

골유합된 슬관절의 전치환수술

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

배 대 경 · 박 보 연

—Abstract—

TKR in Fused Knee

Dae-Kyung Bae, M.D., Bo-Yeon Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Kyung Hee University

There are many difficulties in operative technique of total knee replacement of bony ankylotic knee, because it accompanies the deformity of the knee, contracture of soft tissue and bony ankylosis. It is said that there are poor gaining of post-operative range of motion and development of many problems in wound healing.

We performed conversion TKR in seventeen patients who had fused knee between Jan. 1985 and Dec. 1991. After follow up of average three years and four months, we analyse the results.

Sixteen patients were women and one was man. There were eight cases of tuberculosis knees, seven cases of septic knees and two cases of posttraumatic arthritis. Thirteen cases had previous knee surgery and in another four cases knee fusion developed spontaneously. Average age of patients were 35 years old.

Operation was performed between ten months and twenty years averaging nine years after knee fusion. When blood chemistry and physical examination showed no findings of infection, operation was performed. We used bone cement in 8 cases and autogenous bone graft in 4 cases for large bone defect. For release of soft tissue contracture, in 8 cases, we lengthened quadriceps tendon with the method of V-Y advancement technique and in another 4 cases, performed patella tendon transfer from tibial tuberosity. Operative time was between three hours and four hours fifteen minutes, average three hours and fourty minutes.

The results of these patients were as follows ;

1. The postoperative average range of motion was 72° (20° - 125°). The average extension lag was 9° .
2. The average Hospital for Special Surgery knee rating score improved from 57 preopera-

* 본 논문의 요지는 1993년 제 37차 춘계 학술 대회에서 구연되었음.

tively to 84 postoperatively.

3. There were two patients who had pain on walking, but radiologically and clinically there were no loosening signs.

4. In three patients who had poor gaining of range of motion after operation, we performed arthroscopic adhesiolysis. There were two cases of transient peroneal nerve palsy which were recovered within 1 month and in another two case of deep infection with β -hemolytic streptococcus and pseudomonas, we performed knee fusion after one year ten months and one month after TKR.

In conclusion, conversion TKR is a successful procedure which can obtain the restoration of function of the fused knee, especially in the cases that have adequate soft tissue condition, extensor mechanism and good bone stock.

Key Words : Knee, Fusion, TKR

서 론

인공 슬관절 전치환술은 류마티스 관절염 및 골성 관절염 환자에서 동통의 해소 및 기능의 회복을 위한 치료로써 널리 인정되고 있다. 슬관절 전치환술은 1970년대 이후 급속한 발전을 하였고, 기구 자체 뿐만 아니라 수술수기의 발달로 만성 관절질환으로 인한 관절통, 관절운동범위의 제한과 변형에 대한 교정과 치료에 커다란 기여를 하게 되었다. 특히, 슬관절 강직으로 인한 기능장애는 일상생활의 부자유, 동통, 운동능력의 감소를 유발하며 이러한 점들은 특히 입식생활보다 좌식생활 양식의 한국인에게는 많은 장애를 초래하므로 적극적 치료가 요구된다. 그러나 골유합이된 슬관절의 전치환술은 관절 주위의 연부조직의 섬유화 및 관절의 변형등이 동반되어 수술수기상 어려움이 많다. 또한 수술시 관절 강직의 원인이 되는 연부조직의 박리, 부가적인 연장술 및 골절제에도 불구하고 술후 만족할만한 슬관절의 운동범위를 얻기가 어렵고 또한 골성유합을 보인 슬관절의 대부분이 감염의 후유증 또는 치료 결과로 기인한 것이기 때문에 창상 치유에도 많은 문제를 일으킬 뿐만 아니라 술후감염이 재발할 가능성이 있다는 점에서 더욱 문제가 되고 있다. 따라서 골유합된 슬관절의 전치환술은 수술후 얻을 수 있는 장점과 단점을 감안하여 신중히 결정하여 시행되곤 하였으나 수술결과가 만족스럽지 못하여 대부분의 병원에서 수술적응이 안된다고 간주하여 시행하지

못하여 왔다. 그러나 최근 수술수기의 발달과 많은 경험의 축적, 다양한 삽입물의 개발등이 뒷받침되어 시설과 경험이 풍부한 병원에서는 골유합된 슬관절에 대한 전치환술이 시도되어지고 있다. 감염의 치유 여부는 임상적 소견과 검사 결과를 참고로 할 수 있으나 절대적인 것은 되지 못한다. 전치환술후 감염의 재발 방지를 위해서는 감염이 완전히 치유되고 장기간 경과한 후 수술을 시행하는 것이 바람직하나 경직을 최소화하고 관절운동범위를 증가시키기 위해서는 감염이 치유된 후 조기수술이 바람직 하다.

본 경희대학교 의과대학 정형외과학 교실에서는 1985년 1월부터 1991년 12월 까지 17명의 슬관절이 골유합된 환자에게 전치환술을 시행하고 최단 1년에서 최장 7년까지 평균 3년 4개월 동안 추시한 후 그 결과를 분석 보고하는 바이다.

