

족부지 외반증에서 60° 원위부 갈매기형 절골술과 40° 원위부 갈매기형 절골술 간의 방사선학적 비교

한일병원 정형외과

라종득·박현수·임창석·장영수·전용수·진현배·김경훈

Radiological Comparison between 60° Distal Chevron Osteotomy and 40° Distal Chevron Osteotomy in Hallux Valgus

Jong-Deuk Rha, M.D., Hyun-Soo Park, M.D., Chang-Suk Lim, M.D., Young-Soo Jang, M.D.,
Yong-Soo Jeon, M.D., Hyun-Bae Jin, M.D., and Kyung-Hun Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Hanil General Hospital, Seoul, Korea

=Abstract=

Purpose: We made a radiological comparison between 60° distal Chevron osteotomy with short armed two parts and 40° distal Chevron osteotomy with long armed one part performing operation in cases of hallux valgus angle of less than 40°, intermetatarsal angle of less than 15°.

Materials and Methods: 12 cases with 60° distal Chevron osteotomy and 12 cases with 40° distal Chevron osteotomy were selected from October 2000 to March 2005. We have analysed the hallux valgus angle, 1-2 intermetatarsal angle, metatarsal length, distal metatarsal articular angle and angulation at osteotomy site on lateral view in each radiological films taken at preoperative, postoperative and 3 months after operation presuming bone union. All cases were women, both sides were 9 cases and average age was 52.3 years old.

Results: Data taken at preoperative, postoperative and 3 months follow up films in 60° distal Chevron osteotomy were as follows; the hallux valgus angles were 32.1°, 10.9°, 13.8°, the 1-2 intermetatarsal angles were 13.6°, 8.5°, 8.4°, the metatarsal length were 60.6 mm, 58.8 mm, 58 mm, the distal metatarsal articular angles were 13°, 6°, 6.6° and 3 cases were over 3° angulation at lateral view. In 40° distal Chevron osteotomy, the hallux valgus angles were 34.5°, 11.6°, 15.3°, the 1-2 intermetatarsal angles were 12.7°, 8.2°, 7.8°, the metatarsal length were 59.2 mm, 56.9 mm, 55.9 mm, the distal metatarsal articular angles were 12°, 7.3°, 7.3° and there were no case with angulation over 3° at lateral view.

Conclusion: In comparison between 60° distal Chevron osteotomy and 40° distal Chevron osteotomy measuring at postoperative and follow up, most of all data were similar, but 3 cases over 3° angulation at lateral view happened

in 60° Chevron osteotomy. This result showed that 40° distal Chevron osteotomy fixing with screws through long armed one part may have benefit than 60° distal Chevron osteotomy fixing with K-wires through short armed two parts in making rigid fixation, even though there is a personal difference of technigue.

• Address for correspondence

Young-Soo Jang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Hanil General Hospital
388-1, Ssangmun 3-dong, Dobong-gu, Seoul, 132-033, Korea
Tel: +82-2-901-3078, Fax: +82-2-900-1745

E-mail: pooljang105@hanmail.net

* 본 논문의 요지는 제 49차 대한정형외과학회 추계학술대회에서 구연 발표되었음.

Key Words: Hallux valgus, 60° and 40° Chevron osteotomy

서 론

무지 외반증을 치료하는 수술적 방법은 지금까지 130여 개가 발표될 정도로 무척 다양하다. 수술방법의 선택 기준은 대부분 무지외반각과 중족골 간각의 크기와 함께 종자골의 위치나 근위지관절의 상태 등을 보아 원위, 간부, 근위부위 등 어느 부위에서 절골술을 할지 결정을 하는데, 일반적으로 무지 외반각 40° 이상, 제 1-2 중족골 간각 16° 이상인 중증인 경우에 있어서는 중족골간각의 교정력이 큰 근위 절골술이나 간부 절골술과 함께 원위 연부 조직술과 사용하는 것이 이상적이지만, 무지 외반각 40° , 제 1-2 중족골 간각 15° 이내의 무지 외반증은 비교적 술식이 간단한 원위 절골술을 사용하여도 무방하다고 알려져 있다. 또한 다양한 수술 방법만큼이나, 중족골에 가하는 절골술의 방법도 다양하게 개발되어 왔는데, 최근에는 절골면이 넓을수록 고정이 더 쉽고 안정적이라는 장점 때문에, 중족골 간부에 긴 사선의 절골술을 가하는 방법들이 선호되고 있는 실정이다. 이

에 저자들은 중족골 족배부 절골선과 족저부 절골선의 길이를 똑같이 짧게 잘라 K-강선으로 고정한 60° 원위부 갈매기형 절골술과 족배부 절골선을 더 길게 잘라 접촉면을 넓혀 금속나사로 고정한 40° 원위부 갈매기형 절골술 간의 술전, 술후, 골유합후의 방사선학적 결과를 비교 관찰하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2000년 10월부터 2005년 3월까지 60° 원위부 갈매기형 절골술을 시행받은 환자와 40° 원위부 갈매기형 절골술을 시행받은 환자중, X-ray 필름이 양호한 증례를 각각 12예, 총 24예를 뽑아, 두 그룹간의 방사선학적 결과를 비교 관찰하였다. 24예 모두 여자였으며, 양측이 9명, 평균 연령은 52.3세(41세-65세)였다.



