

중등도 무지외반증에서 시행한 단축 스카프 절골술

가톨릭대학교 의과대학 여의도성모병원 정형외과

권순용 · 길호진 · 정진화

Short Scarf Osteotomy for Moderate Hallux Valgus

Soon-Yong Kwon, M.D., Ho-Jin Gil, M.D., Jin-Wha Chung, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Yeouido St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

=Abstract=

Purpose: The aim of this study was to evaluate the radiographic and clinical results of short scarf osteotomy that has minimized longitudinal cut for moderate hallux valgus.

Materials and Methods: Total 12 patients (12 feet) were reviewed by medical records and radiographs. All patients were female and the mean age at the time of operation was 41.5 years. The mean followup time was 21.2 months. We modified original scarf osteotomy by shortening the longitudinal cut to 15~20 mm in length. Additionally, Akin osteotomy of the first proximal phalanx was done in 7 feet and Weil osteotomy of the second metatarsal was done in 4 feet. First-second intermetatarsal and hallux valgus angles were analyzed radiographically before and after the operation. And the clinical result was assessed by AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) hallux score.

Results: First-second intermetatarsal and hallux valgus angles were reduced from the mean preoperative values of 14.6° and 32.8° to 6.5° and 11.2°, respectively. The mean AOFAS hallux score was increased from 52.4 points preoperatively to 88.2 points at followup. Three complications were found: metatarsal fracture during the operation, painful scar around second metatarsal head after Weil osteotomy and postoperative neuralgia. There was no transfer metatarsalgia or recurrence of hallux valgus during followup.

Conclusion: Short scarf osteotomy would be an effective surgical procedure for moderate hallux valgus with the benefits of minimized soft tissue dissection and stable fixation.

Key Words: Metatarsal, Hallux valgus, Short scarf osteotomy

서 론

일정 기간 보존적 치료를 하였음에도 불구하고 통증이 지속되는 무지 외반증에는 제1 중족골에 대한 절골술로 대표되는 수술적 치료가 요구된다. 이 때, 방사선 사진 상 무지 외반각(hallux valgus angle, HVA)이 20°에서 40°사이이거나, 제1-2 중족골간각(1-2

Received: October 18, 2012 Revised: October 30, 2012
Accepted: November 13, 2012

• **Corresponding Author: Jin-Wha Chung, M.D.**
Department of Orthopedic Surgery, Yeouido St. Mary's Hospital,
College of Medicine, The Catholic University of Korea, 62 Yeouido-
dong, Yeongdeungpo-gu, Seoul, Korea
Tel: +82-2-3779-1192 Fax: +82-2-702-4804
E-mail: koreafoot@gmail.com

intermetatarsal angle, IMA)이 11°에서 20° 사이인 변형을 중등도(moderate)라 하고, 이를 기준으로 경한(mild) 변형과 심한(severe) 변형으로 분류하여 절골의 방법을 결정하는 것이 일반적이다.^{1,2)}

중등도나 심한 변형의 경우, 제1 중족골의 원위부보다는 기저부나 간부에서 절골술을 시행하여 절골 원위부를 외측으로 전위 또는 회전시키는 술식들이 비교적 큰 교정력을 얻을 수 있다는 장점으로 많이 사용된다. 이들 중 스카프(scarf) 절골술은 중족골 간부에 대한 “Z”자형 절골술로, 절골 자체의 내재적(intrinsic) 안정성과 함께 절골 원위부의 외측 전위와 함께 일부 회전이 가능하므로 교정에 대한 융통성(versatility)이 크며, 절골부를 나사못으로 고정함으로써 수술 후 조기 보행이 가능하다는 장점이 있어 근래에 많이 시행되고 있으며, 양호한 결과들이 보고되고 있다.^{1,3-5)}

한편, 경도에서 중등도 사이의 변형에는 원위 갈매기형(Chevron) 절골술로 대표되는 중족골 원위부 절골술이 비교적 술기가 쉽고 절개창이 작은 장점이 있어 널리 시행되고 있다. 하지만, 제한된 교정력과 불충분한 고정에 따른 골두의 전위 및 불유합, 또는 혈행 장애에 의한 골두의 괴사 등이 문제가 되기도 하여, 이러한 문제들을 보완하기 위해 다양하게 절골 및 고정 방법의 변화를 추가한 연구 결과들이 있다.^{6,7)}

