

중등도 이상의 무지 외반증에서 시행한 중족골 근위 갈매기 절골술의 평균 8년 추시

을지외과대학 을지병원 정형외과학교실, 부산 보훈병원 정형외과*

이경태 · 최재혁* · 양기원 · 이영구 · 김진수 · 박정민

Proximal Metatarsal Chevron Osteotomy for Moderate to Severe Hallux Valgus: A Mean Eight Year Follow up

Kyung Tai Lee, M.D., Jae Hyuck Choi, M.D.*, Ki Won Young, M.D.,
Young Koo Lee, M.D., Jin Su Kim, M.D., Jung Min Park, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Eulji Hospital, Eulji University, College of medicine, Seoul, Korea
Department of Orthopedic Surgery, Busan Veterans Hospital*, Busan, Korea*

=Abstract=

Purpose: The purpose of the present study is to evaluate the proximal metatarsal chevron osteotomy outcomes for moderate to severe hallux valgus more than seven year follow up.

Materials and Methods: Between 1996 and 1998, hallux valgus 61 cases were evaluated. The follow up period was more than seven years. The clinical review analyzed by the hallux metatarsophalangeal-interphalangeal scale of the American Orthopedic Foot and Ankle Society, radiologic review by the hallux valgus angle, first and second intermetatarsal angle. Complication also evaluated.

Results: Clinically, preoperative AOFAS score was average 43 points (range; 16~60 points) which significantly improved to 88 points (range; 61~100 points) at last follow up periods. Radiologically, the mean preoperative, postoperative, last follow up hallux valgus angle was 34°, 5.2°, 10.9°. The mean preoperative, postoperative, last follow up intermetatarsal angle was 15.3°, 3.3°, 5.3°. Postoperative angle change were no statistical significance ($p>0.05$). Complication were hallux varus 6 cases, metatarsophalangeal joint arthritis 2 cases, recurrence 1 case.

Conclusion: Proximal metatarsal chevron osteotomy shows satisfactory outcome for moderate to severe hallux valgus more than seven year follow up.

Key Words: Hallux valgus, Proximal metatarsal chevron osteotomy

• Address for correspondence

Jae-Hyuck Choi, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Busan Veterans
Hospital, Jurye 2-dong, Sasang-gu, Busan, 617-717, Korea.
Tel: +82-51-601-6251 Fax: +82-51-601-6339
E-mail: boram20@hitel.net

* 본 논문의 요지는 2006년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

서 론

무지 외반증은 변형 정도에 따라 크게 중족골의 원위부와 근위부에서 절골술을 하는 방법과 유합을 하는 방법으로 나뉘어지며 변형된 다양한 술식들이 알려져 있다¹²⁾. 중등도 및 중증의 무지 외반증의 수술 방법은 여러 가지가 알려져

있고 그 중 근위 중족골 갈매기 절골술은 1993년 Sam-marco 등¹⁴⁾이 처음으로 시행 후 다른 절골술에 비해 기술적으로 쉽고 족배 굴곡 변형이 적으며 회복기간이 짧은 장점들이 보고되어 있다^{3,10)}. 대부분 단기 및 중기 추시 결과이고 장기 추시에 대한 보고는 없다. 따라서 본 연구의 목적은 평균 8년 추시 결과를 분석함으로써 무지 외반증 술식의 하나인 근위 중족골 갈매기 절골술에 대한 임상적 결과와 방사선학적 결과 및 합병증과 단기 추시 결과와 비교하고 유용성에 대하여 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

1996년 1월부터 1998년 2월까지 중등도 및 중증 무지 외반증 진단하에 근위 중족골 갈매기 절골술을 시행하였던 총 90예의 환자 중 61예를 대상으로 하였으며 최종 추시는 2006년 5월에 시행되었다. 일차적으로 61예의 환자 중 2예를 제외한 모두 여성이었으며 전화 인터뷰를 시행하여 연구의 목적과 현 상태의 동통과 기능 및 배열의 정도에 대하여 기본적인 조사를 시행하였으며 응답자 중 31예는 현재 상태에 매우 만족하여 외래 추시에는 응하지 않았다. 이 31예의 환자도 합병증이 없는 환자군에 포함을 시켜서 통계를 분석하였다. 상태는 양호하나 외래 방문을 원하는 환자를 포함하여 일상생활의 불편감이 있거나 수술 후 변형이나 동통이 있어 합병증이 의심되는 모든 경우의 환자를 외래를 방문하게 하여 총 30예에 대하여 임상적 기능 평가와 외래 추시

Table 1. Data for Proximal Metatarsal Chevron Osteotomy in Moderate to Severe Hallux Valgus

