

P.F.C. 인공 슬관절을 이용한 슬관절 전치환술에서 후방십자인대 보존유무에 따른 비교

전철홍 · 김정우 · 김현준 · 임철민 · 김광미*

원광대학교 의과대학 정형외과학교실, 원광대학교 대학원 의학과*, 원광의과학연구소

Comparison of Posterior-Cruciate Retaining versus Substituting P.F.C. Total Knee Arthroplasty (A Randomized Study)

Churl Hong Chun, M.D., Jeong Woo Kim, M.D., Hyun Jun Kim, M.D.,
Chul Min Lim, M.D., and Kwang Mee Kim*

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Wonkwang University, Department of Medicine,
Wonkwang University Graduate School*, Institute of Wonkwang Medical Science, Iksan, Korea

Purpose: To compare the functional results of posterior cruciate-retaining (PCR) and posterior substituting (PS) replacement in patients undergoing primary total knee arthroplasty (TKA) for osteoarthritis.

Materials and Methods: A randomized controlled study was carried out to compare the clinical and radiological outcomes of PCR and PS primary P.F.C.® TKA. One hundred and sixty eight patients (188 cases), who had a primary diagnosis of osteoarthritis, and an intact functioning posterior cruciate ligament, were enrolled in this study. The patients were randomized regardless of the level of posterior cruciate ligament preservation. One hundred and eighty eight cases had a minimum 6-year follow-up, which included 96 and 92 cases in the PCR and PS groups, respectively.

Results: The Knee Society Score, the Hospital for Special Surgery (HSS) knee rating scores, average flexion contracture and radiologic alignment improved significantly, but there were no significant difference between the two groups. On the other hand, the mean postoperative flexion angles in the PCR and PS knees increased from 114.7° to 121.2° and 119.3° to 131.3°, respectively ($p < 0.05$).

Conclusion: There were no significant differences between PCR and PS TKA in the follow-up knee scores. However, the level of postoperative improvement in further flexion was better in the PS group.

Key Words: Knee, Posterior cruciate retaining, Posterior cruciate substituting, P.F.C. total knee arthroplasty

서 론

슬관절 전치환술 시 후방십자인대는 정상적인 대퇴구 림현상(femoral roll-back)을 조절함으로써 관절운동 범위를 향상시키고, 경골의 후방전위와 대퇴골의 전방전위를 방지하여 삽입물과 골간의 고정면에서 발생하는 전단응력을 감소시켜 이완을 방지한다는 이론적 장점을 가지고 있다¹⁷⁾. 그러나 1977년 Freeman 등⁸⁾에 의해 후방

십자인대를 절제하는 술기가 소개된 후, 슬관절 전치환술 시 후방십자인대의 보존 여부는 인공 슬관절의 역학과 관절 운동 범위, 해리, 폴리에틸렌 마모, 고유수용감각의 변화 등 여러 가지 관점에서 논란의 중심에 있다. 이에 저자는 연령, 진단명, 변형 정도, 삽입물의 디자인 등 결과에 영향을 미칠 수 있는 요소들은 배제하고, 슬관절 전치환술에 있어서 후방십자인대의 보존 유무에 따른 임상

통신저자 : 전 철 홍

전북 익산시 신용동 344-2

원광대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL: 063-859-1363 • FAX: 063-852-9329

E-mail: cch@wonkwang.ac.kr

Address reprint requests to

Churl Hong Chun, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Wonkwang University,
344-2, Shinyong-dong, Iksan, Chunbuk 570-711, Korea

Tel: +82-63-859-1363, Fax: +82-63-852-9329

E-mail: cch@wonkwang.ac.kr

*본 논문은 2007년도 원광대학교 교비 지원에 의해서 수행됨.

