

원위부 중족골 쉼브론 절골술을 이용한 무지 외반증의 치료

을지대학교 의과대학 정형외과학교실

안재훈 · 최원식 · 김하용 · 이도현 · 배경완

Treatment of Hallux Valgus with Distal Chevron Metatarsal Osteotomy

Jae-Hoon Ahn, M.D., Won-Sik Choy, M.D., Ha-Yong Kim, M.D., Do-Hyun Lee, M.D., Kyoung-Wan Bae, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Eulji University College of Medicine, Daejeon, Korea

=Abstract=

Purpose: The authors intended to analyze the operative results of mild to moderate hallux valgus treated with distal chevron metatarsal osteotomy.

Materials and Methods: Twenty six feet of twenty three patients were followed for more than 1 year after the distal chevron metatarsal osteotomy. Biplanar osteotomy with wedge resection was done when the distal metatarsal articular angle (DMAA) was increased. The mean age was 39 years, and the mean follow up period was 27 months. Clinically preoperative and postoperative AOFAS hallux MP-IP scale and satisfaction after the surgery were analyzed. Radiologically hallux valgus angle, the 1st intermetatarsal angle, DMAA and sesamoid position before and after the operation were analyzed.

Results: Distal chevron osteotomy was done in 15 cases and biplanar osteotomy was done in 11 cases. Clinically AOFAS scale was increased from 65.3 points preoperatively to 92.2 points postoperatively. Two patients were not satisfied with the results. Radiologically hallux valgus angle was decreased from 21.9° preoperatively to 8.5° postoperatively. The first intermetatarsal angle was decreased from 11.8° preoperatively to 6.7° postoperatively. DMAA was decreased from 11.8° preoperatively to 5.5° postoperatively. There was one case of minor wound infection.

Conclusion: Distal chevron metatarsal osteotomy appears to be safe and satisfactory procedure for mild to moderate hallux valgus.

Key Words: Hallux valgus, Distal metatarsal articular angle, Distal chevron metatarsal osteotomy, Biplanar osteotomy

서 론

무지 외반증은 흔한 족부 변형의 하나로서 보존적 치료

로서 증상이 호전되지 않을 경우 수술적 치료가 필요하게 된다. 무지 외반증의 수술방법은 매우 다양해서 약 100가지 이상의 방법이 제시되고 있으며 각각 그 장단점이 보고되고 있다^{4,7,8,9,20}. 수술의 선택에는 변형의 정도가 주요한 기준으로 작용하며 그 중에서 무지 외반 각이 30도 이하이거나 제1, 2 중족골간 각이 13도 이하로서 심하지 않은 무지 외반증에는 원위 중족골 절골술이 주요한 수술 방법 중의 하나로 보고되고 있다^{14,17}. 제1 중족골의 원위부 쉼브론 절골술은 Austin과 Leventen¹⁾에 의해서 처음 소개되어 현재까지 사용되고 있으며 수술 수기가 간단하고, 중족골의 단축이 심하지 않으며, 고유의 안정성으로 인한 조기 골유합이 가

• Address for correspondence

Jae-Hoon Ahn, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Eulji University College of Medicine, 1306 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon, 302-799, Korea
Tel: +82-42-611-3279, 3280 Fax: +82-42-259-1289

E-mail: jhahn@eulji.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2008년 제 52차 대한정형외과학회 추계학술대회에서 구연되었음.

능하다는 점 등의 장점이 보고되고 있다⁶⁾. 저자들은 경도 및 중등도의 무지 외반증에 대해 원위 중족골 웨브론 절골술을 시행하고 그 임상적 및 방사선학적 결과를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2000년 1월부터 2007년 6월까지 본원에서 원위 중족골 웨브론 절골술 후 1년 이상 추시가 가능하였던 23명, 26예를 조사 대상으로 하였다. 환자의 성별은 전부 여자였고, 연령은 최소 15세, 최대 63세로 평균 39세였다. 추시 기간은 최소 12개월에서 최대 47개월로 평균 27개월이었다.