Case	Sex	Age	Hallux valgus angle (degrees)			Intermetatarsal angle (degrees)			AOFAS* score (points)	
			Preop	Postop 1 year	Last follow-up	Preop	Postop 1 year	Last follow-up	Preop	Last follow-up
1	F	57	28	10	18	16	5	6	60	100
2	F	57	47	21	34	12	0	7	45	100
3	F	57	47	4	16	11	3	1	45	88
4	F	53	25	0	17	11	0	5	60	100
5	F	50	29	0	18	13	5	2	42	83
6	F	44	35	0	16	15	0	5	45	96
7	F	49	37	7	17	14	5	3	48	90
8	F	53	22	5	18	11	2	8	50	81
9	F	53	25	4	14	13	7	9	45	100
10	F	49	38	0	14	29	0	5	40	100
11	F	26	34	0	14	28	10	19	48	95
12	F	30	38	4	13	18	0	0	30	78
13	F	56	40	7	19	15	2	3	55	100
14	F	56	44	8	12	13	3	4	45	100
15	F	50	37	4	16	18	4	12	40	88
16	F	58	32	12	13	15	5	2	40	88
17	F	50	18	5	19	13	1	3	38	88
18	M	52	27	10	12	16	0	5	45	95
19	F	28	30	5	13	17	0	1	55	100
20	F	34	45	0	14	15	2	3	35	85
21	M	34	41	12	14	9	3	1	40	90
22	F	55	40	12	18	15	10	10	40	100
23	F	68	20	2	17	15	8	13	52	100
24	F	58	26	0	-15	16	2	0	30	78
25	F	58	40	5	-10	16	4	0	16	40
26	F	56	35	4	-10	18	4	9	38	85
27	F	57	20	0	4	14	0	5	40	88
28	F	56	30	2	-3	15	4	4	40	74
29	F	54	35	10	-10	17	10	10	45	77
30	F	54	40	2	-10	15	0	10	35	52
Average		51	34	5.2	10.9	15.4	3.3	5.3	43	88

*AOFAS, American Orthopedic Foot and Ankle Society.



Figure 1. (A) 56 year old female patient demonstrating severe hallux valgus angle of 40 degrees and intetmetatarsal angle 15 degrees. (B) Postoperative 1 year follow up, hallux valgus angle of 7 degrees and intetmetatarsal angle of 2 degrees (C) Last eight year follow up, hallux valgus angle of 19 degrees and intetmetatarsal angle of 3 degrees.

방사선 촬영을 시행하였다. 방사선 촬영이 가능했던 30예는 우측 15예, 좌측 15예였고 28예가 여자였고 평균 연령은 50.4세(범위; 26~68세)였다. 추시 기간은 평균 8년(범위; 8~9.2년)이었다. 류마티오이드 관절염 및 피부 감염 소견이 있는 경우는 제외하였다.

2. 평가

임상적 평가는 미국정형외과족부족관절학회 평가표⁵⁾를 이용하여 일상생활의 만족도 및 동통 유무, 활동성, 신발 선택의 자유도, 제 1 중족지간 관절 운동 범위, 지간 관절의 운동제한 여부, 중족지간 관절의 안정성, 중족지간 관절에 연관된 굳은살에 대해 조사하였다. 방사선학적 평가는 체중 부하 전후면 족부 방사선에서 술 전과 술 후 1년, 최종 추시 무지 외반각과 제 1-2 중족골간 각 변화를 비교 분석하였다. 무지 외반의 분류는 경도, 중등도, 중증으로 분류하였으며 경도는 무지 외반각이 25도 이하, 제 1-2 중족골간 각 11도 이하로 정의하였으며 경도는 본 연구 대상에서 제외하였다. 중등도는 무지 외반각 25~40도, 제 1-2 중족골

간 각 11~15도로 정의하였으며 중증은 무지 외반각 40도 이상, 제 1-2 중족골간 각 16도 이상으로 정의하였다.

3. 통계

술 전과 술 후 1년, 최종 추시 결과에서 임상적 결과 및 방사선학적 결과의 변화를 비교 평가하기 위해 SPSS (SPSS Windows Release 13.0, Chicago, Illinois, USA) 통계 프로그램을 사용하여 결과들을 Wilcoxon signed rank test를 이용하여 검정하였다.

