

# 슬관절 전치환술 후 중기 추시 결과 (8-10년)

## Mid Term Results of Total Knee Arthroplasty (8 to 10 Years)

이동철 • 손욱진 • 박철현 • 이만호

영남대학교 의과대학 정형외과학교실

**목적:** 슬관절 전치환술 후 8-10년 중기 추시 관찰이 가능했던 환자를 대상으로 임상적, 방사선학적 결과에 대해 평가하고자 하였다.

**대상 및 방법:** 1996년 1월부터 1998년 4월까지 동일한 술자에 의해 퇴행성 관절염으로 PFC (Press Fit Condylar) 인공 슬관절 전치환술을 시술 받은 45명 71예를 평가하였다. 임상적 평가는 미국 슬관절 학회의 평가에 의한 슬관절 점수 및 기능적 점수를 이용하였고, 방사선학적 평가는 미국 슬관절 학회의 방사선학적 평가법을 이용하였다. 삽입물의 생존율은 실패의 기준을 슬관절 재치환술을 시행한 경우로 정하였고 Kaplan-Meier에 의한 산출 방법을 사용하였다.

**결과:** 평균 운동 범위는 술 전 102.7° (55-130°)에서 최종 추시 상 116.4° (90-140°)로 증가되었다. 슬관절 및 기능 점수는 각각 술 전 평균 46.2 점, 42점에서 최종 추시 상 평균 88.7점, 82.9점으로 향상되었다. 대퇴 경골 각은 술 전 평균 내반 6.5°에서 최종 추시 상 평균 외반 4.6°로 나타났다. 방사선 투과성선은 34%에서 관찰되었고 방사선 투과성선의 합계로 계산한 방사선 투과성선 점수는 평균 1.9점이었다. 재치환술은 5예에서 시행되었고, Kaplan-Meier에 의한 생존율은 술 후 8년에 94.7%였고, 후방십자인대 보존 유무에 따른 생존율의 차이는 보이지 않았다.

**결론:** 슬관절 전치환술 후 중기 추시 결과, 술 후 슬관절의 운동 범위의 증가와 동통의 감소 및 기능의 회복을 보였으며, 비교적 낮은 합병증 발생률을 보였다.

**색인단어:** 슬관절, PFC 인공 슬관절, 중기 추시 결과

## 서론

슬관절 전치환술은 1960년대부터 소개되어 현재에 이르기까지 많은 발전을 하면서 여러 저자들이 다양한 종류의 인공 슬관절을 이용한 슬관절 전치환술의 결과를 보고하고 있다.<sup>1)</sup> PFC 인공 슬관절 기구는 Freeman<sup>2)</sup>이 press fit fixation의 개념을 도입하여 소개한 후 1984년 후방십자인대를 보존하도록 설계되어 처음으로 임상에 사용되었으며, 1988년 대퇴부 치환물의 활차부 모양이 개선되고 후방십자인대 보존형과 대체형으로 구성된 PFC modular 형태로 발전하여 현재까지 계속 사용되고 있다. 그리고 최근 PFC 인공 슬관절 기구의 장기 추시 결과가 보고되고 있는데, Buehler 등<sup>1)</sup>과 Khaw 등<sup>3)</sup>을 비롯한 많은 저자들이 PFC 인공 슬관절 치환술 후 90% 이상의 장기 생존율을 보고하고 있다. 그러나 Bea 등<sup>4)</sup>

에 의하면 한국 성인 대퇴골 원위 관절면의 해부학적 형태와 크기의 계측 결과, 한국인에서의 대퇴골의 원위 관절 폭과 내외각의 높이는 서양인에 비해 더 작다고 하였는데, 서양인의 기준에 맞춰 제작된 인공 슬관절 기구의 한국인에서의 장기 추시 결과는 의미가 것으로 사료된다. 또한 PFC 인공 슬관절 치환술 후 추시 결과는 Bea 등<sup>5)</sup>이 평균 7.1년의 추시 후 95.5%의 생존율을 발표한 적이 있으나, 그 외 보고된 PFC 인공 슬관절 기구의 장기 추시 결과는 많지 않다. 과거 본원에서는 PFC 인공 슬관절을 이용한 슬관절 전치환술 후 3년 이상의 추시 결과를 보고한 바 있으며, 이번 연구에서는 그 후 지속적으로 추시 관찰하여 8-10년 추시 가능하였던 환자들의 임상적 및 방사선학적 결과와 생존율을 분석하여 보고하고자 하였다.

