대한정형외과학회지 : 제 42 권 제 5 호 2007
J Korean Orthop Assoc 2007; 42: 578-585

슬관절 재치환술의 수술 방법 및 결과

조우신 · 염윤석* · 황지효† · 안성찬 · 서지훈 · 홍수헌

울산대학교 의과대학 서울아산병원, 울산대학교병원* 정형외과학교실, 한림대학교 의과대학 강남성심병원 정형외과학교실†

The Methods and Results of Revision Total Knee Arthroplasty

Woo-Shin Cho, M.D., Yoon-Seok Youm, M.D.*, Ji-Hyo Hwang, M.D.†,
Sung-Chan Ahn, M.D., Ji-Hoon Suh, M.D., and Soo-Heon Hong, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, College of Medicine, Ulsan University, Seoul, Ulsan University Hospital*, Ulsan, Kangnam Sacred Heart Hospital, College of Medicine, Hallym University†, Seoul, Korea

Purpose: **To suggest operative methods for revision total knee arthroplasty (TKA) according to the causes of revision surgery.**

Materials and Methods: **The operative methods of 70 revision total knee arthroplasties in 64 patients between December 1996 and December 2004 were analyzed according to the causes. The mean follow-up period was 65 months (25-120 months). The range of motion and Hospital for Special Surgery (HSS) score were used for the clinical evaluation and the scoring system of American Knee Society was used for the radiographic evaluation.**

Results: **The mean periods of revision surgery from the initial operation was 59 months (1 month-20 years). Posterior cruciate retaining prosthesis was used in 8 cases, posterior cruciate substituting prosthesis in 14 cases, and constrained type prosthesis in 48 cases. The extension stem was required in 51 cases, metal augmentation in 34 cases, and structural allograft in 15 cases for bone defect treatment and firm fixation. The average range of motion improved from 88.8° preoperatively to 105.8° at the final follow-up. HSS score also improved from 60.5 to 87.6 points. The complications after revision TKA were 3 infections (4.3%), 1 patellar dislocation (1.4%), and 1 polyethylene dislocation (1.4%).**

Conclusion: **Constrained type prostheses were needed in many cases of revision TKA. Satisfactory results were obtained using an additional structural allograft, metal augmentation, and extension stem for bone defect treatment and firm fixation.**

Key Words: ***Knee, Revision arthroplasty, Methods***

서 론

슬관절 전치환술은 지난 30여년간 치환물의 개량과 수술 수기의 발전으로 급속한 진보를 이루었으나, 치환물의 마모와 파손, 감염, 해리, 불안정성 등의 합병증으로 인한 재치환술을 완전히 피할 수는 없다[15,19]. 재치환술의 방법은 그 원인 및 수술시 소견에 따라서 매우 다양하며, 피부 등 연부 조직의 취약성, 잠재성 감염, 광범위한 골 결손의 처리 등으로 인한 수술 술기 상의 어려움이 따르므로 일반적으로 일차 슬관절 전치환술에 비해 결과가 좋지 못한 것으로 알려져 있다[1,16].

이에 저자들은 1996년 12월부터 2004년 12월까지 시행한 슬관절 재치환술 환자 64명, 70예의 슬관절에 대해 원인에 따른 수술방법을 분석하고, 임상적, 방사선학적 결과를 조사하여 보고하는 바이다.

통신저자 : 조 우 신
서울시 송파구 풍납2동 388-1
울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과학교실
TEL: 02-3010-3530, FAX: 02-488-7877
E-mail: wscho@amc.seoul.kr

Address reprint requests to
Woo-Shin Cho, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Asan Medical Center,
388-1, Pungnap 2-dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea
Tel: +82.2-3010-3530, Fax: +82.2-488-7877
E-mail: wscho@amc.seoul.kr

대상 및 방법

1. 연구대상

1996년 12월부터 2004년 12월까지 슬관절 재치환술을 시행받았던 64명의 환자, 70예를 대상으로 재치환술을 받게 된 원인에 따라 재치환술의 방법 및 그 결과에 대하여 임상 및 방사선학적 조사를 하였다. 평균 추시 기간은 5년 5개월(25-120개월)이었으며, 원인의 규명은 의무기록, 증상, 진찰, 혈액학적 소견 및 방사선 소견을 통해서 이루어 졌다. 남자 9명, 여자 55명이었으며, 일차 수술시의 연령은 평균 59.3세(23-77세), 재치환술시에는 평균 64.3세(25-84세)이었다. 일차 슬관절 전치환술 후 재치환술을 시행 받기까지의 기간은 최단 1개월에서 최장 20년으로 평균 4년 11개월이었다. 일차 슬관절 전치환술은 본원에서 시행된 경우가 31예, 타병원에서 시행된 경우가 39예이었다. 슬관절 재치환술의 원인으로는 감염이 23예(32.9%), 삽입물의 해리가 18예(25.7%), 폴리에틸렌의 마모와 파손이 16예(22.9%), 슬관절 강직이 5예(7.1%), 폴리에틸렌의 탈구가 4예(5.7%), 슬개골 탈구가 2예(2.9%)였으며, 슬개골 삽입물의 파손과 불안정성이 각각 1예(1.4%)이었다(Table 1).

