

인공족관절 전치환술의 치험례
— 6례 보고 —

한국보훈병원 정형외과

김문규 · 이석하 · 이성종 · 김택선 · 심재익

—Abstract—

Total Ankle Arthroplasty
-Report of 6 cases -

Mun-kyoo Kim, M. D., Seok-Ha Lee, M. D., Seong-Jong Lee, M. D.,
Taik-Seon Kim, M. D., and Jai-Ik Shim, M. D.

department of Orthopedic Surgery, Korea Veterans Hospital, Seoul, Korea

Ankle arthrodesis has been regarded as a good operative treatment for post traumatic and rheumatoid arthritis of ankle, and ankle arthroplasty has been also developed with several types, from 1970, by Lord & Marotte.

Ankle arthroplasty is more functional & less cosmetic troublesome than arthrodesis, and with more developed prosthesis design, more good result will come.

The authors operated 6 cases of total ankle arthroplasty for posttraumatic and rheumatoid arthritis of ankle, which were also indications of arthrodesis, and introduce the results and operative problems of ankle arthroplasty.

Key Words : Ankle, Total Arthroplasty

서 론

심한 족관절염의 치료로서 현재까지도 족관절 고정술이 적절한 수술적 치료법으로 사용하였으나, 1970년 Lord와 Marotte¹⁾가 인공족관절 성형술을 시행한 이후 여러 형태의 변화를 가지며 족관절 전치환술이 발전되어 왔다.

족관절 고정술이나 족관절 전치환술에 대한 술후

장기적 관찰결과는 만족스럽지 못한 것으로 보고 되어 있으며, 특히 족관절 고정술의 술후 결과는 Mayo clinic에서 Johnson과 Boseker²⁾가 140례의 족관절 고정술을 시행후 17%에서 계속적인 파행과 12%에서 가관절이 생겼으며, 5.4%에서는 결국 절단술을 시행하였다고 하였으며, Lance³⁾도 190례의 족관절 전치환술 시행후 22%의 불유합과 31%에서 임상적으로 불만족한 결과를 보고 하였다.

그러나 여타 고관절, 술관절 보다는 관절 성형술

시행시 미관상 우월하며 기능적 손실이 적어 치료적으로는 고정술이 일반적인 방법으로 여겨지며, 관절 재건술의 한 형태로서 족관절 전치환술을 발전되어 왔다.

특히 경·거골 관절은 해부학적으로 타관절에 비해 단순하면서, 생체역학적으로는 견고하므로 인공 삽입물의 디자인이 간단하며 일반적으로 수술후에도 내구성 좋고, 마멸성에도 강하여, 효과적이고도 정확한 인공 삽입물의 발전이 이루어질 수 있다면 좋은 결과를 보장할 수 있는 관절로 보고되어 왔다.

이에 저자들은 족관절 고정술에 적응증이 되는 후외상성 족관절염 4례와 류마티오이드 관절염 2례 등 총 6례에 대해 족관절 전치환술을 시행하여 그 결과와 수술중, 수술후 합병증 및 문제점을 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1986년 5월부터 1991년 5월 사이에 6례의 인공 족관절 전치환술을 시행하였으며, 이중 골 시멘트를 이용한 Odland형이 3례이고, 골시멘트를 사용하지 않은 New Jersey 형이 3례였다. 수술시 연령은 평균 50.7세(최저 27세, 최고 64세)였고 우측과 좌측이 각각 3례였다.

평균 추시 기간은 최단 12개월에서 최장 5년이었으며 평균 2년 6개월이었다.

치 료

1. 수술 방법

앙와위에서 장지 신전근과 전경근 인대 사이로 전내측 절개를 시행하였으며 상하의 신근지대를 자르고 장지 신전근과 장무지근을 외측으로 전경근을 내측으로 각각 견인한 후 족관절 전방에 도달하였다. 족관절 전방 관절막을 완전히 절개한 후 경골 절골도를 사용하여 경골의 병변부위를 자른후 전후와 측면상 평행인가를 확인한다. New-Jersey형에서는 경골절골도가 관절면에서 10도 전상방에서 후하방으로 경사져 있어 족관절의 해부학적 구조에 일치하여 절골도의 중앙이 경골의 중앙에 위치하여 경골내과의 골절을 방지하고 최소한의 골절제가 되도록 해야

한다.