Figure 1. (A) Radiograph shows 60° Chevron osteotomy with K-wire fixation (B) 5° dorsal angulation happened after k-wire fixation on lateral films in 60° Chevron osteotomy.

2. 연구방법

1) 수술 방법

60° 원위부 갈매기형 절골술과 40° 원위부 갈매기형 절골술 모두 1 족지 배측 중앙으로 5cm 정도의 종절개를 가한 다음 외측 연부 조직 이완술을 먼저 시행후 같은 절개부위에서 내측 관절낭을 박리한 다음 족지 신경에 주의하여 중족골 원위부에서 절골술을 시행하였다. 60° 원위부 갈매기형 절골술은 중족골 내측 돌출부 절제를 한 후, 중족골 골두 중심부를 침부하여 같은 길이의 절골면을 만들기 위해 60° 크기로 V자형 모양으로 절골술을 시행한 다음 원위부 골편을 외측으로약 4 mm 이상 전위시킨 후 K 강선으로 고정하였고(Fig. 1), 40° 원위부 갈매기형 절골술은 배측으로 향하는 절골선을 더 길게하여 40° 각도로 맞춘 다음, 배측 절골부위의 넓은 골절면에 Headless cannulated screw(Bold Screw)를 이용하여 고정하였다(Fig. 2). 골간에서부터 측면으로 튀어나온 부위는 매끄럽게 제거하였으며 술 후 2개월 이상 환자에게 발뒤꿈치와 외측으로의 체중부하 보행을 하게 하였다.

2) 방사선학적 평가

방사선학적으로 수술전후 및 골유합이 완료된 시점(술후 3개월)에서의 무지 외반각, 제 1-2 중족골 간각, 중족골 길이, 전후면 원위 중족 관절면 각 및 측면에서의 절골부위의 굴절각의 변화를 동일인이 2번 이상 측정토록 하여, 서로 비교하였다. 무지 외반각은 근위지골의 종축과 제 1 중족골의 종축이 이루는 각도를 측정하였으며, 제 1-2 중족골 간각은 근위 및 원위 관절면의 중앙에 점을 찍어 이를 연결한

선으로 측정하였고, 중족골의 길이는 전후면 방사선상에서의 근위부 및 원위부 관절면 중앙 사이의 길이를 측정하였으며, 원위 중족 관절면 각은 전후면 상에서 중족 골두의 관절면과 중족골 간부에 직각인 선이 이루는 각을 측정하였고, 절골부위에서의 측면 굴절각은 배측 피질골 사이에서 이루어지는 각을 측정하였고, 측면에서의 중족 골두 관절면 각의 차이를 추가로 측정하여 굴절각의 측정 오차를 줄였으며, 측정상 3° 이상인 경우에 각형성이 있는 것으로 판단하였다.

결 과

60° 원위부 갈매기형 절골술을 시행받은 군에서의 수술 전, 수술후, 골유합후의 방사선학적 변화는, 무지 외반각이 32.1°, 10.9°, 13.8°, 제 1-2 중족골 간각 13.6°, 8.5°, 8.4°, 중족골 길이 60.6 mm, 58.8 mm, 58 mm, 원위 중족 관절면 각 13°, 6°, 6.6° 였고, 측면 굴절각이 3° 이상을 보인 경우가 3예 있었으며, 40° 원위부 갈매기형 절골술을 시행한 군에서는, 무지 외반각 34.5°, 11.6°, 15.3°, 제 1-2 중족골 간각 12.7°, 8.2°, 7.8°, 중족골 길이 59.2 mm, 56.9 mm, 55.9 mm, 원위 중족 관절면 각 12°, 7.3°, 7.3° 였고, 절골부에서의 측면 굴절각이 3° 이상인 경우는 없었다. 이를 바탕으로 60° 원위부 갈매기형 절골술과 40° 원위부 갈매기형 절골술의 차이점을 통계학적으로 student t-test로 비교하여 보면, 수술 전후의 무지 외반각 교정정도는 21.2°, 22.9° 로 거의 비슷하였으며(p=0.45), 골유합후의 변화 역시 2.9°, 1.2° 로 큰 차이를 보이지 않았다(p=0.08). 제 1-2 중족골 간각의 차이는, 수술 전후 차이가 5.1°, 4.5° (p=0.59),



Figure 2. (A) Radiograph shows 40° Chevron osteotomy with 2 headless cannular screw fixation (B) No angulation is showned after screw fixation on lateral films in 40° Chevron osteotomy.

