

슬개골을 치환하지 않은 슬관절 전치환술 후 슬개골 관절면의 변성 범위에 따른 기능적 결과

경희수 · 차기봉 · 오창욱 · 손영현 · 백승길

경북대학교 의과대학 정형외과학교실

Functional Results of the TKA with Non-resurfaced Patella according to Articular Degeneration of the Patella

Hee-Soo Kyung, M.D., Ki-Bong Cha, M.D., Chang-Wug Oh, M.D.,
Young-Hon Son, M.D., and Seung-Kil Baik, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Kyungpook National University Hospital, Daegu, Korea

Purpose: We evaluated the functional outcome as degeneration of articular surface of the patella after total knee arthroplasty without resurfacing the patella.

Materials and Methods: From 2002 to 2003, 63 cases of 52 osteoarthritis patients who underwent total knee arthroplasty without resurfacing the patella as randomized selection were evaluated. Average age was 67.2 years old. Female were 49 patients, and male 3 patients. Average follow-up periods were 32 months. Used implant were all PFC-sigma. Clinical outcomes was analyzed as Feller's patella score (perfect score; 30 points), anterior knee pain, crepitation according to the extent of involvement of articular surface of the patella and patello-femoral tracking.

Results: The Feller's patella score increased from mean 20.1 to 26.9 ($p < 0.05$). However, there were no statistically significant differences as extent of involvement of patello-femoral joint ($p > 0.05$). The patella score was low with patellar malalignment. Anterior knee pain after operation increased during postoperative 6 months according to the extent of degeneration of patellofemoral joint, but after 6 months there is no statistically significant differences except group 4 and all groups gradually decreased. Crepitation was increased during postoperative 1 year according to the extent of cartilage degeneration and after that its incidence decreased with time.

Conclusion: The clinical results of total knee arthroplasty without resurfacing the patella was not influenced by the extent of degeneration of patello-femoral joint, but by alignment of patellofemoral joint. Anterior knee pain and crepitation increased in proportion to the extent of degeneration of patello-femoral joint in early period, but it faded out with time.

Key Words: Patella, Osteoarthritis, Patellar non-resurfacing, Total knee arthroplasty, Anterior knee pain

서 론

슬관절의 골관절염 환자에 있어 슬관절 전치환술시 슬개골 치환은 술자에 따라 항상 시행하는 군^{13,20,21)}, 선택적으로 치환하는 군^{7,12,14,23)}, 치환하지 않는 군^{1,22)} 등 세 군으로 분류될 수 있다. 슬개골을 치환하지 않을 때 골을

잘 보존할 수 있고, 수술 시간을 단축할 수 있으며, 외측지대 이완술의 빈도를 줄이고, 수술에 드는 비용을 줄일 수 있는 장점이 있으나 전방 슬관절 통증, crepitation(탄발음) 등의 문제점도 있다. 반면 슬개골 치환술을 시행할 경우 전방 슬관절 통증을 줄일 수 있는 것으로 소개되어 있

통신저자 : 경 희 수

대구광역시 중구 삼덕 2가 50
경북대학교병원 정형외과
TEL: 053-420-5636 • FAX: 053-422-6605
E-mail: hskyung@knu.ac.kr

Address reprint requests to

Hee-Soo Kyung, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Kyungpook National University Hospital,
50, Samduk 2-ga, Jung-gu, Daegu 700-721, Korea
Tel: +82,53-420-5636, Fax: +82,53-422-6605
E-mail: hskyung@knu.ac.kr

으나^{13,20,21)}, 치환에 따른 이점이 없다는 보고^{2,6,10)}도 계속되고 있으며, 근래에 치환 술기와 치환물 디자인의 향상에 따라 감소 추세를 감안하더라도 여전히 삽입물의 마모, 해리, 슬개골 골절, 골괴사, 골 결손 등 여러 가지 문제점을 안고 있다. 따라서 저자들은 슬개골을 치환하지 않은 슬관절 전치환술의 슬개 관절면의 변성 범위에 따른 임상적 결과를 알아보고자 한다.

