

중등도 무지 외반증 환자에서 원위부 갈매기형 절골술과 중족골 근위부 폐쇄성 췌기 절골술의 치료 결과 비교

가톨릭대학교 의과대학 성가병원 정형외과

정창훈 · 박일중 · 김윤수 · 이기행 · 문찬웅 · 이경훈 · 김형민

Comparison of the Results between Distal Chevron Osteotomy and Proximal Metatarsal Osteotomy for the Treatment of Moderate Hallux Valgus

Changhoon Jeong, M.D., Il-Jung Park, M.D., Youn-Soo Kim, M.D., Kee-Haeng Lee, M.D.,
Chan-Woong Moon, M.D., Kyung-Hoon Lee, M.D., Hyoung-Min Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Holy Family Hospital, The Catholic University of Korea, Bucheon, Korea

=Abstract=

Purpose: The purpose of this study is to compare the treatment outcomes of distal chevron osteotomy with those of proximal metatarsal closing wedge osteotomy in patients with moderate severity hallux valgus.

Materials and Methods: Forty-two patients (51 feet) who were underwent either distal chevron osteotomy (Group I, 22 patients, 27 feet) or proximal metatarsal closing wedge osteotomy (Group II, 20 patients, 24 feet) for the correction of moderate hallux valgus deformity were evaluated retrospectively. We assessed the radiographic results with several parameters including hallux valgus angle (HVA), intermetatarsal angle (IMA) and distal metatarsal articular angle (DMAA). And clinical results with modified AOFAS score at last follow-up.

Results: There were no significant differences in IMA, HVA and DMAA between two groups preoperatively. We can achieve the good results with both procedures, but mean HVA and IMA of group II was significantly lower than those of group I. There was some loss of correction in group I at the last follow-up. There was no significant difference in clinical results according to modified AOFAS scoring between two groups at the last follow-up.

Conclusion: The proximal metatarsal closing wedge osteotomy for the hallux valgus with moderate severity is better treatment option to achieve better radiographic correction and to prevent loss of correction or recurrence than distal chevron osteotomy.

Key Words: Hallux valgus, Distal chevron osteotomy, Proximal metatarsal closing wedge osteotomy

• Address for correspondence

Hyoung-Min Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Holy Family Hospital, 2
Sosa-dong, Wonmi-gu, Bucheon-si, Gyeonggi-do, 420-717, Korea
Tel: +82-32-340-2003 Fax: +82-32-340-2671

E-mail: sosaos@catholic.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2006년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

서 론

무지 외반증에 대한 수술적 치료는 동통의 소실, 변형의 교정, 제1 중족지 관절의 기능 회복에 그 목적을 두고 있으며, 이를 위해 연부조직 교정술, 제1 중족골 원위부 절골술, 제1

중족골 근위부 절골술, 제1 중족골 간부 절골술, 제1 근위지 절골술, 절제 관절 성형술, 관절 교정술 등 여러 술식들이 보고되고 있다^{4-6,10,13}. 무지 외반증은 변형의 정도와 관절의 퇴행성 변화 유무에 따라 경도, 중등도, 중증으로 분류할 수 있으며¹⁷, 경도의 경우 원위 연부조직 교정술만을 시행하거나 제1 중족골 원위부에서 갈매기형(ch Chevron) 절골술을 하는 방법이 많이 쓰이고 있으며^{2,11}, 중증 변형의 경우 중족골의 회전 각도를 크게 하기 위하여 중족골의 간부나 근위부에서 절골술을 하는 방법들이 널리 쓰이고 있다^{1,3,16}.

