

근위 경골 절골술의 5년에서 13년까지의 추시 결과

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

이한구 · 석세일 · 성상철 · 이상훈 · 이춘기 · 이명철 · 김상수

— Abstract —

A 5- to 13-year Follow-up of High Tibial Osteotomy

Han-Koo Lee, M.D., Se-Il Suk, M.D., Sang-Cheol Seong, M.D., Sang-Hoon Lee, M.D.,
Choon-Ki Lee, M.D., Myung-Chul Lee, M.D. and Sang-Soo Kim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Seoul National University College of Medicine,
Seoul, Korea*

High tibial osteotomy is a satisfactory surgical method of treatment for knees with unicompartmental osteoarthritis and angular deformity. This procedure has been found to relieve pain, improve function and delay the progress of the condition by realigning the joint and thereby shifting the line of weight-bearing to the compartment with preserved articular cartilage.

We reviewed clinically and radiologically the long-term results of the high tibial osteotomy performed on 17 medially osteoarthritic knees in 15 patients at Seoul National University Hospital from October 1980 to June 1989. We excluded the cases whose medical records were not complete or the follow-up was less than 5 years. There were 14 females and 1 male, and the average age of the patients were 59 years(range, 50 to 67 years), and the mean follow-up period was 7.3 years(range, 5 to 13.1 years).

The clinical results were evaluated using Insall knee-rating scale. Excellent or good result was obtained in 14 knees(82%) at 2- and 5-year follow-up and in 13 knees(76%) at the final follow-up evaluation. Preoperative mean varus angle was 6.6 degrees. Postoperative corrected tibiofemoral angle decreased with time; immediate postoperative and final follow-up valgus angles were 10.2 and 8.5 degrees respectively. The clinical results based on the valgus angle achieved immediately after operation was 75 points(below valgus 10 degrees), 84 points(valgus 10 to 14 degrees), and 76

※ 통신저자 : 성 상 철

서울특별시 종로구 연건동 28번지

서울대학교병원 정형외과

※ 본 논문은 1995년도 서울대병원 임상연구비(01-95-019)의 지원에 의한 결과임.

points(above valgus 15 degrees). Preoperative radiologic stage of osteoarthritis was evaluated using modified Ahlbäck classification(range, stage I to IV). The knee rating score at the final follow-up was 82 points in grade I(5 knees), 80 points in grade II(6 knees), 77 points in grade III(5 knees) and 72 points in grade IV(1 knee) degenerative arthritis. This study revealed that the best results were seen in knees with preoperative grade I or II degenerative arthritis and with 10 to 14 degrees of valgus immediately after osteotomy.

Although there were some deterioration of clinical results and loss of correction with time after osteotomy, we concluded that appropriate selection of patients and careful surgical technique will provide good to excellent long-term results of high tibial osteotomy.

Key Words : Knee, Degenerative arthritis, Osteotomy.

서 론

경골 근위부 절골술은 슬관절의 내반 또는 외반 변형을 동반하고 주로 단일 구획에만 국한된 퇴행성 관절염의 효과적인 치료 방법으로 1958년 Jackson¹⁹⁾이 처음으로 그 유용성을 보고한 이후 널리 사용하게 되었다. 그 후 Coventry를 위시한 여러 저자들이 조금씩 수정된 절골술식을 제안하여 각기 좋은 성적을 보고한 바 있다^{7,9,12,21,22)}. 경골 근위부 절골술은 관절 연골의 퇴행성 변화에 기인한 대퇴골과 경골이 이루는 비정상적인 축을 바로 잡아 슬관절에 부하된 하중을 비교적 건강한 구획의 관절면으로 옮겨줌으로써 통증을 감소시키고 퇴행성 관절염의 진행을 지연시키는데 그 목적을 두고 있다^{8,24)}. 그러나 퇴행성 병변이 진행하여 슬관절의 골 손실이 심하거나 혹은 내반 및 외반 변형이 심한 경우, 불안정성이 있는 경우, 굴곡 구축이 심한 경우 그리고 대퇴골개 관절의 퇴행성 변화가 있거나 고령인 경우 등에는 적용 대상이 되지 못한다고 하는 저자들도 있으며^{10,16)}, 술후 단기 추시에서는 80% 내지 90%에서 만족할 만한 결과를 얻을 수 있으나 7년이상 10년까지의 장기 추시에서는 만족할 만한 결과가 30% 내지 45%로 감소한다고 하는 보고들도 있다^{5,11,13,14)}. 따라서, 근위 경골 절골술로 얼마나 오랫동안 슬관절 전치환술을 지연시킬 수 있으며 절골술후 초기의 만족할 만한 결과를 유지하는데 중요한 요소들은 무엇인지에 대해서 항상 의문점이 제기되어 왔다.