저자들은 중축 절골을 최소화시킨 스카프 절골술을 “단축 스카프 절골술(short scarf osteotomy)”이라 명명하고, 경도 및 중등도의 무지 외반증 환자들을 대상으로 시행하였다. 이를 통해 수술창의 범위를 줄이면서 연부 조직의 절개를 최소화하여 수술 후 합병증을 줄이고 보행과 재발을 빠르게 하는 동시에 스카프 절골술의 기본 술식이 유지되는 한 비교적 큰 교정력과 안정성을 얻을 수 있다고 판단하였으며, 이에 따른 임상적 및 방사선학적 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

2009년 9월부터 2011년 2월까지 방사선 검사 상 무지 외반증으로 진단되었으며, 최소 3개월 이상의 약물 치료 및 패드가 장착된 신발을 착용하였지만 보행 시 통증 및 파행 등의 증상이 개선되지 않아 수술을 시행하였던 환자들 중 단축 스카프 절골술을 시행한 26명 28례의 환자들을 대상으로 하였다. 이들 중 6례는 수술

전 방사선 검사 상 무지 외반각이 20도 미만인 정도의 무지 외반증으로 판정되었는데, 일반적으로 경도의 변형은 수술 전은 물론 수술 후에도 중등도 이상의 변형에 비하여 결과가 양호한 경향이 있으므로 연구 대상에서 제외하였다. 한편, 양측의 무지 외반증으로 순차적 또는 동시에 양측을 수술한 중등도 무지 외반증 환자 6명 8례의 경우에도 수술 후 보행 및 재발에 있어 서로 반대측이 임상 결과에 영향을 줄 수 있으므로 역시 제외하였다. 이들 중 4명 4례는 반대측의 심한 변형으로 스카프 절골술을 시행하였으며, 2명 4례는 양측 동시에 단축 스카프 절골술을 시행하였던 환자들이었다. 또한, 2명은 최종 추시가 불가능하여 연구 대상에서 제외하였다. 이상으로 연구에 포함된 환자들은 총 12명 12례로 모두가 여성이었으며, 평균 연령은 41.5세(범위, 26~52세)였고, 평균 추시 기간은 21.2개월(범위, 15~37개월)이었다. 한편, 본 연구는 저자가 속한 기관의 임상연구 심의 위원회(Institutional review board, IRB)의 승인을 얻은 후 진행하였다.

수술은 전신 또는 척수 마취 하에 하퇴 지혈대를 이용하여 시행하였다. 제1 중족지간 관절을 중심으로 내측에서 원위부로 5 mm, 근위부로 20 mm 가량 피부를 절개한 후, 관절낭 절개를 중족골 중축 중앙보다 약간 족저부에서 시행하여 절개된 관절낭 양측의 두께를 확보함으로써 추후 봉합이 수월하도록 하였다. 이어서 노출된 제1 중족골두에 대한 육안 관찰을 시행하였으며, 시상구(sagittal groove)로부터 2 mm 정도 외측에서 내측 돌출부(medial eminence)를 절제하였다. 제1 중족골 경부에서 시작하여 근위부로 향하는 중축 절골을 약 15 mm에서 20 mm 정도 시행한 후, 중축 절골의 양 끝에서 시작하여 절골면으로 향하는 약 60°의 갈매기형 절골을 각각 원위 족배부 및 근위 족저부에서 추가로 시행하였다. 예리한 골절단기(osteotome)를 이용하여 절골이 완전히 이루어졌음을 확인한 후, 제1 중족골두를 포함한 절골 원위부를 외측으로 이동시켰다. 이때 수술 당시의 육안 및 방사선 소견(mini-C arm)을 통하여 판정한 제1 중족지간 관절의 정복 여부에 따라 원위 절골편의 원위부와 근위부의 외측 이동을 서로 달리하여 결과적으로 약간의 회전을 추가하였다. 이후 1개 또는 2개의 Barouk 나사못(Depuy S.A., Lyon, France)을 이용하여 절골면을 고정하였다. 내측 관절낭을 봉합할 때 중축-족지 관절이 중립위임을 확인한

후에 시행하였고, 장력을 이용한 아탈구의 정복은 시도하지 않았다(Fig. 1).

