

인공족관절 전치환술

이화여자대학교 의과대학 목동병원 정형외과학교실

김 종 오

= Abstract =

Total Ankle Arthroplasty

Jong-Oh Kim

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Ewha Womans University Mok-Dong Hospital

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 post traumatic and Rheumatoid Arthritis of ankle, which were also indications of arthrodesis, and introduce the results and operative problems of ankle arthroplasty.

KEY WORDS : Total Ankle Arthroplasty.

서 론

심한 족관절염의 치료로써 현재까지도 족관절 고정술이 적절한 수술적 치료법으로 여겨지고 있으나, 1970년 Lord와 Marotte⁷⁾가 인공족관절 성형술을 시행한 이후 여러 형태의 변화를 가지며 족관절 전치환술이 발전되어 왔다.

족관절 고정술이나 족관절 전치환술에 대한 슬허 장기적 관찰결과는 만족스럽지 못한것으로 보고되어 있으며, 특히 족관절 고정술의 슬허 결과는 Mayo clinic에서 Johnson과 Boseker⁵⁾가 140례의 족관절 고정술을 시행후 17%에서 계속적인 파행과 12%에서 가관절(pseudoarthrosis)이 생겼으며, 5.4%에서는 결국 절단술을 시행하였다고 하였으며, Lance⁶⁾도 190례의 족관절 전치환술 시행후 22%의 불유합과 31%에서 임상적으로 불만족한 결과를 보

고하였다.

그러나 여타 고관절, 슬관절 보다는 고정술 시행시 미관상 우월하며 기능적 손실이 적어 치료적으로는 고정술이 일반적인 방법으로 여겨지며, 관절재건술의 한 형태로서 족관절 전치환술은 발전되어 왔다.

특히 경·거골 관절은 해부학적으로 타관절에 비해 단순하면서, 생체역학적으로는 견고하므로 인공 삽입물의 디자인이 간단하며 일반적으로 수술후에도 내구성이 좋고, 마멸성에도 강해, 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 류마티드 관절염 2례 등 총 6례에 대해 족관절 전치환술을 시행하여 그

결과와 수술증, 수술후 합병증 및 문제점을 보고 하고자 한다.

대상 및 방법

1987년 5월부터 1991년 10월까지 인공 족관절 전치환술을 시행한 6례를 대상으로 골 시멘트를 이용한 Odland type이 3례이고, 골시멘트를 사용하지 않은 New Jersey type이 3례이었으며, 수술시 연령은 평균 49세(최저 23세, 최고 66세)였고 우측과 좌측이 각각 3명에 대해 수술을 시행하였다.

평균 추시 기간은 최단 24개월에서 최장 7년이었으며 평균 3년 6개월이었다.

치 료

1. 수술 방법

수술 방법은 환자를 양와위에서 장지 신전근과 전경근 인대 사이로 curved 전내측 절개를 시행하였으며 상하의 신근지대(Extensor retinaculum)을 자르고 장지 신전근과 장무지근을 외측으로 전경근을 내측으로 각각 retract한후 전방 족관절에 도달하였다.

전방 족관절 관절막을 완전히 절개한후 경골 절골도를 사용하여 경골의 병변부위를 자른후 전후와 측면상 평행인가를 확인한다. New-Jersey type에서는 경골절골도(tibial resection osteotome)가 관절면에서 10도 정도 전상방에서 후하방으로 경사(inclination)져 있어 족관절의 해부학적 구조에 일치하여 절골도의 중앙의 경골의 중앙에 위치하여 경골내과의 골절을 방지하고 최소한의 골절제가 되도록 해야한다.

다음, 거골천장에 거골삽입물(talar component)이 놓일 위치를 정한후 거골중앙에서 형판(talar template)을 이용하여 methylene blue로 위치를 그려놓고 burr를 이용하여 거골천장 최상부에서 길이 3/8인치로 홈을 판후 남아있는 연골을 모두 제거하여 연골거골이 나타나게 한다.