다음, 거골천장에 거골삽입물이 놓일 위치를 정한 후 거골중앙에서 형판을 이용하여 methylene blue로 위치를 그려놓고 거골천장 최상부에서 길이 3/8 인치로 홈을 판후 남아있는 연골을 모두 제거하여 연골거골이 나타나게 한다.

시험 거골 삽입물을 중앙에 위치하게 한후 골편 혹은 관절내에 들어갈 수있는 주위조직을 제거한 후 거골 천장에 거골삽입물이 부착할 수 있는 최대접촉면을 얻고 이때 정 중앙에 위치하는 것이 관절내로 양과의 끼임을 방지할 수 있는 가장 중요한 요소이다.

다시 경골부에서 하부 전면에 절골도를 이용하여 피질골 창을 통해 홈을 1인치 깊이로 파고 시험 경골 삽입물을 넣은 후 압력을 가해 경골간부의 내측 중앙에 있게 한다.

시험거골 및 경골 삽입물을 넣은 후 Sliding cylindrical bearing trial을 주위 인대의 긴장성에 알맞게 정한다.

거골 삽입물은 넓은쪽이 앞으로 오게해서 삽입하고 그후 경골삽입물을 넣고 압력을 가한후 해면골 이식을 시행하고 앞쪽에는 피질골 창을 만들 때 때어난 피질골을 놓고 매꾼다.

마지막으로 적절한 Sliding cylindrical bearing을 사이에 낀 후 족관절의 운동성을 확인한다. Odland 형에서는 수술적 도달은 위와 동일한 방법으로 시행한 후 거골의 중앙과 경골 관절면 약 1인치 상방 중앙에 구멍을 만들어 삽입물이 중앙에 놓일 위치를 정한후 족관절을 신전시킨다.

경골 절골 Guide로 위치를 잡은후 경골의 장축에 직각으로 경골관절면의 1cm 상방에서 절골술을 시행하였다.

다시 족관절을 중립위치로 한 후 거골 절골 위치를 표시하고 거골 절골 Guide로 절골술과 거골 삽입물의 견고한 고정을 위해 거골 중앙부에서 5mm두께와 너비로 홈을 만든다. 다음 거골 절골 Guide를 제거하고 시험 거골 삽입물과 적절한 시험 경골 삽입물을 경골 장축에 직각되게 넣은 후 족관절의 긴장성과 견고한 고정 여부를 확인한다. 양쪽 시험 삽입물을 제거한 후 골시멘트를 사용하여 경골 및 거골 삽입물을 넣고 족관절의 운동성을 확인한다. Hemovac 삽입후 장하지 석고붕대를 시행하였다.