한편, 제1 중족골에 대한 수술후 무지의 정렬상태가 만족스럽지 못하였던 7례에 대하여 Akin 절골술을 시행한 후 꺾쇠(staple)를 이용하여 고정하였고, 제2 중족골두 하방으로 굳은뿔(callus)과 함께 소족지 중족골통을 동반하였던 4례에 대하여 Weil 절골술을 동시에 시행하였다.

환자들은 수술 후 3일 이내에 퇴원하였으며, 중족지간 관절의 족배굴곡을 방지하는 무지 외반증 환자용 신발(stiff-soled postoperative shoes)을 착용하고 후족부 위주의 보행을 수술 후 다음날부터 허용하여 4주간 유지하였으며, 그 후 환자가 원하는 신발을 신고 전체중부하 보행을 권장하는 동시에 중족지간 관절에 대한 적극적인 운동을 시행하였다.

체중부하 족부 전후방 방사선 사진을 수술 전과 수술 후 3개월 그리고 12개월에 촬영하여 무지 외반각과 제1-2 중족골간각을 측정하였다. 한편, 미국 정형외과 족부족관절학회 무지 점수(American Orthopaedic Foot and Ankle Society hallux score, AOFAS 점수)는 수술 전과 수술 후 12개월에 평가하였다.^{8,9)} 또한, 환

자의 수술에 대한 주관적 만족도를 매우만족, 만족, 보통, 불만족, 매우 불만족 등 다섯 단계로 나누어 수술 후 12개월에 AOFAS 점수 작성 시 같이 질문하였다.

통계 분석은 SPSS 11 프로그램(SPSS Inc, Chicago, Illinois)을 이용한 윌콕슨 부호순위 검정법(Wilcoxon matched pairs signed-rank test)으로 분석하였고, 유의 수준은 5%로 하였다.

결 과

수술 후 3개월에 모든 환자에서 골소주들이 절골부를 연결하는 유합 소견을 보였으며, 수술 시 고정된 절골면 사이의 부정 유합은 발생하지 않았다. 체중 부하 족부 전후방 방사선상 제1-2 중족골간 각과 무지 외반각은 수술 전 평균 14.6° 및 32.8°에서 수술 후 12개월에 6.5° 및 11.2°로 통계적으로 유의하게 감소하였다(Table 1).

임상적 결과로 AOFAS 점수는 수술 전 평균 52.4점에서 수술 후 12개월에 평균 88.2점으로 증가하였으며, 수술에 대한 만족도는 7명이 매우 만족, 2명이 만족, 2명이 보통, 그리고 1명이 불만족이라는 답변을 하였다.