결 과

1. 임상적 결과

미국정형외과족부족관절학회 평가 수치는 술 전 평균 43점(범위; 16~60점)에서 평균 88점(범위; 61~100점)으로 개선된 결과를 보였고(Table 1), 부분적으로 동통의 정도 변화는 술 전 평균 15점에서 최종 추시 36점으로, 기능면에

있어 활동 제한은 술 전 평균 3점에서 최종 추시 8.7점, 신발의 선택도는 3점에서 8.2점으로, 중족지간 관절의 신전 및 굴곡 범위의 합은 3점에서 8.3점, 지간관절 굴곡각은 2점에서 4.5점, 중족 지간 관절 및 지간관절 안정성은 2점에서 4.8점, 굳은살의 정도는 1점에서 4.3점으로 호전된 결과를 보였고 족부의 축 배열은 술 전 3점에서 11.9점으로 호전된 결과를 보였다.

2. 방사선학적 결과

무지 외반각의 술 전 평균 34도(범위; 18~47도), 술 후 1년 추시에서 평균 5.2도(범위; 0~21도), 최종 추시에서 평균 10.9도(범위; -15~35도)로 평균 23도 교정된 결과를 보였으며 술 후 1년 추시 각과 비교하여 5.7도 교정각 소실을 보였으나(Table 1), 술 후의 결과에서 최종 추시까지 변화한 각 변화는 통계학적 유의성이 없었다($p=0.8$).

제 1-2 중족골간 각은 술 전 평균 15.4도(범위; 9~29도), 술 후 3.3도(범위; 0~10도), 최종 추시 5.3도(범위; 0~19도)의 결과를 보였다(Fig. 1).

3. 합병증

61예 중 무지 내반증 6예, 중족지간 관절염 2예, 재발 1예, 건열 골절 2예, 지간 신경종 동반 2예가 있었다. 무지 내반증 6예 중 1예는 양면 원위 갈매기 절골술을 시행하였고 나머지 5예는 보존적 치료를 시행하였다.

고 찰

무지 외반증의 중등도 및 중증의 치료법으로 다양한 근위부 절골술이 소개되어 있으나 근위 중족골 갈매기 절골술은 다른 절골술에 비해 술기가 쉽고 중족골 단축이 상대적으로 적다는 장점이 보고 되어있다¹²⁾. 국내에서는 근위 중족골 절골술을 시행 후 단기 추시 결과 미국정형외과족부족관절학회 평가 수치가 술 전 점수 평균 52.1점에서 86.8점으로 개선된 결과와 방사선학적 무지 외반각 평균 교정각이 22.3도였고 제 1-2 중족골간 각은 평균 7.7도 교정된 효과를 보고하고 있다^{1,6,7)}. 그러나 중등도 이상의 무지 외반증의 중장기 추시 결과가 없는 실정이다. 외국 문헌에서는 Sammarco 등¹⁴⁾의 41개월 추시 결과 55명 환자에서 임상적으로 미국정형외과족부족관절학회 평가 점수는 술 전 70.1점에서 술 후 94.4점으로 변하였고 방사선학적으로 무지 외반각이 평균 15도 개선되었고 제 1-2 중족골간 각은 5.5도 각 교정을 보였으며 합병증으로는 불유합 3예, 제 2 족지