## 대상 및 방법

1996년 1월부터 1998년 4월까지 동일 술자에 의하여 Pressfit condylar knee (PFC., Johnson & Johnson Professional Inc, Raynham, MA, USA) 인공 슬관절을 이용하여 수술 받은 53명 85

접수일 2009년 1월 29일 게재확정일 2010년 4월 12일

교신저자 손욱진

대구시 남구 대명동 317-1, 영남대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL 053-620-3640, FAX 053-628-4020

E-mail ossoj@med.yu.ac.kr

대한정형외과학회지 : 제 45권 제 3호 2010 Copyrights © 2010 by The Korean Orthopaedic Association

"This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

예의 환자 중에서 추시가 불가능하였던 7명(연락 두절: 5명, 사망: 3명)을 제외하고 8년 이상 추시가 가능하였던 45명, 71예를 대상으로 하였다. 이 중 남자가 2예, 여자가 69예였으며, 후방십자인대 보존군은 57예, 후방십자인대 대체군은 14예였다. 수술 당시 평균 연령은 69 (58-80)세, 평균 추시기간은 111.6 (100-125)개월이었으며, 원인 질환은 전 예에서 퇴행성 관절염이었다.

술 전 및 최종 추시 시 임상적 평가는 미국 슬관절 학회의 평가에 따라 슬관절 점수와 기능 점수로 평가하였다. 슬관절 점수는 동통, 관절의 안정성, 운동 범위, 굴곡 변형, 관절 변형각 등을 기준으로, 기능 점수는 보행 및 계단 오르는 능력을 기준으로 하여 각각 100점 만점으로 하였으며, 100-85점을 우수, 84-70점을 양호, 69-60점을 보통, 59점 이하를 불량으로 4단계로 분류하였다.<sup>6)</sup>

환자의 주관적 만족도와 환자의 선호도를 측정하기 위하여 Western Ontario와 McMaster 대학의 동통, 강직도, 기능에 대하여 문진을 하여 측정하는 WOMAC 점수를 이용하였고, WOMAC 점수 상 0-14점까지를 우수, 15-28까지를 양호, 29-38까지를 보통, 38 이상을 불량으로 분류하였다.<sup>7)</sup>

환자의 관절 운동 범위는 평지에서 최대한 무릎을 굽혀 꿇어 앉은 자세에서 각도기를 이용하여 측정하였고, 오차를 줄이기 위해 3명의 관찰자가 측정한 결과를 평균을 내어 구하였다. 관절 운동 범위가 90도 이하를 1군, 90-110도 까지를 2군, 110도 이상을 3군으로 분류하여 양 군에서 관절 운동 범위 변화도의 차이를 평가하였다.

방사선 평가는 최종 추시 시 기립 전후방 사진과 측면 사진, 슬개골 측면 사진 및 기립 양하지 전후면 사진을 조사하여 미국 슬관절 학회의 방사선학적 평가법<sup>8)</sup>을 사용하여 삽입물의 위치 및 삽입물 고정상태, 하지의 정렬 등을 평가하였다. 삽입물의 위치는 슬관절 전 후면 사진에서 삽입물의 외반각( $\alpha$ )과 경골 삽입물의 내반각( $\beta$ )을 측정하였고, 측면사진에서는 대퇴골 삽입물의 굴곡각( $\gamma$ )과 경골 대체물의 후방 경사각( $\delta$ )을 측정하였다. 삽입물과 골간의 고정 상태는 대퇴 삽입물 측면 사진 상 7구역, 경골 삽입물 전후면 사진 상 7구역, 측면 3구역으로 나누어 각 지역의 방사선 해리 선의 폭을 0.5 mm 단위 기입하여 합한 수치를 총점수

로 하였으며, 총점수가 4점 이하이면 의미가 없는 것으로, 5점에서 9점 사이면 진행 여부에 대한 지속적인 추시가 필요한 것으로, 10점 이상이면 임상 증상과 관계없이 고정 실패의 가능성이 매우 큰 것으로 평가하였다.

임상적 평가에 영향을 줄 수 있을 것으로 생각되는 술 전 내반 변형 및 굴곡 구축 정도, 관절 운동 범위, 비만도에 따라 여러 군으로 나누었고 각 군에서의 슬관절 점수 및 기능점수를 independent T-test, One-way Anova test의 통계방법을 이용하여 평가하였고, 유의 수준은  $p < 0.05$ 로 하였다.