시험 거골 삽입물(talar component trial)을 중앙에 위치하게 한후 골편 혹은 관절내에 들어갈수 있는 주위조직을 제거한후 거골 천장에 거골 삽입물(talar component)이 부착할 수 있는 최대 집측면을

얻고 이때 정중앙에 위치하는 것이 관절내로 양과의 끼임을 방지할 수 있는 가장 중요한 요소이다.

다시 경골부에서 하부 전면에 절골도를 이용하여 피질골 창을 통해 1/4인치 curette로 홈을 1인치 깊이로 파고 시험 경골 삽입물(tibial component trial)을 넣은후 압력을 가해 경골간부의 내측중앙에 있게 한다.

시험거골 및 경골 삽입물(talar and tibial component trials)을 넣은후 sliding cylindrical bearing trial을 주위 인대의 긴장성에 알맞게 정한다.

거골 삽입물(talar component)은 넓은 쪽이 앞으로 오게해서 삽입하고 그후 경골 삽입물(tibial component)을 넣고 압력을 가한후 해면골 이식을 시행하고 앞쪽에는 피질골 창을 만들때 떼어낸 피질골을 넣고 메꾼다.

마지막으로 적절한 cylindrical bearing을 사이에 끼후 족관절의 운동성을 확인한다. Odland type에서는 수술적 도달은 위와 동일한 방법으로 시행한후 거골의 중앙과 경골 관절면 약 1인치 상방 중앙에 Drill을 사용하여 구멍을 만들어 삽입물이 중앙에 놓일 위치를 정한후 족관절을 신전시킨다.

경골 절골 Guide로 위치를 잡은후 경골의 장축에 90도 직각으로 경골관절면의 1cm 상방에서 절골술을 시행하였다.

다시 족관절을 중립 위치로 한후 거골 절골 위치를 표시하고 거골 절골 Guide로 절골술과 거골 삽입물의 견고한 고정을 위해 거골 중앙부에서 burr를 이용하여 5mm 두께와 너비로 홈을 만든다. 다음 거골 절골 Guide를 제거하고 시험 거골 삽입물(Talar component trials)과 적절한 시험 경골 삽입물(tibial component trial)을 경골 장축에 직각되게 넣은후 족관절의 긴장성과 견고한 고정 여부를 확인한다.

양쪽 시험 삽입물을 제거한후 골시멘트를 사용하여 경골 및 거골 삽입물을 놓고 족관절의 운동성을 확인한다. Hemovac 삽입후 장하지 석고붕대를 시행하였다.

2. 수술후 처치

수술후 Q-setting exercise와 SLR exercise를 시행하면서 술후 2일째 수술부위에 이상이 없으면 hemovac를 제거하였고 창상봉합이 마무리된 2주째에 간헐적 족관절 능동운동과 CPM(continuous passive

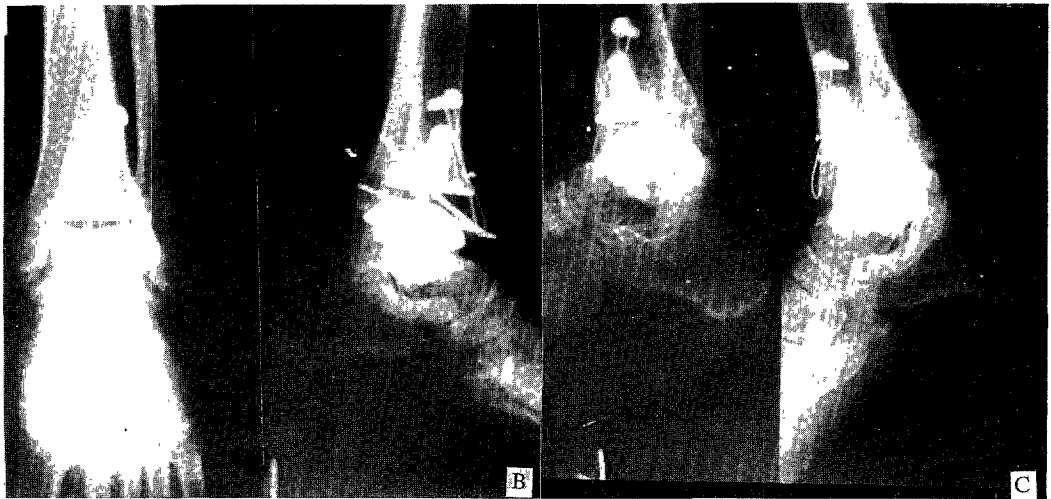
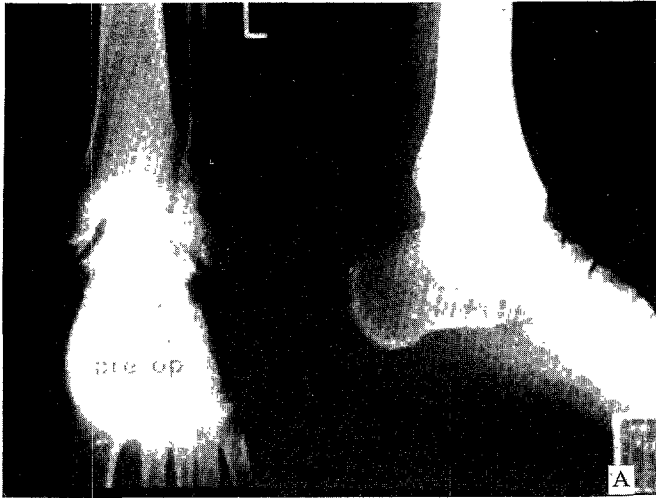