2. 수술방법

재수술은 한명의 술자에 의하여 시행되었으며 감염이 아닌 경우 모두 일단계 재치환술을 시행하였다. 수술 도달법은 이전 수술 절개흔을 따라 하였고, 슬개골 외번이 안되거나 외측으로 전이시켜 시야가 확보되지 않을 경우 외측 지대 인대 이완술을 미리 시행하였다. 사두고근의 유착이나 단축이 있어 관절 운동의 제한이 있을 경우 대퇴직근 절제술 또는 사두고근 성형술을 하였다. 감염, 금속증(metallosis) 및 골용해(osteolysis)가 있는 경우 가능한 모두 활액막을 제거하였다. 재치환술의 원인, 골 결손 및 불안정성에 따라 치환물을 일부 또는 전부 교체하였다. 슬개골 삽입물의 치환 여부는 가능하면 치환하는 것을 원칙으로 하되, 이전 삽입물의 제거 후 남아있는 슬개골의 두께가 11 mm 이하 이거나, 골 소실이 심하여 삽입물의 안정적인 고정이 불가능할 경우에는 치환하지 않았다. 치환물의 제거는 줄톱(gigli saw)이나 미세전동톱(microsaw)을 이용하여 골 소실을 적게 하려 하였다. 남아 있는 시멘트는 감염의 경우는 모두 제거하였고, 감염이 없는 경우 골 결손을 많이 일으킬 것으로 생각되는 경우를 제외하고는 모두 제거하였다. 관절선은 양과극을 기준으로 하였으며 정상보다 5 mm 이상 올라갈 경우와 골 소실이 많을 경우 그 정도에 따라 금속 보강물 또는 골 이식을 하였고 신전 및 굴곡 간격이 불일치하거나, 감염으로 인해 인대의 건전성이 의심되는 경우 또는 수술시 내외측 불안정성이 의심되면 제한형 삽입물을 사용하였다. 주대(extension stem)는 치환물의 안정성이 필요하다고 생각될 때나 제한형 삽입물을 사용할 때는 모두 사용하였다.

3. 결과분석

재치환술 후 슬관절의 운동 범위와 Hospital for Special Surgery (HSS) 슬관절 점수 및 합병증을 알아보았다. 방사선학적 평가는 미국 슬관절 학회의 방사선적 평가 방법을 이용하여, 술 전과 최종 추시시의 방사선 사진에서의 하지의 정렬 상태와 삽입물과 골간의 고정(prosthesis-bone fixation) 상태를 평가하였다. 통계적 분석은 paired T test를 사용하였다.

Table 1. The Causes of Revision Total Knee Arthroplasty

Cause	No. of knees (%)
Infection	23 (32.9)
Loosening	18 (25.7)
Polyethylene wear or breakage	16 (22.9)
Ankylosis	5 (7.1)
Polyethylene dislocation	4 (5.7)
Patellar dislocation	2 (2.9)
Patella component failure	1 (1.4)
Instability	1 (1.4)
Total	70 (100)

결 과

1. 전체적인 수술 방법

외측 지대 절제술은 20예, 대퇴 직근 절제술은 3예, 사두고근 성형술은 1예에서 필요로 하였다. 대퇴골, 슬개골 및 경골 치환물을 모두 재치환한 경우가 28예(40.0%), 부분치환한 경우가 30예(42.9%), 폴리에틸렌만 재치환한 경우가 12예(17.1%)였다(Table 2). 사용된 치환물은 후방십자인대 보존형이 8예, 후방십자인대 보완형은 14예, 제한형을 사용한 경우는 48예였다. 51예에서 주대형 삽입물을 사용하였고, 골 결손에 대하여 수술시 확보된

자가골을 사용한 경우가 1예, 동종골 이식을 14예에서 시행하였으며, 금속 보강물은 34예에서 필요하였다. 2예에서는 비복근 피판술을 시행하였다(Table 3). 재치환술 시 삽입물은 전례에서 시멘트를 사용하여 고정하였다.