그러나 중등도의 무지 외반증 환자에서 절골술의 선택은 쉽지 않으며, 이에 대한 치료의 결과도 다양하게 보고되고 있다. 이에 저자들은 중등도 무지 외반증의 수술적 치료로 원위부 갈매기형 절골술을 시행한 경우와 중족골 근위부 폐쇄성 뼈기 절골술을 시행한 결과를 방사선학적 및 임상적으로 비교 분석하여 치료의 지침을 삼고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2001년 1월부터 2004년 12월까지 무지 외반증으로 수술적 치료를 받고 최소 2년 이상 추시 관찰이 가능하였던 환자 중, 수술 전 검사상 제1 중족지간 관절의 퇴행성 변화가 없고, 나이가 60세 이하이며, 무지 외반각(hallux valgus angle; HVA)이 20도에서 40도 사이이고, 제1-2 중족골간각(intermetatarsal angle; IMA)이 16도 이하인 중등도 무지 외반증 환자 42명 51예를 대상으로 하였다. 환자의 주증상은 내측용기 및 중족지 관절의 동통 및 압통이었으며, 수술 전 평균 증상의 지속 기간은 37개월이었다. 술자의 경향에 따라 원위부 갈매기형 절골술 또는 중족골 근위부 폐쇄성 절골술을 시행하였으며, 연부조직 교정술 및 원위부 갈매기형 절골술을 시행한 경우(제 1군)(Fig. 1)와 연부조직 교정술 및 중족골 근위부 폐쇄성 절골술을 시행한 경우(제 2군)(Fig. 2)로 나누어 그 치료 결과를 비교 분석하였다. 제 1군은 22명(남자 2명, 여자 20명) 27예였고 제 2군은 20명(전원 여자) 24예였다. 평균 나이는 각각 47.4세, 49.6세였으며 평균 추시 기간은 3년 6개월(범위, 2년 2개월~4년 8개월)이었다.

2. 평가

본 연구는 후향적 연구로서 방사선학적 평가, 임상적 평가 그리고 합병증의 유무를 알아보았다. 방사선학적 평가로

수술 전, 수술 후 3개월, 최종 추시 시 체중부하 족부 전후면 촬영을 시행하였고 무지 외반각, 제1-2 중족골간 각 및 제1 원위 중족골 관절면각(distal metatarsal articular angle; DMAA)을 측정하였다. 무지 외반각은 근위지골의 종축과 제1 중족골의 종축이 이루는 각도로, 제1-2 중족골간 각은 제1, 2 중족골의 종축이 형성하는 각도로 측정하였다. 원위부 갈매기형 절골술을 시행한 경우 술 후 각도 측정을 위하여 전후면 사진상 제1 중족골 간부를 이등분하는 선은 관찰자간의 측정 오차가 커 중족골 원위부 골편의 관절면 중심과 근위부 골편의 관절면 중심을 연결한 선을 기준으로 하였다.

임상적 평가는 최종 추시 시 미국정형외과족부족관절학회 점수 중 통증과 기능만을 적용하여 평가하였다. 통계적 분석은 통계 소프트웨어(SPSS statistical package, version 15.0; SPSS Inc., Chicago, IL)를 이용하여 Fisher's exact test를 수행하였으며, *p* 값이 0.05 미만인 경우를 통계적 유의 수준으로 하였다.

3. 수술 후 처치

수술 후 두 군 모두 약 2주간 단하지 석고를 시행하였으며, 체중부하는 단순 방사선상 절골 부위의 유합을 확인하면서 6주 이후에 시행하였다. K-강선은 수술 후 약 12주에 제거하였다.

결 과

1. 방사선학적 결과

수술 전 평균 무지 외반각은 제 1군이 28.4도 제 2군은 31.1도였고, 평균 제1-2 중족골간 각은 제 1군이 13.6도 제 2군은 13.8도였으며, 평균 제1 원위 중족골 관절면각은 제 1군이 22.9도 제 2군은 25.8도였다. 이상의 계측치의 두 군간의 통계학적 차이는 없었다(*p*>0.05). 수술 후 3개월에 측정된 평균 무지 외반각은 제 1군이 11.2도 제 2군은 7.6도(*p*=0.007), 제1-2 중족골간 각은 제 1군이 10.3도 제 2군은 6.4도(*p*=0.003), 제1 원위 중족골 관절면각은 제 1군이 9.6도 제 2군은 7.0도(*p*>0.05)로 두 군 모두에서 수술 후 만족할 만한 교정을 얻을 수 있었으나, 무지 외반각과 제 1-2 중족골간 각이 제 2군에서 통계학적으로 유의한 차이를 보여 제 1군보다는 제 2군에서 우수한 교정력을 보여주었다. 최종 추시 시 제 1군과 제 2군 모두 수술 후 3개월에 비해 교정의 소실을 보였지만, 제 1군에서는 무지 외반각이