Fig. 1. Case 1.

- 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 avulsion fracture of anterolateral aspect of tibia.
- C) Radiography at POD 2 year.

motion)을 병용하였으며 Cementless New-Jersey type은 술후 약 8주후부터 부분적 체중부하 운동을 시작했고 술후 약 12주부터 완전 시행하였으며, Cemented Odland type을 술후 약 4주부터 부분 체중부하를 시작하였고, 술후 약 8주부터 완전 체중부하를 시작하였다.

증례분석

증례 1.

45세 남자로 좌측 족관절의 운동제한 및 보행시의 동통을 주소로 내원하였으며 과거력상 1971년 양측둔부 및 대퇴부의 다발성 파편창과 좌측 족

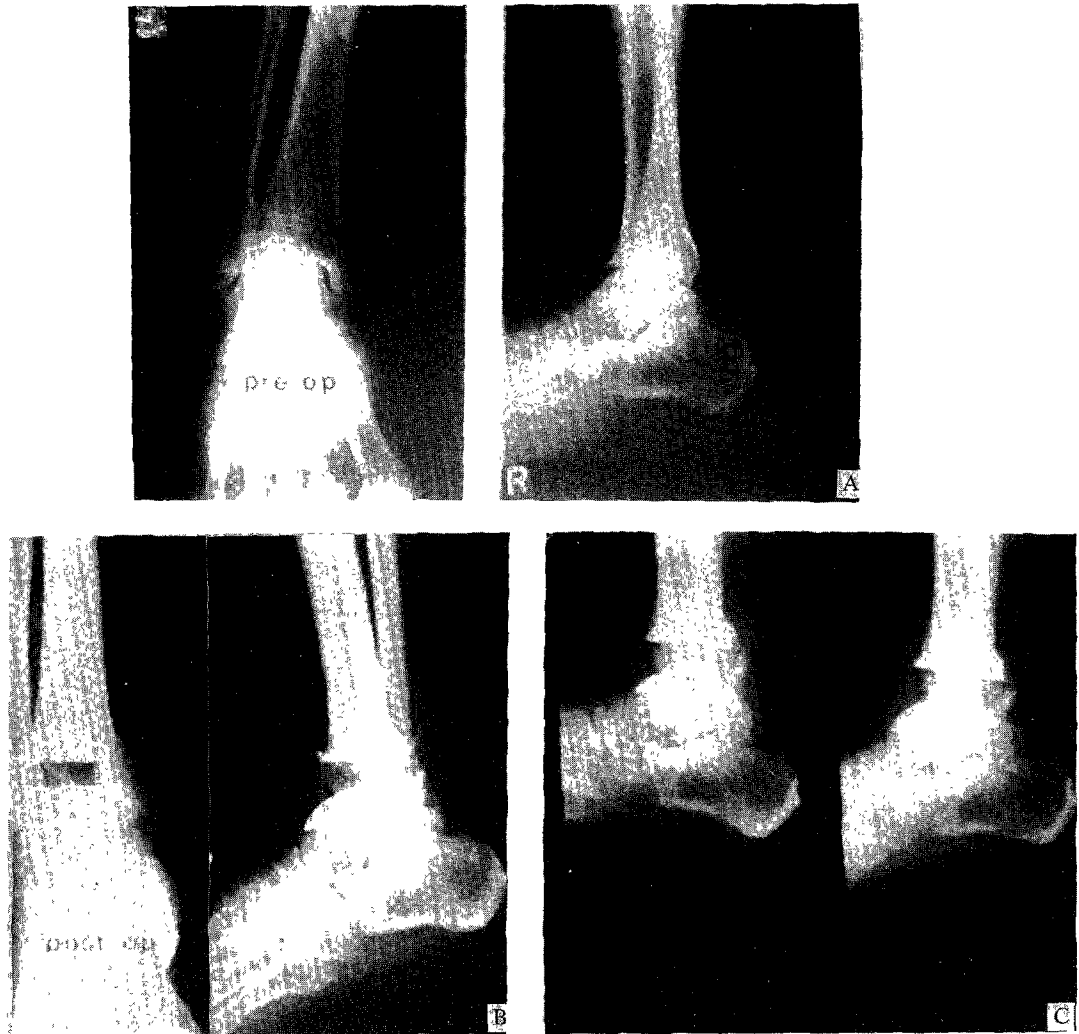


Fig. 2. Case 2.

- A) Preoperative X-ray shows osteoporosis, with joint space narrowing of ankle.
- B) Odland type total ankle arthroplasty was applied.
- C) Radiography at POD 2 year showing an excellent results.

관절의 관통상이 있었던 자이다. 이학적 소견상 좌측 족관절의 전반적인 압통이 있었으며 우측경골의 부정유합으로 인한 하지길이 차이가 5cm 정도 나타나고 있었다. 운동범위는 dorsiflexion 5°, plantarflexion 5°미만으로 제한을 나타내고 있었으며 관절의 불안정 소견을 보이지 않고 있었다. 방사선 소견상 족관절 간격이 정상보다 좁아져 있었으며 골극등 관절염 소견과 거골의 골경화 소견도 나타나고 있었다(Fig. 1-A).