증 례 분 석

1. 대 상

1985년 1월부터 1991년 12월까지 골유합된 슬관절에 대해 관절운동범위를 회복하기 위하여 전치환술을 시행받았던 17명 17례를 1년이상 추시하여 대상으로 하였다. 전치환술을 시행받을 대상을 선정함에 있어서 중노동 및 심한 활동성 직업을 가진 사람은 제외하였고 기능적 위치로 유합되지 못한 예, 골공 유합을 보이는 경우, 사회적응을 위해 미용적 목적의 교정술이 필요할 경우, 병력과 검사소견상 감염의 증거가 없는 경우 등을 전치환술의 적응으로

간주하였다. 성별은 남자 1명 여자 16명이었고, 연령은 평균 35세(20세~60세)이었다(Table 1). 추시기간은 최단 1년에서 최장 7년으로 평균 3년 4개월이었다.

Table 1. Age and Sex distribution(Time of total knee replacement)(단위 : 명)

Age	Male	Female	Total
<20	0	0	0
21-30	0	9	9
31-40	1	3	4
41-50	0	3	3
51-60	0	0	0
>61	0	1	1
Total	1	16	17

2. 수술전 방사선적 소견

수술적 방사선적 소견상 전례에서 대퇴-경골 관절의 완전 골유합소견을 보였고 그 중 4례에서 슬개-대퇴관절 유합소견을 동반하였으며 3관절이 동시에 유합된 경우가 3례에서 있었다.

3. 원인 및 분류

결핵성 슬관절이 8례, 화농성 관절염의 후유증이 7례, 외상후 관절염이 2례였으며 환자의 과거 병력, 임상적 소견, 슬관절의 방사선적 소견, 수술 소견, 조직 검사 및 균배양 검사를 기초로 분류하였다(Table 2).

Table 2. Etiology

	No. of patients
Tb arthritis	8
Pyogenic arthritis	7
Posttraumatic arthritis	2

과거 병력상 6례에서 항결핵제를 복용하였으며, 슬관절 감염으로 인해 수술을 시행받았던 경우가 13례에서 있었고 그 중 슬관절 유합술을 시행받았던 경우가 7례에서 있었다. 외상성 관절염의 소견을 보였던 2례 모두 대퇴골 상과 골절의 후유증이었다. 수술시 채취한 검체의 균배양검사상 전례에서 음성 이었고 생검소견상 건락성 괴사가 5례에서 있었다.

4. 병발시기 및 수술 시기

과거력상 관절강직 증세가 발병된 후 수술 받기까지의 기간은 최저 10개월에서 최고 20년까지로 평균 9년이었다(Table 3). 수술시기는 최저 20세에

Table 3. Duration of fused state of knee

Duration(Years)	No. of patients	F/U ROM
1-5	6	75
6-10	2	103
11-15	5	51
>16	2	83

Table 4. Associated operation for release of soft tissue

Op. name	No. of patients
Modified V-Y lengthening of quadriceps tendon	8
Proximal transfer of patellar tendon	4
Proximal transfer of tibial tubercle	2

Table 5. Average gaining of ROM in relation to Pre-op Fused angle

Pre op fused angle	No. of patients	F/U ROM
hyperextension	2	30
0°	6	72
1°-20°	3	78
21°-40°	2	75
41°-60°	1	105
>60°	1	95

F/U : follow up

서 최고 60세까지로 평균 35세였다.

수술시기의 결정은 이학적 검사, 혈액 검사, 방사선적 검사상 감염의 소견이 없을 때 시행하였다.

5. 수술 방법 및 인공삽입물

수술 예정 2일 전에 입원하여 병력 조사 및 수술 전 검진을 받고, 수술 하루전부터 항생제 정맥 요법을 시작하였다. 전례에 있어서 동일한 집도자가 시행하였다. 슬관절의 수술시 피부절개는 과거수술을 행한 예에서는 절개에 따른 반흔의 형태와 주위 연부조직의 구축 상태를 고려하였으며, 정중앙 절개를 기본으로 하였다. 수술과정은 연부조직의 구축 정도와 골변형의 상태에 따라 다소 다르나, 주위 연부조직의 적절한 골막하 박리를 시행하여 충분한 시야를 확보한 후 슬관절 후방의 신경 혈관계의 손상에 유의하며 유합된 뼈를 절제하였다. 슬관절이 골유합된 대부분의 예에서 연부조직의 심한 구축이 동반되어 있어 수술후 관절운동 범위를 증가시키기위해 8례에서 대퇴사두근건의 V-Y 연장술을 시행하였으며 4례에서는 경골조면 상방으로의 슬개건의 상위 이전술을 시행하였고 2례에서 경골결절의 근위 이동