대치물의 생존율에 대한 분석은 Kaplan-Meier 방법<sup>9,10)</sup>을 이용하였고 재치환술을 시행하였거나 또는 고정물을 제거한 경우를 실패로 판정하였다.

## 결 과

관절 운동 범위는 술 전 평균 102.7°에서 최종 추시 시 평균 116.4°로 호전되었다. 술 전 관절 운동 범위를 3개의 군(1군: 90° 이하, 2군: 90-110°, 3군: 110° 이상)으로 나누어 최종 추시 시 관절 운동 범위를 비교하였을 때, 1군에서 73.7°에서 108.1°로, 2군은 100.2°에서 115.6°로, 3군은 119.8°에서 122°로 호전된 양상을 보였으며, 술 전 운동 범위가 좋을수록 술 후 운동 범위도 좋은 경향을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다( $p > 0.05$ )(Table 1). 후방십자인대 대체군에서는 술 전 운동 범위가 평균 97.9°에서 술 후 118.6°, 보존군에서는 102.9°에서 115.9°로 향상되었으나 후방십자인대 보존 여부에 따른 술 후 관절 운동 범위의 향상에서의 통계적인 차이는 나타나지 않았다( $p > 0.05$ ).

슬관절 점수 및 기능 점수는 각각 술 전 46.2점, 42점에서 최종 추시 시 88.7점, 82.9점으로 유의하게 호전되었다( $p < 0.05$ ). 슬관절 점수는 술 전 65예(92%) 불량에서 최종 추시 시 양호 이상이 68예(96%)였으며, 기능 점수는 술 전 68예(96%) 불량에서 최종 추시 시 양호 이상이 66예(93%)로 호전되었다(Table 2).

Table 1. Change of Range of Motion after Operation

Preoperative		Last follow-up	
Range of motion	No. of cases (%)	Range of motion	No. of cases (%)
<90°	16 (23)	<90°	1
		90-110°	9
		>110°	6 (38)
90-110°	27 (38)	90-110°	11
		>110°	16 (59)
>110°	28 (39)	90-110°	6
		>110°	22 (79)

Table 2. Comparison of Knee and Functional Score between Preoperative and Last Follow-up

	Knee score		Functional score	
	Preoperative (%)	Last follow-up (%)	Preoperative (%)	Last follow-up (%)
Excellent (85-100)	0	40 (56)	0	28 (39)
Good (70-84)	0	28 (39)	0	38 (54)
Fair (60-69)	6 (8)	3 (5)	3 (4)	5 (7)
Poor (<60)	65 (92)	0	68 (96)	0

후방십자인대 보존 유무에 따라 슬관절 및 기능 점수를 비교하였을 때, 후방십자인대 보존군에서는 술 전 46.6점, 41.7점에서 최종 추시 시 88.4점, 83점으로 호전되었고, 후방십자인대 대치군에서는 술 전 44.4점, 43점에서 최종 추시 시 90.1점, 82.6점으로 호전되었으며 양 군 간의 통계학적 유의성은 보이지 않았다( $p > 0.05$ ).

술 전 내반 변형과 굴곡 구축의 정도에 따른 슬관절 및 기능 점수의 비교에서는 술 전 내반 변형과 굴곡 구축이 적었던 군에서 호전이 많이 되는 양상을 보였으나 양 군 간의 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다( $p > 0.05$ )(Table 3).

비만도는 body mass index (BMI)를 이용하여 3개의 군(정상, 과체중, 비만)으로 나누었고, 술 전 비만도와 슬관절 및 기능 점수의 호전 정도와의 통계학적으로 유의한 차이는 나타나지 않았고, 비만도에 따른 호전 정도와의 상관 관계도 나타나지 않았다( $p > 0.05$ )(Table 4).

WOMAC 점수는 술 전 55.5점에서 최종 추시 시 18.6점으로 감소하여 술 후 의미있는 주관적 만족도를 보였다( $p < 0.05$ ). WOMAC 점수에 따른 등급은 술 전 64예(90%)에서 불량 군이었으나, 최종 추시 시 우수 31예(43%), 양호 31예(44%)로 나타났다.