89년 11월 New Jersey Type의 족관절 성형술을 시행하였는데, 경골 및 거골의 경화가 극심하여

골절골술 시행중 경골외측 하단부의 선상골절이 발생, 인공족관절 성형술과 함께 골절부는 Tension Band Wiring을 시행하였다(Fig. 1-B).

술후 장하지 석고고정을 시행하고 창상복합이 마무리된 2주째에 간헐적인 족관절 능동운동과 CPM(Continuous passive motion)을 병용하였으며, 술후 8주째 방사선 소견을 확인하고 K-강선 제거 시킨후 부분적 체중부하를 시행하였다.

수술후 2년째 운동시 동통 및 압통은 현저히 소실되었으며 운동범위도 dorsiflexion 10°, plantarflexion 15°로 향상을 보였다(Fig. 1-C).

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

증 례 2.

57세 남자 환자로 류마티오이드 관절염 진단하에 우측 족관절에 동통성 종창과 내측 압통을 호소하였고 이하학 검사상 운동범위는 dorsiflexion 8°, plantarflexion 10°로 제한을 보였으며 관절의 불안정성은 없었다. 방사선 소견상 족관절 간격의 전반적인 협소와 골소송증 소견을 보이고 있었다(Fig. 2-A). 수술 소견상 심한 활액막 비후 소견을 보이며 cemented type의 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).

증 례 3.

58세 남자로 보행시 우측 족관절의 극심한 동통을 주소로 내원한 자로 과거력상 1951년 우측 하퇴부의 파편창으로 경골원위부 및 비골근위부 골절이 있었다. 족관절의 동통 및 압통이 심하였고 운동범위도 0°~5°로 제한되어 있었으며 관절의 불안정성은 없었다. 방사선 소견상 족관절 간격의 협소 및 골극과 거골이 얇게 및 골경화 소견을 보여 주고 있었다(Fig. 3-A).