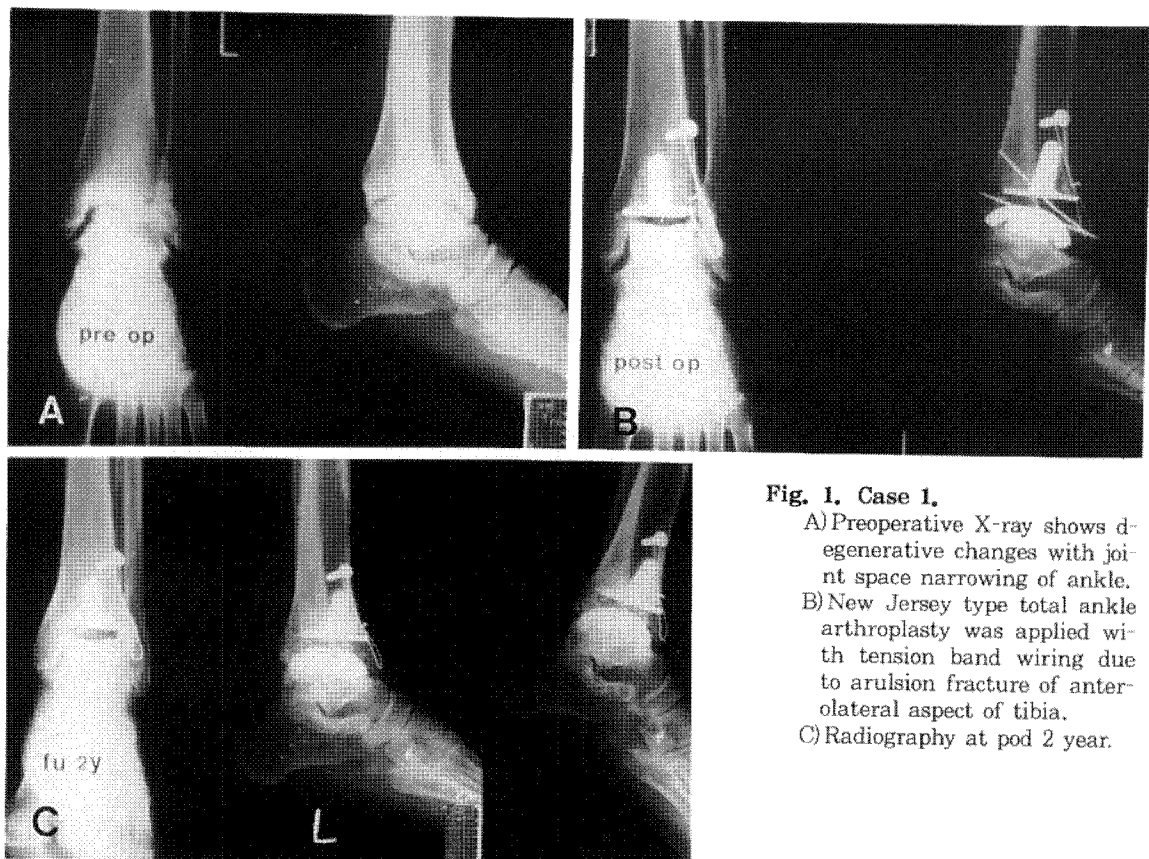


Fig. 1. Case 1.

- A) Preoperative X-ray shows degenerative changes with joint space narrowing of ankle.
 B) New Jersey type total ankle arthroplasty was applied with tension band wiring due to arulsion fracture of anterolateral aspect of tibia.
 C) Radiography at pod 2 year.

2. 수술후 처치

수술 후 사두근 강화운동과 직하지 거상운동을 시행하면서 술후 2일째 수출 부위에 이상이 없으면 hemovac을 제거하였고 창상봉합이 마무리된 2주째에 간헐적 족관절 능동운동과 CPM(continuous passive motion)을 병용하였으며 술후 약 8주후부터 부분적 체중부하 운동을 시작했고 술후 약 12주부터 완전 체중부하를 시행하였다.

증례 분석

증례 1.

45세 남자로 좌측 족관절의 운동제한 및 보행시의 동통을 주소로 내원하였으며 과거력상 1971년 양측 둔부 대퇴부의 다발성 파편창과 좌측 족관절의 관통상이 있었던 환자이다. 이학적 소견상 좌측 족관절의 전반적인 압통이 있었으며 우측경골의 부정유합

으로 인한 하지길이 차이가 5cm정도 있었다. 운동범위는 족배굴곡 5°, 족저굴곡 5°미만으로 제한을 나타내고 있었으며 관절의 불안정 소견은 보이지 않고 있었다. 방사선 소견상 족관절 간격이 정상보다 좁아져 있었으며 골극등 관절염 소견과 거골의 골경화 소견도 나타내고 있었다(Fig. 1-A).

89년 11월 New Jersey 형의 족관절 전치환술을 시행하였는데, 경골 및 거골의 경화가 극심하여 골절골술 시행중 경골외측 하단부의 신상골절이 발생, 인공족관절 전치환술 시행후 Tension Band Wiring을 하였다(Fig. 1-B).

