

무지 외반증의 근위 갈매기형 절골술 후 고정 방법에 따른 결과 차이

서울보훈병원 정형외과

김택선 · 강규복 · 강종우 · 김학준

The Differences between Fixation Devices for Proximal Chevron Osteotomy in Hallux Valgus Surgery

Taik-Seon Kim, M.D., Kyu-Bok Kang, M.D., Jong-Woo Kang, M.D., Hak-Jun Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Seoul Veterans Hospital, Seoul, Korea

=Abstract=

Purpose: The authors evaluated the differences between K-wires and Bold screw for fixing the proximal metatarsal chevron osteotomy of moderate and severe hallux valgus.

Materials and Methods: There were 59 patients (81 feet) who were moderate and severe degree hallux valgus according to the classification of Mann. They all got the proximal chevron osteotomy when correcting the deformity. All patients were followed up at least 6 months. We divided the patients into 2 groups, K-wires fixed group as A, Bold screw fixed group as B. Group A were 42 patients (63 feet) and Group B were 18 patients (19 feet). Among the Group B, 2 feet who were failed to fix the oetotomy site with Bold screw, were fixed with K-wires during operation. We measured the AOFAS score preoperatively, postoperatively and at final follow-up, VAS score at 2 weeks after the operation. Also preoperative, postoperative and follow-up hallux valgus angle (HVA) and intermetatarsal angle (IMA) were measured for each patients.

Results: Mean follow up period was 1.34 year (range: 6 months-6.16 years). Mean VAS score of group A was 3.21 ± 1.7 and group B 1.76 ± 1.0 . Preoperative mean AOFAS score of group A was 45.61 ± 8.3 , group B 44.41 ± 8.9 , the final mean score of group A was 88.87 ± 8.3 and group B 92.47 ± 4.4 . Preoperative mean HVA was 30.82 ± 6.6 degrees in group A and 32.88 ± 14.5 degrees in group B, the final mean angle of group A was 14.89 ± 8.3 degrees and group B 17 ± 4.4 degrees. The preoperative mean IMA of group A was 13.69 ± 3.6 degrees and group B 12.35 ± 5.2 , the final mean angle of group A was 9.26 ± 3.6 degrees and group B 12.35 ± 5.8 degrees.

Conclusion: There were no statistical differences in radiologic and clinical results ($p > 0.05$) but, group B exceeded group A in VAS score ($p = 0.0007$) and had no statistical significance in terms of reduction angle loss ($p = 0.06$). Early returning to normal life activity may be possible for patients using Bold screws.

Key Words: Hallux valgus, Proximal chevron osteotomy, Bold screw, K-wire

• Address for correspondence

Hak-Jun Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Seoul Veterans Hospital
6-2 Dunchondong Gandonggu, Seoul, 134-791, Korea