대상 및 방법

2002년 1월부터 2003년 12월까지 본원에서 동일 술자에 의하여 나이, 체중, 활동 정도를 고려하지 않고 임의로 슬개골을 보존하며 슬관절 전치환술을 시행한 52명 63예의 퇴행성 관절염 환자를 대상으로 하였다. 평균 나이는 67.2세(범위: 46-83세), 여자가 49명, 남자가 3명이었으며 평균 추시 기간은 2년 8개월(범위: 2-4년)이었으며, 관절연골의 변성 정도는 제0군을 제외한 Outer-bridge 분류¹⁸⁾ 제3단계 이상이었다.

수술 방법은 모두 대퇴내측광근 중간도달법(midvastus approach)을 실시하였고 슬개골 주위의 골극(osteo-

phytes) 만을 제거하였다. 별도의 슬개 관절면의 성형술(patelloplasty)은 실시하지 않았으며 수술에 사용한 인공 삽입물은 모두 PFC-sigma (Depuy Inc, Warsaw, IN) 기구였다. 술장에서 관찰된 슬개골 관절연골의 침범 정도에 따라 제0군은 거의 정상인 관절연골, 제1군은 25% 미만 침범한 군, 제2군은 25% 이상 50% 미만을 침범한 군, 제3군은 50% 이상 75% 미만을 침범한 군, 제4군은 75% 이상 침범한 군으로 분류하였다(Fig. 1). 면적을 구하는 방법은 수술장에서 디지털 카메라로 관절면에 수직으로 찍어 그 비율을 컴퓨터 합산 프로그램에서 %를 계산하였다.

임상적 평가는 술 후 6개월, 1년, 2년, 그 이후의 방문 시 환자가 호소하는 전방 슬관절 통증의 빈도, 탄발음(crepitation) 빈도와 Feller의 슬개골 지수¹⁰⁾(Table 1) 관절 운동범위를 측정하였고, 방사선학적 평가는 45도 굴곡 Merchant view¹⁵⁾를 촬영하여 슬개-대퇴정렬(patello-femoral tracking)에 따라 분석하였으며 대퇴 슬개 부정정렬은 5도 이상 슬개골 경사(patellar tilt), 16도 이상 일치각(congruence angle)의 증가로 정의하였