저자들은 경골 근위부 절골술의 장기 추시 결과 및 이의 임상적 결과에 영향을 주는 인자들을 분석

하기 위하여 1980년 10월부터 1989년 6월까지 퇴행성 관절염으로 인한 슬관절 내반 변형으로 서울대학교 병원 정형외과에서 경골근위부 절골술을 시행했던 환자중 5년이상 추시가 가능했던 15명, 17 슬관절의 결과를 분석 보고하는 바이다.

연구 대상 및 방법

1. 연구대상

1980년 10월부터 1989년 6월까지 슬관절 내반 변형을 동반한 퇴행성 관절염으로 서울대학교 병원 정형외과에서 근위 경골 절골술을 시행했던 환자 중 5년이상 추시가 가능하였던 15명, 17 슬관절을 대상으로 하였다. 추시 기간은 최단 5년에서 최장 13년 1개월로 평균 7년 4개월이었다. 총 17례(15명)중 여자가 16례(14명), 남자가 1례(1명)이었고, 연령은 50세에서 67세로 평균 59세이었다. 술전 슬관절 운동 범위는 굴곡 구축이 0도에서 20도로 평균 6.8도, 후속 굴곡이 95도에서 140도로 평균 119도이었다. 양측 슬관절에 전신 체중을 부하시킨 기립위에서 촬영한 양측 슬관절 전후방 사진에서 Bauer 방법⁵⁾에 따라 측정된 술전 내반 변형 각도는 3도에서 15도로 평균 내반 6.6도이었다(Fig. 1-A). 17례 모두 퇴행성 변화가 내측 구획에 주로 국한된 원발성 퇴행성 관절염이었으며 술전 방사선 사진상 Modified Ahlbäck Classification⁹⁾을 이용한 퇴행성 관절염의 등급은 총 17례 중에 Grade II가 6례로 가장 많았고 Grade I이 5례, Grade III가 5례, Grade IV가 1례이었다(Table 1).

Table 1. Preoperative radiologic grade according to modified Ahlbäck's classification

Grade	Number of knees(%)
I Narrowing of joint space	5(29)
II Obliteration of joint space	6(36)
III Minor bone attrition	5(29)
IV Major bone attrition	1(6)
V Major bone attrition, subluxation	0(0)
Total	17(100)

2. 수술방법 및 처치

절골술후 대퇴경골간각이 외반 10도가 되는 것을 목표로 경골 결절의 상부외측에서 폐쇄성 췌기절골술을 시행하고 근위 경비골 관절쪽의 비골두는 부분 절제하였다. 절골부는 17례 모두 1개 또는 2개의 Coventry staple을 이용하여 내고정하였으며 술후 약 4주간 장하지 석고붕대 고정 및 약 4주간의 원통형 석고붕대 고정을 실시하였다(Fig. 1-B).

3. 임상 및 방사선적 평가

슬관절의 술전 및 술후 임상적 평가는 Insall의 Knee Rating Scale¹⁷⁾에 의거하여 동통, 슬관절 기능, 운동범위, 대퇴 사두근의 근력, 슬관절 굴곡 변형, 슬관절의 불안정성, 목발이나 지팡이를 사용하는지 여부, extension lag, 내반 또는 외반 각도 등을 평가하였으며, 85-100점을 우수(excellent),

70-84점을 양호(good), 60-69점을 보통(fair), 60점 미만을 불량(poor)으로 분류하였고 우수와 양호를 만족할 만한 결과(satisfactory result)로 판정하였다.