적, 방사선학적 결과를 분석하여 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구대상

1995년 1월부터 2001년 1월까지 본원에서 동일 술자에 의하여 P.F.C.[®] Sigma (Press Fit Condylar, Johnson & Johnson Professional Inc, Raynham, MA, USA)인공 슬관절을 이용하여 수술 받은 193명, 223예의 환자 중에서 추시가 불가능하였던 25명(연락 두절: 15명, 해외 이민: 3명, 사망: 7명)를 제외하고, 6년 이상 추시 가능하였던 168명, 188예를 대상으로 하였다. 이 중 후방십자인대 보존군은 96예, 후방십자인대 대치군은 92예였다. 총 188예 중 여자가 159예, 남자가 29예, 수술 당시 평균 연령은 후방십자인대 보존군이 63.8 (54-72)세, 대치군이 64.2 (54-81)세, 비만도는 보존군이 평균 26.3 (22.2-35.4) kg/m², 대치군이 26.1 (21.5-36.2) kg/m²이었으며, 술전 대치군과 보존군의 굴곡 구축각과 후속 굴곡각 또한 통계학적으로 의미는 없었다($p>0.05$)(Table 1). 추시 기간은 보존군의 경우 평균 7.8년(6.5-11.2), 대치군은 평균 7.7년(6.5-11.5)이었다.

정확한 비교 분석을 위해 퇴행성 관절염 이외의 질환이 동반된 경우, 슬부 내반 변형이 15도 이상이거나 굴곡 구축이 20도 이상의 심한 변형을 보이는 경우, 슬관절 불안정성이 존재하거나 외반 변형이 존재하는 경우, 이전에 슬관절 전치환술, 슬개골 제거술, 경골 고위 절골술, 인대 복원술, 화농성 슬관절 등의 경력이 있는 경우, 운동 범위가 90도 이하의 경우, 긴장도 검사 및 육안적으로 후방십자인대에 손상이 있다고 진단된 경우는 본 연구에서 제외하였고 내원 순서에 따라 보존군과 대치군을 순번대로 수술을 시행하였으며 양측에 시행한 경우는 양측 모두

같은 종류 치환물의 사용을 원칙으로 하였다.

2. 임상 및 방사선학적 평가

임상적 평가는 슬관절 운동 범위와 하지 정렬, Knee Society 슬관절 점수(KSS)¹¹⁾와 Hospital for Special Surgery (HSS) Score를 이용하여 평가하였다. 방사선 평가는 수술 전, 직후, 술 후 1년 및 최종 추시 각각에서 기립 전후방 사진과 30도 굴곡의 측면사진, 슬개골 측면 사진(Merchant view)을 촬영하고, 각 삽입물의 방사선 투과선 판정시에는 방사선 투시 촬영(Fluoroscopy)을 하였다. 이를 통해 대퇴경골각을 측정하였고, 대퇴골 삽입물과 경골 삽입물을 기준으로 미국 슬관절학회의 방사선학적 평가법(American Knee Society Roentgenographic Evaluation)⁷⁾에 따라 삽입물의 위치 및 고정 상태를 평가하였다. 삽입물의 위치는 슬관절 전후면 사진에서 삽입물의 외반각(α)과 경골 삽입물의 내반각(β)을 측정하였고, 측면사진에서는 대퇴골 삽입물의 굴곡각(r)과 경골 대치물의 후방 경사각(σ)을 측정하였다. 삽입물과 골간의 고정 상태 평가에서 방사선 투시상 방사선 투과대는 각 구역에 2 mm 이상의 방사선 투과선이 있는 경우로 하였고, 해리 정도 평가는 각 구역의 방사선 투과대의 폭을 mm 단위로 기입하여 합한 수치를 총점으로 4점 이하면 의미가 없는 것으로, 5-9점은 진행을 면밀히 관찰할 필요가 있는 것으로, 10점 이상은 중상 유무에 관계없이 실패의 가능성이 매우 큰 것으로 판정하였다. 이외에 삽입물 주변에 전체적으로 2 mm 이상의 방사선 투과선이 존재하거나, 삽입물의 침강이 있는 경우, 이전의 방사선 소견과 비교해서 정렬의 변화가 있는 경우는 방사선적 해리가 있는 것으로 판단하였다.