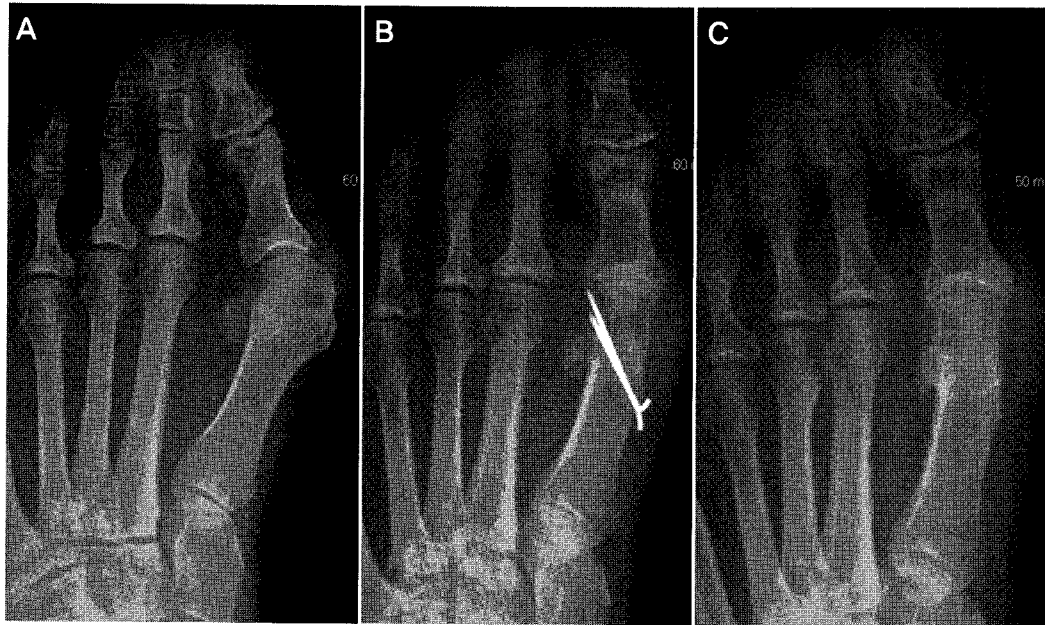


Figure 1. (A) Preoperative AP radiography, (B) postoperative AP radiography, (C) 31 months follow-up AP radiography showed correction of the hallux valgus deformity with distal chevron osteotomy.

평균 19.0도, 제1-2 중족골간 각이 12.9도, 제1 원위 중족골 관절면각이 13.0도로 정상범위를 벗어나는 교정의 소실을 보였다(Table 1).

2. 임상적 결과

임상적 결과는 최종 추시 시 미국정형외과족부족관절학회 점수로 평가하였다. 통증은 제 1군에서 37.5점 제 2군에서 34.9점이었으며, 활동 제한은 제 1군에서 8.8점 제 2군에서 8.5점이었고, 신발은 제 1군이 7.8점 제 2군이 8.07점, 경결(callus)은 제 1군이 4.7점 제 2군이 4.4점이었다. 합계

제 1군은 평균 58.8점 제 2군은 55.8점($p>0.05$)로 임상적 결과는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 2).

3. 합병증

전이성 중족골 통증이 제 2군에서 2예 있었으나, 최종 추시 시 큰 불편감을 호소하지는 않았고 무지 내측의 감각 이상이 제 1군에서 1예 있었다. 심부 감염, 고정 실패, 무지 내반 변형, 무지 외반 변형의 재발, 절골부의 불유합 및 중족골 두의 괴사는 발생하지 않았다.