술후 장하지 석고고정을 하고 창상봉합이 마무리된 2주째에 간헐적인 족관절 능동운동과 CPM을 병용하였으며, 술후 8주째 방사선 소견을 확인하고 K-강선을 제거시킨후 부분적 체중부하를 시행하였다.

수술후 2년째 운동시 동통 및 압통은 현저히 소실되었으며 운동범위도 족배굴곡 10°, 족저굴곡 15°로

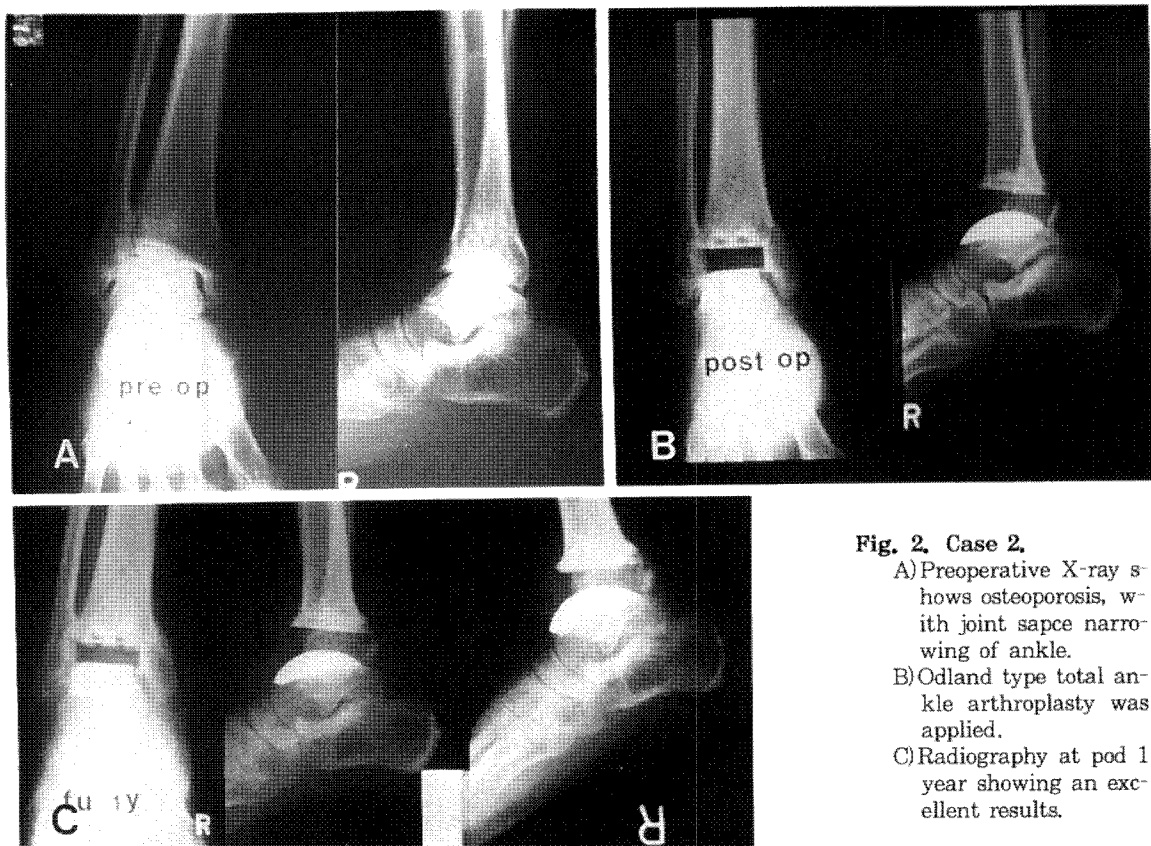


Fig. 2. Case 2.

- A) Preoperative X-ray shows osteoporosis, with joint space narrowing of ankle.
 B) Odland type total ankle arthroplasty was applied.
 C) Radiography at post 1 year showing an excellent results.