두군 간에서 수술 전 후의 비교는 paired T-test를 시행하였고, 각 군간의 변수들의 비교는 unpaired T-test

Table 1. Preoperative Data of the Patients

| | PCR* | PS† | p-value |
|-------------------------|------------------|------------------|----------|
| Number of patients | 86 | 72 | |
| Sex (Male : Female) | 12 : 74 | 7 : 65 | |
| Age | 63.8 (54-72) | 64.2 (54-81) | $p>0.05$ |
| BMI‡ | 26.3 (22.2-35.4) | 26.1 (21.5-36.2) | $p>0.05$ |
| Flexion Contracture (°) | 7.6±2.4 | 7.9±2.1 | $p>0.05$ |
| Further Flexion (°) | 114.7±16.4 | 119.3±15.8 | $p>0.05$ |

*Posterior cruciate ligament retaining; †Posterior cruciate ligament substitution; ‡Body mass index (kg/m²).

를 시행하였으며, p -value가 0.05 미만인 경우를 통계학적 유의성이 있는 것으로 판단하였다.

3. 수술방법 및 재활

모든 수술은 동일한 술자에 의해 내측방 관절 절개술을 시행하였고, 전 예에서 경골 및 대퇴골 부위 시멘트 고정을 시행하였으며, 슬개골에 대해서는 슬관절의 연골 변화가 Kellgren-Lawrence grade IV인 경우에서 선택적으로 치환술을 시행하였다.

수술 후 재활은 양군 모두에서 술 후 2일부터 보행기를 이용한 부분 체중부하와 대퇴사두근 강화운동을 시행하였으며, 수술 3일 전후로 수동적 관절 운동 기계를 이용하여 수동적 슬관절 운동 및 능동적 슬관절 운동을 시작하였다. 보행기는 전 체중부하를 허용하는 2주 후 제거하였다.

결 과

1. 임상적 평가

Knee Society Clinical Rating system에 의한 슬관절 점수는 술전 보존군이 평균 35.8 (21-46)점이었으며 대치군은 평균 34.9 (19-45)점였으며, 추시상 각각 평균 89.8 (82-96)점과 평균 89.5 (80-97)점으로 증가하였고, HSS 슬관절 평가지수 역시 술전 보존군이 평균 46.1 (34-55)점이었고 대치군이 평균 43.8 (32-54)점였으며 추시상 각각 평균 86.3 (78-92)점과 평균 89.1 (79-95)점으로 두군 모두에서 통계학적으로 호전되었지만 양군간의 차이는 통계학적 의의가 없었다. 하지정렬은 보존군의 경우 술 전 평균 내반 7.2도(3-10)에서 술 후 평균 외반 3.6도(2-6), 대치군은 술 전 평균 내반 8.5도(3-12)에서 술 후 평균 외반 3.3도(2-7)로 향상되었고, 굴

곡 구축 또한 두군 모두에서 통계학적으로 호전되었지만 양군간의 차이는 통계학적 의의가 없었다($p>0.05$), (Table 2). 후속 굴곡각은 보존군은 술 전 평균 114.7도(95-135)에서 술 후 평균 121.2도(104-135)로, 대치군은 술 전 평균 119.3도(100-138)에서 술 후 평균 131.3도(112-140)로 호전되어, 술전 후속 굴곡각은 통계학적으로 두 군간에 차이가 없었지만(Fig. 1) 술후 후속 굴곡각은 보존군에 비해서 대치군에서 유의하게 증가된 소견을 보였다($p<0.05$)(Table 2).