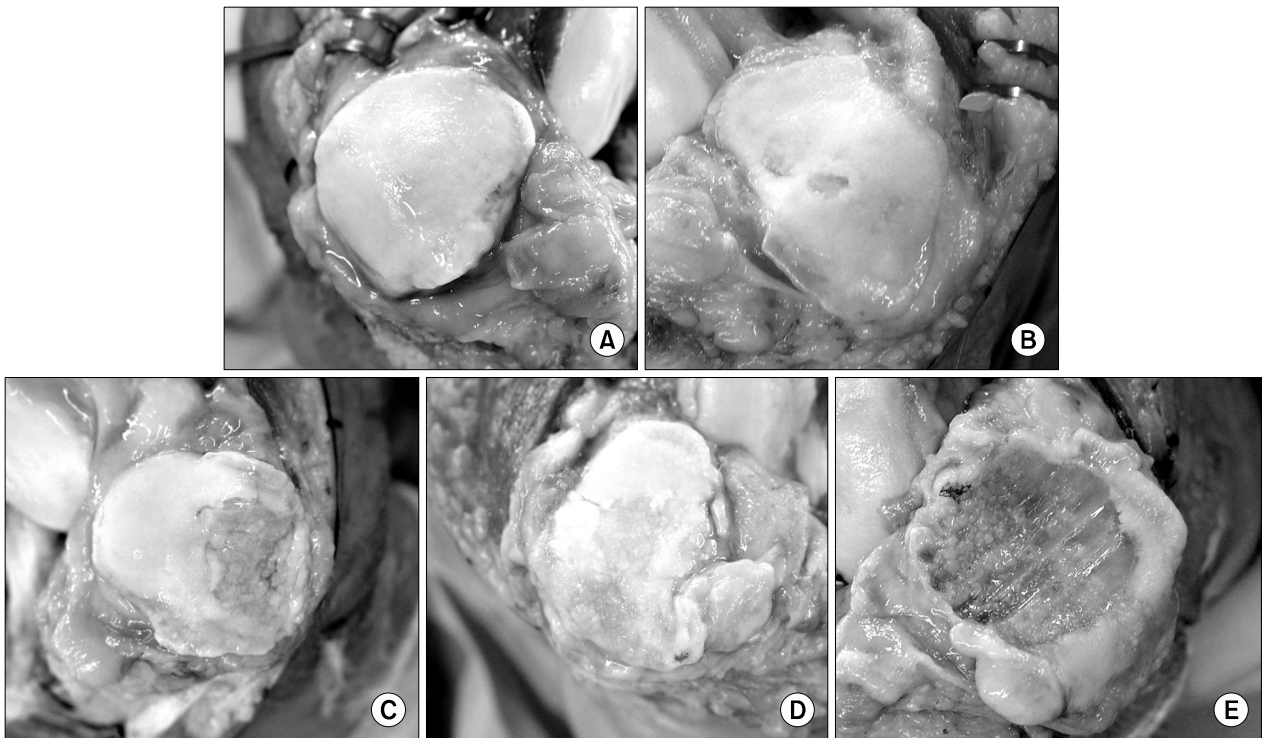


Fig. 1. Articular cartilage of the patella. (A) Group 0, (B) Group 1, (C) Group 2, (D) Group 3, (E) Group 4.

다. 결과에 대한 통계 분석은 students t-test와 Kruskal-Wallis test로 하였으며 95% 신뢰구간을 이용하였다.

결 과

술 중 관찰시 슬개골 관절연골의 침범 정도에 따라 제 0 군은 18예, 제 1군은 18예, 제 2군은 12예, 제 3군은 12예, 제 4군은 3예를 보였다.

슬관절의 평균 운동범위는 술 전 115.5° (범위: $90-140^\circ$)에서 술 후 121.3° (범위: $90-135^\circ$)로 증가되었으

며, 굴곡구축은 술 전 평균 10.5° (범위: $0-20^\circ$)에서 3.1° (범위: $0-10^\circ$)로 호전되었다.

전방 슬관절 통증의 빈도는 술 후 시간에 따라 감소하여 나타났으며 술 후 6개월에 32예(50.7%), 술 후 1년에 13예(20.6%), 술 후 2년에 3예(4.7%)로 줄어들었고 그 정도도 점점 약화하였다($p < 0.05$) (Fig. 2A). 각 군에 따른 전방 슬관절 통증의 빈도는 술 후 6개월까지 관절연골의 변성 범위에 비례하여 증가하였으나 제4군을 제외하고 그 이후부터는 술 후 2년까지 차이가 없었다($p > 0.05$). 그리고 2년 후에는 전방 슬관절 통증을 호소하는 환자는 없었다 (Fig. 2B).

탄발음의 빈도는 시간이 지남에 따라 줄어들어 술 후 6개월에 33예(52.3%), 술 후 1년에 15예(23.8%), 술 후 2년에 6예(9.5%)로 줄었으며 그 정도도 점점 약화되었고 이후에는 호소하지 않았다($p < 0.05$) (Fig. 3A). 또한 각 군에 따른 탄발음의 변화는 술 후 1년까지 관절연골 침범 정도가 많을수록 빈도가 높았고, 술 후 2년까지 제4군에서 증가하였으나 그 이후부터는 차이가 없었다($p > 0.05$) (Fig. 3B).

Feller의 슬개골 지수는 각 군에서 모두 술 전 평균 20.1에서 술 후 26.9로 호전되었으며($p < 0.05$) (Fig. 4A), 슬개골 관절연골의 침범 정도에 반비례하여 슬개골 지수가 높았으나 통계적인 차이는 없었다($p > 0.05$) (Fig. 4B).

