

60세 이상의 고령에서의 중족골 절골술을 이용한 무지 외반증 치료

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

정비오 · 이상현

Treatment for Hallux Valgus with Chevron Metatarsal Osteotomy in Patients over 60 Years Old

Bi O Jeong, M.D., Sang Hyeon Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Kyunghee University, Seoul, Korea

=Abstract=

Purpose: To treat hallux valgus in old age patients with chevron metatarsal osteotomy and to see the subsequent clinical and radiological outcomes.

Materials and Methods: 23 cases of 18 hallux valgus patients of age 60 years or older who received proximal or distal corrective osteotomy from April 2007 to August 2009 and were followed up for at least 1 year were included in the study. The mean age at operation was 65 years (range, 60~81 years), and the mean follow-up period was 2 years and 6 months (range, 1 year~3 years 6 months). Clinical outcome was assessed with the American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) score, complications, satisfaction rate, as well as measurements and comparison of pre- and postoperative hallux valgus angles, the 1st~2nd intermetatarsal angle, and the position of hallucal medial sesamoid bone.

Results: The AOFAS score was improved from preoperative average of 35.1 (range, 13-47) to average 85.1 at last follow-up (range, 75-100). Patients were satisfied about the operation in 21 cases (91.3%). Preoperative hallux valgus angle was 31.7° on average (range, 19.1°-48.9°), and 4.9° on average at last follow-up (range, 0.3°-21.2°). The 1st~2nd intermetatarsal angle was 14.4° on average (range, 8.7°-25.7°) and 3.1° on average at last follow-up (range, 0.6°-7.5°). The hallucal medial sesamoid bone position was improved from preoperative average 3.5 (range, 3-4) to postoperative average 1.0 (range, 0-2).

Conclusion: Proximal and distal metatarsal osteotomy treatment yielded good clinical and radiological outcomes in old age hallux valgus patients.

Key Words: Hallux valgus, Old age, Metatarsal osteotomy

서 론

Received: October 17, 2012 Revised: October 30, 2012
Accepted: November 13, 2012

• **Corresponding Author: Sang Hyeon Lee, M.D.**
Department of orthopedic Surgery, School of Medicine, Kyunghee University, 1 Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-702, Korea
Tel: +82-2-958-8346 Fax: +82-2-964-3865
E-mail: scott39h@gmail.com

무지 외반증은 무지가 제1 중족-족지 관절에서 외측으로 변형되면서 발생하는 통증과 이와 동반된 무지 지간각과 중족간각의 증가, 종자골의 외측 탈구, 제1 중족-족지 관절의 아탈구 및 무지의 회내전과 이에 다른

족지들의 변형이 동반되는 복합적인 질환을 말한다.³⁻⁵⁾ 무지 외반증의 수술 방법은 매우 다양하여 약 200가지 이상의 방법이 알려져 있다.⁶⁾ 연부조직 교정술, 중족골의 간부나 원위부의 절골술, 혹은 이를 동시에 하는 방법 등이 알려져 있으나 이들 중 가장 이상적인 방법으로 알려진 단일 수술 술기는 보고되지 않았다.⁷⁻⁹⁾ 수술 방법을 선택함에 있어서 환자의 연령, 변형의 정도, 중족지간 관절의 퇴행성 변화 유무, 중족지간 관절의 상합성 유무 등을 고려하고 있다.¹⁾ 고령 환자의 경우 수술 후 통증의 증가와 강직감 및 중족족지관절의 퇴행성 변화와 취약한 연부 조직으로 인해 상대적으로 젊은 연령에 비해 좋지 않은 결과를 나타낸다고 알려져 있으나²⁾ 고령의 무지외반증 환자의 중족골 절골술 후 결과에 대해서 많은 연구가 진행되어 있지는 않다. 본 연구에서는 60세 이상 고령의 무지 외반증 환자에 있어서 근위부 혹은 원위부 갈매기형 절골술 시행 후 이에 따른 결과를 방사선학적 및 임상적으로 비교하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2007년 4월부터 2009년 8월까지 본원에서 무지외반증에 대해 수술적 치료를 받은 60세 이상의 환자 중 1년 이상 추시가 가능하였던 18명, 23예를 대상으로 하였다. 평균 연령은 65세(범위, 60~81세)였으며 여성은 16명(21예), 남성은 2명(2예)였다. 평균 추시 기간은 2년 6개월(범위 1년~6년 6개월)이었다. 23예에서 모두 제1 중족-족지간 관절의 퇴행성 관절염 변화나 관절 운동 범위의 제한은 없었으며 중족골의 내반 변형은 경미하였다. 술 전 변형의 정도를 Coughlin 분류에 따라¹⁰⁾ 무지외반각이 20도 이하이거나 제1-2 중족골간각이 11도 이하인 경우를 경도, 무지외반각이 20~40도이며 제1-2 중족골간각이 15도 이하인 경우를 중등도, 무지외반각이 40도를 초과하거나 제1-2 중족골간각이 15도를 초과하는 경우를 중증이라고 분류하였다. 중증 14예에서 근위부 역갈매기형 중족골 절골술과 원위부 연부 조직 유리술을 시행하였으며 중등도 9예에서 원위부 갈매기형 중족골 절골술을 시행하였고 각각 무지외반(10도 이상)이 동반된 경우나 중족골 절골술 후 중족지관절의 상합성