12명 중 8명이 수술 후 3개월까지 맨발이나 딱딱한

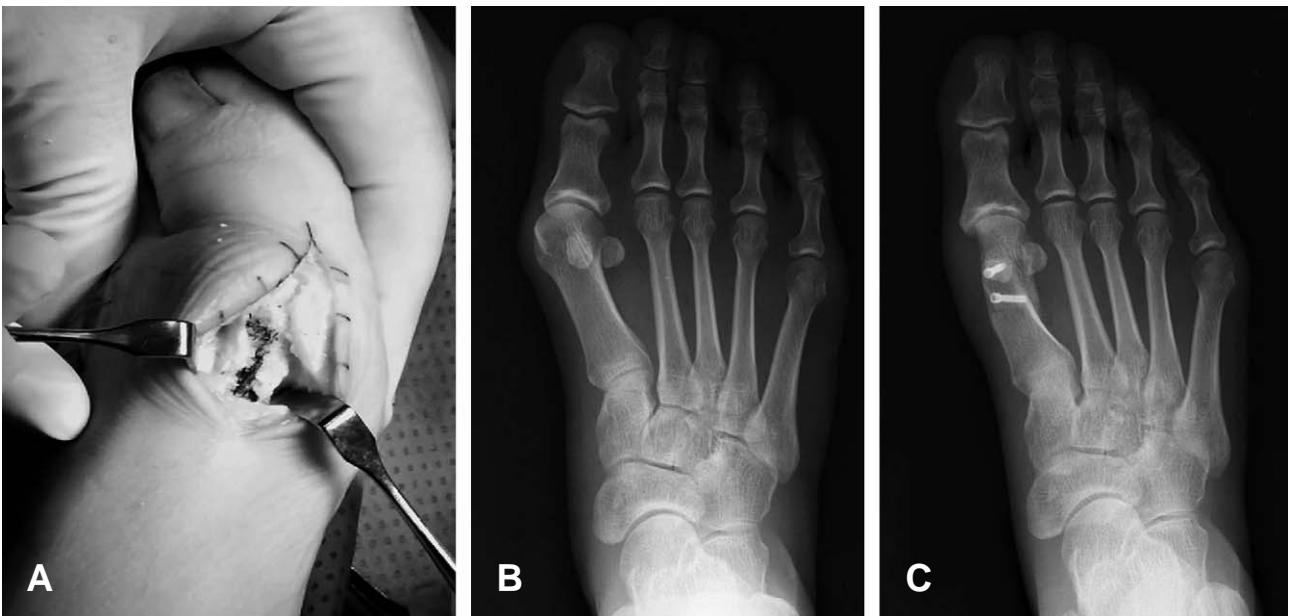


Figure 1. Photograph and plain radiographs of 41 year-old female patient. The skin incision was minimized to 15 mm to 20 mm and the scarf osteotomy that has short longitudinal cut was marked in line (A). Preoperative (B) and followup (C) weight bearing antero-posterior foot radiographs show decrease of hallux valgus and first-second intermetatarsal angle after the operation.

바닥의 신발을 신었을 때 제1 중족골 골두 및 수술 창 부위의 통증을 호소하였으며, 이들 중 6명은 점차 증상이 소실되었으나, 나머지 2명은 수술 후 12개월에도 통증은 감소하였지만 완전히 소실되지는 않아 만족도 평가에서 보통이라고 답하였다. 한편, 수술 후 3명에게서 합병증이 발생하였는데, 52세 환자 1명에서 나사못 삽입 과정 중 중족 골절(crack)이 발생하여 수술 후 4주간 단하지 석고 고정을 통한 부분적 체중부하를 허용한 이후, 수술 후 3개월에 시행한 방사선 검사 상 유합 소견을 보였다. 이는 12개월 추시에서도 타 환자들과 임상 결과 비교 시 차이를 보이지 않았으며, 무지 외반각과 제1-2 중족골간각의 변화도 관찰되지 않았다. 또 다른 합병증은 제2 중족골에 대한 Weil 절골술을 동시에 시행한 환자로 제2 중족골두 족배부에 시행된 수술 창 의 육아조직 형성으로 신발을 신을 때 압력으로 인한 통증과 제2 족지의 능동적 족저굴곡이 10° 이하의 제한을 보여 불편감을 호소하였고, 수술 후 12개월 만족도 평가에서도 불만족이라고 답하였다. 나머지 한 명은 수술 후 제1 족지 내측 신경의 자극으로 인해 불편감을 호소하였으나, 이는 리도카인을 이용한 피하 주사를 수차례 시행한 후 소실되었다.

이 외에 수술 과정 중 스카프 절골술의 단점으로 지적되는 troughing의 발생은 인지되지 않았으며, 추시 상에서도 무지 내반 또는 외반증의 재발을 비롯하여 전이성 증족통, 창상 감염 등의 합병증들은 발생하지 않았다.¹⁰⁾

고 찰

무지 외반증에 대한 수술적 치료로 중족골 원위부에

서 시행하는 절골술은 비교적 쉬운 술기와 절골면의 안정성으로 인해 수술 후 회복이 빠르고, 피부 절개창이 작아 미용적인 면에서도 유리하다는 장점으로 무지 외반증의 치료에 대한 술식으로 많이 선택되고 있다. 하지만, 중족골 경부에서 시행되는 절골술의 특성상 무지 외반각이 40° 이상이거나, 제1-2 중족골간각이 20° 를 넘는 심한 변형에서는 갈매기형 절골술로 대표되는 원위부 절골술 만으로는 외측 전위의 정도가 제한되어 충분한 교정력을 얻을 수 없는 단점이 있으므로 경도나 중등도의 변형에서 주로 시행되어 왔다. 이와 더불어 임상에서 중등도의 변형에서 원위 갈매기 절골술을 시행하더라도 5 mm에서 7 mm 이상 원위 절골편을 외측 전위시키는 경우, 환자의 골절에 따라 절골면의 안정성이 감소하여 수술 후 골두가 거상되는 부정유합이나 불유합의 발생이 우려되어 고식적인 절골의 모양에 변형을 주거나 K-강선 또는 나사못 등으로 고정하는 방법들이 추가되기도 하였다.¹¹⁻¹³⁾