2. 방사선학적 평가

대퇴경골각은 보존군은 평균 내반 5.6도(2-14)에서 평균 외반 5.1도(2-7), 대치군은 평균 내반 6.1도(3-13)에서 평균 외반 5.4도(3-7)로 향상되었고($p>0.05$), 양군 모두에서 4 mm 이상의 방사선 투과성을 보이는 골용

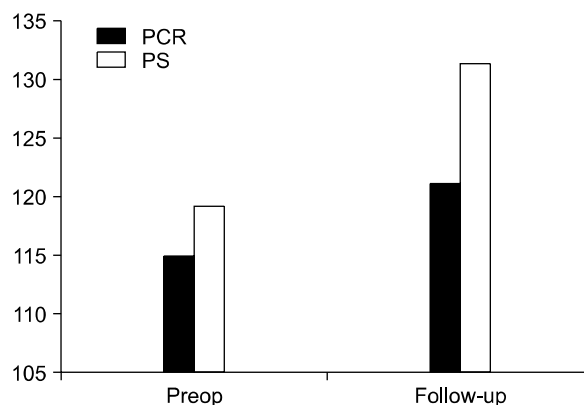


Fig. 1. Preoperative and postoperative flexion angle in the PCR* and PS† TKAs. A significant difference was observed between the PCR and PS TKAs ($p<0.05$). *Posterior cruciate ligament retaining; †Posterior cruciate ligament substitution.

Table 2. A Comparison of the PCR and PS Total Knee Arthroplasty Group (Unit: mean±SD)

| | Preoperative | | Last follow-up | |
|-------------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| | PCR* | PS† | PCR | PS |
| KSS‡ | 35.8±9.9 | 34.9±10.1 | 89.8±7.2 | 89.5±8.9 |
| HSS score§ | 46.1±9.3 | 43.8±7.8 | 86.3±8.3 | 89.1±6.8 |
| Flexion Contracture (°) | 7.6±2.4 | 7.9±2.1 | 0.3±0.1 | 0.4±0.1 |
| Further Flexion (°) | 114.7±16.4 | 119.3±15.8 | 121.2±12.6¶ | 131.3±12.8¶ |
| Deformed Angle (°) | Varus 7.2±3.2 | Varus 8.5±2.9 | Valgus 3.6±1.2 | Valgus 3.6±1.3 |

*Posterior cruciate ligament retaining; †Posterior cruciate ligament substitution; ‡Knee Society Score (KSS system); §Hospital for special surgery; ¶A significant difference was demonstrated between the PCR and PS TKAs ($p<0.05$).

해 소견이 각각 3예에서 발견되었으나 두 군간의 유의 있는 차이는 없었다($p>0.05$). 삽입물의 위치를 확인하기 위한 슬관절 전후면 사진에서 삽입물의 외반각(α)은 보존군은 평균 95.2도(92-97), 대치군은 평균 95.3도(93-98)였고, 경골 삽입물의 내반각(β)은 각각 평균 89.2도(86-93), 88.8도(86-94)였다. 측면사진에서는 대퇴골 삽입물의 굴곡각(r)은 각각 평균 5.2도(2-7), 5.4도(2-7)였으며, 경골 대치물의 후방 경사각(σ) 또한 각각 평균 85.3도(84-91), 86.7도(82-89)로 두 군간의 통계학적 의미는 없었다($p>0.05$).

3. 합병증

재수술을 시행한 경우는 보존군에서 5예, 대치군에서 7예가 있었다. 양군 모두에서 심부 감염이 각각 1예씩 발생하여 2단계 재치환술을 시행하였고, 무균성 해리가 보존군의 경우 3예, 대치군에서는 3예에서 발생하여 재치환술을 시행하였다. 이외에 보존군에서는 경골 삽입물 주위 골절이 1예에서 발생하였고, 대치군에서는 대퇴 삽입물 주위 골절, 슬개골 탈구, patellar clunk syndrome 이 각각 1예씩 발생하였다.