향상을 보였다(Fig. 1-C).

현재 단장 보행으로는 동통이 없으며, 별다른 합병증을 보이지 않고 있다.

증례 2.

57세 남자 환자로 류마티오이드 관절염 진단하에 우측 족관절에 동통성 종창과 내측 압통을 호소하였고 이하학적 검사상 운동범위는 족배굴곡 8°, 족저굴곡 10°로 제한을 보였으며 관절의 불안정성은 없었다. 방사선 소견상 족관절 간격의 전반적인 협소와 골조송종 소견을 보이고 있었다(Fig. 2-A). 수술 소견상 심한 활액막 비후 소견을 보이며 골 시멘트를 사용한 Odland형 족관절 전치환술을 시행하였다(Fig. 2-B). 술후 2주부터 능동적 운동을 시켰으며 술후 4주부터는 능동 및 수동적 운동을 병행시켰다. 술후 6주에 부분체중부하를 시작했으며 술후 10주에 완전체중부하를 시행하였다. 술후 1년째 족관절 운동범위는 족배굴곡 10°, 족저굴곡 50°로 현저한 향상을 나타냈으며 보행시 동통 및 압통도 현저하게

소실된 상태를 보여주었다(Fig. 2-C).

결 과

Evanski[®]의 평가기준을 이용하여 수술전 및 수술후 기능(50점), 동통(40점), 운동범위(10점)를 기준으로 하였으며 동통의 분류중 활동에 제한을 받지 않고 가끔 동통을 느끼는 경우를 최소 동통, 활동에 제한을 느끼는 경우를 경동통, 활동의 제한뿐만 아니라 종종 codein을 먹어야 할 정도의 동통을 중등도 동통, 밤이나 휴식시에도 동통이 있는 경우를 최대 동통으로 분류하였다(Table 1). 수술환자 6명에 대한 수술전 및 수술 후 기능, 동통 및 운동범위를 관찰하여 다음과 같은 결과를 볼 수 있었다.(Table 2).

수술 후 합병증으로 내과골절 2례, 창상변연부 피사 1례였다(Table 3).

Table 1. Evanski의 평가기준

Funtion (50 points)			Pain (40 points)	
limp :			none	40
none	15		minimal	35
minimal	11		mild	28
moderate	7		moderate	18
marked	0		marked	8
unable to walk	0		disabled	0
Support :				
none	15			
cane, long walks	10		Motion (10 points)	
cane, full time	7		Flexion :	
crutch	6		less than 5°	0
2 canes	4		5°-12°	1
2 crutches	0		13°-20°	2
unable to walk	0		21°-28°	3
Distance walked :			29°-36°	4
unlimited	14		37°-44°	5
6 blocks	10		45°+	6
2-3 blocks	6		Extension :	
indoors only	2		less than 5°	0
bed and chair	0		5°-8°	1
Stairs :			9°-13°	2
normally	4		14°-18°	3
normally with banister	2		19°+	4
any method	1			
unable	0			
Cosmetic :			Subtotals	
excellent	1		Function_____	
poor	0		pain_____	
Footwear :			motion_____	
can walk barefoot	1			
cannot walk barefoot	0		Total Rating_____	

Table 2. Evanski의 평가기준을 이용한 술전·후 임상적 평가

Case	Sex/Age	Implant type	Function (point)		pain (point)		Dorsiflexioon/ Plantarflexion(point)			Total
			Preop	postop	preop	postop	preop	postop	preop	postop
1	M/45	New Jersey	29	46	8	35	0/1	1/1	38	83
2	M/57	Odland	25	30	8	28	1/1	1/3	35	62
3	M/58	New Jersey	26	40	8	28	0/1	1/3	35	72
4	M/64	Odland	21	30	8	28	0/1	0/1	30	59
5	F/27	New Jersey	24	30	18	35	0/1	1/1	33	67
6	M/53	Odland	28	49	18	28	1/1	1/2	48	80

