량은 차이가 없을 것으

로 판단되며 시야 확보가 충분하지 못한 공간의 지혈에는 한계가 있어 출혈량의 차이는 더 많은 비교가 필요할 것으로 사료된다.

Tria는 최소 침습 군은 고식 군보다 운동범위의 회복이 술 후 첫 내원 시 15-20도 더 컸으며 6주와 6개월에는 그 차이가 10도로 감소하였지만<sup>19)</sup> 술 후 2년까지도 최소 침습 군의 운동 범위가 크다고 보고하였으며<sup>20)</sup> Laskin은 최소 침습 군이 빠른 굴곡의 회복을 보였으나 3개월 이후에는 굴곡 범위의 회복이 더 이상 진행되지 않았다고 보고하였고<sup>14)</sup> Dalury와 Dennis는 술 후 3일째에는 최소 침습 군의 굴곡범위가 조금 더 컸으나 통계적인 의미는 없으며 6주 이후에는 두 군 간에 전혀 차이가 없었다고 보고하였다<sup>11)</sup>. 본 연구에서는 수술 직후 최소 침습법을 시행한 무릎에서 운동이 조금 더 용이하다는 주관적인 진술은 있었으며 2주, 3개월, 1년에 측정한 결과, 술 후 굴곡의 회복은 최소 침습 군에서 조금 더 컸으나 통계학적으로 의미 있는 차이는 없었다.

슬관절 학회 점수는 수술 전과 술 후 3개월, 1년에 측정하였는데 술 후 추적 상 양 군 간에 유의한 차이는 없었다. 수술 전에 측정한 점수는 고식 군이 다소 낮았는데 이는 굴곡 구축 및 내반이 더 심한 환자가 포함된 것 때문으로 사료된다. 현재 많은 저자들이 최소 침습 법으로 수술한 경우 술 후 조기회복은 빠르지만 3개월 이후에는 차이가 없다는 개인적인 경험을 이야기하고 있으나 아직 이에 대한 구체적인 보고는 없으며 저자들도 3개월 이후 양 군간의 결과의 차이가 없을 것이라는데 동의한다.

슬관절 전치환술 후 슬개골 정렬에 영향을 주는 요인으로서 슬개골 삽입물의 위치, 슬개골 절제각, 외측 슬개지대 이완술의 여부, 슬개골 절제 두께, 술전 슬개 경사, 대퇴 삽입물의 회전 정렬 등을 보고하고 있으나 통계학적 의미에 대해서는 논란이 있다<sup>8,13)</sup>. 본 연구에서는 술 전에 슬개골의 탈구나 아탈구가 있었던 예는 없었으며 슬개골 절제 두께 및 삽입물의 위치, 대퇴 및 경골 삽입물의 위치 등도 동일하게 시행하였다. 모든 예에서 수술 직후 회복실에서 Merchant 방식으로 촬영하여 양 군 간에 차이가 없음을 확인한 후, 수술 2주, 6주, 3개월 및 1년에 시행한 방사선 결과 최소 침습 군에서는 고식 군에 비하여 더 좋은 슬개골 정렬을 보였다. 이는 6주에 촬영한 영상에서 가장 차이가 컸고 3개월에 촬영한 영상에서는 차이는 있으나 통계학적인 의미가 없었지만 1년에 촬영한

영상에서 다시 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 회복 초기에 나타난 차이는 고식 군에 비하여 최소 침습군이 통증이나 근력의 회복이 더 빠르기 때문에 보이는 현상으로 이해되며 이 초기 회복의 차이가 거의 없어지는 3개월 경에 슬개 경사의 차이가 최소화 되었다가 1년 이후 장기적인 경과에서는 근섬유의 위축이 뚜렷해지면서 다시 경사의 차이가 더 뚜렷해지는 것으로 생각된다. 내측 광근의 사섬유(oblique fiber)는 슬개골의 안정에 중요한 역할을 담당하고 있는 것으로 알려져 있으며<sup>12)</sup> 최근에는 내 슬개-대퇴 인대가 중요한 역할을 하고 있다는 보고도 있다<sup>2)</sup>. Bindelglass와 Vince<sup>5)</sup>는 내 측방 관절 절개와 광근하 절개 후 슬개골 정렬의 변화를 비교한 결과 내 측방 절개에서 외측 슬개 지대 이완술이 필요한 빈도가 높았다고 보고한 바 있으며 Ozkoc 등<sup>15)</sup>은 내 측방 관절 절개 후 장기간 추시 시 광근 중간 절개에 비해 슬개골의 외측 아탈구의 빈도가 증가하였다고 보고하였다. 하지만 광근 중간 절개는 내측 광근 장섬유(long fiber)에서 사섬유로 가는 신경 손상을 초래하여 사섬유의 약화를 초래할 수 있다<sup>12)</sup>는 보고도 있어 관절 낭만 절개하여 이의 손상을 예방할 수 있다면 내측 슬개-대퇴인대의 보존도 용이하며 내측 광근의 근력 손실을 최소화 할 수 있을 것이다. 따라서 대퇴사두근-보존형 최소 침습 수술법은 슬개골 정렬에 더 좋은 효과를 나타낼 수 있는 것으로 판단되며 장기적인 정렬의 변화에 대하여는 더 많은 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

## 결 론

대퇴사두근-보존형 최소 침습 슬관절 전치환술은 고식적인 방법에 비하여 빠른 술 후 회복을 보였으나 1년 추시 시에는 양 군 간에 유의한 차이가 없었다. 수술의 정확성은 양 군 간에 차이가 없었으며, 최소 침습 법을 시행한 군에서 더 우수한 슬개골 정렬을 보였다.