2. 재치환술의 원인에 따른 수술 방법

감염이 있었던 23예에서는 모두 일차로 치환물 제거, 변연절제술과 항생제 함유 시멘트 블록(block)을 삽입 후 2단계 재치환술을 시행하였다. 7예에서 동종골 이식을 시행하였으며, 전례에서 항생제 함유 주대형 삽입물을 사용하여 안정성을 확보하였다. 재치환물 삽입 후 절개부위 피부의 일차봉합이 불가능하였던 2예에서 비복근 피판술을 시행하였고, 23예 중 3예(13.0%)에서 감염이 재발되어 결국 슬관절 유합술을 시행하였다.

삽입물의 해리가 관찰된 18예 중 4예에서는 동종골 이식과 금속 보강물이 동시에 필요하였으며, 1예에서는 동종골 이식만, 1예에서는 수술시 확보된 자가골을 사용하여 골 이식만을 시행하였고, 8예에서는 금속 보강물만을 사용하였다. 16예에서 경골부와 대퇴부 모두 주대형 삽입물을 사용하였고, 골소실이 적어서 안정성이 유지되었던 2예에서는 주대형 삽입물을 사용하지 않았다.

폴리에틸렌의 마모와 파손이 있었던 16예 중, 6예에서는 폴리에틸렌만 교체하였고, 나머지 10 예의 경우 경골부 삽입물의 손상이 동반되어 있어 대퇴부와 경골부의 삽입물을 모두 교체하였다(Fig. 1). 동종골 이식은 1예에서 시행하였으며, 금속 보강물은 5예에서 사용하였다.

슬관절 강직 소견을 보인 5예의 환자들의 경우 재수술 전 평균 운동각도는 35도였으며 유착을 일으킬만한 주변 조직을 제거하고 작은 두께의 폴리에틸렌으로 교체하였다. 1예에서 대퇴근 성형술을 시행하였고, 2예에서는 술후 경막외 스테로이드 주입술을 시행하고 재활치료를 강화시켰다. 최종 추시시 평균 운동각도는 86도로 호전되었으나 술후 관절 섬유화가 있었던 경우 유착제거술 후에

Table 2. Exchange of the Components in Revision Total Knee Arthroplasty

Component	No. of knees (%)
Three components	28 (40.0)
Femoral component & tibial component	22 (31.4)
Tibial polyethylene	12 (17.1)
Patella and tibial polyethylene	4 (5.7)
Femoral component, patella and tibial polyethylene	3 (4.3)
Tibial component and tibial polyethylene	1 (1.4)
Total	70 (100)

Table 3. Operative Procedures

Prosthesis used	CR	8
	PS	14
	Constrained	48
Lateral retinacular release		20
Quadriceps plasty		1
Metal augmentation		34
Bone graft		15
Extension stem		51

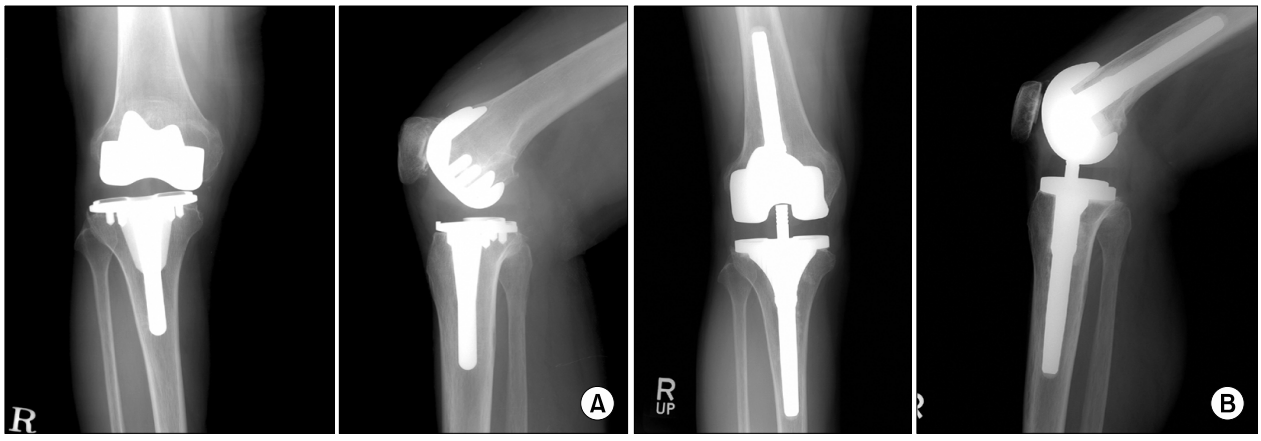

Fig. 1. (A) Radiograph of the right knee of a 69-year-old woman shows severe polyethylene wear and varus deformity. (B) Radiograph taken 2 years after revision surgery shows good alignment of the component with extension stems.

