

변형을 동반한 족근 관절 관절염에 대한 관절 고정술 후 결과

전북대학교 의과대학 정형외과학교실

박종혁·문승진·이주홍

Results of Arthrodesis in Ankle Arthritis with Deformity

Jong Hyuk Park, M.D., Seung Jin Moon, M.D., Ju Hong Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chonbuk National University Medical School, Jeonju, Korea

=Abstract=

Purpose: We reviewed the results of ankle arthritis with advanced deformity treated with open arthrodesis.

Materials and Methods: Seventeen patients who had painful ankle arthritis with advanced deformity underwent open arthrodesis using chevron osteotomy or transfibular approach and were followed for an average of 4.2 years (range, 1.5 to 9.7 years). The average age was 51.4 years and the most common cause was traumatic arthritis (13 patients). Postoperative outcome was evaluated using Mazur's grading system for ankle function. We also checked time to union, patient satisfaction, complications, position of arthrodesis and degenerative changes of adjacent joints.

Results: Clinical score was improved to 76.4 points from 46.7 points. Average time to union was 4.3 months and the rate of satisfaction was 88%. Complications included 1 nonunion, 2 malunion, 1 superficial infection and 1 combined delayed union and malunion. There were 14 cases within 5° valgus in frontal plane and 13 cases within neutral to 5° dorsiflexion in sagittal plane. 3 cases in chevron osteotomy revealed valgus and plantarflexed position over 5°. Degenerative changes of adjacent joints was seen in 2 patients.

Conclusion: Open arthrodesis for ankle arthritis with advanced deformity shows favorable clinical outcome. Transfibular approach shows more consistent results than chevron osteotomy for desired position of arthrodesis.

Key Words: Ankle arthritis, Advanced deformity, Open arthrodesis

서 론

동통과 변형이 수반되는 족근 관절 관절염에 대한 수술

적 치료는 비교적 제한된 적응증을 가지는 관절 치환술에 비해 오랜 기간의 임상 경험과 결과를 토대로 그 효과가 확립된 관절 고정술이 우선적으로 고려되고 있는데 변형이 경미한 족근 관절 관절염에 대해서는 관절경적 관절 고정술이, 그리고 관절염이 진행되어 현저한 변형이 존재하는 경우 관혈적 관절 고정술이 선택되고 있다^{1,3,5-7,9,15,17-20}.

고정 방법, 수술적 접근법 및 골 이식 여부에 따라 다양한 방법의 관절 고정술이 소개되고 있는데 연부 조직에 대한 합병증이 적으면서 변형된 관절부의 충분한 노출, 견고한 내고정, 그리고 이상적인 관절 고정 위치를 보다 일관되

• Address for correspondence

Ju Hong Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chonbuk National University Hospital

634-18, Geumam-dong, Deokjin-gu, Jeonju, 561-712, Korea

Tel: +82-63-250-1772 Fax: +82-63-271-6538

E-mail: jhlee55@chonbuk.ac.kr

게 얻을 수 있는 수술 방법이 요구되며 이에 웨브론 절골술을 이용한 고정술¹³⁾과 경비골 도달법에 의한 관절 고정술^{11,12,22)}에 의한 좋은 결과가 보고된 바 있다.

저자들은 중등도 이상의 변형을 가진 족근 관절 관절염에 대해 관혈적 관절 고정술을 실시하고 임상적 결과를 후향적으로 분석하였다.

대상 및 방법

1995년 11월부터 2003년 9월까지 보존적 치료에 반응치 않는 동통, 술전 체중부하 방사선 사진에서 10° 이상의 외반, 5° 이상 내반, 8 mm 이상의 거골 전방 이탈구, 또는 골 이식이 필요할 정도의 골 결손이 있는 중등도 이상의 변형¹²⁾을 가진 족근 관절 관절염 17예에 대해 관혈적 관절 고정술을 실시하였다. 평균 연령은 51.4세(17-69세)로 남자 14명, 여자 3명의 성별 분포를 보였다. 수술 전 진단은 외상성 관절염이 13예로 가장 많았으며 관절 내 감염으로 인한 관절염 3예 및 관절 고정술 후 부정 유합으로 인한 재수술 1예였다. 수상으로부터 관절 고정술까지 소요된 평균 기간은 8.9년(0.8-30년)이었으며 추시 관찰 기간은 평균 4.2년(1.5-9.7년)이었다.