Table 1. Comparison between 60° Chevron osteotomy and 40° Chevron osteotomy.

Average value	60°			40°		
	Preop	Postop	Follow-up	Preop	Postop	Follow-up
HVA*	32.1°	10.9°	13.8°	34.5°	11.6°	15.3°
1-2 IMA [†]	13.6°	8.5°	8.4°	12.7°	8.2°	7.8°
ML [‡]	60.6 mm	58.8 mm	58 mm	59.2 mm	56.9 mm	55.9 mm
DMAA [§]	13°	6°	6.6°	12°	7.3°	7.3°
Angulation ≥3°		3 cases	3 cases		0	0

*HVA, Hallux valgus angle; 1-2[†] IMA, 1-2 intermetatarsal angle; [‡]ML, Metatarsal length; [§]DMAA, Distal metatarsal articular angle; Angulation, measured angle at osteotomy site on lateral view (3 cases showed dorsal angulation).

골유합후의 변화가 0.1° , 0.4° (p=0.36), 중족골 길이는 18 mm, 2.3 mm (p=0.57)와 0.8 mm, 1.0 mm (p=0.57), 전후면 원위 중족 관절면 각 차이는 7° , 4.7° (p=0.07)와 0.6° , 0° (p=0.18)로 큰 차이를 보이지 않았다. 하지만 절골 부위에서 3° 이상의 측면 굴절각을 보인 경우가 60° 원위부 갈매기형 절골술에서만 3예가 보였고, 굴절은 모두 배굴각을 형성하고 있었다(Table 1).

고 찰

족무지 외반증이란 유전에 의한 내재적인 원인과 신발이나 외상과 같은 외재적인 요인에 의해 발생하는 3차원적 변형으로, 일반적인 수술적 방법으로는, 유합술이나 관절 치환술이 필요한 퇴행성 관절인 경우를 제외하고는, 대부분 무지외반각과 중족골 각각의 크기, 종자골의 위치, 근위부 관절의 상태 등을 보아, 원위 연부 조직 제거술, 중족골 원위부, 간부, 또는 근위부에서의 절골술을 선택하고, 필요에 따라 제 1 족지 근위부 절골술까지 병행하는 추세이다¹⁻³⁾.

경중이나 중등도의 무지 외반증의 치료를 위한 원위 중족골 절골술의 방법들은 지금까지 무수히 많이 발표되어 왔다. 1958년 Mitchell³⁾을 필두로 하여, Glynn 등⁴⁾이 Mitchell 절골술을 시행하여 좋은 결과를 보고하였으나, Mitchell 절골술은 절골 부위의 불안정성으로 인해 절골 부위의 전이나 배측 각 형성으로 인한 부정유합 또는 불유합, 무혈성 괴사 및 제 1 중족골의 단축, 관절 강직 등 슬후 통증을 발생시키는 문제점들이 보고 되었으며, 이의 단점을 보완하고자 Austin과 Lventen이 원위부 갈매기형 절골술인 Chevron 절골술을 발표한 후, Corless¹⁾와 Johnson 등⁶⁾ 많은 사람들이 Chevron 절골술^{5,7)}을 선호하였다. 그 후 Donnelly 등²⁾은 절골하는 각도를 적게하여 한쪽의 긴 부분에 튼튼한 나사로 고정을 하는 것이 슬후 안정성을 확보하는데 좋으며