고 찰

P.F.C.[®] 인공 슬관절 기구는 1980년대 초 press-fit 고정 개념이 도입된 후 지속적인 형태와 삽입물의 변화를 거쳐왔다. 초기형(PFC[®] original)은 일차적으로 후방 십자인대를 보존하도록 설계된 이후에⁹⁾, 1988년에 대퇴부 삽입물의 활차부 모양이 개선되고, 후방십자인대 보존형과 대치형으로 구성된 조립형(PFC[®] modular)으로 개선되었다. PFC[®] 인공 슬관절의 경골 삽입물은 보존형과 대치형이 함께 사용할 수 있으며, 대퇴 삽입물은 각기 사용하나 시상면상에서 비슷한 형태를 갖고 있어 이론적으로 수술 중에 보존형과 대치형의 호환이 용이하다. 따라서 저자는 대퇴 삽입물과 경골 삽입물의 형태에 따른 차이를 가능한 한 배제하고 후방십자인대의 유무에 따른 차이만을 관찰하고자 동일 회사의 동일 계통의 P.F.C. 슬관절 기구를 사용하였다.

슬관절 전치환술시 후방십자인대를 보존하는 경우는 후방십자인대가 정상적인 기능을 한다는 가정하에서 가능한 정상적인 슬관절 구조와 함께 보존하는 것으로, 슬관절 굴곡시 대퇴구름현상을 허락함으로써 관절 운동 범

위를 향상시키고 신전기전의 효과를 향상시키고 관절에 부하되는 전단력을 분산하여 전달시켜 경골 삽입물과 접촉면과의 전단력을 낮추어 폴리에틸렌 마모를 줄일 수 있다^{3,17)}. 또한 정상 관절면 높이의 복원이 용이하고, 더 많은 골을 남길 수 있다¹⁰⁾.

이에 반해 후방십자인대를 대치하는 경우는 보다 정확하고 믿을 만한 연부 조직 균형을 맞출 수 있으며, 포스트를 가지고 있어서 굴곡시 캠과 만나 대퇴구름현상을 거의 정상적인 슬관절의 운동과 같이 회복시키고, 전후방 안정성 뿐만 아니라 내외반 안정성에도 기여한다¹⁴⁾. 그리고 후방십자인대 대치형은 비교적 수술 조작이 쉽고, 관절 접촉면이 넓어 삽입물 마모의 빈도가 적으며, 쉽게 변형을 조작할 수 있다. 이에 대해 Dennis 등⁶⁾은 슬관절 전치환술 후 삼차원적 방사선 분석을 시행하여, 후방십자인대 대치형이 시상면상에서 정상적인 슬관절 역학과 가장 비슷하다고 보고하였다.

그러나 후방십자인대 보존형의 경우 후방십자인대의 정상적인 긴장도를 회복하는 것이 어렵고, 후방십자인대의 긴장도가 심할 경우 비생리학적인 슬관절 운동성이 장기적 결과에 악영향을 미친다고 한다. Worland 등²¹⁾은 후방십자인대가 너무 팽팽하면 과도한 대퇴구름현상이 발생하여 굴곡시에 폴리에틸렌의 후방에서 충돌이 발생하여 전방부 들림현상(lift-off)이 발생하여 굴곡 운동에 제한을 보인다고 하였으며, 이때 인대를 이완시키는 술식을 시행할 수 있는데 이론적으로는 슬개대퇴관절에 과도하게 가해지는 힘을 줄이고, 술 후 통증을 경감시키며, 슬관절의 굴곡을 향상시킨다고 하지만, 술 후 재부착 및 섬유 조직으로 치유되면서 유착되어 길이가 짧아져 더욱 과도한 긴장을 가진 인대로 작용할 수 있어 슬관절에 해로운 영향을 미친다고 하여 권장 할 만한 술기는 아니라고 하였다¹⁸⁾. Nilsson 등¹⁶⁾은 방사선적 분석을 이용하여 후방십자인대 보존형 슬관절 전치환술 후에 90도 굴곡시에 경골의 후방전위의 현저한 증가를 보고하고, 이러한 경우에는 후방십자인대가 기능을 하지 못한다고 보고한 바 있으며, Banks 등⁴⁾은 너무 이완되어 기능을 하지 못하는 경우에는 굴곡시에 비정상적인 대퇴 전방구름현상(paradoxical anterior femoral translation)이 발생하여 기계적인 차단으로 굴곡운동의 제한을 보이게 된다고 하였다.

