

슬관절 부분치환술 실패 후 시행한 슬관절 전치환술

Total Knee Arthroplasty after Failed Unicompartmental Knee Arthroplasty

김경태 • 이 송 • 고동오 • 이정수 • 부경환 • 홍성원

서울성심병원 정형외과

목적: 슬관절 부분치환술 후 발생한 실패의 원인을 규명하고 전치환술로 재치환술 시행 시 수술 시기상의 고려해야 할 사항과 임상 결과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2002년 1월부터 2011년 6월까지 852예의 슬관절 부분치환술을 시행한 후 실패가 발생한 47예를 대상으로 실패의 원인을 분석하였고, 실패가 발생하여 전치환술로 치료를 시행한 환자들을 대상으로 수술 소견 및 수술 방법을 분석하고 임상 결과를 평가하였다.

결과: 부분치환술 후 실패의 원인으로는 치환물의 조기 해리가 22예, 유동성 삽입물의 단독 탈구가 17예, 감염으로 인한 실패가 5예, 내측 경골과 골절 1예 및 원인을 알 수 없는 통증으로 인한 실패가 2예 있었다. 전치환술로 치료한 35예의 수술 소견상 27예에서 치료가 필요한 골 결손이 발견되었으며 수술 시 자가골 이식 5예, 금속 보강물 사용 21예 및 금속 보강물과 자가골 이식을 같이 사용한 경우가 1예 있었으며 주대는 경골부에만 사용한 경우가 19예, 경골과 대퇴부에 모두 사용한 예가 1예였다. 술 후 2년 이상 추시가 가능했던 총 30예에서 슬관절 점수와 기능 점수는 수술 전 평균 68.2점과 67.7점에서 최종 추시 시 85.2점과 78.0점으로 향상되었다. 슬관절의 운동 범위는 술 전 평균 107.2°에서 최종 추시 시 120.7°로 회복되었고 체중 부하 방사선 사진상 대퇴경골각은 수술 전 평균 외반 1.7°에서 외반 5.2°로 변화하였다.

결론: 슬관절 부분치환술 실패 후 시행하는 전치환술에서는 경골부의 골 결손이 가장 중요한 문제로 자가골 이식과 금속 보강물 및 주대 등을 사용하여 정확히 수술하고 이와 함께 적절하게 적응증을 선택한다면 슬관절 부분치환술 후 전치환술에서 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각한다.

색인단어: 슬관절, 부분치환술, 전치환술, 재치환술

서 론

슬관절 부분치환술은 퇴행성 슬관절염의 수술적 치료 방법 중 하나로 슬관절 내 정상 조직을 보존할 수 있어 수술 후 출혈과 술 후 통증이 적고 회복이 빠르며 정상에 근접한 수술 후 관절 운동 범위를 얻어낼 수 있다는 장점이 있어 최근 그 사용 빈도가 증가되고 있는 추세이다. 슬관절 부분치환술은 초기 임상 결과는 우수하나 장기 생존율은 전치환술에 비하여 낮으며 재수술의 빈도가 더 높다고 일반적으로 알려져 있다.¹⁻⁴⁾ 슬관절 부분치환술 시행

후 실패가 발생하였을 때 시행하는 전치환술은 전치환술의 실패 후 시행하는 재치환술과는 그 원인과 수술 시기 및 술 후 결과 등에 차이가 있다. 또한 슬관절 부분치환술 후 전치환술의 임상 결과에 대하여는 일차적 전치환술의 결과와 비견할만하다는 보고에서부터 전치환술의 실패 후 시행한 재치환술의 결과와 비슷하다는 보고까지 매우 다양하다.⁵⁻⁹⁾

이에 저자들은 슬관절 부분치환술 후 발생하는 실패의 원인을 규명하고 전치환술로 재치환술을 시행한 환자들을 대상으로 수술 시기상의 고려해야 할 사항 및 부분치환술 실패 후 시행한 전치환술의 임상 결과 등에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2002년 1월부터 2011년 6월까지 723명 852예의 슬관절 부분치환

접수일 2011년 10월 10일 수정일 2011년 11월 21일

게재확정일 2012년 2월 16일

교신저자 고동오

서울시 동대문구 왕산로 259, 서울성심병원 정형외과

TEL 02-966-1616, FAX 02-968-2394

E-mail kodongo@naver.com

술을 시행하였으며 총 47예에서 실패가 발견되었다. 그 중 11예는 단순 유동성 삽입물의 교환으로, 1예는 부분치환술로 재치환하여 치료하였고 총 35예에서 전치환술로 재치환하여 치료하였다. 전치환술로 치료한 35예 중 재수술 후 2년 이상 경과하지 않은 5예를 제외한 30예에서 2년 이상 추시가 가능하였다.