90년 1월 New Jersey Type의 족관절치환술을 시행하였으며, 수술시 극심한 골경화로 인한 인공 삽입물 위치를 형성하기 어려웠으며 골절골술 시행중 거골의 후면부에 선상골절이 발생, 족관절 전치환술후 K-강선으로 고정하였다.

족관절 전치환술후 이킬레스건의 긴장성 보여 건연장술을 병행하였다(Fig. 3-B).

창상상태가 좋아 술후 2주에 CPM을 적용시켰으며 술후 8주후 K-강선 제거한뒤 부분체중부하와 함께 능동적 및 수동적 운동을 시켰으며, 술후 12주에는 완전체중부하를 행하였다. 술후 2년째 족관절 운동범위는 dorsiflexion 10°, plantarflexion 15°의 향상을 보였으며 보행시 약간의 동통을 나

타내고 있는 상태이다(Fig. 3-C).

증 례 4.

64세 남자로 기립 및 보행시 우측 족관절의 동통 및 내번변형으로 내원하였는데 과거력상 1983년 추락사로 인해 우측 족관절의 골절 및 좌측 종골 압박골절과 제 1 요추 압박골절이 있었다. 이학적 소견으로 족관절의 전반적인 압통과 종창이 있었으며 운동 범위가 0°~5°로 제한되어 있었으며 관절의 불안정성은 없었다. 방사선 소견상 거골 dome의 내번변형과 함께 족관절 간격의 협소와 골주 그리고 연골하부의 골경화 소견을 보이고 있었다(Fig. 4-A).

1986년 Odland type의 족관절 성형술을 시행하였으나 술후 3주째부터 절개부위에 감염소견을 나타내면서 피부결손이 발생, 염증반응 소실된 술후 6주째에 피부 이식술을 시행했던 자이다(Fig. 4-B).

수술직후 관절 운동범위는 dorsiflexion 10°, plantarflexion 10°의 향상을 보였으나 창상감염으로 8주동안 능동적 운동없이 석고고정으로 인한 주위 연부 조직의 유착으로 관절운동범위의 감소를 보여 술수 4년째 dorsiflexion 5°, plantarflexion 5°의 운동 범위를 보였다(Fig. 4-C).

현재 보행시 동통이나 압통은 손실된 상태이다.

임상적 평가

1977년 Evanski⁹⁾의 Scoring system을 이용하여 수술전 및 수술후 기능(50점), 동통(40점), 운동범위(10점)를 기준으로 하였으며 동통의 분류중 활동에 제한을 받지않고 가끔 동통을 느끼는 경우를 minimal pain, 활동에 제한을 느끼는 경우를 mild pain, 활동의 제한뿐만 아니라 종종 codeine을 먹어야 할 정도의 동통을 moderate pain, 밤이나 휴식시에도 동통이 있는 경우를 marked pain으로 분류하였다(Table 1).

인공삽입물 주위에 섬유조직의 형성이 관절의 안정성을 더해주므로 수술후 인대의 불안정성은 심각하게 생각하지 않았다.

본 증례들의 족관절 전치환술의 성적은 추시기간이 24개월에서 7년으로 길지 않았고 관절 고정술 사이에 보행분석에 따른 확실한 비교는 하지 않았지만, Evanski Scoring System에서 수술전 평균