도 만족할 만한 관절 운동 범위를 얻을 수 없었다.

폴리에틸렌의 탈구가 있었던 4예 중, mobile bearing (LCS, Depuy)을 사용한 3예는 연부조직 균형을 맞춘 후, 폴리에틸렌을 교환하여 좋은 결과를 얻었고, 1예에서는 마모로 인하여 치환물 전체를 바꾸어 주었다.

슬개골 탈구로 재치환술을 시행한 2예의 경우 재수술 소견상 1예는 경골부 삽입물이 경골조면에서 상당히 내회전되어 있었으며, 나머지 1예에서는 대퇴 삽입물이 과상간축(transepicondylar axis)에서 상당히 내회전 위치로 삽입되어 있었다. 불량 회전된 치환물을 교체하고 외측 지대 인대 이완술 및 내측 지대 인대 보강술을 시행하였으나 1예에서 재탈구가 발생하였다.

슬개골 삽입물의 파손이 있었던 1예에서 폴리에틸렌의 교체를 시행하였다.

3. 임상적 평가

굴곡구축은 술 전 평균 4.4도(−5−40도)에서 술 후 최종 추시시 1.2도(0−20도)로, 후속 굴곡은 술 전 평균 93.2도(20−140도)에서 술 후 최종 추시시 107.0도(45−135도)로 모두 통계적으로 유의하게 향상되었다(p=0.030). HSS 슬관절 점수는 술 전 평균 60.5점(45−72점)에서 술 후 87.6점(63−98점)으로 역시 통계적으로 유의하게 향상되었다(p<0.001)(Table 4).

각 원인별로 살펴보면, 감염의 경우 평균 운동 범위는 79.8도에서 97도로, HSS 슬관절 점수는 59점에서 87점으로 향상되었으며, 해리의 경우 각각 93도에서 107도로, 58점에서 88점으로 향상되었고, 폴리에틸렌의 마모와 파손이 있었던 경우에는 각각 102.5도에서 114.7도로, 66점에서 88점으로 향상되었다. 원인에 따른 임상점수는 비슷하나, 술 후 운동 각도의 증가는 감염의 경우가 제일 적었고, 마모의 경우가 제일 많았다.

Table 4. Clinical and Radiological Results

	Preoperation	Last follow-up
Flexion contracture	4.4°	1.2°
Further flexion	93.2°	107.0°
HSS score	60.5	87.6
Tibio-femoral angle	Valgus 3.1°	Valgus 5.5°

4. 방사선학적 평가

기립 위 단순 방사선 소견상 대퇴 경골각의 변화는 재치환술 전 평균 외반 3.1도(내반 13도−외반 19도)에서 최종 추시상 평균 외반 5.5도(내반 1도−외반 13도)로 통계적으로 유의하게 교정되었다(p=0.030)(Table 4). 재치환 직후와 최종 추시시의 방사선 사진을 비교하여 본 결과 삽입물의 3도 이상의 위치 변화는 관찰되지 않았다. 최종 추시 소견상 방사선 투과선이 관찰되었던 경우는17예(24.3%)였으나 2 mm 이상의 투과선은 없었다. 2 mm 이하의 투과선인 경우 대퇴부에서 4예, 경골부에서 17예로 대부분 경골부에서 관찰되었다.