대퇴 경골 각은 술 전 평균 내반  $6.5^\circ$ 에서 최종 추시 시 평균 외반  $4.6^\circ$ 로 향상되었다. 미국 슬관절 학회의 방사선학적 평가법을 이용하여 평가한 결과 방사선 상의 정렬은  $\alpha$ 각이  $94.9^\circ$  (92–98),  $\beta$ 각이  $90.1^\circ$  (88–93),  $\gamma$ 각이  $2.7^\circ$  (0–10),  $\delta$ 각이  $85.1^\circ$  (79–91)로 측정되었다. 방사선 투과성선 점수의 합계(cumulative radiolucency score)는 평균 0.7점이었고, 방사선 투과성선은 24예(34%)에서 관찰되었는

데, 대퇴골 대치물은 구역 1, 4에서, 경골 대치물은 전후면 사진 상에서는 구역 1, 4에서 많이 나타났고, 측면 사진에서는 구역 1에서 많이 나타났다. 대퇴골 대치물에서는 17예에서 방사선 투과성선이 관찰되었으나 전 예에서 방사선 투과성선의 총점이 4점 이하로 비진행성이었다. 경골 대치물에서는 18예에서 방사선 투과성선이 관찰되었으나, 전례 1 mm 이하의 폭이었고, 모두 4점 이하로 임상적인 의의는 없었다.

추시 기간 중 지연 심부 감염, 삽입물의 무균성 해리 및 폴리에틸렌의 마모 등으로 인하여 재치환술을 시행받은 경우는 총 5예였다. 생존율 분석에서 슬관절 대치물을 제거하는 재수술을 시행한 5예를 실패로 보았을 때 술 후 평균 8년의 생존율은 94.7%였다. 후방십자인대 보존 유무에 따른 생존율을 비교해 보면 후방십자인대 보존군의 8년 생존율은 95.1%였으며 대치군에서는 93.3%였으나 통계학적인 유의성은 나타나지 않았다( $p > 0.05$ ).

## 고 찰

1960년대부터 시작된 슬관절 전치환술은 수술수기의 향상과 기구의 발달로 인해 현재는 슬관절의 통증 완화와 변형을 교정하고 기능을 향상시키는 표준적인 방법으로 널리 받아들여지고 있다. 최근 여러 저자들이 다양한 종류의 인공 슬관절을 이용한 슬관절 전치환술의 결과를 보고하고 있으며, PFC 인공 슬관절 기구의 장기 추시 결과 역시 많이 보고되고 있다. Buehler 등<sup>1)</sup>은 시멘트를 이용한 PFC 후방십자인대 보존형 전치환술 후 9년 추시 후 93.4%의 생존율을 보고하였고, Khaw 등<sup>3)</sup>은 277예의 PFC 후방십자인대 보존형 전치환술 후 95.5%의 10년 생존율을 보고하였다. 본 연구에서도 5예에서 재치환술을 시행하여 전체적으로 평균 8년 9개월 추시 상 94.7%의 생존율을 보여 다른 보고와 유사한 결과를 보였다.

성공적인 인공 슬관절 전치환술을 위해서는 술 후 만족스런 운동 범위를 얻는 것이 중요한데, Callahan 등<sup>11)</sup>은 슬관절 전치환술 후 관절 운동 범위가  $8^\circ$  정도 호전되었다고 보고하였고, Harvey 등<sup>12)</sup>은 슬관절 전치환술 후 운동 범위에 영향을 주는 요소로는 원 인질환과 수술 전 운동범위가 중요하고 나이와 성별은 크게 영향을 끼치지 않는다고 하였다. 본 연구에서도 술 전에 비해 술 후  $14^\circ$ 의 관절 운동 범위의 호전을 보여 만족스런 계단 오르내리기 및 의자 앉기를 할 수 있었고, 또한 통계적 유의성은 보이지 않았

Table 3. Clinical Results according to Preoperative Varus Deformity and Flexion Contracture

	Knee score		Functional score	
	Preoperative	Last follow-up	Preoperative	Last follow-up
Varus $<10^\circ$	47.5	90	43.3	83.1
Varus $\geq 10^\circ$	43.4	86.2	39.2	82.4
Flexion contracture $<10^\circ$	47.4	89.5	43.7	83.9
Flexion contracture $\geq 10^\circ$	44.8	87.9	40	81.7

Table 4. Clinical Results according to BMI

BMI	No.	Knee score		Functional score	
		Preoperative	Last follow-up	Preoperative	Last follow-up
Normal ( $<25$ )	37	46.7	88.9	41.6	83.2
Overweight (25–30)	28	45.8	88.9	43.5	82.9
Obesity ( $>30$ )	6	44.7	87	36.8	80.8

으나 술 전 관절 운동 범위가 큰 군에서 술 후 관절 운동 범위가 커지는 양상을 보였다.