실패가 발생한 47예를 대상으로 부분치환술 후 실패의 원인을 분석하였고 그 중 전치환술로 재치환하여 치료한 35예를 대상으로 수술 소견 및 수술 방법을 분석하였다. 임상 결과의 평가는 재수술 후 2년 이상 경과한 30예를 대상으로 하였으며 총 30명 중 여자가 29명, 남자가 1명이었고, 평균 연령은 평균 65세(49-80세)였다. 수술 전 진단은 모두 퇴행성 관절염이었으며 전치환술 후 추시 기간은 평균 4년 1개월(2년-7년 10개월)이었다(Table 1).

2. 수술 방법

최초 부분치환술 시 사용하였던 짧은 내측 중 절개를 상하로 연장하여 피부 절개를 시행한 후 슬개골 내측 관절막 절개를 통하여 관절을 개방한 후 치환물의 상태와 다른 구획의 연골 손상 정

도를 관찰하고 십자인대와 반월상 연골 등 관절 내 구조물들의 손상 여부를 확인하였다. 치환물을 그대로 둔 상태에서 골수강 외 가이드를 사용하여 정렬을 측정하고 cutting jig를 위치시킨 후 치환물을 제거하고 대퇴골부를 먼저 절제하였다. 골수강 외 가이드를 사용하여 근위 경골부를 절제한 후 골 결손 여부와 정도를 확인하여 골 결손 정도에 따라 골 시멘트, 자가골 이식 또는 금속 보강물을 사용하였으며 골 결손이 큰 경우에는 주대(stem)가 있는 치환물을 함께 사용하였다. 활액막 제거술과 세척술을 시행 후 골 시멘트를 사용하여 경골부, 대퇴부 및 슬개부 치환물을 고정하였으며 슬관절을 굴곡 및 신전하여 삽입물의 원활한 주행을 확인한 후 봉합을 시행하였다(Fig. 1).

재수술 시행 시 수술 소견상 실패의 자세한 원인을 확인하고 수술적 접근 방법, 치환물의 제거 방법, 골 결손 부위의 처리 방법 및 사용된 재치환물 등에 관하여 자세히 기록하였다.

3. 평가 방법

환자들은 정기적 추시를 통해 임상적 평가 및 방사선학적 평가를 시행하였으며 후향적으로 분석하여 슬관절 부분치환술 후 전치환술로 재치환한 결과를 평가하였다. 모든 예에서 수술 전 상태를 기록 분석하였고 수술 시 실패의 원인을 확인하고 골 결손의 정도와 인대 불안정성 등을 관찰하여 기록하였으며 수술 후 1년 단위의 정기적인 추시 관찰을 통해 임상적 평가를 하고자 하였다. 환자의 슬관절부 동통 정도, 관절 운동 범위, 슬관절 점수 및 기능 점수 등을 슬관절학회 임상 결과 판정법(Knee Society Clinical Rating System)을 이용하여 측정하였다.⁹⁾ 환자의 슬관절 점수에 따른 임상적 평가는 100-85점 사이를 매우 우수, 84-70점을 우수, 69-60점을 양호, 59점 이하를 불량으로 분류하였다. 방사선학적 분석은 체중 부하 슬관절 방사선 사진 촬영을 통해 대퇴경골 각을 측정하고 골 변화와 치환물의 이완, 마모, 변형 또는 탈구 여부 등을 관찰하였다. 결과의 통계학적 분석은 paired t-test를 이용하였으며 통계학적 유의 수준은 0.05 이하로 하였다.