Table 1. Radiologic Results

Operative method	HVA*(degrees)			IMA†(degrees)			DMAA‡(degrees)		
	Preop.§	Postop.¶	F/U¶	Preop.	Postop.	F/U	Preop.	Postop.	F/U
Distal chevron osteotomy	28.4	11.2	19.0	13.6	10.3	12.9	22.9	9.6	13.0
Proximal metatarsal osteotomy	31.1	7.6	14.9	13.8	6.4	6.6	25.8	7.0	12.1

*HVA, Hallux valgus angle; †IMA, Intermetatarsal angle; ‡DMAA, Distal metatarsal articular angle; § Preop., Preoperative; ¶ Postop., Postoperative 3 months; ¶ F/U, last follow-up.

Table 2. Clinical Results with modified America Orthopedic Foot and Ankle Society Score

Operative method	Pain	Activity limitation	Foot ware	Callosity	Total
Distal chevron osteotomy	37.5	8.8	7.8	4.7	58.8
Proximal metatarsal osteotomy	34.9	8.5	8.0	4.4	55.8

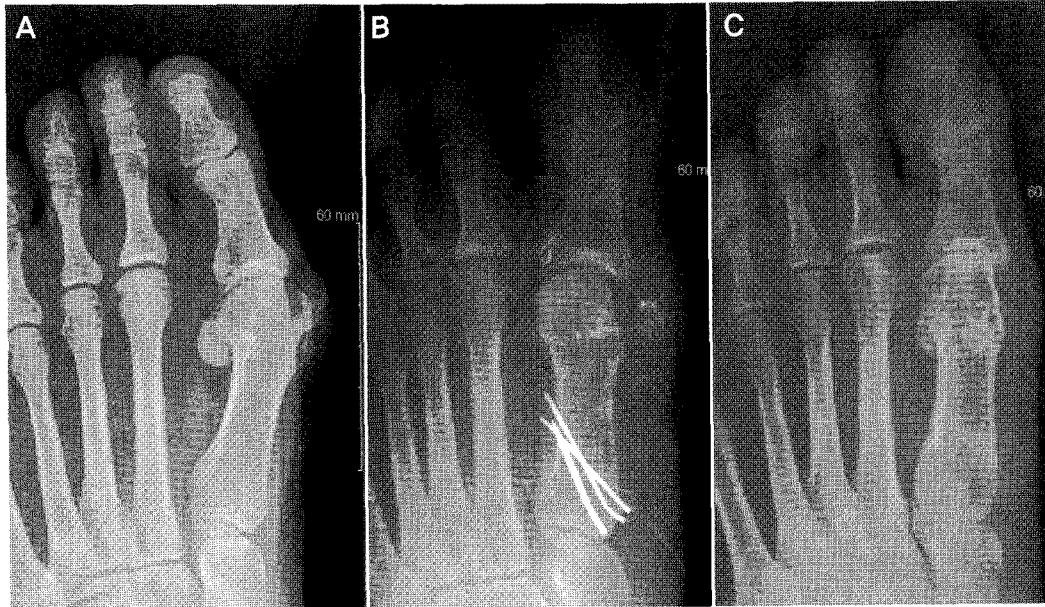


Figure 2. (A) Preoperative AP radiography, (B) postoperative AP radiography, (C) 27 months follow-up AP radiography showed correction of the hallux valgus deformity with proximal metatarsal closing wedge osteotomy.

고찰

무지 외반증의 수술적 치료는 무지의 외반 변형과 제1 중족골의 내반 변형을 교정하고, 제1 중족지 관절의 정상적인 생역학을 회복시키며, 제1 중족지 관절의 통증을 덜어주는 데 있다⁷⁾. 이를 위해 수많은 종류의 수술법이 소개되고 있으나 적절한 수술 방법을 선택하는 것은 쉽지 않다. 무지 외반증은 그 변형의 정도에 따라 경도, 중등도, 중증으로 분류할 수 있는데, 저자들에 따라 다소간의 차이는 있지만 무지 외반각이 40도 이하이고 제1-2 중족골간 각이 14도에서 16도 사이인 경우 중등도이며, 이보다 경한 경우는 경도, 이보다 심한 경우는 중증이다¹⁷⁾. 경도의 경우 원위 연부조직 교정술만을 시행하거나 제1 중족골 원위부에 갈매기형 절골술을 하는 방법이 많이 쓰이고 있으며^{2,11)}, 중증 변형의 경우 중족골의 간부나 근위부에서 절골술을 하는 방법들이 널리 쓰이고 있다^{1,3,16)}.