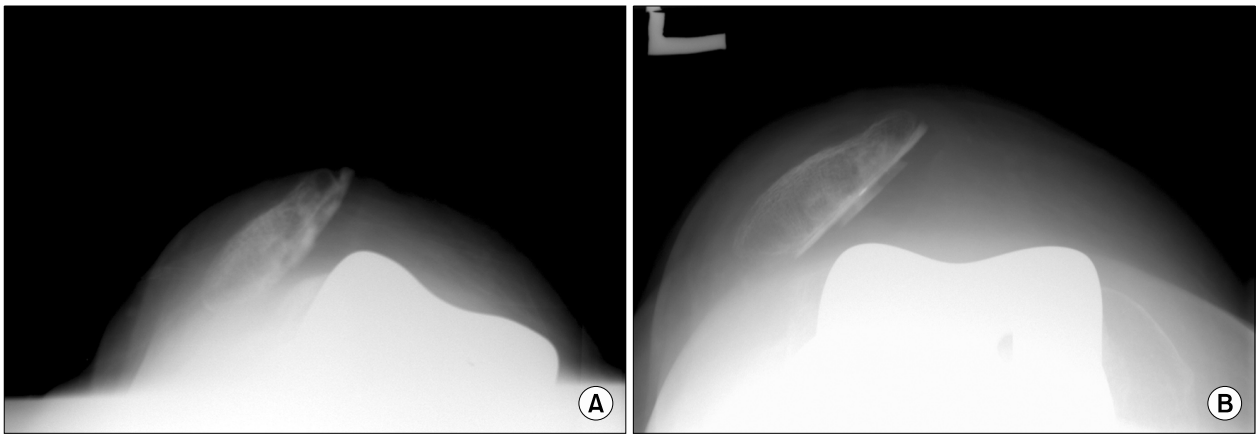

Fig. 2. (A) Radiograph of the left knee of a 72-year-old woman shows patellar dislocation. (B) Radiograph taken 6 months after revision surgery shows persistent patellar dislocation.

5. 합병증

3예(4.3%)에서 심부 감염이 재발하였는데, 2단계 재치환술 시행 후 지속되는 감염이 재발하여 모두 슬관절 유합술을 시행하였다.

슬개골 탈구로 재치환술을 시행한 1예(1.4%)에서 술 후 슬개골 탈구가 지속되었으나, 환자의 증상이 심하지 않아 추가적인 치료없이 경과 관찰 중이며(Fig. 2), 폴리에틸렌 탈구로 재치환술시 폴리에틸렌만 교체하였던 1예의 경우 추시 도중 재탈구가 나타나 모든 삽입물을 다시 재치환하였다.

고 찰

인공관절 재치환술은 수술 술기도 어려울 뿐만 아니라, 그 결과도 일차 치환술에 비하여 떨어지는 것으로 되어 있으며, 이는 피부의 병변, 골 결손, 인대 이완 및 운동제한 등과 같은 여러 가지 요소를 포함하기 때문이다. 재치환술의 방법은 재치환술까지의 기간, 원인, 골 결손 및 인대 균형에 따라 달라질 수 있다.

재치환술의 원인은 여러 가지가 있으나 본 연구에서는 감염이 제일 많은 것으로 나타났다. Windsor 등[20]은 퇴행성 관절염으로 슬관절 전치환술을 시행한 후 감염이 발생한 환자에서 치환물을 제거한 뒤 항생제를 함유한 시멘트를 6주간 삽입하고 2단계 재치환술을 시행하여 90%이상의 좋은 결과를 보고하였다. Goldman 등[10]과 Hofman 등[14]도 2단계 재치환술에서 모두 90% 이상의 성공을 거두었다고 하였다. Hanssen 등[13]은 재치환술시 치환물의 고정에 항생제를 함유한 시멘트를 사용하지 않은 경우 28%에서 재감염이 나타났으나, 항생제를 함유한 시멘트를 사용한 경우 4.7%에서만 재감염이 발생하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 감염으로 재치환술을 시행한 23예 모두 2단계 재치환술을 시행하여 87.0%의 성공률을 거둘 수 있었다. 감염으로 수술을 시행한 전례에서 제한형과 함께 항생제 함유 시멘트를 사용하여 주대형 삽입물로 치환하였는데 이는 변연절제술 및 유착 해리술로 측부인대의 건전성을 확신할 수 없었기 때문이기도 하였지만, 골 소파후 발생한 골수강내의 사강(dead space)을 줄이기 위한 목적도 있었다. 골 이식 2예, 금속 보강물 12예, 두 가지를 같이 사용한 경우는 5예이었다. 감염의 경우 더 많은 연부 조직의 추가 조치를 하였고, 평균 운동범위는 술전 79.8도에서 최종 추시시 97도로, 다른 원인에 비하여 관절 운동 범위도 만족스럽지 못하였다. 3예에서는 감염이 재발하여 관절 유합술을 시행하였다.

Friedman과 Poss[8]는 재치환술의 가장 흔한 원인은 해리라고 하였으나, 본 연구에서는 두 번째로 많은 것으로 나타났다. 삽입물의 해리가 있는 경우 대부분 골 결손이 많아서 본 연구에서는 4예에서는 골 이식과 금속 보강물이 동시에 필요하였으며, 2예에서는 골 이식만, 8예에서는 금속 보강물만을 사용하였다. 주대(stem)는 16예에서 사용하였으며, 안정성을 확보하기 위하여 18예 중 15예에서 제한형 삽입물이 필요하였다.