Table 1. Demographics

Gender (Male : Female)	1 : 29
Age (yr)	64.7±8.80
Weight (kg)	61.2±8.23
Height (m)	1.58±0.046
BMI (kg/m ²)	24.3±2.94
Blood transfusion	1 pint*: 2 cases 2 pints: 12 cases 3 pints: 1 case
Time to revision TKA (mo)	37.5±26.0
Follow-up period (mo)	48.7±19.9

*320 ml of packed red blood cell. BMI, body mass index; TKA, total knee arthroplasty.



Figure 1. (A) Preoperative radiographs of a 56-year-old woman show loosening of femoral and tibial components at 3 years and 5 months after unicompartmental knee arthroplasty. (B) Postoperative radiographs show 3-year follow-up findings of revision total knee arthroplasty using metal block and stemmed tibial implant.

결 과

2002년 1월부터 2011년 6월까지 723명 852예의 슬관절 부분치환술을 시행하였으며 총 47예(5.5%)에서 실패가 발견되었다. 그 중 11예는 단순 유동성 삽입물의 교환으로, 1예는 부분치환술로 재치환하여 치료하였고 나머지 35예에서 전치환술로 치료하였다. 전치환술로 치료한 35예 중 30예에서 2년 이상 추시가 가능하였다.

1. 최초 사용한 치환물의 종류

총 852예의 부분치환술 시 사용한 치환물은 Oxford[®] mobile (Biomet, Warsaw, IN, USA)형이 787예, Preservation[®] mobile (Depuy, Warsaw, IN, USA)형이 31예, Advance[®] fixed (Wright, Arlington, TN, USA)형이 22예, Preservation[®] fixed (Depuy)형이 12예였다.

2. 실패의 원인

부분치환술 후 실패의 원인으로는 유동성 삽입물의 단독 탈구가 17예, 치환물의 해리가 22예(대퇴 치환물 13예, 경골 치환물 3예, 대퇴 및 경골 치환물 6예) 있었으며 그 중 9예는 치환물의 해리(대퇴 치환물 6예, 대퇴 및 경골 치환물 3예)와 유동성 삽입물의 탈구가 동반되어 있었다. 그 외에 감염으로 인한 실패가 5예, 내측 경골과 골절 1예 및 원인을 알 수 없는 통증으로 인한 실패가 2예 있었다.

치환물의 종류에 따른 비교에서 Oxford[®] mobile형에서는 치환물의 해리 15예, 유동성 삽입물의 단독 탈구가 17예, 감염 5예, 원인을 알 수 없는 심한 통증 2예 및 근위 경골부 골절 1예로 인한 실패 등 총 40예(5.1%)의 실패가 발생하였고 Advance[®] fixed형 4

예(18%), Preservation[®] mobile형 2예(6.5%) 및 Preservation[®] fixed형 1예(8.3%)에서 치환물의 해리로 인한 실패가 발생하였다(Table 2).

3. 수술 소견 및 수술 방법

수술 소견상 치료가 필요한 골 결손은 총 27예에서 경골 내측부에 존재하였고 그 중 1예에서는 대퇴부의 골 결손이 함께 발견되었으며 골 결손의 크기(두께)는 평균 10.6 mm (5–20 mm)였다. 골 결손의 치료로 자가골 이식 5예, 금속 보강물을 사용한 경우가 21예, 금속 보강물과 자가골 이식을 함께 사용한 경우가 1예였으며 주대는 경골부에만 주로 사용되었다. 재치환술 시 사용한 전치환술의 치환물은 Scorpio[®] (Howmedica Osteonics, Allendale, NJ, USA)를 대부분의 예에서 사용하였으며 모든 예에서 후방십자인대 치환형을 사용하였다(Table 3).