술을 시행하였다. 슬개건의 상위 이전술, 경골결절의 근위 이동술시 고리못(staple) 및 나사못(screw)을 이용하여 고정하였다. 8례에서 cephalosporin계 항생제를 혼합한 골시멘트를 사용하였으며 4례에서는 과도한 골결손으로 인해 자가골이식을 시행하였다. V-Y 연장술식을 사용시 대퇴사두근건을 2-4cm 연장하였다. 슬관절 전치환술후 연부조직은 슬관절을 70°-80° 정도 굴곡시킨 상태에서 봉합하였으며, 슬개골의 외측 탈구 가능성이 있는 예에서는 lateral release를 시행하였다. 사용한 인공삽입물은 Insall-Burstein type이 4례, Ortholoc II type이 2례였고 나머지는 전부 Miller-Galante type이었다. 뼈의 상태가 좋지않거나 슬개골 저위가 있는 경우와 슬개건의 손상이 심했던 3례에서는 슬개골 치환술은 시행하지 않았고 그 중 1례에서는 슬개골의 부분 절제술을 시행하였다.

6. 수술시간

수술시간은 최단 3시간에서 최장 4시간 15분으로 평균 3시간 40분이 소요되어 저자들의 경우 일반적인 골성 및 류마티스성 관절염의 전치환술에서의 수술시간보다 평균 1시간 10분 가량 더 소요되었다.

7. 수술후관리

항생제의 사용은 피부 절개부위의 창상이 치유될 때까지 약 2주간 사용하였는데 골관절염 또는 류마티스 관절염으로 인해 수술받았을 때보다 기간을 연장 사용하였다. 수술실 소견상 과도한 연부조직 이완이 필요했던 경우와 관절내 염증성 육아조직이 잔존하는 경우에 cephalosporine 계통과 aminoglycoside계통 항생제를 병용하였다. 결핵성 관절인 경우 재발을 예방할 목적으로 수술후 약 6개월간 항결핵제를 경구 투여 시켰다. 수술시 채취한 조직검사서 결핵으로 판명된 경우에는 1년 6개월간 항결핵제 요법을 시행하였다. Hemovac 관은 모든 예에서 사용하였고, 대부분 수술후 48-72시간 내에 제거하였으며, 수술후 2-3일간은 Knee immobilizer를 사용하였다. 수술 직후 부터 신전근과 굴곡근의 등장성 운동을 시행하였고, 수술 부위에 문제가 없을 때에는 술후 2-3일부터 슬관절 굴곡운동을 시행하였다. 또한 대퇴사두근건의 연장술을 시행한 경우와 슬개건 또는 경골 결절의 근위 이동술을 시행한 경우에는 신전지체를 감소시키기 위하여 신전근과

굴곡근의 등장성 운동을 더욱 적극적으로 시행하였다. 그후 능동적하지 거상이 가능할 때 보행기 연습을 시행하였으며 잘 적응할 경우 협장을 사용하여 보행 연습을 시작하였다. 수술 부위의 피부 및 연부조직의 상태가 양호한 예에서 선택적으로 C.P.M (continuous passive mobilizer)을 사용하였다.

8. 분석방법

추시후 결과의 분석은 임상적으로는 Hospital for Special Surgery의 Knee rating scale의 Knee score로, 방사선적으로는 미국 슬관절 학회의 방사선계측법⁵⁾에 의거하여 분석하였다.

증 례 보고

증례 I

25세 여자환자로 좌측슬관절의 화농성 골관절염의 후유증으로 관절강직이 발생되어 슬관절 전치환술을 시행하였다. 수술전 검사상 감염의 소견은 없었으며 굴곡구축 10°인 상태로 골유합되어 있었다. HSS의 Knee rating score는 71, 관절운동범위는 0°이었다. 내원당시 외반변형이 15° 있었으며 방사선 소견상 슬개-대퇴관절과 대퇴-경골 관절의 심한 파괴상 및 골유합소견, 골경화소견을 보였다(Fig. 1a). 수술은 전방도달법으로 슬관절의 정중부에서 종으로 피부를 절개하고 유착된 연부조직을 박리한 후, 절골도를 이용하여 유합된 골을 분리시킨후 슬개인대를 골막하 박리하여 시야를 확보한 후 삽입물의 정확한 위치선정을 위해 대퇴원위부, 활차부위, 후과부, 목과부(chamfer)와 경골의 plateau부위의 절제술을 시행하였다. 인공 삽입물을 끼우고 슬관절을 조심스럽게 신전시켜 내외측 안정성 및 전후 좌우의 alignment를 점검한 후, 굴곡시 대퇴사두근의 단축으로 인한 운동범위의 감소에 대해 대퇴 직근 및 장경인대의 이완술을 시도하고 슬개골에대해 표면 절제(bone shaving)을 시행하였다(Fig 1b). 수술 소견상 슬관절의 불안정성은 없었으며 슬관절의 80° 굴곡 상태에서 슬개인대의 봉합을 시행하였다. 술후 10°의 신전지체와 함께 90°의 비교적 유용한 관절운동 범위를 얻었으나 술후 6개월에 관절운동제한(5°-35°)으로 관절경적 유착제거술 및 대퇴사두근건의 역 V-Y 연장술을 시행하여 술후 0°-75°의 관절동 범위를 얻었고 술후 2년의 최종추시 결과 85점의

Fig. 1 (a) Preoperative radiograph shows severe destructive changes with bony union state of the left knee joint.
(b) Immediate post operative radiography shows no patella resurfacing.
(c) Postoperative 1 year 5 months radiograph shows no definite loosening sign.

knee score와 10° - 85° 의 관절운동범위를 얻었다 (Fig 1c).