## 참고문헌

1. Alan RK, Tria AJ Jr: Quadriceps-sparing total knee arthroplasty using the posterior stabilized TKA design. *J Knee Surg*, 19: 71-76, 2006.
2. Arendt EA, Fithian DC, Cohen E: Current concepts of lateral patellar dislocation. *Clin Sports Med*, 21: 499-519, 2002.
3. Bae DK, Yoon KH, Kim SG, Park JW, Park SW: Minimally invasive quadriceps sparing total knee arthroplasty. *J Korean Knee Soc*, 17: 252-257, 2005.
4. Berend KR, Lombardi AV Jr: Avoiding the potential pitfalls of minimally invasive total knee surgery. *Orthopedics*, 28: 1326-1330, 2005.
5. Bindelglass DF, Vince KG: Patellar tilt and subluxation following subvastus and parapatellar approach in total knee arthroplasty. Implication for surgical technique. *J Arthroplasty*, 11: 507-511, 1996.
6. Bonutti PM, Mont MA, McMahon M, Ragland PS, Kester M: Minimally invasive total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, 86(Suppl 2): S26-S32, 2004.
7. Bozic KJ, Hansen E: The economics of minimally invasive total knee arthroplasty. *J Knee Surg*, 19: 149-152, 2006.
8. Chan KC, Gill GS: Postoperative patellar tilt in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 14: 300-304, 1999.
9. Choi YJ, Tanavalee A, Chan APH, Coon TM, Tria AJ: Minimally invasive surgery for total knee arthroplasty. In: Scuderi GR, Tria AJ ed. *MIS of the hip and the knee- a clinical perspective*. New York, Springer-Verlag Inc: 187-198, 2004.
10. Cook JL, Cushner FD, Scuderi GS: Minimal-incision total knee arthroplasty. *J Knee Surg*, 19: 46-51, 2006.
11. Dalury DF, Dennis DA: Mini-incision total knee arthroplasty can increase risk of component malalignment. *Clin Orthop Relat Res*, 440: 77-81, 2005.
12. Goble EM, Justin DF: Minimally invasive total knee arthroplasty: principles and technique. *Orthop Clin North Am*, 35: 235-245, 2004.
13. Kawano T, Miura H, Nagamine R, et al: Factors affecting patellar tracking after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 17: 942-947, 2002.
14. Laskin RS: Minimally invasive total knee arthroplasty: the results justify its use. *Clin Orthop Relat Res*, 440: 54-59, 2005.
15. Ozkoc G, Hersekli MA, Akpinar S, et al: Time dependent changes in patellar tracking with medial parapatellar and midvastus approaches. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 13: 654-657, 2005.
16. Repicci JA, Eberle RW: Minimally invasive surgical

- technique for unicondylar knee arthroplasty. *J South Orthop Assoc*, 8: 20-27, 1999.
17. **Tenholder M, Clarke HD, Scuderi GR:** Minimal-incision total knee arthroplasty: the early clinical experience. *Clin Orthop Relat Res*, 440: 67-76, 2005.
  18. **Tria AJ Jr, Coon TM:** Minimal incision total knee arthroplasty: early experience. *Clin Orthop Relat Res*, 416: 185-190, 2003.
  19. **Tria AJ Jr:** Minimally invasive total knee arthroplasty: the importance of instrumentation. *Orthop Clin North Am*, 35: 227-234, 2004.
  20. **Tria AJ Jr:** Exploring the depths of minimally invasive quadriceps-sparing total knee arthroplasty. *Orthopedics*, 29: 214-215, 2006.
  21. **Yoo JH, Han DY, Han CD, Oh HC, Oh IH:** Radiologic evaluation of quadriceps-sparing minimally invasive total knee arthroplasty. *J Korean Orthop Assoc*, 41: 454-460, 2006.

**= 국문초록 =**

**목 적:** 최소 침습 슬관절 전치환술의 초기 임상 결과와 방사선 결과를 평가하고 고식적인 수술을 시행 받은 환자와 비교하였다.

**대상 및 방법:** 2004년 8월부터 2005년 3월까지 양측 슬관절 전치환술을 시행한 환자 중 한쪽은 대퇴사두근-보존형 최소 침습 수술을, 한쪽은 고식적인 방법으로 수술을 시행한 17명의 환자를 대상으로 평가하고 비교하였다. 임상적인 결과의 비교는 운동 범위의 측정과 슬관절 학회 점수(Knee Society Score)를 사용하였으며, 방사선적 평가는 술 전과 술 후 2주, 6주, 3개월, 1년에 기립상 전후면, 양와위 측면 및 Merchant 방식 단순 방사선 촬영을 시행하여 그 결과를 비교하였다. 통계적 검증은 대응표본 T-검정을 이용하였다.

**결 과:** 슬관절 운동 범위는 최소 침습 군이 고식 군에 비하여 모든 기간에서 좋았으나 통계학적인 의미는 없었다. 3개월 및 1년에 비교한 슬관절 학회 점수도 양 군 간에 차이는 없었다. 방사선학적 검사에서 양군 모두 삽입물의 정렬이 만족스러웠으며 Merchant 방식에서 측정한 슬개 정렬은 모든 기간에서 최소 침습 군이 고식 군에 비해 양호하였다.

**결 론:** 최소 침습 군과 고식 군은 1년 추사에서 임상적으로 큰 차이가 없었다. 하지만 방사선 검사 상 술 후 1년 추시까지 대퇴사두근-보존형 최소 침습 수술을 시행 받은 환자군에서 고식적인 수술을 시행 받은 환자군보다 양호한 슬개 정렬을 보였다.

**색인 단어:** 대퇴사두근-보존형 최소 침습 슬관절 전치환술, 초기 결과, 슬개 정렬