4. 임상 결과

재수술 시행 후 2년 이상 추시가 가능했던 30예에서 전치환술로 재치환한 시기는 부분치환술 후 평균 3년 2개월로 술 후 5개월부터 7년 5개월까지 다양하게 나타났으며 전체 30예 중 12예(40%)가 술 후 2년 이내에 발생하였다. 슬관절 점수(Knee Society knee score)는 전치환 수술 전 평균 68.2점(40–80점)에서 최종 추시 시 85.2점(71–100)으로 향상되었고($p < 0.001$), 기능 점수(Knee Society knee function score)도 수술 전 평균 67.7점(30–80점)에서 최종 추시 시 78.0점(60–100점)으로 수술 전에 비하여 의미 있는 향상이 있었다($p < 0.05$). 슬관절의 평균 운동 범위는 술 전 107.2° (60–130°)에서 최종 추시 시 120.7° (100–135°)로 회복되었고 체중 부하 방사선 사진상 대퇴경골각은 수술 전 평균 외반 1.7° (내반 5°–외반 11.6°)에서 외반 5.2° (0°–외반 9.6°)로 변화하였다. 슬관절 점수

Table 2. Causes of Failure after UKA

Complication		Oxford [®] mobile	Advance [®] fixed	Preservation [®] mobile	Preservation [®] fixed	Total (cases)
Bearing dislocation		17				17
Stem loosening	Femoral	3	2	1	1	7
	Tibial	1	2			3
	Femoral & tibial	2		1		3
Stem loosening with bearing dislocation	Femoral	6				6
	Femoral & tibial	3				3
Infection		5				5
Tibial condylar fracture		1				1
Unknown origin pain		2				2
Total (cases)	UKA	787	22	31	12	852
	Revision TKA	40	4	2	1	47

Oxford[®] mobile: Biomet, Warsaw, IN, USA, Advance[®] fixed: Wright, Arlington, TN, USA, Preservation[®] mobile: Depuy, Warsaw, IN, USA, Preservation[®] fixed: Dupuy, Warsaw, IN, USA. UKA, unicompartmental knee arthroplasty; TKA, total knee arthroplasty.

Table 3. Intraoperative Findings and Procedures

Operative findings and procedures		Value
Bone defects	Medial tibial condyle	27 (77)
	Medial femoral condyle	1 (3)
Procedures	Autogenous bone graft	6 (17)
	Metal block 5 mm	6 (17)
	10 mm	16 (46)
Revision stem	Tibial implant	19 (54)
	Tibial and femoral implant	1 (3)
Prosthesis	Scorpio®	34 (97)
	Vanguard®	1 (3)
Total (cases)		35 (100)

Values are presented as number (%). Scorpio®: Howmedica Osteonics, Allendale, NJ, USA, Vanguard®: Biomet, Warsaw, IN, USA.

에 따른 전체적인 평가는 매우 우수 16예, 우수 11예, 양호 3예, 불량 0예로 우수 이상이 27예(90%)로 평가되었다.

1예에서 전치환술 후 5년 1개월 만에 경골 치환물의 해리가 발생하여 재치환술을 시행하였다.

고 찰

슬관절 부분치환술은 1950년대에 처음으로 시도된 이후 1970년대 들어 본격적으로 사용하기 시작하였으나 초창기에는 좋지 않은 결과가 많이 보고되어 1990년대 이후 사용이 감소하여 오다가 최근 들어 적응증을 보다 정확히 하고 치환물의 디자인과 수술 방법을 개량함으로써 여러 저자들이 만족할만한 결과를 보고한 이후 그 사용 빈도가 점차 증가되고 있는 추세이다.¹⁰⁾ 그렇지만 아직까지는 슬관절 부분치환술은 초기 임상 결과는 우수하나 장기 생존율은 전치환술에 비하여 낮으며 치환물의 실패로 인한 재수술의 빈도가 더 높다고 일반적으로 알려져 있다.¹⁻³⁾

부분치환술 후 실패를 일으키는 요인으로는 치환물과 연관된 요인, 수술적 수기와 연관된 요인 및 환자와 연관된 요인으로 나눌 수 있다.¹⁰⁾ 치환물과 연관된 실패의 원인은 대개 폴리에틸렌과 관련이 있는데 폴리에틸렌의 부적합한 두께, 소독 방법 및 보관의 문제로 인한 폴리에틸렌의 융합 실패 및 회전의 증가와 일치도(conformity)의 감소를 유발하는 치환물의 디자인 등이 있다. 술자의 경험도 매우 중요한 인자로 수술 시 치환물의 정렬이 매우 중요하며 치환물의 정렬 실패는 폴리에틸렌의 마모를 가속시키게 된다. 환자의 연령은 매우 잘 알려져 있는 초기 실패와 연관된 인자이며 이외에도 환자의 성별, 신장 및 체중이나 비만도 등도 환자와 연관된 요인으로 알려져 있다.^{10,11)} 부분치환술 후 실패의 원인으로는 치환물의 비세균성 해리, 폴리에틸렌 삽입물의 마