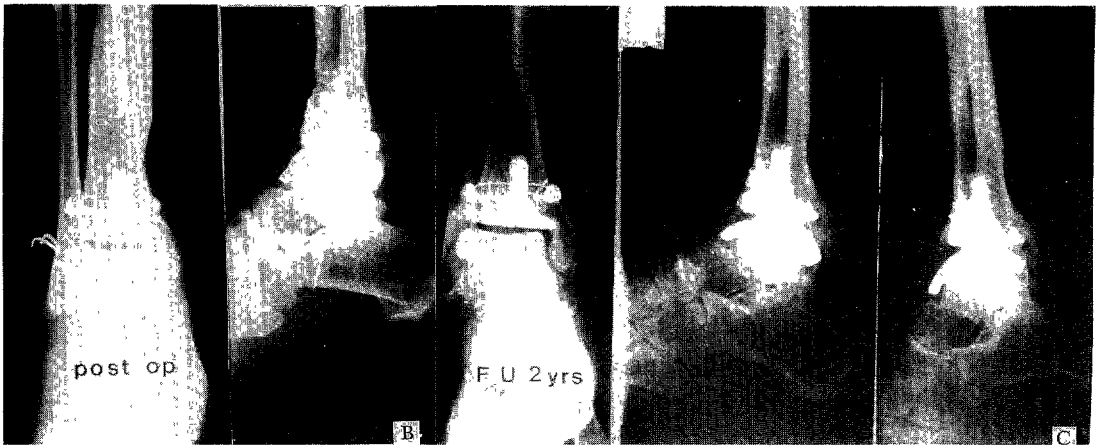
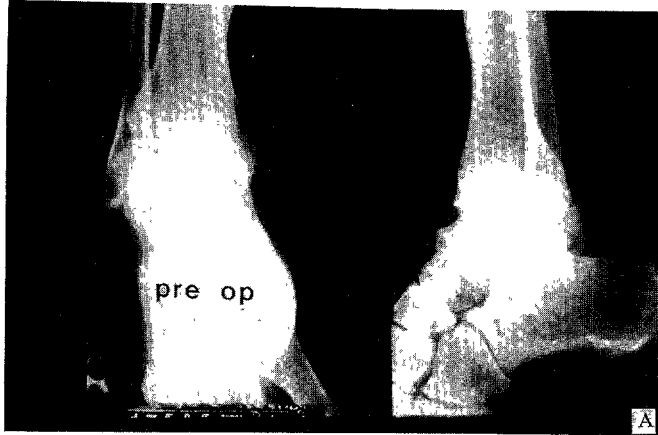


Fig. 3. Case 3.

- A) Preoperative X-ray shows joint space narrowing of ankle, talar dome collapse and marked degenerative change.
- B) New Jersey type total ankle arthroplasty was applied with K-wire fixation due to linear fracture of posterior aspect of talus.
- C) Postoperative X-ray 2 year after operation showing good results.

각 36.5점에서 수술후 평균 70.1점으로 증가되어 만족할만한 결과를 얻었다. 본원에서는 후외상성 관절염과 류마티드 관절염으로 동통이 심해 족관절 고정술의 적응증이 되는 환자의 경우에서, 적당한 운동성을 요하는 좌업에 주로 종사하는 환자중에 시행하였다. 또한 인공 삽입물의 선택은 New Jersey type에서는 거골 천장의 절골이 적고 경골 관절면의 상방 1cm 정도 제거하여 족관절 치환술이 성공하지 못한 경우에 2차적 족관절 고정술의 시행을 염두에 두고 시행하였으며 Odland type은 골시멘트를 병행하여 특히 조기운동 및 조기 체중부하를 실시할 수 있는 장점이 있으나 술중

골 절골이 많아 골 파괴가 심한 경우에 사용하였으며, 절골된 골량이 많아 재수술시 어려운 문제점이 나타날 수 있는 단점을 고려하여, 노령층에서 사용하였으며, 수술중 합병증으로는 두 type 모두 수술부위의 피사와 함께 표재성 창상 감염이 있는데 이는 수술중 인공 삽입물의 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 1985년 Freeman¹⁾은 족관절 성형술의 조