술전 및 술후 대퇴 경골간 각도는 양측 슬관절에 전신 체중을 부하시킨 기립위에서 가로 14인치, 세로 17인치의 필름에 양측 슬관절 전후방 사진을 촬영하여 Bauer 방법⁵⁾에 따라 대퇴골과 경골의 해부학적 축(anatomical axis)의 교차 각도로 측정하였다.

4. 통계학적 분석

SAS(statistical analysis system) package를 이용하여 술전 및 술후 시간 경과에 따른 동통, 기능, 운동범위, Insall의 슬관절 점수 및 대퇴경골간각의 변화는 Wilcoxon signed rank test를, 술후 대퇴경골각 및 술전 방사선적 퇴행성 관절염의 등급에 따른 임상적 결과의 차이는 repeated measures of ANOVA를 이용하여 분석하였다.

결 과

1. 동통

슬관절의 평균 동통 점수는 술전 10.6점에서 술후 2년에 23.0점, 술후 5년에 22.7점 그리고 평균 7년 4개월의 최종 추시에서는 21.3점으로, 술전에 비해 술후 통계적으로 유의한 동통의 소실을 보였다($p<0.05$) (Table 2).

Fig. 1-A. Preoperative radiograph showed degenerative changes mainly on the medial compartment of the knee joint, and the lateral compartment and the patellofemoral joint were relatively intact.

B. Postoperative 4 weeks radiographs through long leg cast.

2. 기능

보행거리를 위시한 기능도 술전 평균 13.2점에서 술후 2년에 18.3점, 술후 5년에 18.1점 그리고 최종추시에서 17.3점으로 술전에 비해 술후 통계적으로 유의한 기능의 향상을 보였다($p<0.05$) (Table 2).

3. 운동범위, 근력 및 불안정성

운동범위는 술전 평균 14.1점(113도)에서 술후 2년에 15.2점(122도), 술후 5년에 14.8점(118도) 그리고 최종 추시시 14.0점(112도)로 수술전에 비해 술후 2년 및 5년 추시시 약간의 호전을 보였으나 통계적 유의성은 없었으며($p>0.05$), 사두고근 근력 및 슬관절의 불안정성도 술후 별다른 변화가 없었다 (Table 2).

4. 총 슬관절 점수

총 슬관절 점수는 수술전 평균 59.8점(최저 53점, 최고 65점)에서 술후 2년, 술후 5년 및 최종 추시에서 각각 81.7점(최저 53점, 최고 94점), 81.0점(최저 53점, 최고 91점), 78.7점(최저 53점, 최고 90점)의 결과를 보였다. 술전에 비해 술후에 통계적으로 의미있는 호전을 보였으며($p<0.05$), 술후 2년에 비해 술후 5년이상, 평균 7년 4개월의 최종 추시시 슬관절 점수가 의미있게 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다($p<0.1$) (Table 2).

수술전에는 우수와 양호없이 보통이 8례(47%),

불량이 9례(53%)이었으나, 술후 2년, 술후 5년 및 최종 추시에서는 우수가 각각 8례(47%), 8례(47%), 6례(35%), 양호가 각각 6례(35%), 6례(35%), 7례(41%), 보통이 각각 2례(12%), 2례(12%), 3례(18%)이었고 불량이 각각 1례(6%)씩으로 우수 또는 양호에 해당하는 만족할 만한 결과(satisfactory result)는 술후 2년과 5년에 14례(82%), 최종추시에는 13례(76%)이었다 (Table 3) (Fig. 2).

한편 수술후 불량의 결과를 보였던 1례에서는 술후 6년에 슬관절 전치환술을 시행하였다.