Tel: +82-2-2225-1352 Fax: +82-2-2225-1910

E-mail: dakjul@hanmail.net

서 론

무지 외반증은 제1 중족 족지 관절에서 외측 변형을 일으

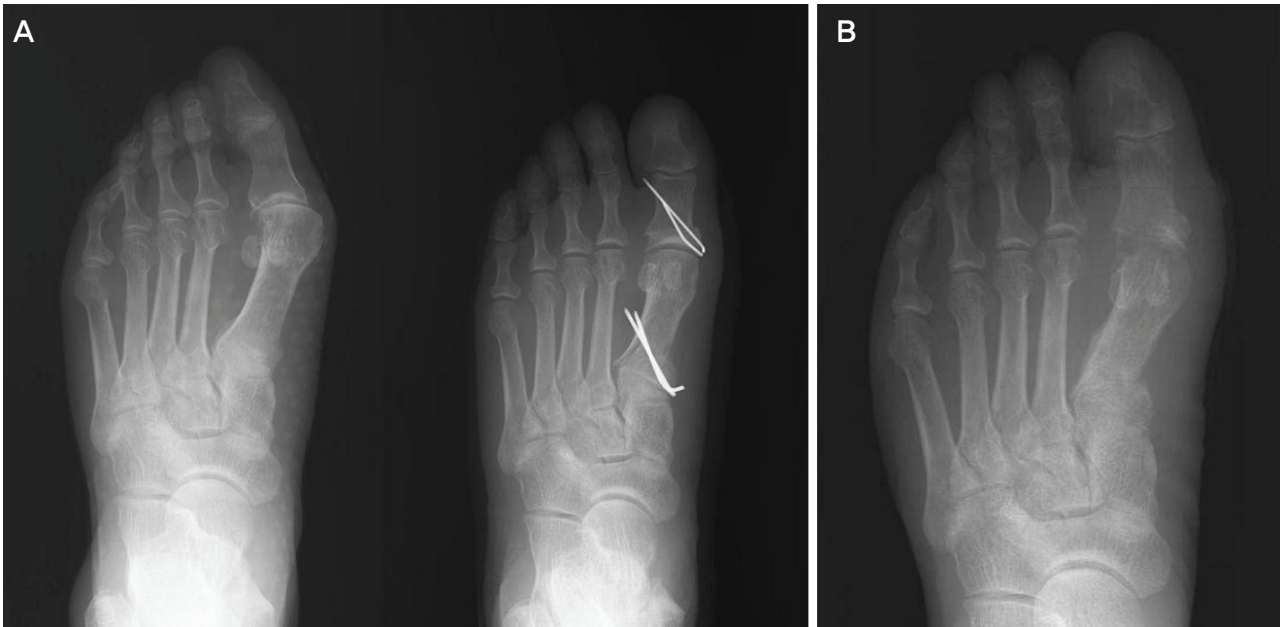


Figure 1. (A) A 75 year old male had the proximal chevron osteotomy on his left foot fixed with K-wires. Hallux valgus angle and 1-2 intermetatarsal angles were corrected after operation on radiographs. (B) There was seen reduction loss at 6 months follow-up radiograph. The reduction angles of Hallux valgus and 1st-2nd intermetatarsal were lost significantly.

키고 제1 중족골 두의 내측 비대를 초래하며 나아가 다른 족지의 변형을 일으키는 복합 질환이다. 이에 대한 수술적 치료로 연부조직 교정술, 제1 중족골 원위부 절골술, 제1 중족골 근위부 절골술, 제1 근위족지 절골술, 절제 관절 성형술, 관절 고정술 등 다양하게 있으며²⁾, 그 중 갈매기형 절골술은 수기가 간단하고 제1 중족골 원위부 절골술 및 연부 조직 교정술을 병행 시행하였을 경우 좋은 결과를 얻을 수 있어 현재 가장 보편화 된 수술 술기이다⁹⁾. 갈매기형 절골술 시 절골술 후 고정 방법으로 보통 K-강선을 사용하며 일부에서는 나사못을 이용한 고정을 시행하고 있다⁷⁾. 갈매기형 절골술 후 단기 및 장기 추시시 좋은 결과를 거두었다는 여러 보고가 있으나^{6,7,10,13)} 절골술 후 고정 방법에 따른 차이에 대한 보고^{1,5)}는 많지 않다. 이에 저자들은 6개월 이상 추시

가능하였던 중등 및 중증 무지 외반증에 대하여 실시한 근위 갈매기형 절골술에서 K-강선 및 Bold 나사를 이용하여 고정한 후의 결과를 비교 분석하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2002년 1월부터 2005년 12월까지 중등도 및 중증 무지 외반증으로 진단되어 근위 중족골 갈매기형 절골술을 시행하였던 환자 중 6개월 이상(범위, 6개월~6.16년) 추시 가능하였던 48예 68족을 대상으로 하였다. 절골술 후 고정 시행시 2개의 K-강선을 이용한 경우를 A군, 1개의 Bold screw® (Newdeal, Integra, Lyon, France)를 이용한 경우를 B군으로 구분하였으며, A군은 42명 63족이었고, B군은 18명 19족이었다. A군의 평균 연령은 수술 당시 56세(범위, 34-75세)이었으며 B군은 61세(범위, 51-75세)이었다. 모든 예에서 근위 족지 뼈 절골술 및 외측 절개를 통한 무지 내전건 및 외측 관절낭 절제술을 시행하였다.

A군에서는 1예에서 불유합이 발생하였고, B군에서 2예에서 수술 도중 Bold 나사못을 이용한 고정이 실패하여 K-강선을 이용하여 고정하였다. 통계학적 연구에서는 이 3예를 제외하였다.

Table 1. Clinical Results of Proximal Chevron Osteotomy for Hallux Valgus

	AOFAS score [‡]		VAS [§]
	Preoperative	Postoperative	
Group A*	45.61±8.3	88.87±8.3	3.21±1.7
Group B [†]	44.41±8.9	92.47±5.7	1.76±1.0
P Value	0.64	0.08	0.007

*Group A, Group fixed with K-wire; [†]Group B, Group fixed with Bold screw; [‡]AOFAS, American Orthopaedic Foot and Ankle Society; [§] VAS, Visual Analogue Scale at postoperative 2 weeks.