Mann⁹⁾은 경도의 무지 외반증뿐 아니라 중등도의 환자에서도 원위부 갈매기형 절골술을 시행하여 우수한 결과를 얻었다고 보고하였고, Yoon 등¹⁸⁾은 제1 중족골의 내전 변형이 작다면 중등도 및 중증의 무지 외반 변형에도 원위부 갈매기형 절골술을 사용할 수 있다고 하였다. 한편 Resch 등¹⁴⁾은 중등도 이상의 변형을 가지는 무지 외반증에서 원위부 절골술은 변형의 재발이 잦기 때문에 부적절하며 따라서 근위부 절골술이 반드시 필요하다고 하였다. 이처럼 중등도의 무지 외반증 환자에서 절골술의 선택은 쉽지 않으며,

이에 대한 치료의 결과도 다양하게 보고되고 있다.

원위부 갈매기형 절골술은 경도 및 일부의 중등도 무지 외반증에서 사용되는 술식으로, 수술 수기가 간단하고 상처가 적게 남으며, 안정된 절골술로 굴곡면에 대해서 위치가 변하지 않기 때문에 체중 부하의 변화를 예측할 수 있는 장점을 가지고 있다. 또한 절골면이 넓어서 골유합이 빠르며, 중족골 단축이 적다¹⁰⁾. 그러나 교정 각도가 상대적으로 적으며, 술 후 중족골 두에 무혈성 괴사가 발생할 수 있다는 단점 또한 가지고 있다. 중족골 두의 무혈성 괴사에 대해서는 다소간의 이견이 있어, Mann⁸⁾은 절골술 후 과도한 관절낭의 절개가 무혈성 괴사를 초래한다고 하였으나, Resch 등¹⁵⁾은 실제로 임상적으로 문제가 될 만한 무혈성 괴사가 발생할 가능성이 거의 없다는 보고를 하였고, 본 연구에서도 원위부 갈매기형 절골술과 연부조직 교정술을 동시에 시행했음에도 술 후 무혈성 괴사가 발생한 예는 한 예도 없었다.

중족골 근위부 폐쇄성 뼈기 절골술은 제1-2 중족골간 각의 교정이 우수하고 추시상 무지 외반각의 소실이 적다는 장점이 있어⁹⁾ 중등도 이상의 무지 외반증의 수술적 치료로 이용되고 있다. 저자들의 경우에도 수술 후 3개월에 비해 최종 추시 시 제 1군과 제 2군 모두 교정의 소실을 보였지만, 그 정도는 중족골 근위부 폐쇄성 뼈기 절골술을 시행한 제 2군이 훨씬 적었으며 이는 통계학적으로 유의하였다. 하지만, 안정성이 상대적으로 낮고, 원위 절골술에 비하여 절개부가 크며 연부 조직의 박리가 광범위하여 불유합의 빈도가 높다는 단점이 있다. 또한 뼈기가 커질 경우 제1 중족골

의 단축이 발생할 수 있으며 이 때 중족골에 통증이 발생할 수 있다¹²⁾. 제1 중족골 단축에 따른 가장 큰 문제는 제2 중족골 두 밑에 발생할 수 있는 전이성 병변이다. 그러나 제1 중족골의 단축 정도를 계측하는데 필요한 방사선 사진의 촬영 조건이 일정하지 않고, 동반된 배부 굴곡이 단축과 관련되었는지 여부도 명확하지 않으며, 무지 외반증의 교정 정도 때문에 중족 동통의 발생에 필요한 중족골 단축 정도를 명확하게 정하기는 어렵다³⁾. 또한 제1 중족골 배부 굴곡은 거의 모든 형태의 근위 중족 절골술 후 발생할 수 있고 제2 중족골 두 밑에 전이성 병변 발생과 관련이 있으므로 단축과 마찬가지로 이를 피해야 하며, 이를 위해 절골부 이하의 중족골을 족저부로 2~3 mm 전위시켜 이를 보완할 수 있다³⁾. 저자들의 경우 중족골 근위부 폐쇄성 뼈기 절골술을 통해 원위부 갈매기형 절골술보다 방사선학적으로 우수한 교정력을 얻었고, 최종 추시시 교정력의 소실도 적었다. 교정의 실패나 불유합은 단 한 예도 없었으나, 제1 중족골의 단축에 의한 중족골 통증이 2예에서 발생하였다. 따라서 술 전 방사선 소견상 제2 중족골이 길거나 또는 술 전 제2 중족골통이 수반된 환자에서는 제2 중족골 단축술을 병행하거나 다른 수술 방법을 고려해야 할 것으로 사료된다.