최근의 조직학적 연구에 의하면 후방십자인대의 콜라

겐 구성의 구조적 형태의 소실은 모든 관절염 환자에서 발견된다고 하며, 섬유조직의 유점액성 퇴행성 변화 (mucoid degeneration)가 흔히 발견되어 조직학적으로 비정상적이라고 보고되었다¹⁵⁾. 더욱이 조직학적 연구는 인대 내에 정상적인 신경 조직이 보일지라도 이 신경 조직이 정상적인 기능을 한다는 것을 의미하는 것은 아니라고 하였다¹⁸⁾. 이렇듯 후방십자인대가 정상적으로 보인다고 할지라도 조직학적으로 콜라겐 구성이 정상적이라고 할 수는 없기에 후방십자인대를 보존할 경우에 정상적인 기능을 할지는 의문이다. Akisus 등¹⁾은 슬관절에서 퇴행성 변화는 후방십자인대의 콜라겐의 속성에 영향을 미치고, 이는 콜라겐의 평균치름의 감소 및 콜라겐의 점유율의 감소와 연관이 있으며, 연령, 성, 기능점수, 방사선적 상태, 슬관절의 정렬 등과 후방십자인대의 퇴행성 변화상태와는 연관성이 없다고 보고하였다. Allain 등²⁾은 후방십자인대의 육안소견과 조직학 소견이 일치하지 않으며, 후방십자인대의 조직학적 상태를 전방십자인대의 형태로 간접적으로 파악할 수 있다고 하였으나, Stubbs 등¹⁹⁾은 퇴행성변화를 가진 후방십자인대의 구조적 약화를 수술 시 육안소견이나 방사선적 검사로는 예측할 수는 없다고 하였다. 즉, 육안적으로는 정상으로 보일지라도 조직학적으로 비정상적일 수 있다는 것이다.

저자는 조직학적 검사는 수술 당시에 시행하지는 못하였으나, 아직까지 후방십자인대의 상태를 판단할 조직학적 소견과 임상적 지표가 마련되지 않은 상태이기에, 전예에서 육안소견과 함께 동일한 술자에 의해 긴장도 검사를 추가로 시행하여 후방십자인대의 기능을 일관적으로 판단하여 대상 선정시 발생할 수 있는 오류를 최소화 하였다. 저자의 경우 후방십자인대 보존형과 대치형 모두에서 만족할 만한 결과를 얻었고, 임상적으로 후방십자인대의 상태판단에 대한 조직학적 지표의 부재와 그 시행에 있어 현실적인 어려움을 고려한다면, 육안적 검사에 추가적인 긴장도 검사도 후방십자인대의 보존 유무를 결정하는데 하나의 임상적 지표가 될 수 있다고 판단되었다.

경골 후방 경사각은 굴곡 간격의 증가 정도에 영향을 줄 수 있다. 슬관절 전치환술에서 경골 후방 경사각의 적정 각도에 대한 여러 가지 의견이 있으며, 경골 후방 경사각이 크면 수술 후 굴곡 간격을 증가시켜 좋은 슬관절 운동 범위를 얻을 수 있다고 하였다²⁰⁾. PFC[®] 조립형 (mo-

dular)의 후방 경사는 보존형과 대치형 공히 폴리에틸렌 0도, 경골 삽입물은 3도의 형태를 가지며, 저자의 경우는 슬관절 운동 범위와 관련된 인자를 배제하기 위해서 guide를 통해 PFC[®] 조립형에서 권유되는 후방 경사로 각각 보존형 5도, 대치형은 0도의 경골 절제를 시행한바 그 결과로 후방 경사각이 각각 85.3도와 86.7도 check되어 PFC[®]에서 권유하는 방법에 입각해 수술이 시행됐다고 판단할 수 있었다. 그러나 두 군간의 통계학적 의의는 없었고, 이점이 후속 굴곡각에 영향을 미친다고 생각하지 않았다.