모, 유동성 삽입물의 탈구, 반대측 구획으로의 관절염의 진행, 감염 및 지속되는 동통 등이 있으며 부분치환술 후 실패와 연관된 일반적인 기전으로는 정렬의 이상, 잘못된 적응증, 치환물의 약화 또는 가공 이상, 치환물 제거의 어려움, 골 결손 치료 및 사용할 재치환물의 종류 등이 포함된다.^{1,3,12)} 본 연구에서는 총 852예의 부분치환술 시행 후 5.5%에서 실패가 발생하여 다른 보고들(4.3-13.2%)과 큰 차이를 보이지 않았으며 실패의 주요 원인으로 치환물의 해리와 유동성 삽입물의 탈구가 높은 비율을 차지하여 다른 연구들과 유사하였으나 다른 많은 연구에서 실패의 주요 원인으로 보고된 반대측 구획으로의 관절염의 진행과 폴리에틸렌 삽입물의 마모로 인한 실패가 없었던 것이 다른 점이었으며 이는 추시 기간이 비교적 짧은 것이 그 원인 중 하나가 될 수 있을 것으로 추측되었다.^{1,3,10,12)} 치환물의 종류에 따른 비교에서 유동형에서는 유동성 삽입물의 탈구가 치환물의 해리보다 많았으나 고정형에서는 모든 실패가 치환물의 해리였으며 발생률도 유동형보다 더 높음을 알 수 있었다.

부분치환술 후 실패가 발생 시 시행하는 치료로는 일반적으로 전치환술로의 재치환술이 권고되고 있는데 부분치환술 후 전치환술에 대하여 초기 연구에서는 골 결손 및 골 이식과 연관된 수술적 어려움, stemmed revision components 또는 custom implants의 필요성 등에 대하여 보고된 바 있으며 최근에는 좀 더 쉬운 수술 방법을 통해 재치환술을 시행함으로써 현대적 재치환술의 결과는 과거보다 긍정적이라고 보고되고 있다.^{2,3,6,7,13-15)} 부분치환술 후 전치환술을 시행하는 경우 치환물 제거의 어려움과 골 결손으로 인한 수술 수기상 어려움을 고려해야 하며 인대 균형을 반드시 회복시켜야 하고 필요 시 제한형 치환물을 사용함으로써 보정하여야 한다.¹²⁾ 부분치환술 실패 후 전치환술 시 경골 측에 골 결손이 존재하게 되는데 이는 경골 절제면의 두께를 증가시키고 두꺼운 폴리에틸렌을 사용하거나 경골의 부분적 결손부를 보강함으로써 보완할 수 있다.⁵⁾ 경골부의 골 결손은 저자에 따라 33-77%에서 존재하였다고 보고되고 있으며 그 결손을 채우는 물질로는 시멘트, 금속 보강물, 자가골, 타가골 및 나사 등으로 다양하다.¹²⁾ 골 결손의 치료 방법에 대하여 Miller 등⁵⁾은 골 결손이 5 mm 이하인 경우 시멘트를 사용하여 치료가 가능하였고, 그 이상인 경우 금속 보강물, 골 이식 및 시멘트 등 여러 가지 방법을 사용하였다고 하였다. Levine 등⁷⁾은 1.5 cm 이하의 작은 contained 결손인 경우 비구조적 동종골 이식(nonstructural allograft)을, 1.5 cm 이하의 noncontained 결손인 경우는 금속 보강물을, 1.5 cm 이상의 noncontained 결손인 경우는 구조적 동종골 이식(structural allograft)을 사용하였으며, 구조적 동종골 이식을 사용한 경우 경골부의 stress-shield를 위해서 긴 주대가 있는 치환물을 사용하였다고 하였다. 본 연구에서는 전치환술을 시행한 35예 중 27예(77%)에서 치료가 필요한 경골부의 골 결손이 존재하여 자가골 이식과 금속 보강물을 사용하였고 20예(57%)에서 주대가 있는 치환물을