수술은 10명의 환자에 대해서는 웨브론 절골술을 이용한 관절 고정술을, 나머지 7명에 대해서는 경비골 도달법에 의한 관절 고정술을 시행하였다. 웨브론 절골술을 이용한 관절 고정술¹³⁾은 양측 도달법을 통하여 이루어지는데 먼저 족근 관절부의 외측 피부 절개를 통하여 약 4 cm의 원위 비골을 제거하여 관절을 노출시키고 내측 절개를 통하여 경골 내과를 포함한 경골 내측 원위 골편을 제거하였다. 관절 양측을 보면서 웨브론 절골술로 변형을 교정하고 이상적인 위치로 족근 관절을 위치시킨 다음 제거한 경골 내과부 골편을 이용하여 내측부에 활강 외재 골 이식술을 시행하고 이식골과 경골 및 거골 간에는 각각 금속 나사못으로 고정하면서 외측은 2개의 ㄷ자 꺾쇠 못(staple) 또는 나사못을 유합부에 삽입하고 고정이 불충분하다고 판단되면 족 저부로부터 유합부를 종으로 관통하는 스타인만 핀(Steinman pin)을 삽입하였다. 경비골 도달법에 의한 관절 고정술^{11,12)}은 표재성 비골 신경과 비복 신경 사이에 해당하는 외측 피부를 비골 원위 단을 중심으로 약 20 cm 정도 절개하여 약 6 cm의 비골 원위부를 제거하고 전내측 소 절개를 통하여 족관절과 내측 구를 노출시킨다. 경골 장축에 수직으로 경골 원위 관절면을 절제하고 이에 평행하게 거골 관절면을 절제한 다음 이상적인 위치로 족근 관절을 위치시키고 통상적으로 거골로부터 근위부로 2개 그리고 고정력이 부족하

면 경골로부터 원위부로 1개의 해면골 나사를 추가 고정하였다. 두 방법 모두에서 관절의 고정 위치는 시상면에서 중립위, 관상면에서 5° 미만의 외반, 거골 절제면의 전방 경계가 경골의 전연에 위치하도록 후방 전위시키면서 회전은 건측과 동일하도록 하였고 필요하면 제거한 비골 원위부로부터 채취한 해면골을 유합부에 이식하였다.

술 후 처치는 비체중 부하 단하지 석고 고정을 첫 6주간 한 다음 이후부터는 골 유합이 이루어질 때까지 체중 부하 단하지 석고 고정을 시행하였다.

술 후 임상적 결과는 환자의 의무 기록지, 방사선 사진 그리고 외래 방문이나 전화 면담을 토대로 Mazur 족관절 기능 평가표¹⁴⁾에 따라 평가하면서 관절 유합 시기, 환자의 만족도, 합병증, 하지 길이 차이, 건측과 비교하여 하퇴부 중간의 근 위축 정도와 인접 관절의 퇴행성 변화 유무를 관찰하고 두 술식에 따른 족근 관절의 고정 위치를 계측하였다.

Mazur 등이 제안한 족근 관절 기능 평가를 위한 점수 체계¹⁴⁾는 신발 착용 상태에서 동통과 기능적 활동에 중점을 두고 평가하는데 100점이 최대이지만 관절 고정술의 임상적 결과를 평가하기 위해 관절 운동 항목 10점을 배제한 90점을 기본으로 80-90점은 우수, 70-79점은 양호, 60-69점은 보통, 및 60점 미만은 불량으로 하였다.

방사선 검사에서 수술 전 변형 및 수술 후 고정 위치는 족근 관절 체중 부하 전후면 사진에서 경골 장축과 거골 외측면이 이루는 각도를 측정하였고 체중 부하 측면 사진에서는 경골 전연에서 거골 두와의 거리, 그리고 경골 장축과 거골 장축이 이루는 각을 측정하여 건측과 비교하였다¹⁶⁾. 또한 인접 관절의 퇴행성 변화는 건측과 비교하여 관절 간격 감소, 연골하 골의 경화 또는 골극 형성 여부를 관찰하여 Kellgren과 Moore의 분류⁸⁾에 따라 평가하였다.