Catani 등⁵⁾은 2년 추시상에서 관절 운동 범위가 대치형에서 약 17도 정도 더 큼을 보고하였고, 이는 후방십자인대의 절제와 연부 조직 균형의 향상 때문이라고 하였다. Maruyama 등¹³⁾도 후방십자인대 대치형에서 굴곡 범위가 약 8도 정도 더 증가하였다고 하였으며, 이는 굴곡시에 비정상적인 슬관절의 운동에 의해 후방십자인대의 비생리적인 긴장이 가해져 후방십자인대 보존형에서 굴곡이 제한됨으로써 발생한다고 보았다. Jacobs 등¹²⁾은 최근의 문헌 고찰을 시행하여 평균적으로 관절 운동 범위는 대치형에서 113도, 보존형에서 105도로 대치형에서 평균 8도 정도 증가함을 확인 하였다. 저자의 경우에도 대치형에서 관절 운동 범위가 약 10도 정도 후방십자인대 대치형에서 큰 것으로 나타났다. 이는 후방십자인대의 제거시 연부 조직 균형을 얻기가 용이하며, 굴곡 간격이 약간 증가하게 되고, 대퇴과의 후방을 충분히 노출시킬 수 있어 골극을 더욱 완전하게 제거함으로써 보다 나은 굴곡각을 얻을 수 있었다고 사료되었다.

결론

P.F.C. 삽입물을 이용한 슬관절 전치환술시 후방십자인대 보존형 및 대치형 모두에서 만족스러운 슬관절 점수 및 기능 점수와 운동 범위 향상을 얻었으며, 후방십자인대 대치형에서 술 후 후속 굴곡각이 보존형에 비해 의미 있게 증가하였다. 하지만 추후 비교 연구에 대한 장기 추시가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Akisue T, Stulberg BN, Bauer TW, McMahon JT, Wilde AH, Kurosaka M: Histologic evaluation of posterior cruciate ligaments from osteoarthritic knees. Clin Orthop Relat Res,