5. 대퇴경골각의 변화

수술전 내반각은 평균 6.6도(3도-15도), 술후 2년의 외반각은 평균 10.2도(5도-16도)이었으며 술후 5년의 외반각은 평균 8.9도(4도-16도) 그리고 평균 7년 4개월의 최종 추시시 외반각은 평균 8.5도(4도-15도)로 술전에 비해 술후 의미있는 외반 각도로의 교정을 보였으며($p<0.05$) 술후 시간이 경과함에 따라 교정된 외반각은 감소하여 최종 추시시 술후 2년에 비하여 유의한 교정각의 소실을 보였으나 통계적 유의성은 없었다($p<0.1$) (Fig. 3).

6. 술후 교정각도에 따른 임상적 결과

수술직후의 외반 각도에 따라 외반 5도-9도, 10도-14도, 15도이상의 세 군으로 나누어 그 결과를 비교하였을 때 수술직후 외반 10도에서 14도 사이로

Table 2. Preoperative and postoperative Insall knee scores

Rating categories (Points)	Points, Mean \pm SD#			
	Preop.	Postop. 2Y	Postop. 5Y	Final F/U
Pain(30)	10.6 \pm 4.13	23.0 \pm 5.23*	22.7 \pm 5.29	21.3 \pm 5.37
Function(22)	13.2 \pm 2.05	18.3 \pm 2.73*	18.1 \pm 2.75	17.3 \pm 2.70
Range of motion(18)	14.1 \pm 2.31	15.2 \pm 2.23	14.8 \pm 2.17	14.0 \pm 2.20
Muscle strength(10)	8.8 \pm 1.6	9.3 \pm 1.3	9.3 \pm 1.3	9.0 \pm 1.2
Flexion deformity(10)	5.5 \pm 1.1	7.2 \pm 1.2	7.4 \pm 1.1	7.2 \pm 1.2
Instability(10)	8.8 \pm 0.9	9.0 \pm 1.0	9.0 \pm 1.0	8.8 \pm 1.0
Subtraction(10)	1.2 \pm 0.3	1.0 \pm 0.1	1.0 \pm 0.1	1.1 \pm 0.1
Total(100)	59.8 \pm 4.68	81.7 \pm 10.1*	81.0 \pm 9.71	78.7 \pm 10.1**

* significance of difference : $p<0.05$

** significance of difference : $p<0.1$

SD# : Standard deviation

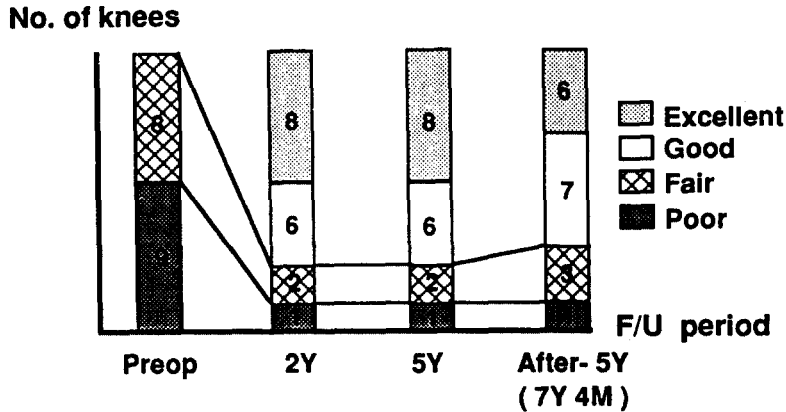


Fig. 2. Changes of overall assessment at 2 years, 5 years and final follow-up.

Fig. 3. Postoperatively corrected tibiofemoral angle decreased with time; A) preoperative, B) postoperative 2 years, and C) postoperative 5 years.

교정된 군이 나머지 군에 비해 술후 전 추시기간을 통해 가장 우수한 슬관절 점수를 보였다($p < 0.05$) (Table 4). 만족할 만한 결과(satisfactory results)를 보인 슬관절 비율도 수술직후 외반 9도이하로 교정된 군보다 외반 10도에서 14도사이로 교정된 군에서 더 높았으며 수술직후 외반 15도에서 16도로 교정된 2례는 술후 2년 및 5년 추시까지 모두 만족할 만한 결과를 보였으나, 최종 추시시 그 중 1례만이 계속 만족할 만한 결과를 보였고, 그 수도 작아 비교대상에서 제외하였다(Table 3).