마모도 흔히 관찰되는 합병증이며 재치환술의 방법은 마모가 폴리에틸렌에 국한되어 있는 경우와 금속 치환물까지 침범한 경우로 나눌 수 있다. 10년 이상 장기간 사용하고 폴리에틸렌에 국한된 마모는 폴리에틸렌만 교환함으로써 가능하였지만, 금속 삽입물까지 침범한 마모나, 5년 이내에 발생한 경우 부정정렬이나 치환물의 결함에 의할 가능성이 높아 삽입물 전체의 교환이 필요하였다. 다만 불안정성의 경우 이를 수술적으로 잡아줄 수 있으면 폴리에틸렌만을 교체하였다. 본 연구에서는 16예 중, 6예에서는 폴리에틸렌만 교체하였고, 나머지 10예의 경우 경골부 삽입물의 손상이 동반되어 있어 대퇴부와 경골부의 삽입물을 모두 교체하였다. 골 이식은 1예에서 시행하였으며, 금속 보강물은 5예에서 사용하여 감염이나 해리에 비하여 사용빈도가 적었다.

관절 강직이 나타나는 경우, 초기에는 재활 치료 도중 꺾기를 시도하거나, 마취하에서 강제 관절 굴곡(brisement)을 시도해 볼 수 있다. 그러나 이러한 보존적인 치료로도 원하는 만큼의 관절 운동을 얻지 못하는 경우에는 재수술이 필요하게 되며, 이때 유착의 해리나 연부 조직의 균형을 맞추어 주어야 하고 이것만으로 해결이 안될 때는 폴리에틸렌을 교환하거나 재치환술을 해야 한다. 본 연구에서도 5예 모두 작은 두께의 폴리에틸렌으로 교체하였으며, 1예에서는 추가적으로 대퇴근 성형술을 시행하였고, 2예에서는 술 후 경막외 스테로이드 주입술을 시행하여 술 후 재활을 강화하였다. 그러나 관절 섬유화가 있었던 2예의 경우 유착 조직을 제거하고 폴리에틸렌을 바꾸어 주었으나 술 후에도 만족할 만한 관절 운동을 얻을 수 없었다.

폴리에틸렌의 탈구는 mobile bearing joint의 경우 0.5%에서 9.3%까지 보고되고 있는바[2,4], 수술시 연부 조

직 균형을 맞추는 것이 매우 중요하며, 본 연구에서도 3예의 mobile bearing joint의 탈구를 경험하였다. 재수술시 연부 조직의 균형을 맞춘 후 폴리에틸렌을 보다 두꺼운 것을 사용하여 안정성을 확보할 수 있었다.

인공관절 치환술 후 슬개골이 아탈구 또는 탈구되는 것은 대퇴 삽입물 또는 경골 삽입물이 과도하게 내회전되거나 내측으로 치우친 상태로 삽입되어 발생한다. 이 경우 삽입물을 외회전 위치로 교정해주거나, 필요한 경우 외측 지대 이완술과 함께 내측 보강술을 시행한다[6]. 그러나 Brick과 Scott[3]는 이러한 재수술 후에도 슬개골의 아탈구나 탈구가 재발하는 경우가 있음을 보고하였다. 본 연구에서도 이러한 방법을 시행하여 수술 중에도 비교적 만족할만한 정렬을 얻었으나 술후 재탈구가 일어나 탈구 혹은 아탈구가 단순히 회전정렬의 문제만은 아닐 가능성을 시사하고 있다. 본 연구에서 2예 중 1예는 경골부 삽입물이, 나머지 1예에서는 대퇴 삽입물이 내회전 위치로 삽입되어 있었다. 불량 회전된 치환물을 교체하고 외측 지대 인대 이완술 및 내측 지대 인대 보강술을 시행하였으나 대퇴 삽입물이 내회전 위치로 삽입되어 재수술을 시행한 1예에서 재탈구가 발생하였다.

본 연구에서는 제한형 치환물이 상당히 많은 빈도로 사용되었다. 재치환술의 경우 환자의 골질 등이 일차 치환술보다 떨어지는 바 가능한 제한성이 적은 치환물이 권장된다. Gustke 등[11]도 재치환술시 82%에서 비제한형 치환물로 가능하다고 보고하고 있다. 본 연구에서는 감염이 비교적 오래된 경우에 인대의 건전성이 의심되는 경우, 오래된 해리로 측부인대가 과도하게 늘어난 경우, 폴리에틸렌이 18 mm 이상인 경우 및 사두고건을 처리하였던 경우는 제한형 치환물을 사용하기로 하였기 때문에 이러한 결과가 나왔으며 술자의 재치환술의 수술 방침과 관련이 많다고 할 것이다. 비록 제한형 치환물이라도 hinge형이 아니고, 주대를 이용하여 고정을 하였기 때문에 아직까지 임상 결과는 양호하나 좀 더 경과 관찰이 요망된다고 할 것이다.