결 론

저자들은 중등도의 무지 외반증의 치료로 연부조직 교정술 및 원위부 갈매기형 절골술과 연부조직 교정술 및 중족골 근위부 폐쇄성 절골술을 시행하여 임상적, 방사선학적으로 만족스러운 결과를 얻었다. 그러나 최종 추시시 중족골 근위부 폐쇄성 뼈기 절골술이 원위부 갈매기형 절골술보다 교정의 소실이 적어 중등도의 무지 외반증에서 더 효과적인 술식이라 사료된다. 다만 중족골 근위부 폐쇄성 뼈기 절골술에서는 제1 중족골의 단축에 의한 중족골 통증이 2예에서 발생하여 이에 대해서는 좀 더 세심한 노력이 필요할 것이다.

REFERENCES

1. Barouk LS: Osteotomie scarf du premier metatarsien. *Med Chir Pied*, 10: 111-120, 1994.
2. Coughlin MJ: Chevron procedure. *Contemp Orthop*, 23:

- 45-49, 1991.
3. Coughlin MJ and Mann RA: Adult hallux valgus. In: *Surgery of the foot and ankle*. 7th ed. St. Louis, Mosby-year book: 150-269, 1999.
4. Crosby LA and Bozarth GR: Fixation comparison for chevron osteotomies. *Foot Ankle Int*, 19: 41-43, 1998.
5. Easley ME, Kiebzak 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.
6. Glynn MK, Dunlop JB and Fitzpatrick D: The Mitchell distal metatarsal osteotomy for hallux valgus. *J Bone Joint Surg*, 62-B: 188-191, 1980.
7. 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.
8. Mann RA: Complications associated with the Chevron osteotomy. *Foot Ankle*, 3: 125-129, 1982.
9. Mann RA: Hallux valgus. *Instr Course Lect*, 35: 339-353, 1986.
10. Markbreiter LA and Thompson FM: Proximal metatarsal osteotomy in hallux valgus correction: a comparison of crescentic and chevron procedures. *Foot Ankle Int*, 18: 71-76, 1997.
11. Meier PJ and Kenzora JE: The risks and benefits of distal first metatarsal osteotomies. *Foot Ankle*, 6: 7-17, 1985.
12. Miller JW: Distal first metatarsal displacement osteotomy. *J Bone Joint Surg*, 56-A: 923-931, 1974.
13. Okuda R, Kinoshita M, Morikawa J, Jotoku T and Abe M: Distal soft tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy in hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res*, 379: 209-217, 2000.
14. Resch S, Stenström A and Eglund N: Proximal closing wedge osteotomy and adductor tenotomy for treatment of hallux valgus. *Foot Ankle*, 9: 272-280, 1989.
15. Resch S, Stenström A and Gustafson T: Circulatory disturbance of the first metatarsal head after Chevron osteotomy as shown by bone scintigraphy. *Foot Ankle*, 13: 137-142, 1992.
16. Sammarco GJ, Brainard BJ and Sammarco VJ: Bunion correction using proximal Chevron osteotomy. *Foot Ankle*, 14: 8-14, 1993.
17. Sammarco VJ: Surgical correction of moderate and severe hallux valgus: proximal metatarsal osteotomy with distal soft-tissue correction and arthrodesis of the metatarsophalangeal joint. *Instr Course Lect*, 57: 415-428, 2008.
18. Yoon JO, Lee HS, Leu SW, Lee KW and Oh SK: Distal chevron osteotomy for the treatment of moderate and severe hallux valgus. *J Korean Foot Ankle Soc*, 7: 166-173, 2003.