Figure 2. (A) 48 year old female had the proximal chevron osteotomy on her right foot fixed with Bold screw. Hallux valgus angle and 1-2 intermetatarsal angles were corrected by proximal chevron osteotomy on radiographs. (B) Reduction loss was not so significant at 6 months follow-up radiograph.

2. 수술 방법 및 술 후 처치

수술은 전례에서 양와위에서 시행하였고, 외측 절개를 통해 무지 내전건 전이를 포함하여 외측 연부 조직을 교정술을 시행하였으며, 내측 절개를 통하여 중족골 두 내측 돌출부 제거술을 시행한 후 근위 갈매기형 절골술을 이용하여 교정한 후 교정각의 소실 및 불유합의 방지를 위해 절골면에 절제된 돌출부를 삽입하여 절골면에 수직이 되게 K-강선을 2개 고정하여 A군으로 정하고, B군에서는 절골선에 수직이 되게 근위 족저부에서 시작하여 원위 족배부 방향으로 Bold 나사못을 1개 고정하였다. 중족골의 교정 후 육안으로 무지 외반각의 교정이 불충분하고 제1 족지의 회내 변형이 동반되어 있을 때에는 근위 지골 췌기 절골술 (Akin 절골술)을 시행하였다.

술 후 K-강선을 이용한 경우는 술 후 6주에 K-강선 제거술을 시행하였고 Bold 나사를 이용한 경우는 제거술을 시행하지 않았으며 양군 모두 술 후 석고 붕대 고정은 시행하

지 않았고, 술 후 4일째부터 본원에서 고안한 술 후 신발을 신은 후 후족부를 이용한 부분 체중 부하를 시행하였다. 환자의 통증 정도에 따라 서서히 전족부의 체중 부하를 시행하였으며 술 후 8주째 전 체중 부하를 허용하였으며 일상적인 신발의 착용은 술 후 3개월째 시행하였다.

3. 연구 방법

평가 방법은 환자의 임상적 평가와 방사선학적 평가로, 임상적 평가는 미국정형외과족부족관절학회 평가표(AOFAS score, American Orthopaedic Foot and Ankle Society score)를 이용하여 일상생활의 만족도 및 동통 유무, 활동성, 신발선택의 자유도, 제1 중족 족지 관절 운동 범위, 시간 관절의 운동제한 여부, 중족 족지 관절의 안정성, 중족 족지 관절에 연관된 굳은살에 대해 조사하여 합한 점수를 비교하였고, VAS (Visual Analogue Scale) 점수를 이용하여 술 후 2주째의 주관적 통증의 정도를 측정하였다. 방사

Table 2. Radiologic Results

	HVA [‡]			IMA [§]		
	Preoperative	Postoperative	Postoperative 6 month	Preoperative	Postoperative	Postoperative 6 month
*Group A	30.82±6.6	8.49±6.5	24.89±8.3	13.69±3.6	6.03±3.6	9.36±3.6
†Group B	32.88±13.5	10.71±5.6	14.71±5.6	15.59±5.17	9.82±5.14	12.35±5.8

*Group A, Group fixed with K-wire; †Group B, Group fixed with Bold screw; ‡HVA, Hallux Valgus Angle; § IMA, Intermetatarsal Angle.

선학적 평가는 수술 전과 후, 그리고 마지막 추시 체중부하 전후면 족부 방사선 사진의 무지 외반각과 제1-2 중족골간 각 변화를 비교 분석하였다. 무지 외반의 정도는 Mann의 분류⁴⁾에 따른 경도, 중등도, 중증으로 분류하였으며 경도는 무지 외반각이 25° 이하, 제1-2 중족골간 각이 11° 이하 범위에 있으면서 비골 종자골 위치가 아탈구 50% 이내 범위로 정의하였고 중등도는 무지 외반각이 25°-40° 이하, 제1-2 중족골간 각이 11°-15° 이하 범위에 있으면서 비골 종자골 위치가 아탈구 75-100% 아탈구 위치에 놓인 경우로 정의하였으며 중증은 무지 외반각이 40° 이상, 제1-2 중족골간 각이 16° 이상 범위에 있으면서 비골 종자골 위치가 아탈구 100% 이상의 범위로 정의하였다.