수술은 전례에서 원위 중족골 웨브론 절골술을 시행하였으며, 술 전의 원위 중족골 관절각(distal metatarsal articular angle)이 과도한 환자들에서는 1~2 mm의 내측 골편의 절제를 추가하는 이중면 웨브론 절골술을 시행하였다.

2. 수술 방법 및 수술 후 처치

수술 방법은 양와위에서 제1 중족지 관절을 중심으로 5 cm의 피부 절개를 가한 뒤, 제1 중족지 관절의 내측 관절낭을 T 자형 절개하고 제1 중족골 두부의 돌출부를 발의 내측면에 평행하게 절제하였다. 이후 제1 중족골 두에 정점이 원위부를 향하는 'V'자형 절골술을 시행하고 외측으로 3~4 mm 정도 전위시킨 후 1개의 K-강선을 경피적으로 삽입하여 고정하였다. 수술 전 방사선 소견 혹은 수술 중 소견에서 원위 중족골 관절각이 10도 이상으로 과도한 경우 절골술 시 내측 골편의 절제를 추가함으로써, 외측으로 원위 절골편을 전위하는 동시에 내측으로 회전시켜 압박을 가하는 이중면 웨브론 절골술을 시행하였다(Fig. 1). 이후 제1 중족지 관절의 내측 관절낭을 절제 후 봉합하였다. 수술 전에 무지 외반 족지각(hallux valgus interphalangeal angle)이 10° 이상이거나 지간 관절의 내측에 피부뭉이 심한 경우, 그리고 관절낭의 봉합 후 외관상 혹은 투시 방사선 사진상 외반의 교정이 불충분한 경우에 Akin 족지골 절골술을 추가하였다. 이후 압박붕대를 이용하여 고정하였다.

술 후 2일째부터 수술 후 신발(postoperative shoe)을 신고 부분 체중부하를 허용하였으며 1주째부터 능동 및 수동적 관절운동을 시작하였다. 이후 2주마다 방사선 사진을 촬영하여 교정 각도의 유지 및 골유합의 정도를 확인하였다. 술 후 3~4주째 유합을 확인하고 외래에서 K 강선을 제



Figure 1. This photo demonstrates distal chevron metatarsal osteotomy with excision of medial wedge to decrease distal metatarsal articular angle.

거하였으며 술 후 6주부터 일반 신발 착용을 허용하였다.

3. 방사선학적 및 임상적 평가

임상적 평가로 미국정형외과족부족관절학회의 중족 족지-지간 관절 평가표¹³⁾를 술 전 및 최종 추시 시에 측정하여 비교하였고, 만족도를 평가하기 위하여 환자에게 같은 경우가 발생하면 다시 수술받기를 원하는 가를 확인하였다. 그 외 술 후 합병증 등을 분석하였다. 방사선학적으로 술 전 및 술 후, 최종 추시 시에 족부 기립 전후면 사진과 측면 사진을 촬영하고 무지 외반각, 제1, 2 중족골간 각, 원위 중족골 관절각, 종자골의 외측 전위 정도, 유합 기간 등을 측정하였으며, 그 결과상 단순 절골술 군과 이중면 절골술 군간에 유의한 차이가 있는 지를 알아보기 위하여 paired *t*-test와 ANOVA 검사를 이용하여 통계학적으로 분석하였다.

결 과

수술은 일반적인 절골술을 시행한 경우가 15예, 이중면 절골술을 시행한 경우가 11예였다. 그 외 동반 술식으로는 Akin 족지골 절골술 14예, 제2 족지의 지간 관절 절제 관절 성형술 3예, 제2 중족골 Weil 절골술 3예, 제5 중족골 절골술 2예 등이었다.