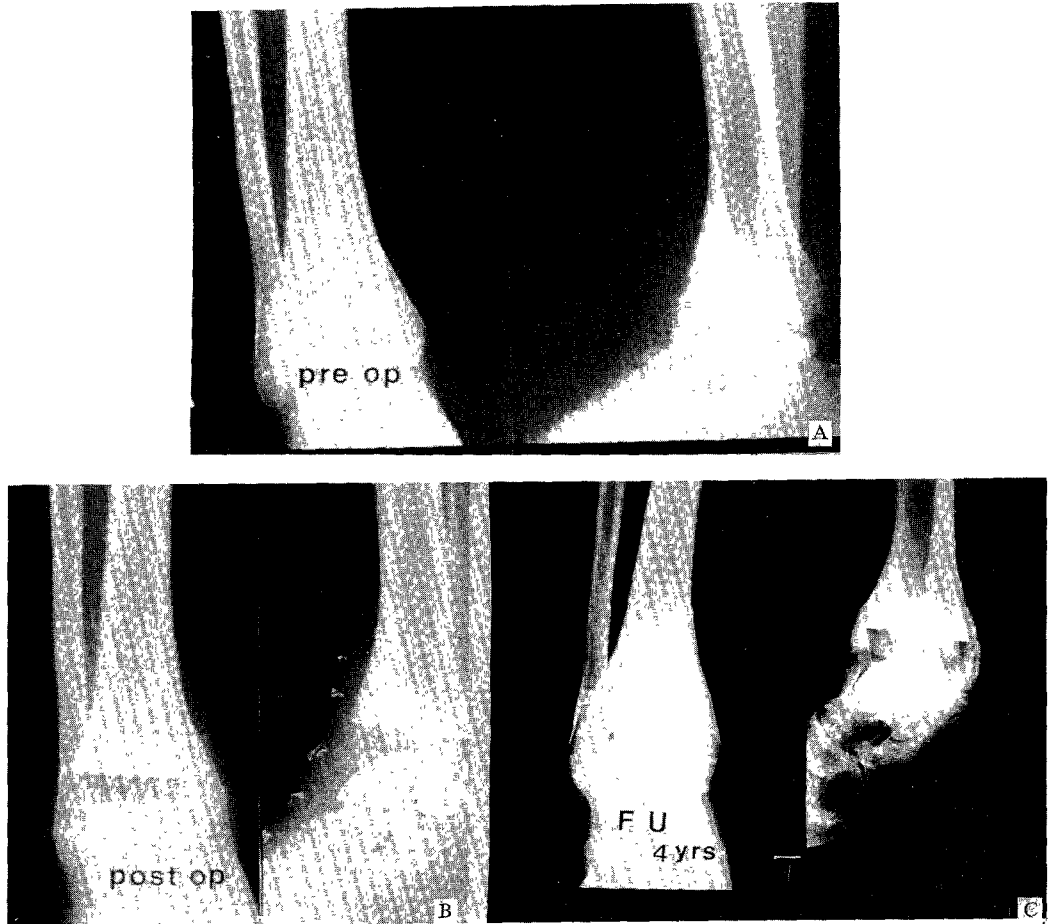


Fig. 4. Case 4.

- A) Preoperative X-ray shows degenerative arthritic change, subchondral sclerosis with joint space narrowing of ankle.
- B) Odland type total ankle arthroplasty was applied.
- C) Radiography at POD 4 year.

기결과를 비판적으로 발표하였는데, 동통의 감소를 47.6%로 보고하였으며 술후 관절운동 정도도 평균 20~23°로 보고하였다.

1981년 Stauffer & Sefal⁹⁾은 합병증 중에서 많은 부분을 차지하고 있는 내과의 impingement를 102례 중 18례에서 발생한다고 보고하였으나, 이것은 초기 인공 삽입물 design에서 발생하였으며 design의 변화 이후에는 감소되었다고 보고하였다.

본원에서는 New Jersey type을 시행한 3예에서 경골위치와 인공 삽입물 두께로 관절 간격을 유지하였으며 또한 내과의 impingement가 보이지 않았으며, Cemented Odland type에서는 Cement의

양을 적절히 조절하여 내과의 impingement가 보이지 않도록 시술하였다.

1979년 Demathaz²⁾등은 족관절 전치환술후 보행분석에서 족관절의 운동상태를 보고하였는데 기대했던 것과는 달리 족관절 고정술을 시행했던 경우보다 좋지 않았으며 이는 고유 체위 감각 수용체(proprioceptive receptor)를 방해하기 때문이라고 결론지었다.

그러나 저자가 시행한 족관절 전치환술은 고정술보다 보행의 지장이 덜보였으며, 또한 자동차 운전하는데 족관절 고정시보다 훨씬 수월하게 운전할 수 있는 장점이 관찰되었다.