통계학적 검정은 Epi Info 2002 (CDC, Atlanta, USA) 프로그램을 이용하여 student *t*-test를 이용하여 $p < 0.05$ 를 유의한 결과로 판정하였다.

결 과

1. 임상적 결과

미국정형외과족부족관절학회 점수는 술 전 A군에서 평균 45.61±8.3점에서 마지막 추시 시 평균 88.87±8.3으로 B군은 평균 44.41±8.8점에서 마지막 추시 시 평균 92.47±5.7으로 개선된 결과를 보였다. 술 전과 마지막 추시 시 설문조사에서 미국정형외과족부족관절학회 점수에서 A, B군 간의 통계학적 유의성은 없었다(각각 $p=0.63, 0.08$). 술 후 2주째 측정된 VAS 점수는 A군에서 평균 3.21±1.7이었고, B군에서는 1.76±1.0이었으며 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.0007$).

2. 방사선학적 결과

방사선학적 평가로 무지 외반각은 A군에서는 술 전 평균 30.82±6.6도에서 술 후 평균 8.49±6.5도로, B군은 술 전 평균 32.88±14.5도에서 술 후 평균 10.71±5.6도로 교정되었으며, 제1-2 중족골간 각은 A군에서 술 전 13.69±3.6에서 술 후 6.03±3.6으로, B군에서는 술 전 15.59±5.2에서 술 후 9.82±5.14로 교정된 결과를 보여 주었다. 두 군에서의 방사선학적 결과를 비교 분석한 결과 통계학적 유의성은 없었다($p > 0.05$). 술 후 교정각과 비교해서 6개월째 측정된 양군의 무지 외반각 및 제1-2 중족골간 각은 A군에서 평균 6.6도 및 평균 3.3도, B군에서는 평균 6.2도 및 평균 2.5도의 교정각 소실 양상을 보였다. 교정된 무지 외반각의 소

실은 A군 및 B군에서 통계학적으로 의미 있게 소실되었으나($p < 0.05$), 제1-2 중족골간 각은 A군에서는 최종 추시 시 의미있는 교정각 소실을 보인 반면($p < 0.05$), B군에서는 통계학적으로 의미가 없었다($p=0.06$). A군 중 1예 1족(1.2%)에서 불유합이 발생하여 재수술을 시행하였다. B군 중 2예 2족(10.5%)은 Bold 나사못을 이용한 고정술을 시도하였으나 실패하여 K-강선으로 고정하였다.

고 찰

무지 외반증은 1891년 Carl Heuter에 의하여 처음으로 보고된 후 여러 학자들에 의해 많은 연구가 있었으나 아직 까지도 치료 방법 등에 대한 논란이 많다^{2,12)}. 무지 외반증의 중등도 및 중증의 치료법으로 다양한 중족골 기저부 절골술식이 소개되어 있고 그 중 중족골 근위 갈매기 절골술은 다른 절골술에 비해 술기가 쉽고 중족골 단축이 작다는 장점이 보고되었다^{6,7,10,13)}. 근위 갈매기형 절골술 후의 고정은 나사못이나 K-강선을 사용할 수 있으나 여러 저자들이 K-강선 고정을 선호한다^{7,8,10,13)}.

Petroutsas와 Trnka¹¹⁾는 무지 외반증에 대한 Ludloff 절골술 시 Bold 나사못을 이용한 고정 방법을 소개하였고 좋은 결과를 보였다는 발표를 하였다. 또한 Crosby와 Bozarth⁵⁾는 근위 갈매기형 절골술 시행 후에 K-강선과 Herbert 나사못, 고정하지 않은 군으로 분류하여 시행한 결과에서는 세 군간에 통계학적으로 의미 있는 차이를 보여주지 못했고 나사못을 이용한 경우에는 수술 시간이 길고 가격이 비싼 단점이 있다고 보고하였으나, 그 추시 기간이 짧고 추시 관찰기간 중 교정 각도에 대한 고찰이 없는 단점이 있었다. Anderson과 Davis¹⁾는 근위 갈매기형 절골술 시행 후에 유관나사를 이용한 고정을 제안하여 보다 견고한 고정을 얻을 수 있다고 제안하였다. 또한 Bozkurt 등³⁾은 근위 반월상 절골술 후 나사산 K-강선과 유관 나사못을 비교한 생역학적 연구에서 유관 나사못의 고정력이 우수함을 보고하였다.