골 유합은 족관절 전후면, 측면 및 격자 촬영 모두에서 골 소주가 유합부의 50% 이상을 가로지르면 유합되었다고 판단하였는데 수술 후 6개월이 경과한 시점에서 방사선 상 골유합 소견이 부족하거나 유합부에 움직임이 있으면 지연 유합, 12개월째에도 상기 소견이 존재하면 불유합, 그리고 관상면에서 5° 이상의 변형이 잔존하면 부정 유합으로 간주하였다^{7,11,16)}.

환자의 만족도는 신발 착용 여부에 따른 보행 및 일상 생활 시 불편함에 대해 환자의 주관적 관점에 따라 조건 없이 만족, 조건부 만족 그리고 불만족으로 조사하였다^{11,14)}.

결 과

고 찰

Table 1. The position of the ankle after arthrodesis

	Chevron group	Transfibular group
Hindfoot position		
<5° Valgus	3	
>5° Valgus	3	7
<3° Varus	4	
Sagittal position		
Neutral	2	5
<5° Dorsiflexion	5	1
>5° Plantarflexion	3	1

Mazur 족관절 기능 평가표에 따른 전체적인 임상적 결과는 수술 전 평균 46.7점(18-67점)에서 수술 후 76.4점(64-86점)으로 호전되었고 우수 3예, 양호 12예, 보통 2예를 보였는데 경비골 도달법에 의한 관절 고정을 실시한 환자는 수술 후 평균 76점(72-86점)으로 전예에서 양호 이상의 결과를 나타냈다.

관절 유합 시기는 불유합 1예를 제외하고 평균 4.47개월(4.0-9.0개월)이었으며 하지 길이 차는 건측에 비해 평균 0.97 cm (0.3-2.0 cm) 단축을 보였고 하퇴부 근 위축은 평균 3.2 cm (2.0-4.5 cm)이었다.

추시 방사선 검사에서 관절 고정 위치는 관상면에서 5° 미만 외반이 10예, 5° 이상 외반은 3예, 그리고 3° 이하 내반이 4예였고 경비골 도달법에 의한 관절 고정 환자 7예 모두 5° 미만의 외반을 보였다. 시상면에서는 중립위 7예, 5° 이내(평균 3.2°)의 족배위 6예 및 5° 이상(평균 6.5°)의 족저위가 4예였으나 5° 이상의 외반과 족저위를 보인 3예는 쉼브론 절골술로 관절 고정을 시행한 환자에서 존재하였다(Table 1). 관절 고정 시 경골 전연과 거골 절제면 전방 경계의 일치를 위해 거골을 후방 전위시키는데 그 정도는 경골 전연과 거골두 사이의 거리로서 수술 전 평균 22.0 mm에서 수술 후 평균 17.0 mm로 수술 전에 비해 약 5 mm 감소되었다.

합병증은 불유합 1예, 부정 유합 2예, 표재성 감염 1예 및 지연 유합과 부정 유합이 병발된 1예가 발생하였고 인접 관절의 퇴행성 변화는 수술 후 5년이 지난 2예에서 거골하 관절과 거골-주상골 관절에 각각 제 2도의 경미한 골극이 관찰되었다.

환자의 만족도는 조건 없이 만족 8예를 포함하여 15예(88%)에서 조건부 이상의 만족도를 보였고 불유합 1예와 지연 유합과 부정 유합이 병발된 1예에서 불만족을 나타냈다.

족근 관절 고정술은 족근 관절에 발생한 다양한 종류의 관절염에 의해 동통과 관절 파괴가 동반된 변형을 치료하는데 효과적인 수단으로, 관절 기능을 유지하는 장점을 갖지만 환자 선택이 제한된 관절 치환술에 비해 넓은 적응증을 가진다.