증례 II

50세 여자환자로 본원에 내원하기 7년전 좌측슬관절의 화농성 골관절염의 치료를 위해 개인의원에서 steinmann 핀을 이용한 슬관절유합술을 시행하고 완전 신전된 상태로 골유합되어 슬관절 전치환술을 시행하였다. 수술전 검사상 감염의 소견은 없었으며 HSS의 Knee rating score는 56, 관절운동범위는 0° 이었다.

내원당시 방사선 소견상 대퇴-경골관절의 골유합 소견 및 골경화소견을 보였다 (Fig 2a). 수술은 전방 도달법으로 증례 I의 경우와 동일하게 시행하였으나, 굴곡시 대퇴사두근의 단축으로 인한 운동범위의 감소에 대해서는 경골 결절의 근위 이동술을 시행하였고 슬개골은 resurface하였다 (Fig 2b). 술후 5° 의 신전지체와 함께 70° 의 비교적 유용한 관절운동범위를 얻었고 술후 3년에 최종 추시한 방사선 소견상 슬개골의 마모(wearing)가 의심되는 소견이 관

찰되었으나 0° - 95° 의 관절운동 범위와함께 85점의 HSS knee score를 얻었다 (Fig. 2c).

결 과

슬관절의 완전강직을 보였던 전례에 있어서 수술 후 관절운동 범위가 평균 72° (20° - 125°)로 향상되었다. 기존 질병별로 수술후 얻은 관절운동 범위를 보면 결핵성 슬관절의 경우 평균 77° (40° - 125°), 화농성 슬관절의 경우 71° (20° - 105°)로 향상되었고, 1례의 외상성 슬관절의 경우 40° (30° - 70°)의 결과를 보여 각 질병별로 의미있는 차이는 없었다. 결핵성 슬관절 1례와 외상성 슬관절 1례에서 수술후 감염으로 골유합술을 시행하여 수술후 얻어진 평균 관절운동범위에는 포함시키지 않았다 (Table 3, 5). 수술전 Hospital for Special Surgery의 knee rating score는 평균 57점에서 추시후 평균 84점으로 향상되었는데 결핵성 슬관절의 경우 수술전 평균 61점에서 수술후 85점으로, 화농성 슬관절 환자에 있어서는 수술전 평균 57점에서 수술후 83점으로 향상

Fig. 2 (a) Preoperative radiograph of the left knee. This shows the bony union state of knee joint.
 (b) Immediate post operative film with Miller-Galante prosthesis with patella resurfacing.
 (c) Lateral radiograph showing suspicious early wear of patella component at 3 years follow up.

되었다. 외상성 슬관절에서는 평균 42점에서 79점으로 향상되었다. 따라서 관절유합의 원인 질환과 수술후 결과와는 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

연부조직 유리술을 시행한 8례에서 관절운동 범위는 수술후 평균 59° (20°-110°)로 향상되었고 HSS knee rating score는 수술전 평균 54점에서 78점으로 향상되었다. 수술후 관절운동 범위가 30° 이내로 불량한 3례에서 관절경하 유착제거술을 시행한 후 평균 32° (20°-50°)의 관절운동 범위의 향상을 보였다.

대퇴사두근건의 V-Y 연장술식을 시행한 6례에서 수술후 경미한 신전지체를 보였으나 임상적으로 환자는 불편함을 호소하지 않았다. 2례에 있어서 연부조직 이완술 후 90°의 굴곡을 얻었으나 추시시에 각각 25°, 20°의 신전 지체를 나타내었으며 전자는 수술후 7개월에 관절경적 유리술을 시행받아 0°-80°의 관절운동범위를 얻었고 후자는 수술후 4일째에 피부괴사 및 녹농균 감염으로 수술후 1개월째에 찬리 클램프를 이용한 슬관절 유합술을 시행 받았다. 미국 슬관절 학회의 방사선 계측법에 의거하여 분석한 결

과 1례에서 수술 후 3년 4개월에 대퇴삼입물의 zone IV와 경골 삼입물의 zone I에서 골음영이 감소된 소견이 관찰되었으나 폭이 1mm 이하였으며 동통이 동반되지 않아 임상적 의의는 없는 것으로 사료되었다.

신전지체는 수술후 3개월, 6개월, 12개월 및 매년마다 추시하였는데 대부분의 환자에서 수술후 1년까지 점차 개선되어갔다(3개월 21°, 6개월 16°, 1년 9°).