변형 Chevron 절골술을 시도하였는데, 이 수술은 매우 쉽고 안정된 절골술로써, 1개 또는 2개의 나사로 강한 고정을 하기에 골극면에 대해서 위치가 잘 변하지도 않고, 절골면이 넓어서 골유합도 빠르며, 중족골 단축이 적다는 등의 장점을 가지고 있다. 일반적으로 근위부 절골술후에는 절골부위에서의 배굴로 인하여 역학적으로 제 1 중족골에서의 체중 부하가 감소하게 되어 전이성 중족골 통증^{3,9,10)}과 같은 후유증을 발생시킬 수 있는데, 원위부에서도 역시 절골부위에서 배굴이나 족굴이 될 경우, 정상적인 제 1 중족골의 역할을 하지 못해, 제 2와 3중족골 부위로의 전이성 통증을 일으키거나, 제 1 중족골두 부위의 압력증가로 인한 통증이나 피부뭉, 티눈 등이 생길 수 있으므로, 이에 대한 주의가 필요하다고 하겠다. 저자들은 절골술을 시행할 때 얇은 톱날을 사용하고 절골부의 원위부가 배굴이나 또는 족굴이 되지 않도록 조심하였는데도 불구하고, 60° 원위부 갈매기형 절골술과 변형된 40° 원위부 갈매기형 절골술을 비교한 결과, 골유합 및 중족골 단축에 있어서의 차이는 발견하지 못하였으나, 측면상 절골부의 굴절각 형성이 40° 원위부 갈매기형 절골술에서 없었으나, 60° 원위부 갈매기형 절골술에서 3예나 보인 것으로 보아, 수술자의 테크닉 문제이기도 하겠지만, 절골술후 접촉면이 넓고 나사로 고정하는 40° 절골술이, 접촉면이 더 적고 K 강선으로 고정하는 60° 절골술보다, 골절부위에서 각형성 없이 더 안정적으로 고정하는데 장점이 있을 것으로 사료된다. 즉, 중족골 원위부 절골술 후 K-강선 고정이나 나사 고정 어느 것이든, 수술중 잘 고정만 된다면, 슬후 결과는 모두 다 좋을 것으로 사료되나, 환자의 골밀도가 낮은 골다공증 환자 같은 경우엔, K-강선만으로 강한 고정이 힘들므로, 보다 접촉면이 넓고 강한 고정력을 지닌 40° 원위부 갈매기형 절골술이, 접촉면이 더 적고 K 강선으로 고정하는 60° 원위부 갈매기형 절골술보다, 골절부위에서 각형성 없이 더 안정적으로 고정하는데 장점이 있었는지 않나 하는 생각이 든다.

원위 중족골 절골술의 합병증은 과소교정, 변형의 재발, 중족골의 단축이나 절골부위에서의 골곡으로 인한 부정유합 및 통증 또는 전이성 중족골 통증, 지연 유합, 불유합, 중족지 관절의 부분 강직, 퇴행성 관절염 등인데, 이를 방지하기 위해서는 정확한 수술 전 평가 및 수술 방법의 선택이 중요하다고 생각된다.

결 론

60° 원위부 갈매기형 절골술과 40° 원위부 갈매기형 절골술의 무지외반각, 제 1-2 중족골 간각, 전후면 원위 중족관절면각의 교정 및 중족골 단축 정도는 모두 비슷하였다. 하지만 60° 원위부 갈매기형 절골술에서, 절골부위에 3° 이상의 골절각을 보인 경우가 본 저자들의 증례에서 3예 발생되었다. 이것으로 보아, 60° 원위부 갈매기형 절골술과 40° 원위부 갈매기형 절골술의 교정 정도는 비슷하지만, 원위 중족골 절골술후 접촉면이 넓고 나사로 고정하는 40° 원위부 갈매기형 절골술이, 접촉면이 더 적고 K 강선으로 고정하는 60° 원위부 갈매기형 절골술보다, 개인적인 수술 테크닉에 의한 차이는 있을지라도, 골절부위에서 각형성 없이 더 안정적으로 고정하는 데 장점이 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

1) **Corless JR:** *A modification of Mitchell procedure.* *J Bone*

Joint Surg, 58-B: 138, 1976.

2) **Donnelly RE, Saltzman CL and Kile TA:** *Modified chevron osteotomy for hallux valgus.* *Foot Ankle Int, 15: 642-645, 1994.*

3) **Easley ME, Kiebzak GM, Davis WH and Anderson RB:** *Prospective randomized comparison of proximal crescentric and proximal chevron osteotomies for correction of hallux valgus deformity.* *Foot Ankle Int, 17: 307-316, 1996.*

4) **Glynn MK, Dunlop JB and Fitzpatrick D:** *The Mitchell distal metatarsal osteotomy for hallux valgus.* *J Bone Joint Surg, 62-B: 188-191, 1980.*

5) **Horne G, Tanzer T and Ford M:** *Chevron osteotomy for the treatment of hallux valgus.* *Clin Orthop, 183: 32-36, 1984.*

6) **Johnson KA, Cofield RH and Morrey BF:** *Chevron osteotomy for hallux valgus.* *Clin Orthop, 142: 44-47, 1979.*

7) **Mann RA and Donatto KC:** *The Chevron osteotomy: A clinical and radiological analysis.* *Foot Ankle Int, 18: 255-261, 1997.*

8) **Mitchell CL, Fleming JL, Allen R, Glenney C and Sanford GA:** *Osteotomy- bunionectomy for hallux valgus.* *J Bone Joint Surg, 40-A: 41-60, 1958.*

9) **Sammarco GJ, Brainard B and Sammarco V:** *Bunion correction using proximal chevron osteotomy.* *Foot Ankle Int, 14: 8-14, 1993.*

10) **Thompson F and Markbreiter L:** *Comparison of proximal crescentric and chevron osteotomy in hallux valgus reconstruction.* *Foot Ankle Int, 18: 71-76, 1997.*