슬개골 부정 정렬은 5예(7.9%)에서 있었으며 이 때 Feller 슬개골 지수는 평균 23.1이었고 부정정렬이 없는

Table 1. Feller's Patellar Scores

Item	Point (s)
1. Anterior knee pain	
None	15
Mild	10
Moderate	5
2. Quadriceps strength	
Good (5/5)	5
Fair (4/5)	3
Poor (<4/5)	1
3. Ability to rise from chair	
Able with ease (no arms)	5
Able with ease (with arms)	3
Able with difficulty	1
Unable	0
4. Stair-climbing	
1 foot/stair, no support	5
1 foot/stair, with support	4
2 feet/stair, no support	3
2 feet/stair, with support	2

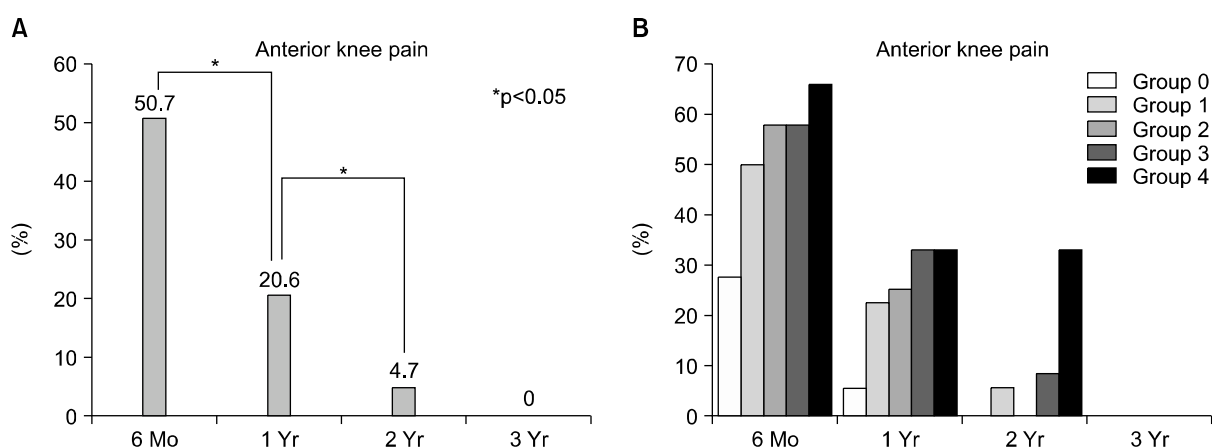


Fig. 2. (A) Anterior knee pain after total knee replacement arthroplasty with non-resurfaced patella. (B) Comparison of anterior knee pain among each degeneration groups of patellar cartilage.