골유합된 기간과 수술후 예후와는 상관관계가 없는 것으로 나타났으며 수술전의 연부 조직의 상태 및 골의 발육상태등이 예후에 영향을 끼치는 것으로 사료되었다(Table 3). 수술전에 슬개골의 기능이 정상이고 신전건의 기능이 남아있을 경우 좋은 예후를 보여주었고 신전건의 기능이 없거나 슬개골 저위가 동반된 경우 수술후 비교적 심한 굴곡구축 및 관절운동 범위의 제한이 있었다. 신전건 기능이 없는 경우 대부분에서 대퇴사두근건의 V-Y 연장술식을 시행하여 70°-80°까지의 굴곡운동 범위의 증가를 도모하였다. 방사선 소견상 심한 골의 경화소견을 보

였던 4례 중 2례에서 수술후 관절내 유착이 발생하여 관절경적 유착제거술이 필요하였다.

고 찰

슬관절 강직으로 인한 관절운동의 소실은 환자에게 심리적으로나 기능적으로 많은 불편을 준다. 정상적 보행과 착석, 기립이 가능해야 환자에게 전반적인 편안감과 안정을 부여해줄 수 있는데 특히 좌식생활 양식의 한국인에게 이는 더욱 중요하다¹⁶⁾. 슬관절은 착석 및 기립시의 단순한 굴신운동 뿐 아니라 체중부하가 가능해야하고 보조장구 없이 자유롭게 움직이며 사용해야 하기 때문에 정상적 기능 회복 및 해부학적 관절구조로의 완전한 회복이 가장 어려운 관절이다¹⁴⁾. 인공슬관절 전치환술은 류마티스 관절염 및 골성 관절염 환자에서 동통의 해소 및 기능의 회복을 위한 치료로써 널리 인정되고 있다. 이 수술의 목적은 수술후의 합병증없이 동통을 제거하고 관절운동 범위의 회복을 통해 기능을 회복하는데 있다. 그에따라 치환물의 디자인과 수술적 방법은 감염과 창상의 지연유합 등의 조기위험성과 삽입물의 이완, 슬개골 동통, 삽입물의 해리 등의 장기적 위험성을 최소화 하도록 고안 되었다^{1,2,20)}.

슬관절 강직은 병리소견상 1) 골성, 2) 연골성, 3) 섬유성, 4) 관절주위성, 5) 관절외성등으로 분류할 수 있다. 관절주위성이나 관절외성 슬관절 유합은 관절막 제거술, 건연장술, 이형골 제거술로 성공적으로 치료할 수 있으나 골유합이된 슬관절에 있어서는 관절 성형술만이 유일한 치료법이다¹⁴⁾. 골성강직을 일으킨 슬관절에 대한 치료로 1891년 Ferguson에 의해 절제관절 성형술이 시도된 이래 1913년 Murphy등은 지방 건막 유경 피판을 이용해 삽입관절 성형술을 시행하였다¹⁴⁾.

슬관절의 골성강직은 슬관절 감염, 혈우병, 연소성 류마티스 관절염 및 외상의 후유증등에 의해 흔히 발생될 수 있다¹⁹⁾. 이러한 환자들에 있어서의 인공 슬관절 삽입술은 수술상 큰 어려움이 있는데, 첫째, 심한 구축으로 인한 수술시야의 확보의 어려움, 둘째, 수술 후 불만족한 관절운동의 회복, 셋째, 광범위한 절제와 주위연부조직의 제거로 인한 창상치유의 문제점 등이다¹⁷⁾. 이 중 가장 중요한 문제는 신전기전의 단축으로 인한 수술시야의 확보의 어려움

이다¹⁹⁾. 일반적 슬관절 전치환술에서는 수술시 슬개골의 외변이 신전기전의 손상없이 쉽게 이루어지지만 강직된 슬관절에서는 기왕의 수술로 인한 관절내 유착이나 관절 주위조직의 심한 구축으로 슬개건의 손상없이 불가능하다. 이때 관절주위의 섬유화 조직의 광범위한 절제 및 관절내 유착의 제거, 유착된 슬개 대퇴 관절의 유리 등을 시행하여 슬관절 굴곡을 시도하고, 또한 내측인대 구조물들의 골막하 박리후 lateral retinacular release와 경골의 회전을 통해 슬개건의 긴장도를 떨어뜨려 주긴하지만 신전기전의 심한 단축이 있을 경우 경골 조면으로부터의 슬개건의 전열없이 슬개골의 외변은 불가능하다^{2,19,21)}.

1943년 Coonse와 Adams³⁾는 대퇴사두근건에 역상의 V절개를 가하고 슬개건을 경골결절부위로 이동시킴으로써 슬관절 수술시 시야의 개선을 보고하였고, 1984년 Insall⁷⁾은 V-Y 전진술식을 이용하여 구축된 대퇴사두근건의 신장을 얻은 후 봉합시에 적용하였다. 그러나 1985년 Scott와 Siliski^{17,18)}는 이 술식을 적용한 부위의 빈약한 혈관화로 인한 수술후 창상치유 지연과 슬개골의 피로 골절등의 후유증을 지적하고 lateral superior genicular artery를 보존하는 수정된 V-Y 전진술식을 시행하여 성공적 수술결과를 보고하고 있다.