사용하였다. 저자들의 경우 초창기에는 근위 경골부에서 절제한 골을 사용하여 자가골 이식을 시행하였으나 이식골 고정 어려움이 있어 최근의 예에서는 금속 보강물과 주대를 주로 사용하였다. 부분치환술 실패 후 전치환술 시 사용하는 치환물로는 경골 측 골 결손의 빈도와 두꺼운 경골부 폴리에틸렌의 사용 가능성이 높기 때문에 비제한형의 디자인으로는 인대 균형을 맞추기가 어려울 수가 있어 후방십자인대 치환형의 디자인이 일반적으로 권장되고 있다.⁵⁾ 저자들의 경우 모든 예에서 후방십자인대 치환형의 치환물을 사용하였으며 제한형의 치환물을 사용한 예는 없었다.

부분치환술 실패 후 전치환술의 슬관절 점수 및 슬관절 운동범위 등의 임상 결과에 대하여 Saragaglia 등¹²⁾은 부분치환술 실패 후 전치환술을 시행한 27예의 평균 73개월 추시상 슬관절 점수 및 기능 점수가 86점과 83점, 평균 슬관절 굴곡은 103°였다고 하였고 Bae 등¹⁶⁾은 16예의 평균 5년 10개월 추시상 Hospital for Special Surgery (HSS) 슬관절 점수가 60점에서 86점으로 향상되었고 슬관절 운동범위도 굴곡 구축 7.9°, 후속 굴곡 115°에서 굴곡 구축 1.5°, 후속 굴곡 118.2°로 증가하였다고 하는 등 여러 저자들이 비교적 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하였다.^{7,15,17)} 부분치환술 실패 후 시행한 전치환술의 재재치환술률은 4~14%로 보고되고 있으며 재재치환술의 가장 큰 원인은 치환물의 해리였다.^{5,6,8,13)} 본 연구에서는 평균 4년 1개월 추시 결과 비교적 우수한 임상 결과를 얻을 수 있었으나 1예에서 경골 치환물의 해리가 발생하여 경골 치환물을 교환하는 재재치환술을 시행하였다.

부분치환술 후 전치환술로 재치환술을 시행 후 임상 결과는 긍정적이나 일반적으로 일차적 전치환술의 결과보다는 낮다고 보고되고 있다.^{5-8,14)} 부분치환술 실패 후 전치환술을 시행한 군과 일차적으로 전치환술을 시행한 군 간의 비교에서 Levine 등⁷⁾은 부분치환술 실패 후 전치환술의 결과가 일차적 전치환술의 결과와 비슷하다고 하였으나 Miller 등⁵⁾은 부분치환술 실패 후 전치환술을 시행한 군에서 국소적인 창상의 문제가 더 많이 발생하였고 슬관절 점수 등 임상 결과도 더 안 좋았다고 하였으며 Järvenpää 등⁸⁾도 평균 10.5년 추시 결과 부분치환술 실패 후 전치환술을 시행한 군이 일차적으로 전치환술을 시행한 군보다 생존율이 더 안 좋았다고 하였다. 여러 저자들이 부분치환술 실패 후 전치환술의 결과가 근위 경골 절골술 후 시행한 전치환술과 비슷하거나 더 좋다고 보고하고 있으며 이는 근위 경골 절골술 후 전치환술 시행 시 슬개골 탈구의 어려움과 신전 기능의 이상 및 인대 균형의 어려움으로 인한 deosteotomy 치환물이나 제한형 치환물의 사용이 필요하기 때문이라고 하였다.^{7,12,13)} 부분치환술 실패 후 전치환술의 결과를 전치환술 실패 후 재치환술의 결과와 비교하였을 때 많은 저자들이 일반적으로 부분치환술 실패 후 전치환술의 결과가 전치환술의 재치환술 결과보다는 좋다고 보고하였는데 이는 전치환술의 실패 시 골 결손이 경골부뿐만 아니라 대퇴부 및