관혈적 관절 고정술은 동통 없이 안정되고 지면에 균일한 체중 부하가 가능한 족부를 얻기 위해 오래전부터 다양한 술식이 시행되어 왔고 최근에는 과거에 비해 높은 유합율과 낮은 합병증을 보이고 있지만 만족할 만한 결과를 얻기 위해선 여전히 많은 노력이 요구되고 있다^{1,4,7,9,15,20}.

족근 관절에 대한 관절 고정술을 시행하는데 흔히 언급되는 원칙은 유합이 일어나는 접촉면은 넓고 편평하며 해면질 골로 이루어지도록 하고, 연부 조직에 문제가 있거나 불량한 골질을 가진 경우를 제외하고 가능한 한 견고한 내고정을 사용하며, 지면에 체중 부하가 가능한 편평한 족부를 얻기 위해 하지 및 전족부에 대한 후족부 정렬을 얻어야 한다¹⁰.

저자들은 일차적으로 쉼브론 절골술, 내고정 및 골 이식으로 이루어진 Marcus 등이 발표한 술식을 선택하여 10예에 대해 관절 고정술을 실시하였다. 이 술식은 기존의 전방 도달법이 갖는 건, 신경 및 혈관 손상 가능성을 줄이고 충분한 수술 시야를 제공하여 변형 교정이 용이하며 피부 절개 사이의 피관이 충분하여 술 후 창상 감염과 피부 괴사 가능성이 적은 양측 도달법을 이용하였다. 그리고 변형된 관절로 도달하는 과정에서 4 cm의 원위 비골을 절제하여 적절한 굵기의 족근 관절 형태를 유지할 수 있으며 관절면에 대해 실시한 쉼브론 절골술은 족근 관절의 시상면 운동에 대한 생역학적인 안정성, 최소한의 골 소실, 및 유합에 필요한 넓은 면적의 해면질 골을 제공한다. 또한 내과 골의 활강 내재 골 이식으로 경골 거골 관절면 외에 추가로 내측에 넓은 해면골 결합면을 증가시키면서 이를 경골과 거골에 각각 나사못 고정을 하여 측방 안정성을 도모하고 외측은 2개의 ㄷ자 꺾쇠 못(staple) 또는 나사못을 유합부에 가로 지르게 삽입하여 압박 고정을 실시하게 된다^{13,21}.

이후 7예에서 실시한 경비골 도달법은 1940대에 소개된 이후 Verhelst, Mann 등에 의한 좋은 임상적 결과를 바탕으로 혈관이나 신경 손상 최소화, 창상 감염의 회피, 우수한 수술 시야, 관절면의 수평 절제로 변형 교정과 관절 고정 위치 선정의 용이함, 좋은 절골면 접촉 및 나사못에 의한 골편간 압박 내고정으로 높은 유합율을 보이는 술식으로 알려져 있다^{2,10-12,22}.



Figure 1. (A) Preoperative radiographs of 51 years old female sustained from open ankle fracture for 1.7 years. (B) Postoperative radiographs after arthrodesis using chevron osteotomy. (C) The latest follow-up radiographs with 5.5 years after surgery revealed small osteophyte on dorsum of the navicula.

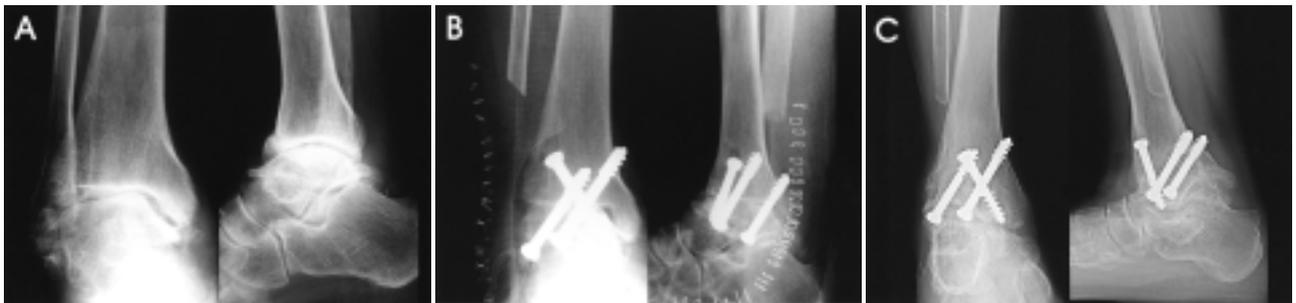


Figure 2. (A) Preoperative radiographs of patient with a history of chronic ankle instability for 10 years. (B) Postoperative radiographs after ankle fusion using transfibular approach. (C) The patient was satisfied with the results without reservation.