후방십자인대 보존형의 장기 생존율은 여러 저자들에 의해 90% 이상의 결과가 보고되고 있으며,<sup>1,3)</sup> Font-Rodriguez 등<sup>13)</sup>은 Insall-Burstein 후방십자인대 대체형의 14년 생존율을 98.1%로 보고하였고, Stern과 Insall<sup>14)</sup>은 289예의 후방십자인대 대체형의 인공 슬관절 전치환술 후 95.6%의 10년 생존율을 보고하였다. 본 연구에서도 후방십자인대 보존형과 대체형의 8년 생존율이 95.1%, 93.3%로 다른 저자들과 유사한 결과를 보였고, 생존율에 있어 양 군 간의 차이는 나타나지 않았다.

방사선학적 평가상  $\alpha$ 각이 94.9°,  $\beta$ 각이 90.1°,  $\gamma$ 각이 2.7°,  $\delta$ 각이 85.1°로 나타나 Ewald<sup>15)</sup>가 제시한 평균값과 큰 차이를 보이지 않았다.

인공 대체물의 해리는 인공 슬관절 전치환술에서 주요한 실패의 원인이 되는데, 이를 평가하기 위해 방사선 사진에서 골과 대체물 사이의 방사선 투과성선을 관찰하였다. King과 Scott<sup>16)</sup>은 약 1,600예의 슬관절 전치환술 후 평균 5년 3개월 추시 후 15예의 대퇴 대체물의 해리를 보고하였고, 이 중 13예가 4구역에서 발생하였고, 8예는 수술 직후 바로 방사선 투과성선이 관찰되었다고 하였다. 또한 Fetzner 등<sup>17)</sup>은 시멘트성 인공 슬관절 전치환술 후 평균 10년 6개월 추시 결과에서 대퇴 대체물은 1, 4구역에서, 경골 대체물은 전후면 사진과 측면 사진에서 각각 1구역에서 많이 발생함을 보고하였고, 대체물의 해리를 의심할 만한 방사선 투과성선은 관찰되지 않았다고 하였다. 본 연구에서도 방사선 투과성선은 대퇴 대체물에서는 1, 4 구역에서 주로 나타났고, 경골 대체물은 전후면 사진 상에서는 1, 4 구역에서 그리고 측면 사진에서는 1구역에서 대부분의 방사선 투과성선이 관찰되었고, 또한 대부분의 예에서 방사선 투과성선의 합이 4점 이하로 비진행성을 나타내었다.

이에 반해 몇몇 저자들은 PFC 인공 슬관절을 이용한 슬관절 치환술 후 폴리에틸렌 마모에 의한 조기 실패에 대해 보고하였다. Mikulak 등<sup>18)</sup>은 후방십자인대 대체형 PFC 인공 삽입물을 사용한 인공 슬관절 치환술에서 대퇴 삽입물과 경골 삽입물의 post 사이에서 발생하는 충돌에 의한 폴리에틸렌의 후면 마모에 대해 지적하였다. 또한 Casey 등<sup>19)</sup>은 PFC 인공 슬관절을 이용한 슬관절 치환술 후 재치환술을 시행한 41명의 환자의 48개의 폴리에틸렌을 분석한 결과, 진공 상태가 아닌 공기 중에서 gamma irradiation을 이용하여 소독을 시행한 폴리에틸렌에서 후면 마모가 심해진다고 하였다. 본 연구에서는 재치환술을 시행한 5예 중 폴리에틸렌의 심한 후면 마모를 보인 경우는 보이지 않았는데, 그 대상의 수가 적어 이에 대한 정확한 원인 분석에는 좀 더 많은 환자 군을 대상으로 한 연구가 필요할 것으로 사료되며, 수술 시 사용된 인공 슬관절 기구에 대한 자세한 정보의 수집이 필요할 것으로 사료되어진다.