골결손에 대한 처치는 경골부와 대퇴부에 따라 차이가 있는데, 경골부 골결손에 있어서 결손이 8 mm 이하일 경우 일상의 치환술을 시행하였으며, 9-12 mm 사이이면 포함형 결손(contained defect)은 자가골 이식, 변연부 결손(peripheral defect)은 시멘트를 사용하거나, 골절제를 더하고 그만큼 두꺼운 폴리에틸렌을 사용하였다. 13-22 mm 사이는 블록(block) 형태의 금속 보강물을 사용하였으며, 23 mm 이상의 경우 금속 보강물만으로는 결손부를 재건할 수 없어서 동종골 이식을 시행하고 주대(extension stem)를 사용하였다. 대퇴부 골결손에 있어서는 결손이 2 mm 이하일 때 양측이면 결손만큼 관절선을 올리고 작은 치환물을 사용하였고, 한쪽일 경우 결손부 원위부에 자가골을 이식하였다. 4 mm 이하의 결손은 한쪽이든 양쪽이든 원위부에 자가골 이식술을 시행하였고, 5 mm-10 mm 결손은 금속 보강물을 사용하였으며 11 mm 이상 결손은 동종골 이식을 원칙으로 하였다.

재치환술의 예후는 수술자 및 그 원인에 따라 다른 것으로 되어 있으며 Ritter 등[17]은 6년 생존율을 97%로, Haas 등[12]은 8년 생존율을 83%로 보고하였으나 일차 수술에 비해 그 예후는 좋지 않은 것으로 알려져 있다[5,15]. 하지만 연구자에 따라 재치환술 시 사용한 삽입물의 종류와 술식이 다르고 결과 분석 시 사용하는 판정 기준 또한 다르기 때문에 이들을 단순하게 비교하는 것은 힘들 것으로 사료된다. 본 연구에서는 술 후 판정 기준을 임상적, 방사선학적 기준 및 합병증의 세가지 측면에서 평가하였고 임상적 기준 및 방사선학적 기준 모두 술 전에 비해 통계적으로 유의한 호전을 보였으며 합병증의 발생률도 기존에 알려졌던 20-30%[7,9,18]에 비해 훨씬 적은 수치(7.1%)를 보여 임상적으로 만족할만한 결과를 얻었다고 할 수 있겠다.

결 론

감염에 의한 재치환술의 경우 전례에서 2단계의 재치환술과 함께 주대형 삽입물을 사용하여 가장 많은 추가적인 조치가 필요하였으며, 다른 원인에 의한 경우보다 임상적 결과가 다소 좋지 않았고, 술후 감염이 재발된 경우 슬관절 유합술이 필요하였다. 해리에 의한 재치환술은 골 이식, 금속 보강물 사용 및 주대형 삽입물이 필요한 경우가 많았다. 금속 삽입물의 손상 없이 폴리에틸렌의 마모와 파손만 있었던 경우는 폴리에틸렌의 교체만으로도 만족스러운 결과를 얻을 수 있었으며, 슬관절 강직 소견을 보인 경우는 유착 해리술과 함께 폴리에틸렌을 작은 두께로 교체하였으나 일부에서는 술후에도 만족할 만한 관절 운동 범위를 얻을 수 없었다. 폴리에틸렌의 탈구시에는 연부조직의 균형을 다시 맞춘 뒤 폴리에틸렌을 교환

하는 것으로 좋은 결과를 얻었다.

요약하면 재치환술에서 부딪히는 문제는 주로 골결손 및 골감소증, 불안정성 및 운동 제한이 있으며 이를 극복하기 위하여는 그 나타나는 현상에 따라 금속 보강이나 골이식, 주대의 사용 및 제한형 삽입물을 필요로 한다. 원인별로는 감염에 의한 경우가 제일 많은 추가적인 조치가 필요하였고, 그 다음은 해리였으며 폴리에틸렌에만 국한된 마모가 제일 간단하였다.