상기 두 가지 방법으로 중등도 이상의 족근 관절 변형을 가진 대상에 시행한 관혈적 관절 고정술의 전반적인 임상적 결과는 Mazur 족근 관절 기능 평가표에 의해 평균 76.4점으로 다른 보고들과 마찬가지로 만족스러웠으나^{2,7,11-13,21)} 경비골 도달법에 의한 관절 고정술을 실시한 환자에서 표재성 감염 1예만 존재한 반면 웨브론 절골술로 관절 고정을 시행한 환자에서는 불유합 1예, 부정 유합 2예, 지연 유합 및 부정 유합 1예 등 유합과 정렬에 따른 합병증을 가진 4예가 존재하였고 이 중 2예가 불만족으로 평가되었다.

골 유합 기간은 평균 4.47개월로 다소 길었으나 환자들의 술 후 외래 방문 간격이 보통 1-2개월이었고 체중부하가 가능한 단하지 석고 고정으로 일상 생활을 영위하고 있어 의미를 부여하기 어려웠다. 또한 건측에 비해 평균 0.97 cm의 하지 단축과 평균 3.2 cm의 하퇴부 근 위축이 있었으나 이에 따른 불편을 호소하는 환자는 없었고 원위 비골 절제 후 비골 건에 관련된 증상 호소도 없었다.

환자의 만족도는 88%에 해당하는 15예에서 수술에 만족한다고 응답하였는데 신발 착용에 관계없이 만족을 표시한 8예에 비해 신발을 착용해야 만족하는 7예는 실내 생활에서 실내화 착용의 불편함을 호소하기도 하였다.

인접 관절의 퇴행성 변화는 관절 고정술을 시행하고 5년 이내에 환자의 약 30%, 8년 및 22년 추시 결과 전례에서 나타난다고 보고하고 있다^{3,10,14)}. 저자들의 경우 수술 후 8년이 경과한 2예에서 거골-주상골 관절에 제 2도에 해당하는 경미한 골극이 관찰되었으나 이에 관련된 증상을 호소하지 않았고 이에 따른 장기 추시 관찰이 필요할 것으로 본다.

웨브론 절골술을 이용한 관절 고정술은 많은 장점을 가졌음에도 불구하고 변형된 관절 부위에서 유합면을 평행하게 절골하는 경비골 도달법에 비해 관상면 상 5° 이내의 외반, 시상면에서 중립위, 건측과 동일한 회전 정도 및 경골 전연에 거골 절골면의 전방 경계를 일치시키기 위해 거골을 후방 전위시키는 일반적인 관절 고정 위치를 3차원적으로 고려하면서 유합면을 갈매기 형태로 절골을 하는데 많은 기술적 어려움이 있었고 이는 수술 후 관절 고정 위치에 대한 분석(Table 1)에서 보여주고 있다.

따라서 족근관절 고정술을 시행함에 있어서 장기적인 임상적 결과에 관절 고정부의 적절한 정렬이 중요한 요소임을 감안하면, 웨브론 절골술의 절골면이 갖는 형태로 인하여 경비골 도달법에 의한 관절 고정술이 보다 일관된 관절 고정 위치를 얻을 수 있을 것으로 생각되나 두 술식 간의 비교

는 많은 증례를 통한 통계 분석이 필요할 것으로 본다.

요 약

중등도 이상의 변형을 가진 족근 관절 관절염에 대해 관혈적 관절 고정술은 양호한 결과를 보였으며 경비골 도달법에 의한 관절 고정술이 이상적인 족근 관절의 고정 위치를 얻는데 보다 용이하였다.