임상적으로 미국정형외과족부족관절학회의 평가 수치는 술전 평균 65.3점에서 술 후 최종 추시 시 평균 92.2점으로 증가하였으며, 전예에서 80점 이상이었다. 이중 일반적 절골술 군에서는 술 전 평균 66.2점에서 술 후 최종 추시 시 평균 92.8점으로 증가하였으며, 이중면 절골술 군에서는 술 전 평균 64.1점에서 술 후 최종 추시 시 평균 91.4점으로 증



Figure 2. (A) The right foot of 27 year-old female shows mild hallux valgus deformity. Preoperative hallux valgus angle was 24°, the 1st intermetatarsal angle was 12° and the distal metatarsal articular angle was 8°. (B) The deformity was adequately corrected with distal chevron metatarsal osteotomy. Postoperative hallux valgus angle was 8°, the 1st intermetatarsal angle was 7° and the distal metatarsal articular angle was 7°. (C) The radiograph at postoperative 2 years shows well maintained correction of the deformity.

가하였다(Table 1). 일반적 절골술 군과 이중면 절골술 군 간에는 그 증가의 정도에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$).

방사선학적으로 무지 외반각은 술 전 평균 21.0도에서 술 후 최종 추시 시 8.4도로 12.6도가 감소하였으며, 일반적 절골술 군에서는 술 전 평균 18.6도에서 6.3도로 12.3도 감소하였고, 이중면 절골술 군에서는 술 전 평균 24.3도에서 11.3도로 13도 감소하였다(Fig. 2). 일반적 절골술 군과 이중면 절골술 군 간에는 그 감소의 정도에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$). 제1, 2 중족골간 각은 술 전 평균 10.8도에서 술 후 최종 추시 시 6.7도로 4.1도 감소하였으며, 이중 일반적 절골술 군에서는 술 전 평균 10.4도에서 5.7도로 4.7도 감소하였고, 이중면 절골술 군에서는 술 전 평균 11.3도에서 8.0도로 3.3도 감소하였다. 일반적 절

골술 군과 이중면 절골술 군 간에는 그 감소의 정도에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$). 원위 중족골 관절 각은 술 전 평균 11.8도에서 술 후 최종 추시 시 5.5도로 변화하여 6.3도가 감소하였으며, 이 중 일반적 절골술 군에서는 술 전 평균 9.2도에서 술 후 5.3도로 3.9도 감소하였고, 이중면 절골술 군에서는 술 전 평균 15.6도에서 술 후 5.7도로 9.9도 감소하였다. 일반적 절골술 군과 이중면 절골술 군 간에는 그 감소의 정도에 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 종자골의 외측 전위 정도는 술 전 평균 4.4에서 술 후 최종 추시 시 평균 2.1로 향상되었다. 절골 부위는 평균 3.9주에 유합되었으며, 전 예에서 K 강선을 제거하였다.

술 후 만족도는 2예(7.7%)에서 최종 추시 시 외관상 충분히 교정되지 않았다는 것에 대하여 불만족을 표시하였다.

Table 1. Analysis of the Results

		Total	DCO*	BCO†	p-value
AOFAS MP-IP scale‡	Preop	65.3	66.2	64.1	$p>0.05$
	Postop	92.2	92.8	91.4	
Hallux valgus angle	Preop	21.0°	18.6°	24.3°	$p>0.05$
	Postop	8.4°	6.3°	11.3°	
Intermetatarsal angle	Preop	10.8°	10.4°	11.3°	$p>0.05$
	Postop	6.7°	5.7°	8.0°	
Distal metatarsal articular angle	Preop	11.8°	9.2°	15.6°	$p<0.05$
	Postop	5.5°	5.3°	5.7°	

*DCO, Distal chevron osteotomy; †BCO, Biplanar chevron osteotomy; ‡AOFAS MP-IP scale, American Orthopaedic Foot and Ankle Society Metatarsophalangeal-Interphalangeal scale.

그 중 1예는 최종 추시 시 무지 외반각이 14도였으며, 다른 1예는 무지 외반각은 10도였으나 제1, 2 중족골간 각이 9도였다. 합병증으로는 창상 문제가 1예이었으나 보존적인 방법으로 치료되었으며 중족골의 불유합이나 부정 유합, 무혈성 괴사 등은 관찰되지 않았다.