Whitesides²²⁾와 Wolff 등²³⁾은 경골결절의 근위이동술을 통한 슬관절 굴곡범위의 증가를 보고하였는데 이 술식은 술후에도 근위부에 연부조직의 구축이 남아있고 경골골편의 고정부위가 빈약한 피하조직으로만 보호되어지기 때문에 수술시 내고정 및 피부봉합, 수술후 상처치유에 어려움이 있다.

본 연구에서는 특히 20대 여성의 비율이 9/17 (53%)로 가장 큰 비중을 차지하였는데 이는 유합된 슬관절의 전치환술을 시행함에 있어 외관상 보행이 보기좋고 관절고정의 불편함을 해결해주는 기능적 관점과 더불어 젊은 여자의 경우 미용상의 관점과 결혼시 본인이 느끼는 열등감을 줄여줄 수 있다는 심리적 관점까지도 고려해야한다는 점을 지적해 주는 것이다.

저자들의 경우 감염에 의한 후유증이 전례의 88%를 차지하였는데 일반적으로 감염의 후유증으로 강직된 관절은 인공 관절 전치환술을 시행하여도 만족할 만한 결과를 얻기 어렵다고 알려져 있다. 8례에

있어서 결핵성 슬관절염이 관절고정의 원인이었다. 결핵 감염이 있던 관절에 대해 과거에는 관절고정술이 가장 좋은 방법으로 알려져 왔으나 그 술식 자체의 성공 가능성에 의문이 제기되고 있으며 관절이 고정된 경우에도 기능상의 문제가 야기되기 때문에 관절 전치환술을 시도하는 것이다¹¹⁾. 결핵성 관절염의 경우 수술전 3개월간의 항결핵제 투여로 감염의 재발을 방지하고자 하였고 수술후에도 약 6개월간 경구투여 시켰으며, 특히 수술시 채취한 검체의 생검소견상 결핵으로 판명된 경우 1년 6개월간 경구투여 시켰다. 결핵은 오랫동안 활동성 감염의 징후 없이 지냈더라도 관절치환술후 재발되는 경우가 있어 인공고관절의 경우 결핵감염이 있었던 관절에 전치환술을 시행하는 것에 대해 비판하는 의견이 많다¹¹⁾.

수술시기를 결정함에 있어 Hardinge 등⁸⁾은 20년 동안 누액이 없거나, 관절강직이 10년이상 되었을 때 시행하라고 하였고 Johnson 등⁹⁾은 활동성 감염이 없었던 기간만으로 수술을 결정하여서는 안되고 언제나 감염이 계속되거나 재발할 위험이 늘 존재한다고 지적하였다. 저자들은 혈액검사(CBC, 적혈구 침강속도 등), 골주사, 방사선검사, 이학적 검사를 시행하여 감염의 증거가 없다고 판단되는 경우에 한해 수술을 시행하였다. 저자들이 시행한 대부분의 증례에서도 연부조직의 심한 구축이 동반되어 수술 시야의 확보와 수술후 관절운동범위의 향상을 위해 대퇴사두근건의 V-Y 연장술, 슬개건의 상위이전술과 경골결절의 근위이동술등을 시행하였다. V-Y 연장술식 시행시 평균 2-4cm의 길이의 연장을 얻었으며 슬관절의 70°-80° 굴곡상태에서 연부조직의 봉합을 시행하였다.

Mclaughlin과 Fisher¹²⁾는 감염되지 않은 창상의 경우 수술후 예방 항생제의 사용은 48시간이면 충분하고 술후 2주간의 물리치료 및 재활훈련을 통해 대부분의 환자가 단독 보행이 가능하다고 보고하였다.

저자들은 항생제의 사용에 있어 골관절염이나 류마티스 관절염으로 인해 수술 받았을 때보다 연장하여 피부절개 부위의 창상이 치유될 때 까지 약 2주간 사용하였으며 특히 과도한 연부조직 이완을 시행했거나 관절내 염증성 육아조직이 잔존하는 경우에는 cephalosporin 계통과 더불어 aminoglycoside 계통의 항생제를 병용하였다.