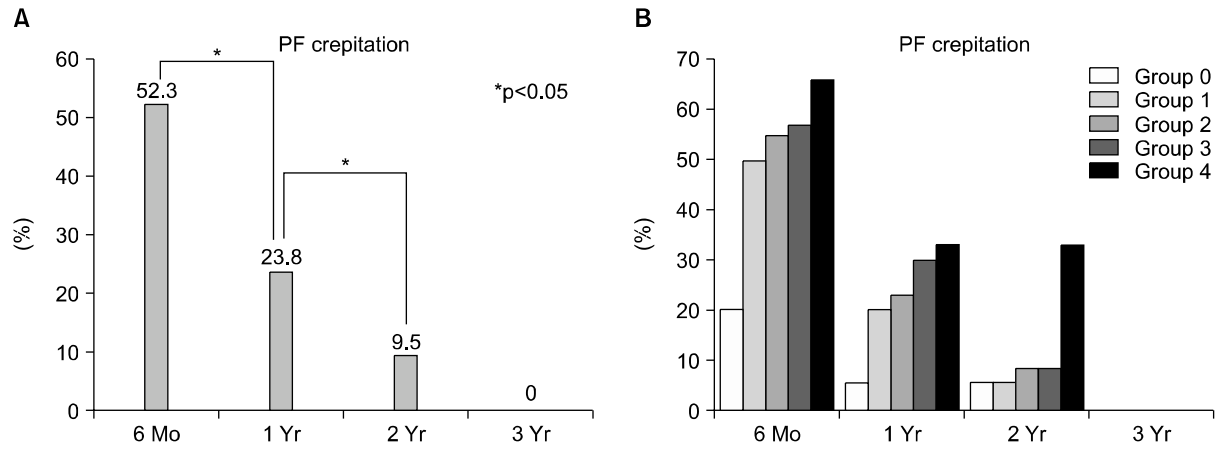


Fig. 3. (A) Crepitation after total knee replacement arthroplasty with non-resurfaced patella. The graph shows crepitis improved with time, and its severity was also weakened gradually. (B) Comparison of crepitis among each degeneration groups of patellar cartilage.