슬개부에 모두 존재하며 이로 인한 재건의 어려움과 적절한 관절선을 찾는 데 어려움이 있기 때문이라고 하였다.^{7,12,14,17)} 그러나 Padgett 등²⁾은 부분치환술 실패 후 시행한 전치환술의 결과가 실패한 전치환술 후 시행한 재치환술에 비하여 수술적 수기가 더 쉽지 않았고 임상 결과도 비슷하였다고 보고한 바 있고 Dudley 등³⁾은 부분치환술 실패 후 시행한 전치환술의 결과가 실패한 전치환술 후 시행한 재치환술에 비하여 수술적 수기는 덜 복잡하였고 치료 비용도 더 적게 들었으나 생존율의 차이는 발견할 수 없었다고 보고하였다.

이 연구의 한계점으로는 임상 결과의 분석 시 저자들이 시행한 일차적 전치환술 및 전치환술 실패 후 시행한 재치환술의 결과와 직접 비교하는 것이 보다 바람직하나 인공 관절치환술의 비교에서는 치환물의 생존율이 중요한 바 생존율을 비교하기에는 본 연구의 추시 기간이 짧아 이를 시행하지 못한 점이며 추후 장기 추시 결과 보고 시 함께 비교하고자 한다.

결론

슬관절 부분치환술 후 실패의 원인으로는 치환물의 해리가 가장 많았고 전치환술로 재치환 수술 시 대부분의 경우 내측 경골부에 골 결손이 존재하여 자가골 이식과 금속 보강물 및 경골 치환물의 주대 사용이 필요하였다. 슬관절 부분치환술 후 전치환술의 임상 결과를 분석한 결과 평균 4년 1개월 추시상 슬관절 점수와 기능 점수의 향상, 관절 운동의 회복 등에 있어서 양호한 임상 결과를 얻었다.

슬관절 부분치환술 실패 후 시행하는 전치환술에서는 경골부의 골 결손이 가장 중요한 문제로 골 이식과 금속 보강물 및 주대 등을 사용하여 정확히 수술하고 이와 함께 적절하게 적응증을 선택한다면 슬관절 부분치환술 후 전치환술에서 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각한다.

참고문헌

- Clark M, Campbell DG, Kiss G, Dobson PJ, Lewis PL. Reintervention after mobile-bearing Oxford unicompartmental knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2010;468:576-80.
- Padgett DE, Stern SH, Insall JN. Revision total knee arthroplasty for failed unicompartmental replacement. J Bone Joint Surg Am. 1991;73:186-90.
- Dudley TE, Gioe TJ, Sinner P, Mehle S. Registry outcomes of unicompartmental knee arthroplasty revisions. Clin Orthop Relat Res. 2008;466:1666-70.
- Kim KT, Lee S, Park HS, Cho KH, Kim KS. A prospective analysis of Oxford phase 3 unicompartmental knee arthro-