7. 슬전 방사선적 퇴행성 관절염의 분류에 따른 임상적 결과

슬전 슬관절의 방사선적 퇴행성 관절염의 분류가

Table 3. Number of knees with satisfactory results according to the postoperative tibiofemoral angle

Group (No. of knees)	No. of knees(%)		
	Postop. 2Y	Postop. 5Y	Final F/U
Valgus 5-9° (6)	4(67)	4(67)	4(67)
Valgus 10-14° (9)	8(89)	8(89)	8(89)
Valgus 15-16° (2)	2(100)	2(100)	1(50)
Total (17)	14(82)	14(82)	13(76)

Grade 1 혹은 Grade 2이었던 경우가 Grade 3이었던 경우보다 슬관절 점수가 높았으나 통계적으로는 유의하지 않았다($p > 0.05$) (Table 5). 한편, Grade

Table 4. Insall knee scores according to the postoperative tibiofemoral angle

Group (No. of knees)	Point, Mean \pm SD*		
	Postop. 2Y	Postop. 5Y	Final F/U
Valgus 5-9° (6)	75.3 \pm 12.4	74.7 \pm 12.0	74.0 \pm 11.6
Valgus 10-14° (9)	84.3 \pm 5.21*	83.4 \pm 4.20*	83.6 \pm 4.68*
Valgus 15-16° (2)	75.5 \pm 2.50	79.2 \pm 9.01	78.7 \pm 9.46
Total (17)	81.7 \pm 10.1	81.0 \pm 9.71	78.7 \pm 10.1

*significance of difference : $p < 0.05$

SD* : Standard deviation

Table 5. Insall knee scores according to the postoperative radiologic grade

Group (No. of knees)	Point, Mean \pm SD*		
	Postop. 2Y	Postop. 5Y	Final F/U
I (5)	83.6 \pm 9.37	82.8 \pm 9.04	81.8 \pm 8.68
II (6)	81.0 \pm 4.12	80.0 \pm 4.58	80.2 \pm 4.91
III (5)	78.0 \pm 13.5	77.0 \pm 13.3	77.4 \pm 13.3
IV (1)	82.0 \pm 0.00	82.0 \pm 0.00	82.0 \pm 0.00
Total (17)	81.7 \pm 10.1	81.0 \pm 9.71	78.7 \pm 10.1

SD* : Standard deviation

4이었던 경우는 1례로 비교에서 제외하였다.

8. 합병증

술후 2례에서 부분적 비골 신경 마비가 발생하였으나 완전 회복되었으며, 1례에서 술후 발생한 표재성 피부괴사로 피부이식을 시행하였다.

고 찰

경골 근위부 절골술은 관절 연골의 퇴행성 변화에 기인한 대퇴골과 경골이 이루는 비정상적인 축을 바로 잡아 슬관절 내반 또는 외반 변형을 동반하고 주로 단일 구획에 국한된 퇴행성 관절염에서 슬관절에 부하된 하중을 비교적 건강한 구획의 관절면으로 옮겨줌으로써 동통을 감소시키는데 그 목적을 두고 있다^{6,24}. Harris와 Kostuic¹³은 경골 근위부 절골술의 효과를 대퇴골과 경골의 역학적인 축의 변화에 의한 것이라고 하였으며 Arnoldi 등⁸은 불충분한 교정이 이루어졌음에도 불구하고 우수한 결과를 보인 예들

을 절골술로 인한 골내 정맥압의 감소로 설명하였다. 슬관절의 퇴행성 관절염에서 경골 근위부 절골술의 적응증은 저자에 따라 조금씩 의견을 달리하나, 대체로 65세이하의 비만하지 않은 환자에서 퇴행성 병변에 의한 슬관절의 골손실이 심하지 않고 내반 및 외반 변형이나 굴곡 구축이 심하지 않으며 과도한 인대 이완이나 슬개 대퇴 관절의 퇴행성 변화가 없는 경우 들이다^{8,9,16}.