한편, 골간(diaphyseal) 절골술의 일종인 스카프 절골술은 중족 절골면 양 끝에 갈매기형 절골을 추가하는 “Z”자형 절골술로 다른 절골술들에 비하여 절골면 자체의 내재적 안정성(intrinsic stability)이 크고, 나사못 고정으로 인한 안정성이 추가되어 수술 후 재활이 빠르며, 수평전위(horizontal displacement), 회전, 단축, 연장 등을 시행하기에 융통성(versatility)이 크다는 장점이 있다.¹⁴⁾ 하지만, 심한 변형을 제외하고 과도한 교정력을 요구하지 않는 중등도의 변형에서 스카프 절골술의 시행을 고려할 때, 중족지간 관절에서 중족골 기저부에 이르는 피부 절개와 연부 조직의 광범위한 박리(dissection)로 인해 수술 후 흉터가 크고 육아조직

Table 1. Radiographic and Clinical Results

	Preoperative*	Follow up*	p value [†]
AOFAS score (points)			
Overall (0-100)	52.4 ± 12.5	84.2 ± 7.4	<0.05
Pain (0-40)	18.7 ± 7.8	32.3 ± 8.2	<0.05
Function (0-45)	32.5 ± 5.4	37.6 ± 6.6	>0.05
Alignment (0-15)	1.2 ± 3.2	14.3 ± 2.4	<0.05
Hallux valgus angle (degrees)	32.8 ± 7.3	12.2 ± 4.5	<0.05
1-2 Intermetatarsal angle (degrees)	14.6 ± 4.1	6.5 ± 2.7	<0.05

* values are given as the mean and the standard deviation

[†] Paired T-test. The p values pertain to the comparison between preoperative and followup examinations. The level of significance was set at p<0.05.

형성에 따른 통증 및 관절 운동의 제한에 대한 우려가 있다.

원위 갈매기형 절골술과 스카프 절골술을 비교한 기존의 논문들에서 추시 후 결과에 차이가 없다는 연구 결과들이 많으며, 심지어는 심한 변형의 경우에도 원위 갈매기형 절골술의 양호한 결과들이 보고되고 있어 술기가 간단하고 수술창이 적은 갈매기형 절골술을 권장하기도 한다.¹⁵⁻¹⁸⁾

이에 저자들은 기본적으로 중족골 간부에 시행하도록 고안되어 심한 변형의 무지 외반증에서 시행하였던 스카프 절골술에서 중축 절골을 최소화하여 중족골 경부를 포함한 원위부에 국한시키는 수술로 변형하여 시행하였으며, 절골면 자체의 안정성과 금속 나사를 이용한 고정 등의 스카프 절골술의 장점을 유지한 채 피부를 포함한 연부 조직에 대한 절개를 최소화하여 양호한 결과를 얻었다. 이렇게 수술 후 얻어진 안정성으로 인해 조기에 체중부하 보행 및 관절 운동을 적극적으로 허용하였으며, 3례에서 발생하였던 수술 후 합병증의 경우도 스카프 절골술에 특이적이거나 보다는 일반적인 절골술에 따른 합병증으로 판단된다.

다만, 본 연구는 단축 스카프 절골술을 기존의 원위 갈매기 절골술이나 고식적인 스카프 절골술과 비교를 하지 못하였고, 수술 후 결과에 영향을 미칠 수 있는 Akin 절골술 및 Weil 절골술을 12례들 중 7례 및 4례에서 동시에 시행하였다는 제한이 있다.