Schurman과 Wilde¹⁶⁾는 강직된 슬관절에 전치환

술을 시행후 재활치료시에 환자가 대퇴사두 근만으로 15Lb(6.8kg)의 물건을 들 수 있을 때까지 대퇴사두근의 저항운동을 시행하였고 환자가 10Lb(4.5kg)를 들 수 있는 경우 완전 체중부하를 시작하도록 하였다. 1982년 Mullen¹³⁾은 강직된 슬관절의 전치환술 후 관절운동범위의 획득을 위해 수술직후의 적극적인 관절운동 프로그램을 발표하면서 지속적인 운동과 환자의 동기 없이는 얻어진 관절운동범위를 유지할 수 없다고 보고하였다. Coutts 등⁴⁾은 슬관절전치환술을 시행받은 환자에게 통증없이 관절운동범위를 증가시키기위해 CPM기구의 사용을 권유하였다. 본 저자들의 경우 수술직후 부터 2-3일간 Knee immobilizer 착용상태하에서 굴곡근 및 신전근에 대한 등장성운동을 시행하였고 4일 후부터 상처의 상태를 고려하며 슬관절 운동을 시작하였다. 특히 대퇴사두근의 신전기전에 대한 연장술을 시행한 경우 신전지체의 감소를 위해 더욱 적극적으로 시행하였고 피부 및 연부조직의 상태가 양호할 경우 CPM기구를 적용하였으며 굴곡운동효과를 높이기 위해 stepping board와 높은 의자를 사용하였다. 능동적 하지저상이 가능할 때 수술 후 약 10일째부터 보행기 및 협장을 사용하여 보행하였다.

강직된 슬관절에 있어 수술전 굴곡구축의 각도가 클수록 수술시 시야가 좋고 수술후 재활치료의 결과도 양호한데 이는 대퇴사두근건이 다소 이완되어있기 때문이다¹⁹⁾. 본 연구에서도 수술전 굴곡각도가 클수록 수술후 관절운동범위의 회복이 증가되는 동일한 소견을 보였으나 수술창의 부분적 파사 및 염증소견을 보이는 빈도가 증가될 위험이 있는 것으로 사료되어 항생제의 투여기간이 연장되었다(Table 5).

Kettelkamp¹⁰⁾는 정상보행시 슬관절의 70° 이상의 굴곡, 의자 사용시 110° 이상의 굴곡이 필요하다 하였고 Nicoll¹⁵⁾은 쪼그려 앉기위해서는 120°의 굴곡각도가 필요하다고 하였는데 본원에서의 수술후 얻어진 평균 72°의 관절운동범위는 완전강직된 슬관절을 가졌던 환자들에게 충분한 만족을 갖게 하였다.

수술후 초기 합병증으로 수술창의 치유지연과 표재성 감염, 일과성 비골신경마비가 있을 수 있고 후기 합병증으로는 관절내 유착, 슬개골 골절, 부정열과 심부감염에 의한 해리, 재감염등이 있을 수 있는데 특히 과거 감염이 발생하였던 슬관절의 전치환술

후 감염의 재발이 가장 큰 문제로 알려져 왔다. 본 저자들의 경우 30° 이내의 관절운동 범위를 보인 3례에 대해 관절경적 유착제거술을 시행하여 평균 60°의 관절운동범위를 얻었고 심부감염이 발생한 예에 대해서는 슬관절 유합술을 시행하였다.

이상에서 본 저자들이 경험한 바 일반적으로 수술수기가 어렵고 예후 또한 불량한 것으로 알려져 온 골유합된 슬관절에 대한 전치환술에 있어서 슬관절 주위 연부조직 및 골의 상태, 굴곡각도, 신전기능유무를 정확히 평가하고 환자의 수술받고자 하는 동기를 고려하여 환자를 선정한 후 경험 많은 집도자에 의해, 구축된 연부조직의 적절한 유리술 및 연장술, 세심한 수술수기 및 적극적인 재활요법이 병행된다면 만족할 만한 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료되었다.

합 병 증

합병증으로 관절내 유착이 3례, 심부감염이 2례, 표재성 감염이 3례, 일과성 비골신경 마비가 2례 있었다. 관절내유착이 있었던 전례에 대해 관절경을 이용한 유착제거술을 시행하여 평균 60°의 관절운동범위를 얻었다. 심부감염 1례는 수술후 8개월에 β -용혈성 구균에 의해서, 다른 1례는 수술후 1주에 녹농균에 의해서 발생하였는데 모두 슬관절 유합술을 시행하였다. 표재성 감염 3례는 항생제 및 국소 창상치료로 소실되었고 비골신경마비증세는 평균 1개월 만에 소실되었다. 수술후 3년째에 슬관절의 경미한 동통과 함께 슬개골 마모소견을 보인 1례는 현재 정기적 추시관찰 중에 있다.

요약 및 결론

1985년 1월부터 1991년 12월까지 슬관절이 골유합된 환자 17명 17례에서 전치환술을 시행하고, 평균 3년 4개월을 추시한 결과는 다음과 같다.

1. 수술전 전례에서 완전 골유합 상태였으며 추시후 관절운동범위는 평균 72°로 향상되었으며 신전지체는 평균 9°이었다.

2. Hospital for Special Surgery의 Knee rating score로 분석한 결과, 수술전 평균 57점에서 추시후 평균 84점으로 향상되었다.

3. 수술 중 불량한 관절운동범위를 증가시키기 위

해 대퇴사두근건의 V-Y연장술식 8례, 슬개건 상위이전술 4례, 경골결절 근위 이동술을 2례에서 시행하였다.