Table 1. Evanski의 scoring system

Function(50 points)		Pain(40 points)	
Limp :		None	
None	15	Minimal	35
Minimal	11	Mild	28
Moderate	7	Moderate	18
Marked	0	Marked	8
Unable to walk	0	Disabled	0
Support :		Motion(10 points)	
None	15	Flexion :	
Cane, long walks	10	Less than 5°	0
Cane, fullt time	7	5°-12°	1
Crutch	6	13°-20°	2
2 canes	4	21°-28°	3
2 crutches	0	29°-36°	4
Unable to walk	0	37°-44°	5
Distance walked :		45°+	6
Unlimited	14	Extension :	
6 blocks	10		
2-3 blocks	6		

1976년 Waugh¹⁰⁾등은 족관절 고정술이 성공적으로 시행된 경우에 보행의 stance phase에서 14° 정도의 운동이 일어나고, 거골하 관절에서도 약 6°의 운동이 일어나 양측 족관절의 병변이 있는 경우에 한쪽은 족관절 고정술을, 다른 한쪽은 족관절 전치환술을 시행하였으며 거골하관절, 족근골관절을 포함한 여러 관절, 침범이 있는 류마티드관절염 환자에서 제한적으로 사용하였다고 한다.

1982년 Elmo Newton⁸⁾ 1992년 배¹⁾는 족관절 성형술의 금기 조건으로 심한 인대 불안정성이 있는 골관절염²⁰⁾도 혹은 그이상의 내반 혹은 외반 변형이 있는 거골, 심한 정상구조의 파괴 혹은 급성 감염, 그리고 Steroid를 장기 복용한 류마티드관절염 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 동통을 호소하는 후외상성관절염에선 족관절 전치환술보다는 족관절 고정술을 주로 시행하여 왔으며, 족관절 전치환술은 인공 삽입물 해리, 거골체 붕괴, 수술부위 상처치유 문제 등 많은 합병증을 보고하여 왔다.

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

1) Evanski scoring system에 의하여 술전 평균 36.1에서 술후 70.1의 향상된 결과를 보였다.

2) 술후 합병증은 표재 감염 1례와 경골 내과골절 2례이었다.

3) 족관절 전치환술은 족관절염으로 심한 동통 및 변형이 있으며 족관절에 어느 정도의 운동성을 원하는 좌업에 종사하는 환자에서 족관절 고정술 이전에 시행할 수 있는 치료 방법일 수 있다.

4) 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.

References

- 1) 배대경 · 김경태 · 김진원 : 인공족관절 전치환술 6례보고, 대한정형외과학회지 1992 : 1 : 34-40
- 2) Demathaz JD, Mazur Jm, Thomas WH, Sledge CB and Simon SR : *Clinical study of total ankle replacement with gait analysis. J Bone and Joint Surg 1979 : 01-A : 976*
- 3) Evanski PM and Waugh TR : *Management of arthritis of ankle : an alternative to arthrodesis. Clin Orthop 1977 : 122 : 110*
- 4) Freeman MAR, Bolton-Maggs BG and Sudlow RA : *Total ankle arthroplasty, A long-term review of the London Hospital Experience. British Editorial Society of Bone and Joint Surg 1985 : 67-B(5) : 785-790*
- 5) Johnson EW and Boseker EH : *Arthrodesis of the ankle. Arch Surg 1968 : 97 : 766*
- 6) Lance EM, Pavel A, Patterson RI Jr, Fries L and Larsen IJ : *Arthrodesis of ankle. A Follow-up Study. J Bone and Joint Surg 1971 : 53A : 1030*
- 7) Lord G and Marotte JA : *Total ankle Prosthesis : technique and first result. Rev Chli Orthop 1973 : 59 : 139*
- 8) Newton SE III : *Total ankle arthroplasty : clinical study of fifth cases. J Bone and Joint Surg 1982 : 64-A : 104*
- 9) Stauffer RN and Segal NM : *Total ankle arthroplasty : four years experience. Clin Orthop 1981 : 160 : 217*
- 10) Waugh TR, Evanski PM and McMaster WC : *Irvine ankle arthroplasty : Prosthetic design and surgical technique. Clin Orthop 1976 : 114 : 180*