Table 3. Complication

	No
Prosthetic loosening	
Major talar collapse	
malleolar impingement	
Malleolar fracture	2 cases
Fibular fracture	
Deep infection	
Wound edge problem	1 case
Total	3 cases

고 찰

족관절 전치환술의 술후 임상적 평가는 학자들에 따라 커다란 차이점을 보이고 있다. 만족스런 결과를 보고하고 있는 Evanski²⁾는 족관절 평가기준에서 수술전 평균 35점에서 수술후 평균 74점으로 증가되어 조기수술후 좋은 결과가 있었다고 보고하였다. 또한 족관절 전치환술의 결과를 임상적 고관절 전치환술과 비교하면서 족관절과 고관절 사이에는 슬관절과는 달리 첫째, 관절의 안정성을 주는 골성 구조가 비슷하며, 둘째 수술후 인공삽입물 주위에 섬유조직의 형성이 관절의 안정성을 더해주므로 수술후 인대의 불안정성은 심각하게 생각하지 않았다.

본원에서의 족관절 전치환술의 성적은 추시기간이 12개월에서 5년으로 길지 않았고 관절 고정술 사이에 보행분석에 따른 확실한 비교는 하지 않았지만, Evanski²⁾ 평가기준에서 수술전 평균 각 36.5점에서 수술후 평균 70.5점으로 증가되어 만족할만한 결과를 얻었다. 본원에서는 후외상성 관절염과 류마티스 관절염으로 동통이 심해 족관절 고정술의 적응증이 되는 환자의 경우에서, 적당한 운동성을 요하는 작업에 주로 종사하는 환자중에 시행하였다. 인공 삽입물의 선택은 New Jersey 형에서는 거골 천장의 절골이 적고 경골 관절면의 상방 1cm정도 제거하여 족관절 치환술이 성공하지 못할 경우에 2차적 족관절 고정술의 시행을 염두에 두고 시행하였으며 Odland 형은 골시멘트를 병행하여 조기운동 및 조기 체중부하를 실시할 수 있었으며 술중 골 절골이 많아 골파괴가 심한 경우에 사용하였으며, 또한 가장 흔한 수술후 합병증으로 수술부위의 피사와 함께 표재성 창상 감염이 있는데 이는 수술중 인공 삽입

물의 표재부 존재 때문이므로 술중, 술후 피부 조작에 세심한 주의를 기울이며 시행하게 되면 발생률도 감소하며 피부 피사는 외과적 처치후 피부이식을 시행함으로써 족관절 전치환술의 임상적 결과 및 운동성에 큰 변화를 가져 오지는 않았다.

그러나 Freeman³⁾은 족관절 성형술의 조기결과를 비관적으로 발표하였는데, 동통의 감소를 47.6%로 보고하였으며 술후 관절운동 정도도 평균 20~23°로 보고하였다.

Stauffer와 Segal⁸⁾은 합병증 중에서 많은 부분을 차지하고 있는 내과의 충돌(impingement)을 102례 중 18례에서 발생하였다고 보고하였으나, 이것은 초기 인공 삽입물 도안에서 발생하였으며 도안의 변화 이후에는 감소되었다고 보고하였다.

본원에서는 New jersey 형을 시행한 3례에서 경골위치와 인공 삽입물 두께로 관절 간격을 유지하였으며 또한 내과의 충돌은 보이지 않았다.

Demathaz¹⁾ 등은 족관절 전치환술후 보행분석에서 족관절의 운동상태를 보고하였는데 기대했던 것과는 달리 족관절 고정술을 시행했던 경우보다 좋지 않았으며 이는 고유 체위 감각 수용체를 방해하기 때문이라고 결론지었다.

Waugh⁹⁾ 등은 족관절 고정술이 성공적으로 시행된 경우에 보행의 입각상에서 14° 정도의 운동이 일어나고, 거골하 관절에서도 약 6°의 운동이 일어나 양측 족관절의 병변이 있는 경우에 한쪽은 족관절 고정술을, 다른 한쪽은 족관절 전치환술을 시행하였으며 거골하 관절, 족근골 관절을 포함한 여러 관절, 침범이 있는 류마티스 관절염 환자에서 제한적으로 사용하였다고 한다.