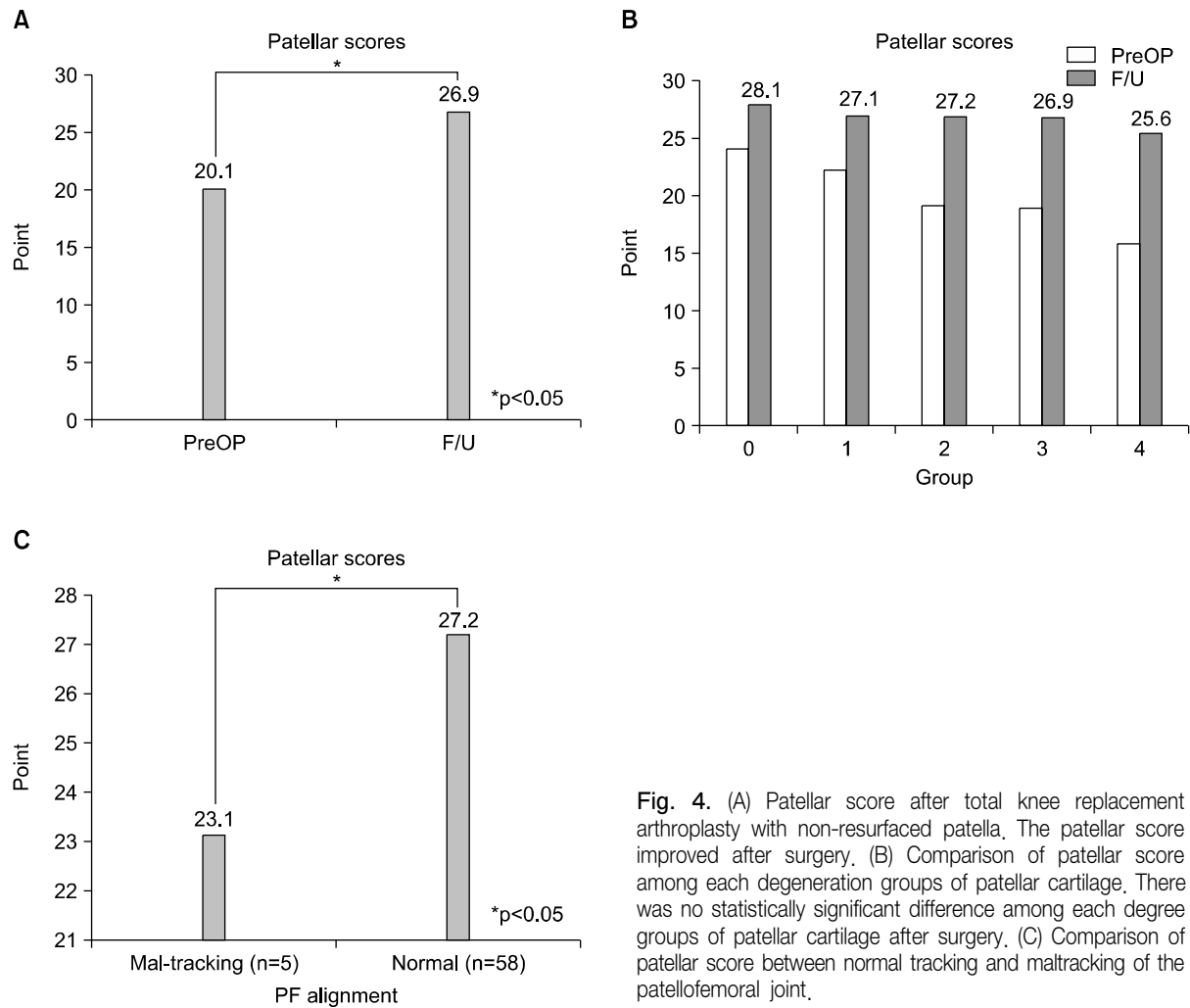


Fig. 4. (A) Patellar score after total knee replacement arthroplasty with non-resurfaced patella. The patellar score improved after surgery. (B) Comparison of patellar score among each degeneration groups of patellar cartilage. There was no statistically significant difference among each degree groups of patellar cartilage after surgery. (C) Comparison of patellar score between normal tracking and maltracking of the patellofemoral joint.

군(58예)의 평균 27.2와 비교할 때 슬개골 지수가 의미 있게 낮았다($p < 0.05$)(Fig. 4C).

고 찰

슬관절 전치환술에 있어 슬개골 치환 여부는 약 20년 이상 논쟁의 대상이 되어 왔다. Barrack³⁾은 슬개골 치환술이 운동역학을 악화시키며 대퇴 슬개골 접촉을 증가시키며 임상적인 장점이 없어 슬개골 비치환술의 선호를 주장하였다. 최근 슬개골 치환 여부에 따른 양 군의 임상 비교에서 Pakos 등¹⁹⁾은 1,223례의 증례 분석을 통해 슬개골 치환술시에 비치환에 비해 전방 슬관절 통증이 13.8% 낮음을 보고하였다. Nizard 등¹⁷⁾은 메타 분석을 통해 전방 슬관절 통증이 슬개골 치환술 군의 7.6%에 비해 슬개골 비치환군에서 22.3%로 높음을 보고하였다. Burnett과 Bourne⁸⁾은 10년 추시상 슬개골과 연관된 재수술의 필요성과 환자 만족도에서 두 군간 결과가 유사하였으며 시간이 경과함에 따라 전방 슬관절 통증이 호전된다고 하였다. 또한 Bourne과 Burnett⁴⁾은 슬관절 전치환술 471례의 등록 데이터의 메타분석을 통해 대부분의 슬개골 치환술은 적절하며, 경한 슬개 관절의 퇴행성 변화와 정상적인 신전 기전을 지닌 60세 이하의 젊은 환자들에서 선택적인 슬개골 비치환을 적용할 수 있음을 권고하였다. 더불어 전방 슬관절 통증은 슬개골 치환과는 별도로 다 인자성(multifactor)으로서 슬관절 전치환술 환자들의 약 10%에서 나타남을 보고하였다. Mayman 등¹⁶⁾은 동일 환자들의 8-10년 추시 분석에서 슬개골 치환군이 계단 오르기와 보행시에 통증이 덜하다고 보고하였고, Dennis⁹⁾는 슬개골 치환술은 전방 슬관절 통증 감소를 가져올 수 있으며 류마티스 관절염 환자에게 추천되며, 일차적 슬개골 치환술이 이차적 시술에 비해 양호한 결과를 보인다고 하였다.

Han 등¹¹⁾은 슬개골을 치환하지 않은 슬관절 전치환술 80예에 대하여 조사하여 술 중 관찰된 슬개 관절연골 병변의 크기와 깊이는 슬개 증상 및 기능과 일치하지 않으며, 병변의 위치와 대퇴 슬개 기능과는 무관하다고 하였다.