- plasty. *Orthopedics*. 2007;30(5 Suppl):15-8.
5. Miller M, Benjamin JB, Marson B, Hollstien S. The effect of implant constraint on results of conversion of unicompartmental knee arthroplasty to total knee arthroplasty. *Orthopedics*. 2002;25:1353-7.
6. Lewold S, Robertsson O, Knutson K, Lidgren L. Revision of unicompartmental knee arthroplasty: outcome in 1,135 cases from the Swedish Knee Arthroplasty study. *Acta Orthop Scand*. 1998;69:469-74.
7. Levine WN, Ozuna RM, Scott RD, Thornhill TS. Conversion of failed modern unicompartmental arthroplasty to total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1996;11:797-801.
8. Järvenpää J, Kettunen J, Miettinen H, Kröger H. The clinical outcome of revision knee replacement after unicompartmental knee arthroplasty versus primary total knee arthroplasty: 8-17 years follow-up study of 49 patients. *Int Orthop*. 2010;34:649-53.
9. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;248:13-4.
10. Oduwole KO, Sayana MK, Onayemi F, McCarthy T, O'Byrne J. Analysis of revision procedures for failed unicondylar knee replacement. *Ir J Med Sci*. 2010;179:361-4.
11. Kim KT, Lee S, Kim JH, Kim TW, Park SY, Lee JS. The effects of patient factors on the functions and clinical results of unicompartmental knee arthroplasty using an oxford mobile bearing prosthesis. *J Korean Knee Soc*. 2010;22:241-8.
12. Saragaglia D, Estour G, Nemer C, Colle PE. Revision of 33 unicompartmental knee prostheses using total knee arthroplasty: strategy and results. *Int Orthop*. 2009;33:969-74.
13. Chakrabarty G, Newman JH, Ackroyd CE. Revision of unicompartmental arthroplasty of the knee. Clinical and technical considerations. *J Arthroplasty*. 1998;13:191-6.
14. Barrett WP, Scott RD. Revision of failed unicondylar unicompartmental knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1987;69:1328-35.
15. McAuley JP, Engh GA, Ammeen DJ. Revision of failed unicompartmental knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2001;392:279-82.
16. Bae DK, Kwon OS, Shin DJ, Im YJ. Revision total knee arthroplasty of failed unicompartmental knee arthroplasty. *J Korean Knee Soc*. 2002;14:16-23.
17. Lai CH, Rand JA. Revision of failed unicompartmental total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;287:193-201.

Total Knee Arthroplasty after Failed Unicompartmental Knee Arthroplasty

Kyung Tae Kim, M.D., Song Lee, M.D., Dong Oh Ko, M.D.,
Jung Soo Lee, M.D., Kyung Hwan Boo, M.D., and Sung Won Hong, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Seoul Sacred Heart General Hospital, Seoul, Korea

Purpose: To identify the causes of failure after unicompartmental knee arthroplasty (UKA), and to evaluate considerations for surgical procedures and the results of revision total knee arthroplasty (TKA) performed after failure of UKA.

Materials and Methods: Eight hundreds and fifty-two cases of UKA were performed from January 2002 to June 2011. Forty-seven cases of failures after UKA were analyzed for the cause of the failures, and thirty-five cases of revision TKA after failure were analyzed for the operative findings and surgical technique. The clinical results were measured for thirty cases which were followed-up on at least two years after TKA. The mean duration of follow-up was four years and one month after revision TKA and the mean patient age at the time of surgery was sixty-five years.

Results: For the cause of failures after UKA, there were twenty-two cases of early loosening of prosthesis, seventeen cases of simple mobile bearing dislocation, five cases of infection, one case of fracture of medial tibial condyle and two cases of unknown origin pain. In operative findings of thirty-five cases of TKA after failed UKA, there were twenty-seven cases of bone defect requiring treatment and the mean thickness of the defect was 10.6 mm. For the treatment of bone defect, there were five cases of autogenous bone graft, twenty-one cases of metal blocks, and one case of autogenous bone graft with metal block. The stem was used in tibial implants for nineteen cases, and one case of use in tibial and femoral implants. For thirty cases where follow-ups were possible at least two years after operation, the mean knee score was improved from 68.2 to 85.2 and the mean knee function score was improved from 67.7 to 78.0 at the last follow-up, respectively. The mean range of knee motion was 107.2° pre-operatively, which was recovered to 120.7° after the operation. The mean tibiofemoral angle was changed from 1.7° of valgus to 5.2° of valgus.

Conclusion: As shown in this study, the tibial bone defect was the most important problem in revision TKA after failure of UKA. Therefore, proper indication and accurate surgical technique using autogenous bone graft, metal block and stemmed implants would be able to achieve satisfactory results in revision TKA after failure of UKA.

Key words: knee joint, unicompartmental knee arthroplasty, total knee arthroplasty, revision arthroplasty

Received October 10, 2011 **Revised** November 21, 2011 **Accepted** February 16, 2012

Correspondence to: Dong Oh Ko, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Sacred Heart General Hospital, 259, Wangsan-ro, Dongdaemun-gu, Seoul 130-867, Korea

TEL: +82-2-966-1616 **FAX:** +82-2-968-2394 **E-mail:** kodongo@naver.com