참고문헌

1. **Ahlberg A, Lunden A:** *Secondary operations after knee joint replacement. Clin Orthop Relat Res, 156: 170-174, 1981.*
2. **Bert JM:** *Dislocation/subluxation of meniscal bearing elements after New Jersey low-contact stress total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res, 254: 211-215, 1990.*
3. **Brick GW, Scott RD:** *The patellofemoral component of total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res, 231: 163-178, 1988.*
4. **Buechel FF, Pappas MJ:** *Long-term survivorship analysis of cruciate-sparing versus cruciate-sacrificing knee prostheses using meniscal bearings. Clin Orthop Relat Res, 260: 162-169, 1990.*
5. **Cameron HU, Hunter GA, Welsh RP, Bailey WH:** *Revision of total knee replacement. Can J Surg, 24: 418-420, 1981.*
6. **Chin KR, Bae DS, Lonner JH, Scott RD:** *Revision surgery for patellar dislocation after primary total knee arthroplasty. J Arthroplasty, 19: 956-961, 2004.*
7. **Elia EA, Lotke PA:** *Results of revision total knee arthroplasty associated with significant bone loss. Clin Orthop Relat Res, 271: 114-121, 1991.*
8. **Friedman RJ, Poss R:** *Revision total knee arthroplasty in patients with osteoarthritis. Rheum Dis Clin North Am, 14: 537-544, 1988.*
9. **Goldberg VM, Figgie MP, Figgie HE 3rd, Sobel M:** *The results of revision total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res, 226: 86-92, 1988.*
10. **Goldman RT, Scuderi GR, Insall JN:** *2-stage reimplantation for infected total knee replacement. Clin Orthop Relat Res, 331: 118-124, 1996.*
11. **Gustke KA:** *Preoperative planning for revision total knee arthroplasty: avoiding chaos. J Arthroplasty, 20(Suppl 2):37-40, 2005.*
12. **Haas SB, Insall JN, Montgomery W 3rd, Windsor RE:** *Revision total knee arthroplasty with use of modular components with stems inserted without cement. J Bone Joint Surg Am, 77: 1700-1707, 1995.*
13. **Hanssen AD, Rand JA, Osmon DR:** *Treatment of the infected total knee arthoplasty with insertion of another prosthesis: the effect of antibiotic-impregnated bone cement. Clin Orthop Relat Res, 309: 44-55, 1994.*
14. **Hofmann AA, Kane KR, Tkach TK, Plaster RL, Camargo MP:** *Treatment of infected total knee arthroplasty using an articulating spacer. Clin Orthop Relat Res, 321: 45-54, 1995.*
15. **Insall JN:** *Revision of total knee replacement. Instr Course Lect, 35: 290-296, 1986.*
16. **Rand JA, Bryan RS:** *Revision after total knee arthroplasty. Orthop Clin North Am, 13: 201-212, 1982.*
17. **Ritter MA, Eizember LE, Fechtman RW, Keating EM, Faris PM:** *Revision total knee arthroplasty. A survival analysis. J Arthroplasty, 6: 351-356, 1991.*
18. **Vince KG, Long W:** *Revision knee arthroplasty. The limits of press fit medullary fixation. Clin Orthop Relat Res, 317: 172-177, 1995.*
19. **Vince KG:** *Revision knee arthroplasty technique. Instr Course Lect, 42: 325-339, 1993.*
20. **Windsor RE, Insall JN, Urs WK, Miller DV, Brause BD:** *Two-stage reimplantation for the salvage of total knee arthroplasty complicated by infection: further follow-up and refinement of indications. J Bone Joint Surg Am, 72: 272-278, 1990.*

= 국문초록 =

목 적: 슬관절 재치환술의 원인에 따른 수술방법을 제시하고, 임상적, 방사선학적 결과를 알아보고자 하였다.
대상 및 방법: 1996년 12월부터 2004년 12월까지 슬관절 재치환술을 시행받았던 64명의 환자 70예의 슬관절을 대상으로 원인에 따른 수술 방법 및 그 결과를 분석하였다. 평균 추시 기간은 5년 5개월(25-120개월)이었다. 재치환술 후 임상적 평가는 관절 운동 범위, Hospital for Special Surgery (HSS) 슬관절 점수 및 합병증을, 방사선학적 분석은 미국 슬관절 학회의 방사선학적 분석법을 이용하였다.
결 과: 일차 수술 후 재치환술까지의 기간은 평균 4년 11개월(1개월-20년)이었다. 8예에서 후방십자인대 보존형을, 14예에서는 후방십자인대 보완형을, 48예에서는 제한형을 사용하였다. 골 결손의 처치 및 확고한 고정을 위하여 주대형 삽입물 51예, 금속 보강물 34예, 구조적 동종골 이식은 15예에서 사용하였다. 슬관절 운동 범위는 평균 88.8도에서 최종추시시 105.8도, HSS 슬관절 점수는 재수술 전 평균 60.5점에서 87.6점으로 향상되었다. 합병증으로 심부 감염이 3예(4.3%), 슬개골 탈구가 1예(1.4%), 폴리에틸렌 탈구가 1예(1.4%) 있었다.
결 론: 재치환술의 경우 많은 경우에서 제한형 삽입물을 필요로 하였으며 추가적으로 골 이식, 금속 보강물 및 주대를 이용한 골 결손의 처리 및 고정의 강화를 하여 좋은 결과를 얻었다.

색인 단어: 슬관절, 인공 관절 재치환술, 방법