Lavernia 등<sup>20)</sup>은 슬관절 전치환술 후 폴리에틸렌 삽입물의 마모

가 환자의 활동도와 관계가 있다고 하였고, Ayers<sup>21)</sup>도 환자의 체중과 활동도가 마모와 관련이 있으며, 골용해도 젊은 나이와 과체중이 고위험 인자라고 하였다. 본 연구에서 상대적으로 활동도가 높은 농업에 종사하는 환자 군이 10예(14%)로 많지 않았고, 수술 당시의 평균 연령이 69세로 고령의 환자가 많았는데, 이것이 방사선 투과성 선의 발현 빈도와 그 두께가 크지 않은 것의 원인이 될 수 있을 것으로 사료된다.

Martin 등<sup>8)</sup>은 매번 같은 방법으로 촬영한 방사선 사진을 얻는다는 것이 거의 불가능하기 때문에 골과 대체물 사이의 방사선 투과성선의 평가하는데 있어 부정확하다는 문제점을 제기하였고, Chung 등<sup>22)</sup>은 방사선 투시 검사로 촬영하여 대퇴, 경골 및 슬개골 각각의 대체물에 대해 동일 추시 방법을 사용하여 비교적 정교하고 믿을만한 자료를 얻을 수 있다고 하였다. 이에 본 연구에서도 방사선 투시 검사를 통한 정교한 방사선 투과성선의 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

슬관절 전치환술 후 대체물의 부정렬은 해리 및 실패와 연관성을 크게 가지며, 특히 내반 시에 실패율이 더욱 높아지는 것으로 알려져 있으며,<sup>23)</sup> 또한 Lotke와 Ecker<sup>24)</sup>은 외반 3°에서 7° 사이에 위치하는 것이 바람직하다고 하였다. 본 연구에서도 대퇴 경골 각이 술 전 평균 내반 6.5°에서 최종 추시 시 평균 외반 4.6°로 만족할 만한 변형 고정을 보였다.

## 결론

PFC 인공 슬관절 전치환술 후 8년 이상 추시 상 술 후 만족스러운 슬관절의 운동 범위와 동통의 감소, 슬관절 및 기능 점수의 향상을 보였으며, 비교적 낮은 합병증 발생률을 보였다. 또한 방사선학적 평가에서도 만족할 만한 결과를 보여 주었고, 8년 생존율은 94.7%로 비교적 양호하였으며 후방십자인대 보존 유무에 따른 결과의 차이는 나타나지 않았다. 그러나 앞으로 장기적인 임상적 및 방사선학적 결과를 평가하기 위해서는 지속적인 추시 경과 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. Buehler KO, Venn-Watson E, D'Lima DD, Colwell CW Jr. The press-fit condylar total knee system: 8- to 10-year results with a posterior cruciate-retaining design. *J Arthroplasty*. 2000;15: 698-701.
2. Freeman MA, Mcleod HC, Leval JP. Cementless fixation of prosthetic components in total arthroplasty of the knee and hip. *Clin Orthop Relat Res*. 1983;176:88-94.
3. Khaw FM, Kirk LM, Gregg PJ. Survival analysis of cemented Press-Fit Condylar total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*.