저자들의 결과에서 전방 슬관절 통증과 탄발음은 슬개골 관절 연골의 침범 정도에 비례하여 증가하여 술후 초기에 나타났으나, 시간이 지남에 따라 그 차이는 없어졌고 증상도 사라졌으며, Feller의 슬개골 지수는 연골의 침범

정도와 연관성을 지을 수 없었다. 즉, 슬관절 전치환술 도중에 슬개골 연골 상태와 퇴행 정도를 확인하고 그에 따라 슬개골 치환 여부를 결정하는 것은 술 후 향상된 임상 결과를 기대하기 어려울 것으로 생각된다. 또한 술 후 방사선 검사상의 슬개골 부정 정렬 발생이 5예에서 보였고 이 경우 임상적 결과가 더 저조한 것으로 나타났다.

본 논문의 제한점으로 이 연구에 포함된 예들은 임의로 선정되어 보다 심한 예들은 슬개골 치환되었을 가능성이 있어 각 군의 표본수가 차이가 났으며, 동시에 슬개골 치환군을 대조군으로 하여 관절면의 변성범위에 따른 결과를 비교하지 못하였으며, 그리고 추시 기간이 짧아 장기간의 추시가 요할 것으로 사료된다.

결 론

슬개골을 치환하지 않은 슬관절 전치환술의 임상적 결과는 슬개 관절연골의 변성 범위와는 영향이 없고 대퇴 슬개 관절의 정렬 상태에 따라 차이를 보였다. 전방 슬관절 동통의 차이는 술 후 6개월까지 관절연골의 변성 정도에 따라 비례하여 증가하였으며 시간이 지남에 따라 줄어들었으며, 탄발음의 빈도 또한 변성의 정도가 심할수록 초기에 심하였으나 시간이 지남에 따라 줄어 그 차이는 없어 졌으며, 더 많은 증례로 장기간의 추시 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Abraham W, Buchanan JR, Daubert H, Greer RB 3rd, Keefe J: Should the patella be resurfaced in total knee arthroplasty? Efficacy of patellar resurfacing. Clin Orthop Relat Res, 236: 128-134, 1988.
2. Barrack RL, Bertot AJ, Wolfe MW, Waldman DA, Milicic M, Myers L: Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. A prospective, randomized, double-blind study with five to seven years of follow-up. J Bone Joint Surg Am, 83: 1376-1381, 2001.
3. Barrack RL: All patellae should be resurfaced during primary total knee arthroplasty, in opposition. J Arthroplasty, 18(Suppl 1): S35-S38, 2003.
4. Bourne RB, Burnett RS: The consequences of not resurfacing the patella. Clin Orthop Relat Res, 428: 166-169, 2004.
5. Bourne RB, Rorabeck CH, Vaz M, Kramer J, Hardie R,