4. 수술후 예후를 예측함에 있어 수술전 연부조직 상태가 가장 중요하였으며 신전건 기능이 없는 경우와 골성장 부전인 경우 예후가 나빴다. 수술전 유합되어 있는 굴곡각도가 클수록 수술후 관절운동범위의 향상은 두드러졌으나 피부괴사 등 합병증의 위험성이 증가되는 경향이 있었다.

5. 수술시기를 결정하는데 대하여도 의견의 차이가 있어왔으나 골유합이된 기간 자체는 예후에 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

일반적으로 골유합이된 슬관절에 대한 전치환술은 수술수기가 어렵고 예후 또한 불량한 것으로 알려져 왔으나, 본 저자들이 경험한 바, 슬관절 주위 연부조직 및 골의 상태, 굴곡각도, 신전건의 기능 유무 등 전치환수술의 적응이되는 여러 조건을 갖춘 것을 고려해서 환자를 선택한 후 구축된 연부조직의 적절한 유리술 및 연장술을 병행하고 적극적인 재활요법을 시행할 경우 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 배대경, 김영룡, 이원석, 이계림 : 양측 슬관절 전치환술의 수술시기에 따른 분석. 대한정형외과학회지, 23-2 : 403-410, 1988.
- 2) 배대경, 최 호, 김형구 : 감염이 발생하였던 슬관절의 전치환 수술 결과 분석. 대한정형외과학회지, 27-1 : 25-33, 1992.
- 3) Coonse K and Adams JD : A new operative approach to the knee joint. Surg. Gynecol. Obstet., 77 : 344-349, 1943.
- 4) Coutts RD, Kaita J, Barr R, Mason R, Dube R, Amiel D, Woo SLY and Nickel V : The role of continuous passive motion in the postoperative rehabilitation of the total knee patient. Trans. Orthop. Res. Soc., 7 : 195-203, 1982.
- 5) Ewald RC : The knee society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. Clin. Orthop., 248 : 9-12, 1989.
- 6) Hardinge K, Etienne A, MacKenzie D and Charnley J : Conversion of fused hips to low

- friction arthroplasty. *J Bone Joint Surg* ; 59-B : 385-392, 1977.
- 7) Johnson R, Barnes KL and Owen R : *Reactivation of tuberculosis after total hip replacement. J Bone Joint Surg*, 61-B : 148-150, 1979.
 - 8) Kettelkamp DB : *An electrogoniometric study of knee motion in normal gait. J Bone Joint Surg*, 52-A : 775-790, 1970.
 - 9) Kim YH : *Total knee arthroplasty for tuberculous arthritis, J Bone Joint Surg*, 70-A : 1322-1331, 1988.
 - 10) McLaughlin TP and Fisher RL : *Bilateral total knee arthroplasties comparison of simultaneous (two team), sequential and staged knee replacements. Clin. Orthop.*, 199 : 220-225, 1985.
 - 11) Mullen JO : *Range of motion following total knee arthroplasty in ankylosed joints. Clin. Orthop.*, 179 : 200-20, 1983.
 - 12) Murphy JB : *Arthroplasty for ankylosed joints, Clin. Orthop.*, 213 : 4-12, 1986.
 - 13) Nicoll EA : *Quadricepsplasty. J Bone Joint Surg*, 45-B : 483-490, 1963.
 - 14) Schurman JR and Wilde AH : *Total knee replacement after spontaneous osseous ankylosis. J Bone Joint Surg*, 72-A : 455-459, 1990.
 - 15) Scott RD and Siliski JM : *The use of modified V-Y quadricepsplasty during total knee replacement to gain exposure and improve flexion in the ankylosed knee. Orthopedics*, 8-1 : 45-48, 1985.
 - 16) Scott RD, Turoff N and Ewald FC : *Stress fracture of the patella following duopatellar total knee replacement with patellar resurfacing. Clin. Orthop.*, 170 : 147-151, 1982.
 - 17) Sculco TP : *Primary total knee replacement. Total joint replacement, Edited by William Petty, Philadelphia, W.B.Saunders*, 524-527, 1991.
 - 18) Sledge CB and Walker PS : *The knee arthroplasty in rheumatoid arthritis, Clin. Orthop*, 182 : 127-136, 1984.
 - 19) Trousdale RT, Hanssen AD, Rand JA and Cahalan TD : *V-Y quadricepsplasty in total knee arthroplasty. Clin. Orthop.*, 286 : 48-55, 1993.
 - 20) Whitesides L : *Proximal osteotomy for total knee replacement in the stiff Knee. Presented at the Knee Society, New Orleans, 1990. (Cited from Petty W ed. Total joint replacement, p524, Philadelphia, W.B.Saunders, 1991)*
 - 21) Wolff AM, Hungerford KS, Krackow KA and Jacobs MA : *Osteotomy of the tibial tubercle during total knee replacement. A report of twenty-six cases. J Bone Joint Surg*, 71-A : 848-855, 1989.