고 찰

무지 외반증은 무지가 제1 중족 족지 관절에서 외측으로 변형되는 질환으로, 제1 중족골의 내전 변형과 함께 제1 중족골 두의 내측 비대, 무지의 회내전, 다른 소 족지의 변형 등 여러 가지 이차적 변형이 동반되며, 무지 외반각과 제1, 2 중족골간 각의 정도에 따라 경도, 중등도 그리고 고도로 나눌 수 있다¹⁷⁾. 무지 외반증의 수술적 치료는 무지의 외반 변형과 제1 중족골의 내전 변형을 교정하고, 제1 중족 족지 관절의 정상적인 생역학을 회복하여 통증을 덜어주는 데 그 목적을 두고 시행되고 있으며 구체적으로 원위 연부조직 교정술, 원위 및 근위 중족골 절골술, 중족 족지 관절유합술, 중족지 관절성형술 등 다양한 방법들이 사용되고 있다^{1,4,7)}. 무지 외반증에 대한 수술적 치료의 방법을 선택함에 있어서는 환자의 연령, 중족 족지 관절의 퇴행성 변화 및 상합성 유무, 변형의 정도와 동반 변형의 유무 등을 함께 고려하여야 한다. 변형의 정도에 따른 수술적 치료의 선택은 시술자에 따라 다소 차이는 있을 수 있으나 어떤 술식을 선택하더라도 내측 용기의 절제, 무지 외반각과 제1, 2 중족골간 각의 교정, 중족 족지 관절의 상합성의 확보, 종자골 아탈구의 교정, 무지 회내전 변형의 교정 등이 이루어져야 한다¹⁷⁾. 무지 외반각이 30도 이하이거나 제1, 2 중족골간 각이 13도 이하로서 심하지 않은 무지 외반증에서는 제1 중족골의 원위 절골술이 많이 쓰이고 있으며^{6,12)}, 중등도 이상의 무지 외반증의 수술적 치료에는 중족골의 교정 각도를 크게 하기 위하여 중족골의 간부나 근위부에 절골술을 하는 방법들이 널리 쓰이고 있다^{7,19)}.

제1 중족골의 원위 절골술에는 웨브론 절골술 및 Mitchell 절골술 등이 많이 사용되어 좋은 결과가 보고되고 있으나⁸⁾ Mitchell 절골술은 그 기술적인 어려움과 함께 절골부의 불안정성으로 인한 전이, 배측 각변형, 불유합, 무혈성 괴사 등의 문제점 등도 보고되고 있다¹²⁾. 제1 중족골의 원위부 웨브론 절골술은 1968년 Austin과 Leventen¹⁾에 의해서 처음 소개되었으며 중족 족지 관절이 상합적인 경우에 우선 적용이 되는 술식으로 외측의 연부 조직에 대한 교정술을 시행하지 않음으로써 술식이 보다 단순하다는 장점이 있다. Johnson 등¹⁹⁾은 무지 외반각이 심하지 않고, 제1, 2 중족골