본원에서는 근위 갈매기형 절골술 후 고정방식으로 2개의 K-강선과 1개 Bold 나사못을 이용한 결과 대부분의 방사선학적 임상적 결과는 통계학적으로 의미 있는 차이를 보이지 않았지만, 술 후 2주째 측정된 VAS 점수에서 Bold 나사못을 사용한 군이 의미 있게 낮은 점수를 보여 이는 견고한 고정으로 절골 부위의 유동성(motion)이 적으며 나사못의 끝이 골질 속으로 들어가 연부 조직 자극이 덜한 것으로 사료된다.

Bold 나사못을 이용한 군이 K-강선으로 교정한 군보다

술 후 6개월째 측정하여 계산한 교정각의 소실 정도가 의미 있게 작아 Bold 나사못의 고정력이 우수하여 술 후 초기에 일어나는 교정력 소실을 방지하는 효과가 있는 것으로 사료된다. Bold 나사못은 유관나사와 같이 도자핀을 이용하여 정복의 유지가 용이하며, 압박 효과에 의해 단단한 고정력을 얻을 수 있는 장점이 있으나 골질이 불량한 경우는 나사못에 의해 피질골이 파괴되어 충분한 압박 효과를 얻지 못하거나, 중족골의 크기가 작은 경우에는 나사못을 잘못 삽입하여 재 삽입시 삽입 부위의 결정이 어려워 나사못 삽입이 실패하는 경우가 발생할 수 있으므로 주의를 요한다.

결 론

근위 갈매기형 절골술 후 2개의 K-강선을 사용하여 고정된 경우와 1개의 Bold 나사못을 이용하여 고정된 경우 임상적 결과에서는 차이를 보이지 않았지만 술 후 2주째 측정한 주관적 통증의 소실 정도와 초기의 우수한 고정력을 가진 Bold 나사못이 절골술 후 고정에 유리할 것으로 생각된다. 그러나, Bold 나사못 고정 술식의 복잡성과 비싼 가격이 사용의 제한점이 될 수 있다.

REFERENCES

1. **Anderson RB and Davis WH:** Internal fixation of the proximal chevron osteotomy. *Foot Ankle Int*, 18: 371-372, 1997.
2. **Bargman J, Corless J, Gross AE and Lange F:** A review of surgical procedures for hallux valgus. *Foot Ankle*, 1: 39-43, 1980.
3. **Bozkurt M, Tigar C, Dalstra M, Jensen NC and Linde F:** Stability of a cannulated screw versus a Kirschner wire for the proximal crescentic osteotomy of the first metatarsal: a biomechanical study. *J Foot Ankle Surg*, 43: 138-143, 2004.
4. **Coughlin MJ, Mann RA and Saltzman CL:** *Surgery of the foot and ankle*, Philadelphia, Mosby Inc, 183-610, 2008.
5. **Crosby LA and Bozarth GR:** Fixation comparison for chevron osteotomies. *Foot Ankle Int*, 19: 41-43, 1998.
6. **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.
7. **Lee KT, Tak SB and Choi KJ:** Proximal metatarsal chevron osteotomy combined with modified McBride procedures for hallux valgus patients. *J Korean Orthop Assoc*, 33: 1795-1802, 1998.
8. **Lee WC and Kim YM:** Correction of hallux valgus using lateral soft-tissue release and proximal Chevron osteotomy through a medial incision. *J Bone Joint Surg*, 89-A Suppl 3: 82-89, 2007.
9. **Mann RA and Donatto KC:** The chevron osteotomy: a clinical and radiographic analysis. *Foot Ankle Int*, 18: 255-261, 1997.
10. **Park HS, Park HT, Lee GS, Kim SH and Lee KT:** Operative treatment for hallux valgus with proximal metatarsal osteotomy in patients over 55 years old. *J Korean Foot Ankle Soc*, 9: 69-73, 2005.
11. **Petroutsas J and Tmka HJ:** The Ludloff osteotomy for correction of hallux valgus. *Oper Orthop Traumatol*, 17: 102-117, 2005.
12. **Robinson AH and Limbers JP:** Modern concepts in the treatment of hallux valgus. *J Bone Joint Surg*, 87-B: 1038-1045, 2005.
13. **Sammarco GJ and Russo-Alesi FG:** Bunion correction using proximal chevron osteotomy: a single-incision technique. *Foot Ankle Int*, 19: 430-437, 1998.