- 400: 165-173, 2002.
2. **Allain J, Goutallier D, Voisin MC:** Macroscopic and histological assessments of the cruciate ligaments in arthrosis of the knee. *Acta Orthop Scand*, 72: 266-269, 2001.
3. **Andriacchi TP, Galante JO:** Retention of the posterior cruciate in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 3(Suppl): S13-S19, 1988.
4. **Banks SA, Markovich GD, Hodge WA:** In vivo kinematics of cruciate-retaining and -substituting knee arthroplasties. *J Arthroplasty*, 12: 297-304, 1997.
5. **Catani F, Leardini A, Ensini A, et al:** The stability of the cemented tibial component of total knee arthroplasty: posterior cruciate-retaining versus posterior-stabilized design. *J Arthroplasty*, 19: 775-782, 2004.
6. **Dennis DA, Komistek RD, Hoff WA, Gabriel SM:** In vivo knee kinematics derived using an inverse perspective technique. *Clin Orthop Relat Res*, 331: 107-117, 1996.
7. **Ewald FC:** The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop Relat Res*, 248: 9-12, 1989.
8. **Freeman MA, Insall JN, Besser W, Walker PS, Hallel T:** Excision of the cruciate ligaments in total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res*, 126: 209-212, 1977.
9. **Freeman MA, McLeod HC, Levai JP:** Cementless fixation of prosthetic components in total arthroplasty of the knee and hip. *Clin Orthop Relat Res*, 176: 88-94, 1983.
10. **Freeman MA, Railton GT:** Should the posterior cruciate ligament be retained or resected in condylar nonmeniscal knee arthroplasty? The case for resection. *J Arthroplasty*, 3(Suppl): S3-S12, 1988.
11. **Insall JN, Dorr LD, Scott RC, Scott WN:** Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res*, 248: 13-14, 1989.
12. **Jacobs WC, Clement DJ, Wymenga AB:** Retention versus removal of the posterior cruciate ligament in total knee replacement: a systematic literature review within the Cochrane framework. *Acta Orthop*, 76: 757-768, 2005.
13. **Maruyama S, Yoshiya S, Matsui N, Kuroda R, Kurosaka M:** Functional comparison of posterior cruciate-retaining versus posterior stabilized total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 19: 349-353, 2004.
14. **Matsuda S, Whiteside LA, White SE, McCarthy DS:** Knee kinematics of posterior cruciate ligament sacrificed total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 341: 257-266, 1997.
15. **Nelissen RG, Hogendoorn PC:** Retain or sacrifice the posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty? A histopathological study of the cruciate ligament in osteoarthritic and rheumatoid disease. *J Clin Pathol*, 54: 381-384, 2001.
16. **Nilsson KG, Kärrholm J, Gadegaard P:** Abnormal kinematics of the artificial knee. Roentgen stereophotogrammetric analysis of 10 Miller-Galante and five New Jersey LCS knees. *Acta Orthop Scand*, 62: 440-446, 1991.
17. **Sorger JL, Federle D, Kirk PG, Grood E, Cochran J, Levy M:** The posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 12: 869-879, 1997.
18. **Straw R, Kulkarni S, Attfield S, Wilton TJ:** Posterior cruciate ligament at total knee replacement. Essential, beneficial or a hindrance? *J Bone Joint Surg Br*, 85: 671-674, 2003.
19. **Stubbs G, Dahlstrom J, Papantoniou P, Cherian M:** Correlation between macroscopic changes of arthrosis and the posterior cruciate ligament histology in the osteoarthritic knee. *ANZ J Surg*, 75: 1036-1040, 2005.
20. **Walker PS, Garg A:** Range of motion in total knee arthroplasty. A computer analysis. *Clin Orthop Relat Res*, 262: 227-235, 1991.
21. **Worland RL, Jessup DE, Johnson J:** Posterior cruciate recession in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 12: 70-73, 1997.

= 국문초록 =

목 적: 퇴행성 관절염 환자에게 슬관절 전치환술을 시행함에 있어, 후방십자인대 보존 여부에 따른 임상적, 방사선학적 결과에 대해 비교하고자 하였다.

대상 및 방법: 퇴행성 관절염 환자 193명(223예) 중 P.F.C.형의 슬관절 전치환술을 시행하고 6년 이상 경과 관찰이 가능하였던 퇴행성 관절염 환자 168명(188예)을 후방십자인대 보존군 96예, 대치군은 92예로 나누어 분석하였다.

결 과: 술 전 Knee Society 슬관절 점수와 HSS 평가지수 및 굴곡 구축, 방사선학적 정렬은 두군 모두에서 통계학적으로 호전되었지만 양군간의 차이는 통계학적 의의가 없었다. 반면에 평균 후속 굴곡각은 술 전 보존군 114.7도, 대치군 119.3도였으나, 추시상 각각 121.2도와 131.3도로 증가되어, 술 후 평균 후속 굴곡각은 대치군에서 더 증가되었다($p < 0.05$).

결 론: 보존군과 대치군 사이에 술 후 슬관절 점수등의 임상적인 결과 및 방사선적 결과에 차이는 없었으나, 후속 굴곡각은 대치군에서 보존군보다 더 향상되었다.

색인 단어: 슬관절, 후방십자인대 보존형, 후방십자인대 대치형, P.F.C. 슬관절 전치환술