간 각이 10도 이상이며, 중족 족지 관절의 아탈구가 있으나 관절면은 상합성인 경우의 젊은 환자를 가장 좋은 수술의 적응증으로 소개하였으며, 그 중에서도 무지 외반각 30도 이하, 제1, 2 중족골간 각 13도 이하인 경중 및 일부 중등도 무지 외반증에서 가장 유용하다고 하였다. 또한 근위부의 중족골 절골술의 경우 대개 중족골을 외측으로 회전시키게 되는 데 술 전에 이미 원위 중족골의 관절 각도가 증가되어 있는 경우는 이 각도가 과도하게 증가함으로써 오히려 무지 외반의 교정에 역효과를 줄 수 있다는 단점이 있으나, 원위부 웨브론 절골술의 경우는 원위 골편을 회전시키지 않고 단지 외측으로 전위시키므로 원위 중족골의 관절 각도가 증가하는 위험성이 적을 뿐 아니라 필요에 따라 내측 뼈기의 절제를 더하여 원위 중족골의 관절 각도를 감소시킬 수 있는 장점이 있다²⁾. Lau 등¹⁵⁾은 1 mm의 내측 뼈기를 절제할 때 원위 중족골 관절 각이 약 4.7도 감소하는 효과를 얻을 수 있다는 연구 결과를 발표한 바 있다. 한편 Corless³⁾는 20도 이하의 정도의 무지 외반증 환자를 대상으로 원위 웨브론 절골술을 시행하여 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하였으며 심한 변형과 퇴행성 변화가 있는 경우에는 시행하지 않을 것을 권하였으나, Yoon 등²²⁾은 원위부 웨브론 절골술이 근위부 절골술에 비하여 합병증이 적어 선택적으로 그 적응증을 확대할 수 있으며, 특히 제1 중족골의 내전 변형이 적다면 중등도 및 고도의 무지 외반 변형에서도 사용할 수 있다고 하였다. Mann과 Donatto¹⁸⁾는 경도 및 중등도의 무지 외반증 환자에서 원위부 웨브론 절골술을 시행하여 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고한 바 있다. 저자들은 관절 상합성의 경도 및 일부 중등도 무지 외반증 환자에서 원위부 웨브론 절골술을 시행하여 92% 이상의 만족도와 함께 불유합이나 부정 유합, 무혈성 괴사 등은 1예도 발생하지 않은 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 또한 원위 중족골 관절 각이 과도한 경우에는 내측 골편의 제거를 동반한 이중면 절골술을 시행함으로써 원위 중족골 관절 각이 큰 경우에도 효과적으로 무지 외반증을 교정할 수 있었다. Chou 등²⁾은 이중면 절골술을 통해 원위 중족골 관절각이 평균 7도 감소하였으나 무지 외반각은 4도 정도만 감소하였다고 보고하였으며 이는 이중면 절골술이 무지 외반이 심하지 않으면서 원위 중족골 관절각이 증가된 경우 유용한 술식이라는 것을 보여준다. 본 연구에서는 이중면 절골술 군에서 무지 외반 각이 13도, 원위 중족골 관절각이 9.9도 감소하여 이중면 절골술이 무지 외반각의 교정에도 효과적이라는 것을 보여주었으나 일반적 절골술군에 비해 제1, 2 중족골간 각의 교정이 약 1.4도 작았는데 이는 아마 제1, 2 중족골간 각의 측정 기준이 되는 중족골 두의 내측 회전에 의한 차이로 사료

된다.

한편 원위부 웨브론 절골술 후 고정에 대해서 초기의 원위부 절골술은 내고정술을 시행하지 않았으나 이후 단점으로 지적된 절골 부위의 불안정성과 부정 유합을 방지하기 위하여 다양한 내고정 방법들이 연구되어왔다^{5,11,16,21)}. 그 중 일시적인 Kirschner 강선 고정법이 가장 흔하게 사용되고 있으며 일부 연구자들은 피부자극, 표재성 감염 및 환자의 불편감 등의 문제점을 지적한 바 있으나¹⁰⁾ 본 연구에서는 경피적으로 Kirschner 강선을 삽입한 후 별다른 합병증 없이 전 예에서 조기의 골유합 후 외래에서 간단히 고정물을 제거함으로써 환자의 높은 만족도를 얻을 수 있었다.