- Robertson D:** Resurfacing versus not resurfacing the patella during total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res*, 321: 156-161, 1995.
6. **Braakman M, Verburg AD, Bronsema G, van Leeuwen WM, Eeftinck MP:** The outcome of three methods of patellar resurfacing in total knee arthroplasty. *Int Orthop*, 19: 7-11, 1995.
 7. **Brick GW, Scott RD:** The patellofemoral component of total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 231: 163-178, 1988.
 8. **Burnett RS, Bourne RB:** Indications for patellar resurfacing in total knee arthroplasty. *Instr Course Lect*, 53: 167-186, 2004.
 9. **Dennis DA:** The role of patellar resurfacing in TKA. *Point. Orthopedics*, 29: 832-835, 2006.
 10. **Feller JA, Bartlett RJ, Lang DM:** Patellar resurfacing versus retention in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*, 78: 226-228, 1996.
 11. **Han I, Chang CB, Lee S, Lee MC, Seong SC, Kim TK:** Correlation of the condition of the patellar articular cartilage and patellofemoral symptoms and function in osteoarthritic patients undergoing total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*, 87: 1081-1084, 2005.
 12. **Kim BS, Reitman RD, Schai PA, Scott RD:** Selective patellar non-resurfacing in total knee arthroplasty. 10 year results. *Clin Orthop Relat Res*, 367: 81-88, 1999.
 13. **Levai JP, McLeod HC, Freeman MA:** Why not resurface the patella? *J Bone Joint Surg Br*, 65: 448-451, 1983.
 14. **Levitsky KA, Harris WJ, McManus J, Scott RD:** Total knee arthroplasty without patellar resurfacing. Total knee arthroplasty without patellar resurfacing. *Clinical outcomes and long-term follow-up evaluation. Clin Orthop Relat Res*, 286: 116-121, 1993.
 15. **Math KR, Ghelman B, Potter HG:** Imaging of the patellofemoral joint. In: Scuderi BR ed. *The patella*. 1st ed. New York, Springer-Verlag: 83-125, 1995.
 16. **Mayman D, Bourne RB, Rorabeck CH, Vaz M, Kramer J:** Resurfacing versus not resurfacing the patella in total knee arthroplasty: 8-to 10-year results. *J Arthroplasty*, 18: 541-545, 2003.
 17. **Nizard RS, Biau D, Porcher R, et al:** A meta-analysis of patellar replacement in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 432: 196-203, 2005.
 18. **Outerbridge RE:** The etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br*, 43: 752-757, 1961.
 19. **Pakos EE, Ntzani EE, Trikalinos TA:** Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am*, 87: 1438-1445, 2005.
 20. **Rae PJ, Noble J, Hodgkinson JP:** Patellar resurfacing in total condylar knee arthroplasty. Technique and results. *J Arthroplasty*, 5: 259-265, 1990.
 21. **Ranawat CS:** The patellofemoral joint in total condylar knee arthroplasty: Pros and cons based on five to ten-year follow up observations. *Clin Orthop Relat Res*, 205: 93-99, 1986.
 22. **Smith SR, Stuart P, Pinder IM:** Nonresurfaced patella in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 4(Suppl): S81-S86, 1989.
 23. **Soudry M, Mestriner LA, Binazzi R, Insall JN:** Total knee arthroplasty without patellar resurfacing. *Clin Orthop Relat Res*, 205: 166-170, 1986.

= 국문초록 =

목 적: 슬개골을 치환하지 않은 슬관절 치환술 후 슬개 관절면의 변성 범위에 따른 기능적 결과를 분석하였다.
대상 및 방법: 2002년부터 2003년까지 슬개골을 치환하지 않고 슬관절 치환술을 받은 임의로 선택한 퇴행성 관절염환자 52명의 환자 63례를 대상으로 하였다. 평균 나이는 67.2세였고, 여자가 49명, 남자가 3명이었으며, 평균 추시 기간은 2년 8개월이었다. 수술에 사용한 인공 삽입물은 모두 PFC-sigma 기구였다. 임상적 결과는 Feller의 슬개골 지수, 전방 슬관절통 및 탄발음 빈도를 슬개골 관절면의 침범 범위, 슬개-대퇴정렬에 따라 분석하였다.

결 과: Feller의 슬개골 지수는 술 전 평균 20.1에서 술 후 26.9로 호전되었으며($p < 0.05$), 슬개 관절면의 침범 정도에 따른 의미 있는 차이는 없었고($p > 0.05$), 슬개골 부정 정렬시 그 값이 작았다($p < 0.05$). 술 후 전방 슬관절 통증은 6개월까지 슬개 관절면 침범 정도에 따라 증가하였으나 그 이후부터는 관절면의 침범이 75% 이상인 경우를 제외하고 차이가 없었고 시간이 지남에 따라 점점 감소하여 사라졌다. 탄발음의 빈도는 1년까지 슬개 관절면 침범 정도에 따라 증가하였으나 그 이후부터는 시간이 지남에 따라 감소되었다.

결 론: 슬개골을 치환하지 않은 슬관절 전치환술의 임상적 결과는 슬개 관절연골의 변성 범위와는 영향이 없었고 대퇴 슬개관절의 정렬 상태에 따라 차이를 보였으며, 관절면의 변성 범위가 넓을수록 수술후 조기에 전방 슬관절 통증 및 탄발음의 정도가 심하였으나 시간이 지날수록 차이는 없었다.

색인 단어: 슬개골, 골관절염, 슬개골 보존, 슬관절 전치환술, 전방 슬관절 통증