Newton⁷⁾은 족관절 성형술의 금기 조건으로 심한 인대 불안정성이 있는 골 관절염, 20도 혹은 그이상의 내반 혹은 외반 변형이 있는 거골, 심한 정상구조의 파괴 혹은 급성감염, 그리고 Steroid를 장기 복용한 류마티스 관절염 환자 또는 족관절 유합에 실패한 환자 및 거골의 무혈성 괴사시에는 인공 족관절 치환술을 해서는 안된다고 주장하였다.

본원의 증례에서도 상기 금기조건에 참고하여 시행하였으며, 결국 인공 삽입물 사용의 성공은 동통이 경감되거나 인공 삽입물의 해리나 부정렬이 없으면 성공적인 수술적 방법이라 할 수 있겠다.

요 약

최근까지 심한 통증을 호소하는 후외상성관절염에 선 족관절 전치환술보다는 족관절 고정술을 주로 시행하여 왔으며, 족관절 성형술은 인공 삽입물 해리, 거골체 붕괴, 수술부위 상처치유 문제 등 많은 합병증을 보고하여 왔다.

저자들은 후외상성 족관절 관절염 4례와 류마티오이드 관절염 2례 등 총 6례에서 족관절 전치환술을 시행하였던바 많은 예가 아니고 추시기간도 짧으나 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. Evansky 평가기준에 의하여 술전 평균 36.5에서 술후 70.5의 향상된 결과를 보였다.

2. 술후 합병증은 표재 감염 1례와 경골 내과 골절 2례이었다.

따라서 족관절 전치환술은 족관절염으로 심한 통증 및 변형이 있으며 족관절에 어느 정도의 운동성을 원하는 직업에 종사하는 환자에서 족관절 고정술 이전에 시행할 수 있는 치료 방법일 수 있다. 족관절 전치환술의 인공관절 선택은 합병증의 발생시 2차적 족관절 고정술이 가능할 수 있게 되도록 경골 원위부와 거골의 골 질골량이 적고 하지 단축이 없는 인공관절을 선택하면 더 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCE

- 1) Demathaz, J.D., Mazur, J.M., Thomas, W.H., Sledge, C.B., and Simon, S.R. : *Clinical study of total ankle replacement with gait analysis. J. Bone and Joint Surg.*, 61-A : 976, 1979.
- 2) Evanski, P.M., and Waugh, T.R. : *Management of arthritis of ankle: An alternative to arthrodesis. Clin. Orthop.*, 122 : 110, 1977.
- 3) Freeman, M.A.R., Bolton-Maggs, B.G., and Sudlow, R.A. : *Total ankle arthroplasty, A long-term review of the London Hospital Experience. J. Bone and Joint Surg.*, 67-B : 785-790, 1985.
- 4) Johnson, E.W. and Boseker, E.H. : *Arthrodesis of the ankle. Arch. Surg.*, 97 : 766, 1968.
- 5) Lance, E.M., Pavel, A., Patterson, R.I. Jr., Fries, L. and Larsen, I.J. : *Arthrodesis of ankle, A Follow-up Study. J. Bone and Joint Surg.*, 53A : 1030, 1971.
- 6) Lord, G., and Marotte, J.A. : *Total ankle prosthesis: Technique and first result. Rev. Chli. Orthop.*, 59 : 139, 1973.
- 7) Newton, S.E. : *Total ankle arthroplasty: dlinical study of fifth cases. J. Bone and Joint Surg.*, 64-A : 104, 1982.
- 8) Stauffer, R.N., and Segal, N.M. : *Total ankle arthroplasty: Four years experience, Clin. Orthop.*, 160 : 217, 1981.
- 9) Waugh, T.R., Evanski, P.M., and McMaster, W.C. : *Irvine ankle arthroplasty: Prosthetic design and surgical technique. Clin. Orthop.*, 114 : 180, 1976.