결 론

원위 중족골 웨브론 절골술은 증상이 있는 관절 상합성의 정도 및 중등도 무지 외반증에 대해 시도할 수 있는 술식으로 비교적 간단하면서도 환자들에게 높은 만족도를 줄 수 있는 술식으로 사료된다. 또한 술 전의 원위 중족골 관절각이 과도한 경우에는 일반적 원위 절골술보다는 이중면 절골술을 이용하는 것이 좀 더 좋은 결과를 가져올 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Austin DW and Leventen EO: A new osteotomy for hallux valgus : a horizontally directed "V" displacement osteotomy of the metatarsal head for hallux valgus & primus varus. *Clin Orthop*, 157: 25-30, 1981.
2. Chou L, Mann R and Casillas M: Biplanar chevron osteotomy. *Foot Ankle Int*, 19: 579-584, 1998.
3. Corless JR: A modification of Mitchell procedure. *J Bone Joint Surg*, 58-B: 138, 1976.
4. Coughlin MJ, Grebing BR and Jones CP: Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint for idiopathic hallux valgus: intermediate results. *Foot Ankle Int*, 6: 783-792, 2005.
5. Crosby LA and Bozarth GR: Fixation comparison for chevron osteotomies. *Foot Ankle Int*, 19: 41-43, 1998.
6. Donnelly RE, Saltzman CL, Kile TA and Johnson KA: Modified chevron osteotomy for hallux valgus. *Foot Ankle Int*, 15: 642-645, 1994.
7. Easley ME, Kiezbak GM, Davis WH and Anderson RB: Prospective, randomized comparison of proximal crescentic

and proximal chevron osteotomies for correction of hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int*, 17: 307-316, 1996.

8. Glynn MK, Dunlop JB and Fitzpatrick D: The Mitchell distal metatarsal osteotomy for hallux valgus. *J Bone Joint Surg*, 62-B: 188-191, 1980.
9. Goldberg I, Bahar A and Yosipovitch Z: Late result after correction of hallux valgus deformity by basilar phalangeal osteotomy. *J Bone Joint Surg*, 69-A: 64-67, 1987.
10. Herstik I, Pelletier J and Kanat I: Pin tract infections. Incidence and management in foot surgery. *J Am Podiatr Med Assoc*, 80: 135-144, 1990.
11. Hirvensalo E, Böstman O, Törmälä P, Vainionpää S and Rokkanen P: Chevron osteotomy fixed with absorbable polyglycolide pins. *Foot Ankle*, 11: 212-218, 1991.
12. Johnson KA, Cofield RH and Morrey BF: Chevron osteotomy for hallux valgus. *Clin Orthop*, 142: 44-47, 1979.
13. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS and Sanders M: Clinical rating systems for ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int*, 15: 349-353, 1994.
14. Klosok JK, Pring DJ, Jessop JH and Maffulli N: Chevron or Wilson metatarsal osteotomy for hallux valgus: a prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg*, 75-B: 825-829, 1993.
15. Lau JT and Daniels TR: Effect of increasing distal medial closing wedge metatarsal osteotomies on the distal metatarsal articular angle. *Foot Ankle Int*, 20: 771-776, 1999.
16. Gill LH, Martin DF, Coumas JM and Kiezbak GM: Fixation with bioabsorbable pins in Chevron bunionectomy. *J Bone Joint Surg*, 79-A: 1510-1518, 1997.
17. Mann RA and Coughlin MJ: Adult hallux valgus. In: Coughlin MJ and Mann RA eds. *Surgery of the foot and ankle*. 7th ed. St. Louis, Mosby: 150-269, 1999.
18. Mann RA and Donatto KC: The chevron osteotomy: a clinical and radiographic analysis. *Foot Ankle Int*, 18: 255-261, 1997.
19. Sammarco GJ, Brainard B and Sammarco V: Bunion correction using proximal chevron osteotomy. *Foot Ankle*, 14: 8-14, 1993.
20. Swanson AB, Lumsden RM and Swanson GD: Silicone implant arthroplasty of the great toe. A review of single stem and flexible hinge implants. *Clin Orthop*, 142: 30-43, 1979.
21. Winemaker MJ and Amendola A: Comparison of bioabsorbable pins and Kirschner wires in the fixation of chevron osteotomies for hallux valgus. *Foot Ankle Int*, 17: 623-628, 1996.
22. Yoon JO, Lee HS, Leu SW, Lee KW and Oh SK: Distal chevron metatarsal osteotomy for the treatment of moderate and severe Hallux valgus. *J Korean Foot Ankle Soc*, 7: 166-173, 2003.