경골 근위부 절골술은 슬개건의 근위부에서 시행되는데 이의 장점은 첫째, 절골술이 변형의 장소와 가까우므로 변형의 교정이 용이하며, 둘째, 망상골로 이루어져 혈류 공급이 좋아 골유합이 빠르며, 셋째, 내고정은 staple로 충분하며, 넷째, 술후 고정기간이 비교적 짧고, 다섯째, 대퇴사두근이 절골술 부 압박을 도와주며, 그리고 마지막으로, 동일 절개하여 측부인대를 생리적인 장력으로 수복할 수 있다는 것이다⁸. 저자들은 정상 범위로 생각되는 외반각 5도 보다 5도 과교정이 되도록 하여 교정후 외반 10도가 되도록 경골 절골의 극의 상부 외측에서 패쇄성 뼈기절골술을 시행하여 수술 직후 평균 10.2도의 만족할 만한 외반 교정각을 얻었으며 근위 경비골 관절쪽의 비골두는 부분 절제하였다. 절골부는 17례 모두 1개 또는 2개의 Coventry staple을 이용하여 내고정하였으며 술후 약 4주간 장하지 석고붕대 고정 및 약 4주간의 원통형 석고붕대 고정을 실시하였으며 절골술후 불유합된 경우는 한례도 없었다.

여러 저자들이 경골 근위부 절골술의 만족할 만한 장기 추시 결과를 발표하여 이의 유용성을 보고하였다. Tjornstrand 등²⁵은 7년 추시후 51%에서 만족할 만한 결과를 보였으며 초기의 퇴행성 관절염과 술후 외반 교정각도가 0-10도 사이인 군에서 가장 좋은 결과를 얻었다. Insall 등¹⁰은 술후 2년에 97%의 만족할 만한 결과가 술후 5년에 85%, 그리고 술후 9년에는 63%로 감소하여 시간의 경과에 따른 관절염의 진행으로 불량한 결과를 얻었으며 술후 시간의 경과가 교정각도보다 임상적 결과에 더 중요한 인자라고 하였으며 교정각도는 외반 5-14도가 적당하다고 하였다. Coventry와 Bowman¹⁰은 10년 추시시 62%에서 만족할 만한 결과를 보고하였으며 교정 각도는 외반 7-10도를 권하였으며 15도 이상의 외반각도는 외측 구획에 과도하게 부하를 증가시킬 뿐만 아니라 미용상 바람직하지 못하다고 하였다.

Yasuda 등²⁰⁾은 술후 6년에 88%의 만족할 만한 결과가 10년 이상의 장기 추시에서 63%로 감소하여 시간의 경과에 따른 변화를 인정하였으며 환자의 연령과 술전 관절염의 정도보다는 술후 외반 교정각도가 중요한 데 외반 12-16도인 경우에 가장 양호한 장기 추시 결과를 얻었다. 배 등²⁾은 술후 대퇴경골간각과 임상 결과와의 상관관계는 외반 5도 미만인 경우는 5도 이상인 경우에 비해 불량한 예후를 보였다고 하였다. Coventry¹¹⁾에 의하면 술후 교정된 외반 각도가 8도 이상이고 비만하지 않은 체중이 장기 추시의 결과에 중요한 인자이며 술후 4년에 94%, 그리고 술후 10년에 65%의 만족할 만한 결과를 얻었다. 김 등¹⁾은 술후 2.9년의 평균 추시기간에서 80%의 우수 및 양호 결과를 보고하면서 술전 내반각도는 평균 9.9도, 술후 외반 각도는 10.8도였으며 비만증이 경골 근위부 절골술에 별 영향을 미치지 않는다고 하였다. 본 연구에서는 술후 2년 및 5년 추시시 82%에서 그리고 최종 추시(술후 평균 7년 4개월)시에는 76%에서 만족할 만한 결과를 보였으나 슬관절 점수는 술후 시간의 경과에 따라 감소하였고, 술후 교정 외반 각도가 10-14도 사이인 군에서 가장 좋은 결과를 보였다.