결 론

중등도의 무지 외반증에서 중축 절골을 최소화한 단축 스카프 절골술은 수술창의 범위를 줄이면서 연부 조직의 절개를 최소화하여 수술 후 합병증을 줄이고 보행과 재활을 빠르게 하는 동시에 비교적 큰 교정력과 안정성을 얻을 수 있는 유용한 수술 방법으로 사료된다.

REFERENCES

1. **Robinson AH, Bhatia M, Eaton C, Bishop L.** Prospective comparative study of the scarf and Ludloff osteotomies in the treatment of hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2009;30(10):955-63.
2. **Coughlin MJ, Shurnas PS.** Hallux valgus in men. Part II:

- First ray mobility after bunionectomy and factors associated with hallux valgus deformity.* *Foot Ankle Int.* 2003;24(1):73-8.
3. **Aminian A, Kelikian A, Moen T.** Scarf osteotomy for hallux valgus deformity: an intermediate followup of clinical and radiographic outcomes. *Foot Ankle Int.* 2006;27(11):883-6.
4. **Kristen KH, Berger C, Stelzig S, Thalhammer E, Posch M, Engel A.** The SCARF osteotomy for the correction of hallux valgus deformities. *Foot Ankle Int.* 2002;23(3):221-9.
5. **Lipscombe S, Molloy A, Sirikonda S, Hennessy MS.** Scarf osteotomy for the correction of hallux valgus: midterm clinical outcome. *J Foot Ankle Surg.* 2008;47(4):273-7.
6. **Weinraub GM, Meberg R, Steinberg JS.** Vascular perfusion of the long dorsal arm versus chevron osteotomy: a cadaveric injection study. *J Foot Ankle Surg.* 2004;43(4):221-4.
7. **Malal JJ, Shaw-Dunn J, Kumar CS.** Blood supply to the first metatarsal head and vessels at risk with a chevron osteotomy. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(9):2018-22.
8. **Thordarson D, Ebrahimzadeh E, Moorthy M, Lee J, Rudicel S.** Correlation of hallux valgus surgical outcome with AOFAS forefoot score and radiological parameters. *Foot Ankle Int.* 2005;26(2):122-7.
9. **Hardy RH, Clapham JC.** Observations on hallux valgus; based on a controlled series. *J Bone Joint Surg Br.* 1951;33-B(3):376-91.
10. **Coetzee JC.** Scarf osteotomy for hallux valgus repair: the dark side. *Foot Ankle Int.* 2003;24(1):29-33.
11. **Caminear DS, Pavlovich R, Jr., Pietrzak WS.** Fixation of the chevron osteotomy with an absorbable copolymer pin for treatment of hallux valgus deformity. *J Foot Ankle Surg.* 2005;44(3):203-10.
12. **Barca F, Busa R.** Austin/chevron osteotomy fixed with bioabsorbable poly-L-lactic acid single screw. *J Foot Ankle Surg.* 1997;36(1):15-20; discussion 79-80.
13. **Markus TA, Krell B, Tisa LM.** Modifications of the distal metaphyseal osteotomy to better facilitate use of the Herbert bone screw for fixation. *J Foot Surg.* 1988;27(5):447-52.
14. **Rockett MS, Goss LR.** Midshaft first-ray osteotomies for hallux valgus. *Clin Podiatr Med Surg.* 2005;22(2):169-95. v.
15. **Smith SE, Landorf KB, Butterworth PA, Menz HB.** Scarf versus chevron osteotomy for the correction of 1-2 intermetatarsal angle in hallux valgus: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Surg.* 2012;51(4):437-44.
16. **Bai LB, Lee KB, Seo CY, Song EK, Yoon TR.** Distal chevron osteotomy with distal soft tissue procedure for

- moderate to severe hallux valgus deformity. Foot Ankle Int. 2010;31(8):683-8.*
17. **Deenik A, van Mameren H, de Visser E, de Waal Malefijt M, Draijer F, de Bie R.** *Equivalent correction in scarf and chevron osteotomy in moderate and severe hallux valgus: a randomized controlled trial. Foot Ankle Int. 2008;29(12):*
- 1209-15.*
18. **Deenik AR, Pilot P, Brandt SE, van Mameren H, Geesink RG, Draijer WF.** *Scarf versus chevron osteotomy in hallux valgus: a randomized controlled trial in 96 patients. Foot Ankle Int. 2007;28(5):537-41.*