스트레스 골절 2예, 무지 내반증 1예, 중족지간 관절염 1예를 보고하면서 만족도가 높은 술식의 하나로 기술하였다. 또 중등도 이상의 무지 외반증에서 기저부 폐쇄 설상 절골술을 시행한 Trnka 등¹⁶⁾은 10-22년 추시 결과 임상적 만족도 84%, 미용적 만족도 78% 방사선학적 무지 외반각이 19도, 제 1-2 중족골간 각이 9도 교정된 결과를 보고하였으나 합병증에 있어 무지 내반증이 27%, 중족골통 18%로 많은 합병증 결과로 다른 술식인 중족골 갈매기 절골술과 반월상 절골술을 추천하였다. 또 근위부 반월상 절골술을 시행한 Veri 등¹⁷⁾은 임상적 만족도 90%, 방사선학적 무지 외반각 교정 각이 평균 24도, 중족골간 각이 평균 10도 교정되어 본 연구 결과인 근위 중족골 갈매기 절골술 결과 23도, 10도와 차이를 보이지 않았다. 국내에서 시행하였던 70예의 단기 추시 결과와 저자들의 중장기 추시 결과의 비교에서 술 전과 최종 추시 결과 교정각 정도는 무지 외반각이 24도와 23도로 방사선학적 계측에 차이가 없었고($p > 0.05$) 제 1-2 중족골간 각도 7.6도, 10.1도로 시행 후 교정력이 좋은 술식으로 사료된다⁷⁾. 그러나 다른 술식에 비해 합병증은 무지 내반증 발생률이 10%로 Veri 등¹⁷⁾의 반월상 절골술 후 결과인 5%보다 높은 무지 내반증 결과를 보였고 이는 원위 중족 관절 각이 큰 경우와 내측 용기부 절제를 과다하게 시행하였던 결과로 생각된다. 임상적 결과는 동통 및 기능적 평가에서 다른 술식과 차이를 보이지 않았다. 방사선학적으로 무지 외반각 교정각 소실은 술 후 변화 정도는 통계학적 유의성이 없었으나($p > 0.05$). 중증의 무지 외반각인 경우 미용적으로 만족도가 중등도에 비해 떨어지는 결과를 보였는데 근위 중족골 갈매기 절골술의 교정력이 중족골 원위부에 미약하여 K-강선으로 절골 부위를 고정을 하여도 주위 연부조직 및 내측 낭 이완이 점진적으로 발생하여 무지 외반각의 교정각 소실이 오는 것으로 본다. 따라서 무지 외반각 교정각 소실이 평균 5도 범위내에서 일어날 것을 예상하고 근위지에 대한 절골술 교정을 같이 하면 무지 외반각의 미용상 효과 및 교정각 유지에 도움이 될 것으로 사료된다. 따라서 무지 외반각이 중등도 이상 일 경우 Akin 절골술을 함께 시행하는 것이 장기 추시에서 좋은 결과를 기대할 수 있을 것으로 생각되며 Kinnard와 Cantin⁴⁾은 무지 외반각이 증가된 환자의 경우 Akin 술식이 도움이 되는 것을 기술하였다. 술 후 합병증으로 무지 내반증 6예(10%) 중 1예는 술 후 5년에 재수술을 시행하였다. 나머지 5예 중 미용상 문제와 신발 선택의 불편감을 느끼는 3예 외에는 동통이나 일상 생활에 지장이 없었다. Mann 등⁹⁾은 근위 중족골 절골술 후 무지 내반증을 12%로 보고하였고 Maynou 등¹¹⁾은 2-13%의 빈도를 보고하였고 국내 보고에서는 단기

추시 결과에서 1405건 중 24예(1.7%)의 보고가 발표된 바 있다⁸⁾. 주된 원인으로 무지 외반증 수술 중 내측 용기부를 지나치게 많이 절제한 2예, 비상합성 관절에서 서서히 진행된 내반증이 3예였다. 저자는 초기 미숙한 내측 용기 과다 절제와 지나친 중족 지간 각의 과교정이 주된 원인으로 작용하여 내측 관절낭 봉합을 너무 조이거나 외측 중족 골간 관절 구조의 과다한 절개 등이 무지 내반증을 유발한 원인으로 판단된다. 장기 추시 결과 내반증이 증가하는 이유로 원위 중족 관절면각이 큰 중증도의 무지 외반증 환자에서 절골술 후 오랜 시간 동안 과운동성의 결과로 생각된다. Trnka 등¹⁶⁾에 의하면 무지 내반각이 -15도 이상일 때 임상적 문제가 발생하였고 Donley²⁾는 유연성 무지 내반증일 경우 -25도까지, 고정성 무지 내반증일 경우 -10도까지 임상적으로 문제가 되지 않은 보고가 있다. 본 연구는 유연성 무지 내반증이 -15도를 넘어가는 1예에 있어서 임상적 문제가 되지 않는 결과를 보였다. 무지 내반증 변형이 골성인지 연부 조직성인지 여부와 유연성인지 강직성인지 여부에 의해 결과가 다른데 이 등⁸⁾에 의하면 유연성 무지 외반증술 후 발생한 무지 내반증인 경우 80%에서 비수술적 치료 후 임상적으로 만족할 만한 결과를 얻었음을 보고하였다. 수술적 치료로^{11,13,15)} 관절염 진행이 있거나 고정형 변형인 경우 관절 고정술을 권하며 내측 중족골 골두를 많이 절제해서 생긴 경우에 골 이식의 방법이 보고되어 있으나, 동통이 심하지 않고 유연성 무지 내반증의 경우 일상생활에 적응을 잘 하는 경우에는 비수술적 방법이 좋을 것으로 기대된다. 중족 족지에 발생한 관절염의 2예는 술 전 원위 중족 관절면각이 크고 중증인 무지 외반증에 근위부 갈매기 절골술을 시행 후 비상합성 관절이 되어 시간이 지나면서 관절의 변화가 온 결과로 사료되며 중족지간 관절면의 좁아진 소견 및 경화성 소견은 보이나 임상적으로 동통은 견딜만하고 30도 이하의 중족지간 관절 운동범위의 감소 소견을 보였다. 근위골 견열 골절 3예는 장기 추시 결과 인대 불안정성이나 무지 내반증의 유발 원인으로서는 작용하지 않았다. 전족부 동통이 있는 4예의 경우 초기에 지간 신경종을 간과하고 보존적 치료를 시행한 2예에서 지속적 동통을 호소했다. 따라서 무지 외반증의 진단시 동반 가능성이 있는 지간 신경종에 대하여 신중한 검사를 시행할 필요가 있다. 술 후 1년까지 남아 있던 신경 증상이나 감각 이상은 평균 술 후 3년이 지나면서 경감되는 결과를 보였으나 술 후 지속적 전족부 동통이 남아 있는 경우 지간 신경종이 동반된 경우를 염두에 두고 무지 외반증을 초기 진단 시 지간 신경종이 동반되어 있을 가능성을 고려하여 이학적 검사 및 초음파 검사를 시행 후 지간 신경종에 대한 적극적 치료를