Coventry⁸⁾, Insall 등¹⁸⁾, Tjornstrand 등²³⁾과 Bowman¹⁰⁾은 술전 슬관절 퇴행성 관절염의 분류 중 Grade IV와 Grade V에서 Grade I, II, 혹은 III보다 경골 근위부 절골술후 불량한 결과를 얻었다고 하였으며 슬관절 전치환술의 양호한 장기 추시결과^{15, 20)}가 발표됨에 따라 Grade IV 혹은 V의 관절염에서는 슬관절 전치환술을 시행하는 것이 최근의 경향이다. 본 연구에서는 2년, 5년, 그리고 평균 7년 4개월의 최종 추시시 Grade I 혹은 Grade II이었던 경우가 Grade III이었던 경우보다 통계적으로 유의하지 않았지만($p > 0.05$), 총 슬관절 점수가 높았다. 한편, Grade IV이었던 경우는 1례로 비교에서 제외하였다.

경골 근위부 절골술의 합병증은 8% 내지 55%에서 보고되고 있으며 그 합병증으로 교정각의 소실 및 내반술 변형의 재발, 수술시 골절, 불유합, 부정유합, 구획 증후군, 비골 신경마비 등이 있으며, 3% 내지 11%의 비골 신경마비와 약 4%의 불유합이 보고되고 있다^{5, 11, 13, 14, 16, 20)}. 본원에서 치료한 17례 중 내반술 변형의 재발이나 불유합된례는 없었으나

일과성 비골 신경마비 2례와 표재성 염증으로 인한 피부 괴사 1례가 있었다. 비골 신경의 부분적 마비는 수술 중의 부주의가 요인으로 생각되며 조심스러운 술식이 요구된다.

요약 및 결론

저자들은 경골 근위부 절골술의 장기 추시 결과 및 이의 임상적 결과에 영향을 주는 인자들을 분석하기 위하여 1980년 10월부터 1989년 6월까지 퇴행성 관절염으로 인한 슬관절 내반 변형으로 서울대학교 병원 정형외과에서 경골근위부 절골술을 시행했던 환자중 5년 이상 추시가 가능했던 15명, 17 슬관절을 대상으로 임상적 결과를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 술후 2년 및 5년 추시시 82%에서 그리고 술후 평균 7년 4개월의 최종 추시시에는 77%에서 만족할 만한 결과를 보였으며, 교정된 대퇴경골간각 및 Insall의 총 슬관절 점수는 술후 시간의 경과에 따라 유의하게 감소하였다.

2. 술후 교정 외반 각도가 10도에서 14도 사이인 군이 가장 우수한 결과를 보였으며, 술전 방사선적 골관절염의 분류상 퇴행성 관절염의 정도가 경할 수록 술후 추시에서 더 만족할 만한 결과를 보였다.

3. 근위 경골 절골술은 술후 시간의 경과에 따라 교정각의 소실 및 임상적 결과의 저하를 보였으나, 적절한 환자의 선택 및 주의 깊은 수술 수기로 술후 상당 기간 동안 만족할 만한 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료되었다.

REFERENCES

- 1) 김영민, 심상철, 조세현, 백구현 : 경골 근위부 절골술. *대한정형외과학*, 15:881-886, 1984.
- 2) 배대경, 김영룡, 금세진, 안재성 : 슬관절 골성관절염에 시행한 경골근위부 절골술. *대한정형외과학*, 24:325-333, 1989.
- 3) Ahlbäck S : Osteoarthritis of the knee. A radiologic investigation. *Acta Radiol Suppl*, 277:7-72, 1968.
- 4) Ahnoldi CC, Lemperg RK and Linderholm H : Intraosseous hypertension and pain in the knee. *J Bone Joint Surg*, 57-B:360-363, 1975.
- 5) Bauer GCH, Insall JN, Noshino T : Tibial osteotomy in gonarthrosis. *J Bone Joint Surg*, 51-A:1546-

1563, 1969.