REFERENCES

- 1) **Abdo RV and Wasilewski SA:** Ankle arthrodesis: a long term study. *Foot Ankle*, 13: 307-312, 1992.
- 2) **Ahn JH, Kim BS, Kang JW, Kim KJ, Park JG and Choi WS:** Ankle arthrodesis using the transfibular approach. *J Korean Orthop Assoc*, 38: 588-593, 2003.
- 3) **Coester LM, Saltzman CL, Leupold J and Pontarelli W:** Long-term results following ankle arthrodesis for post-traumatic arthritis. *J Bone Joint Surg*, 83-A: 219-228, 2001.
- 4) **Danziger MB, Abdo RV and Decker JE:** Distal tibia bone graft for arthrodesis of the foot and ankle. *Foot Ankle Int*, 16: 187-190, 1995.
- 5) **Frey C, Halikus NM, Vu-Rose T and Ebramzadeh E:** A review of ankle arthrodesis: predisposing factors to nonunion. *Foot Ankle Int*, 15: 581-584, 1994.
- 6) **Glick JM, Morgan CD, Myerson MS, Sampson TG and Mann JA:** Ankle arthrodesis using an arthroscopic method: long-term follow-up of 34 cases. *Arthroscopy*, 12: 428-434, 1996.
- 7) **Holt ES, Hansen ST, Mayo KA and Sangeorzan BJ:** Ankle arthrodesis using internal screw fixation. *Clin Orthop*, 268: 21-28, 1991.
- 8) **Kellgren JH and Moore R:** Generalized osteoarthritis and Heberden's nodes. *Br Med J*, 1: 181-187, 1952.
- 9) **Lynch AF, Bourne RB and Rorabeck CH:** The long-term result of ankle arthrodesis. *J Bone Joint Surg*, 70-B: 113-116, 1988.
- 10) **Mann RA:** Arthrodesis of the foot and ankle. In: *Coughlin MJ ed. Surgery of the foot and ankle. 7th ed, Mosby, Inc: 651-699, 1999.*
- 11) **Mann RA and Rongstad KM:** Arthrodesis of the ankle: a critical analysis. *Foot Ankle Int*, 19: 3-9, 1998.
- 12) **Mann RA, Van Manen JW, Wapner K and Martin J:** Ankle fusion. *Clin Orthop*, 268: 49-55, 1991.
- 13) **Marcus RE, Balourdas GM and Heiple KG:** Ankle arthrodesis by chevron fusion with internal fixation and bone grafting. *J Bone Joint Surg*, 65-A: 833-838, 1983.
- 14) **Mazur JM, Schwartz E and Simon SR:** Ankle arthrodesis long term follow up with gait analysis. *J Bone Joint Surg*, 61-A: 964-975, 1979.
- 15) **Morgan CD, Henke JA, Bailey RW and Kaufer H:** Long-term results of tibiotalar arthrodesis. *J Bone Joint Surg*, 67-A: 546-550, 1985.
- 16) **Morrey BF and Wiedeman GP:** Complications and longterm results of ankle arthrodesis following trauma. *J Bone Joint Surg*, 62-A: 777-784, 1980.
- 17) **Myerson MS and Quill G:** Ankle arthrodesis. A comparison of an arthroscopic and an open method of treatment. *Clin Orthop*, 268: 84-95, 1991.
- 18) **Ogilvie-Harris DJ, Lieberman I and Fitsialos D:** Arthroscopically assisted arthrodesis for osteoarthrotic ankle. *J Bone Joint Surg*, 75-A: 1167-1174, 1993.
- 19) **Saltzman CL:** Total ankle arthroplasty: state of art. *Instr Course Lect*, 48: 263-268, 1999.
- 20) **Scranton PE:** Use of internal compression in arthrodesis of the ankle. *J Bone Joint Surg*, 67-A: 550-555, 1985.
- 21) **Sim JI, Kim TS, Lee SJ, et al:** Ankle arthrodesis by Chevron osteotomy. *J Korean Orthop Assoc*, 30: 1785-1792, 1995.
- 22) **Verhelst MP, Mulier JC, Hoogmartens JJ and Spaas F:** Arthrodesis of the ankle joint with complete removal of the distal part of the fibula. Experience with the transfibular approach and three different types of fixation. *Clin Orthop*, 118: 93-99, 1976.