- 2001;16:161-7.
4. Bea DK, Lee YH, Chung SW. The Study of Anatomical Measurement of Distal Femur and Compatibility of Femoral Prosthesis in Total Knee Arthroplasty. *J of Korean Orthop Surgery*. 2002;37:204-10.
5. Bea DK, Kwon OS, Lee YH, Moon JS. The Results of PFC Total Knee Arthroplasty - comparative study of cruciate retaining versus substitution and cement versus cementless fixation. *J of Korean Orthop Surgery*. 2002;37:347-52.
6. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res*. 1989; 248:13-4.
7. Bellamy N. Pain assessment in osteoarthritis: experience with the WOMAC osteoarthritis index. *Semin Arthritis Reum*. 1989;18(4 Suppl 2):14-7.
8. Martin SD, McManus JL, Scott RD, Thornhill TS. Press-fit condylar total knee arthroplasty. 5-to 9 year follow up evaluation. *J Arthroplasty*. 1997;12:603-14.
9. Ranawat CS, Boachie-Adjei O. Survivorship analysis and results of total condylar knee arthroplasty. Eight-to 11-year follow-up period. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;226:6-13.
10. Rand JA, Ilstrup DM. Survivalship ananalysis of total knee arthroplasty. Cumulative rates of survival of 9200 total knee arJ Bone Joint Surg Am. 1991;73:397-409.
11. Callahan CM, Drake BG, Heck DA, Dittus RS. Patient out-following tricompartmental total knee replacement: a meta-analysis. *JAMA*. 1994;271:1349-57.
12. Harvey IA, Barry K, Kirby SPJ, Johnson R, Elloy MA. Factors affecting the range of movement of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*. 1993;75:950-5.
13. Font-Rodriguez DE, Scuderi GR, Insall JN. Survivorship of cemented total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1997;345:79-86.
14. Stern SH, Insall JN. Posterior stabilized prosthesis. Results after follow-up of nine to twelve years. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;74:980-6.
15. Ewald FC. The knee society total knee arthroplasty roentgenoevaluation and scoring system. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;248:9-12.
16. King TV, Scott RD. Femoral component loosening in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1985;194:285-90.
17. Fetzner GB, Callaghan JJ, Templeton JE, Goetz DD, Sullivan PM, Kelley SS. Posterior cruciate-retaining modular total knee arthroplasty: a 9- to 12-year follow-up investigation. *J Arthro2001;17:961-6*.
18. Mikulak SA, Mahoney OM, dela Rosa MA, Schmalzried TP. Loosening and osteolysis with the press-fit condylar posterior-cruciate-substituting total knee replacement. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83:398-403.
19. Casey D, Cottrell J, DiCarlo E, Windsor R, Wright T. PFC knee replacement: osteolytic failures from extreme polyethylene degradation. *Clin Orthop Relat Res*. 2007;464:157-63.
20. Lavernia CJ, Sierra RJ, Hungerford DS, Krackow K. Activity level and wear in total knee arthroplasty: a study of autopsy retrieved specimens. *J Arthroplasty*. 2001;16:446-53.
21. Ayers DC. Polyethylene wear and osteolysis following total knee replacement. *Instr Course Lect*. 1997;46:205-13.
22. Chung HK, Choi CH, Kim JH, Lee SB. Hybrid total knee rearthroplasty-minimum 5 years follow-up. *J of Korean Orthop Surgery*. 2000;35:27-32.
23. Rand JA. Cement or cementless fixation in total knee arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res*. 1991;273:52-62.
24. Lotke PA, Ecker ML. Influence of positioning of prosthesis in total knee replacement. *J Bone Joint Surg Am*. 1977;59:77-9.

## Mid Term Results of Total Knee Arthroplasty (8 to 10 Years)

Dong-Chul Lee, M.D., Oog-Jin Shon, M.D., Chul-Hyun Park, M.D., and Man-Ho Lee, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Yeungnam University Hospital, Daegu, Korea*

**Purpose:** We wanted to evaluate the mid-term (8 to 10 years) clinical and radiologic results of total knee arthroplasty.

**Materials and Methods:** We evaluated 71 knees in 45 patients after they had undergone total knee arthroplasty between January 1996 and April 1998. All the procedures were performed by a single-surgeon using the PFC (Press Fit Condylar) system. The clinical and radiologic results were evaluated using the American Knee Society Scoring System and the American Knee Society Roentgenographic Evaluation and Scoring System. Survivorship analysis was performed using the Kaplan-Meier method with revision for any reason as the end point.

**Results:** The average range of motion of the knee joint was 102.7° (55-130°) preoperatively and 116.4° (90-140°) at the last follow-up. The average knee and functional scores were improved from 46.2 and 42 preoperatively to 88.7 and 82.9, respectively, at the last follow-up. The tibiofemoral angle changed from varus 6.5° preoperatively to valgus 4.6° at the last follow-up. The total radiolucency rate was 34% and the total radiolucency score was 1.9. Reimplantations were performed in 5 cases and the survival rate was 94.7% at 8 years. No differences was found in the survival rate according to PCL preservation.

**Conclusion:** The mid-term results of PFC total knee arthroplasty were reliable and satisfactory because there was an increased range of motion, decreased pain, restoration of function and a relatively low complication rate.

**Key words:** knee, PFC total knee arthroplasty, mid term results

**Received** January 29, 2009 **Accepted** April 12, 2010

**Correspondence to:** Oog-Jin Shon, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Yeungnam University Hospital, 317-1, Daemyeong-dong, Nam-gu, Daegu 705-717, Korea

**TEL:** +82-53-620-3640 **FAX:** +82-53-628-4020 **E-mail:** ossoj@med.yu.ac.kr