- 6) **Brueckmann FR and Kettelkamp DB** : Proximal tibial osteotomy. *Orthop Clin North Am*, 13:3-16, 1982.
- 7) **Coventry MB** : Osteotomy of upper portion of the tibia for degenerative arthritis of the knee. A preliminary report. *J Bone Joint Surg*, 47-A:984-990, 1965.
- 8) **Coventry MB** : Osteotomy about the knee for degenerative and rheumatoid arthritis. Indications, operative technique, and results. *J Bone Joint Surg*, 55-A:23-48, 1973.
- 9) **Coventry MB** : Upper tibial osteotomy for gonarthrosis. The evolution of the operation in the last 18 years and long term results. *Orthop Clin North Am*, 10:191-210, 1979.
- 10) **Coventry MB and Bowmann PW** : Long term results of upper tibial osteotomy for degenerative arthritis of the knee. *Acta Orthop Belg*, 48:139-156, 1982.
- 11) **Coventry MB, Ilstrup DM and Walrichs SL** : Proximal tibial osteotomy : A critical long-term study of eighty-seven cases. *J Bone Joint Surg*, 75-A:196-201, 1993.
- 12) **Engel GM and Lippert FGIII** : Valgus tibial osteotomy : Avoiding pitfalls. *Clin Orthop*, 160: 137-143, 1981.
- 13) **Harris WR and Kostuic JP** : High tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg*, 52-A:330-336, 1970.
- 14) **Hernigough PH, Medevielle D, Debeyre J and Goutellier D** : Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. *J Bone Joint Surg*, 69-A:332-354, 1987.
- 15) **Insall JN, Hood RW, Flawn LB and Sullivan DJ** : The total condylar knee prosthesis in gonarthrosis : A five- to nine-year follow-up of the first one hundred consecutive replacements. *J Bone Joint Surg*, 65-A:619-628, 1983.
- 16) **Insall JN, Joseph DM and Msika C** : High tibial osteotomy for varus gonarthrosis. *J Bone Joint Surg*, 66-A:1040-1048, 1984.
- 17) **Insall JN, Ranawat CS, Aglietti P and Shine J** : A comparison of four models of total knee replacement prosthesis. *J Bone Joint Surg*, 58-A:754-765, 1976.
- 18) **Insall JN, Shoji H and Msika C** : High tibial osteotomy : A five-year evaluation. *J Bone Joint Surg*, 56-A:1397-1405, 1974.
- 19) **Jackson JP** : Osteotomy for osteoarthritis of the knee(short paper). In *Proceedings of the Sheffield Regional Orthopedic Club. J Bone Joint Surg*, 40-B:826, 1958.
- 20) **Knutson K, Lindstrand A and Lidgren L** : Survival of knee arthroplasties. A nation-wide multicenter investigation of 8000 cases. *J Bone Joint Surg*, 68-B:795-803, 1986.
- 21) **Levy M, Pauker M, Lotem M, Seelenfrund M and Fried A** : High tibial osteotomy : A follow-up study and description of a modified technique. *Clin Orthop*, 93:274-277, 1973.
- 22) **Slocum DB, Larson RL, James SL and Grenier R** : High tibial osteotomy. *Clin Orthop*, 104:239-243, 1974.
- 23) **Tjornstrand BAE, Egund N and Hagstedt BV** : High tibial osteotomy : A seven-year clinical and radiologic follow-up. *Clin Orthop*, 160:124-136, 1981.
- 24) **Torgerson Jr. WR, Kettelkamp DB, Iogou Jr. RA and Leach RE** : Tibial osteotomy for the treatment of degenerative arthritis of the knee. *Clin Orthop*, 101:46-52, 1974.
- 25) **Vainionpaa S, Laike E, Kirves P, et al** : Tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee : A five- to ten-year follow-up study. *J Bone Joint Surg*, 63-A:938-946, 1981.
- 26) **Yasuda K, Majima T, Tsuchida T and Kaneda K** : A 10- to 15-year follow-up observation of high tibial osteotomy in medial compartment osteoarthritis. *Clin Orthop*, 282:186-195, 1992.