동시에 하는 것이 전족부 동통을 줄이는데 도움이 될 것으로 사료된다.

결 론

중등도 및 중증의 무지 외반증인 경우 근위 중족골 갈매기 절골술은 8년 추시 결과 만족할 만한 미용 효과와 동통 개선의 효과가 있으며 합병증으로 발생하는 무지 내반증을 위한 세심한 술기를 시행하면 장기적으로 만족스러운 결과를 가져오는 술식의 하나로 사료된다.

REFERENCES

1. Choi JY, Shin HK, Chang IS and Kang DH: Proximal metatarsal wedge osteotomy with single screw fixation in treatment of hallux valgus. *J Korean Foot Ankle Soc*, 9: 87-93, 2005.
2. Donley BG: Acquired hallux varus. *Foot Ankle Int*, 18: 586-592, 1997.
3. 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.
4. Kinnard P and Cantin S: The akin procedure in hallux valgus. *Can J Surg*, 34: 491-493, 1991.
5. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS and Sanders M: Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int*, 15: 349-353, 1994.
6. Lee JH and Park JH: Treatment of hallux valgus with modified McBride procedure and proximal metatarsal crescentic osteotomy. *J Korean Foot Ankle Soc*, 9: 81-86, 2005.
7. Lee KT, Tak SB and Choi KJ: Proximal metatarsal chevron osteotomy combined with modified mcbride procedure. *J Korean Orthop Assoc*, 33: 1975-1802, 1998.
8. Lee KT, Young KW and Bae SW: Iatrogenic hallux varus deformity after hallux valgus surgery. *J Korean Foot Ankle Soc*, 7: 101-108, 2003.
9. Mann RA, Rudicel S and Graves SC: Repair of hallux valgus with a distal soft-tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy. A long-term follow-up. *J Bone Joint Surg*, 74-A: 124-129, 1992.
10. Markbreiter LA and Thompson FM: Proximalmetatarsal osteotomy in hallux valgus correction: a comparison of crescentic and chevron procedures. *Foot Ankle Int*, 18: 71-76, 1997.
11. Maynou C, Beltrand E, Podglajen J, Elise S and Mestdagh H: Tendon transfers in postoperative hallux varus. Apropos of 12 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 86:

- 181-187, 2000.
12. **Robinson AH and Limbers JP:** *Modern concepts in the treatment of hallux valgus. J Bone Joint Surg, 87-B: 1038-1045, 2005.*
 13. **Rochwerger A, Curvale G and Groulier P:** *Application of bone graft to the medial side of the first metatarsal head in the treatment of hallux varus. J Bone Joint Surg, 81-A: 1730-1735, 1999.*
 14. **Sammarco GJ, Brainard BJ and Sammarco VJ:** *Bunion correction using proximal Chevron osteotomy. Foot Ankle, 14: 8-14, 1993.*
 15. **Toume Y, Saragaglia D, Picard F, De Sousa B, Montbarbon E and Charbel A:** *Iatrogenic hallux varus surgical procedure: a study of 14 cases. Foot Ankle Int, 16: 457-463, 1995.*
 16. **Timka HJ, Muhlbauer M, Zemsch A, Hungerford M, Ritschl P and Salzer M:** *Basal closing wedge osteotomy for correction of hallux valgus and metatarsus primus varus: 10- to 22-year follow-up. Foot Ankle Int, 20: 171-177, 1999.*
 17. **Veri JP, Pirani SP and Claridge R:** *Crescentic proximal metatarsal osteotomy for moderate to severe hallux valgus: a mean 12.2 year follow-up study. Foot Ankle Int, 22: 817-822, 2001.*