(congruency)을 유지한 상태에서 무지 외반증의 교정이 충분하지 않은 경우 Akin 절골술을 시행하였다(Fig. 1). 수술 전 모든 환자에게서 골밀도 검사를 시행하지는 않았으나 수술 중 소견상 환자들 대부분에게서 고령에 의한 골밀도 저하 소견이 확인되었다.

2. 수술 방법 및 수술 후 처치

수술 방법으로는 원위부 갈매기형 중족골 절골술의 경우 근위부의 중간에서 중족골 내측 돌출부 1 cm 근위부까지 내측 종절개를 가한 뒤 족지 신경에 주의하여 피부와 피하 조직을 한 층으로 관절낭과 박리한 후 관절면으로부터 2 mm 근위부에서 관절면에 평행하게 관절낭을 절개하고 이후 역 V 모양(inverted V shape)으로 절개를 하였다. 중족골 내측 돌출부를 족부 내측면과 평행하게 절제를 한 후 골두 중심부를 침부로 하여 60도 크기로 갈매기형 절골술을 시행하고 원위부 골편을 약 5~8 mm 전위시킨 후 지름이 0.062인치인 K-강선으로 고정하고 아탈구된 중족 족지 관절을 정복한 후 내측 관절낭을 중첩하여 봉합하였다.

근위부 역갈매기형 중족골 절골술은 근위 중족골 외측에 약 3 cm 종절개 후 제1 중족-설상 관절면에서 약 1 cm 원위부에서 폐쇄 췌기 절골술을 시행한 후 작은 나사못, 0.062인치 K-강선 또는 금속판으로 고정하였다. 내측 돌출부 절제는 피부 절개 후 중족골의 간부와 같은 평면에 일치하도록 절제하였다. 내측 관절낭 단축은 원위부 갈매기형 중족골 절골술과 마찬가지로 중첩하여 봉합하였다. 원위부 연부조직 유리술은 변형 맥브라이드(modified McBride)술식으로 제1, 2 중족골두 사이에 약 2 cm 정도 종으로 절개한 후 비골 종자골(fibular sesamoid)배부의 관절낭을 종으로 절개하고, 내전근이 부착하는 비골 종자골 및 근위 지골 기저부에서의 내전근 및 내전근 바로 아래의 횡형 중족골간 인대를 절단하고, 제1 중족-족지 관절부분에서 외측 관절낭을 관절 면에 평행하게 여러번 횡 천공 후 족지를 내반시켜 약 30° 내반될 수 있을 정도까지 외측 관절낭을 늘렸다.

Akin 절골술은 무지 근위지골 기저부 5~6 mm 원위부에서 전동톱을 이용하여 제1 중족족지관절과 평행하게 근위절골면을 만들고 중족골절골술 후 잔존하는 무지외반의 정도에 따라 2~4 mm 크기의 내측 폐쇄성 췌

기절골술을 시행하고 무지의 회내변형의 정도에 따라 회외감염(derotation) 하였다. 이때 외측 피질골이 절골되지 않도록 주의한 후 0.062인치 K-강선을 이용하여 고정하거나 Stapler를 이용하여 고정하였다.

수술 후 3일 뒤부터 전족부의 체중 부하를 중족부 및 후족부로 분산한 무지외반증 술후 신발(postop shoe/orthowedge shoe)을 보조기로서 착용하였고 6주 후 능동적 제1 중족-족지 관절의 운동을 시작하였고 부분 체중부하 운동을 허용하였으며 8주째 전체 체중부하 보행을 시작하였다.

3. 방사선학적 및 임상적 평가

임상적 평가로서 설문지를 사용하여 술 전과 술 후 미국 족부 족관절학회(AOFAS, American Orthopaedic Foot and Ankle Society) 기능 점수를 비교 분석하였으며 환자의 주관적 만족도를 매우 만족, 만족, 보통, 불만족의 4단계로 분류하였다. 또한 술 후 합병증으로서 창상 감염이나 신경 손상 등의 여부를 평가하였다. 방사선학적 평가로서 술 전과 술 후 체중 부하 전후면 사진을 이용하였으며 무지외반각, 제1 중족골간각, 내측 종자골의 위치를 측정 비교하였다. 종자골의 전위 정도는 전후면상에 내측 종자골의 위치에 따라 4등급으로

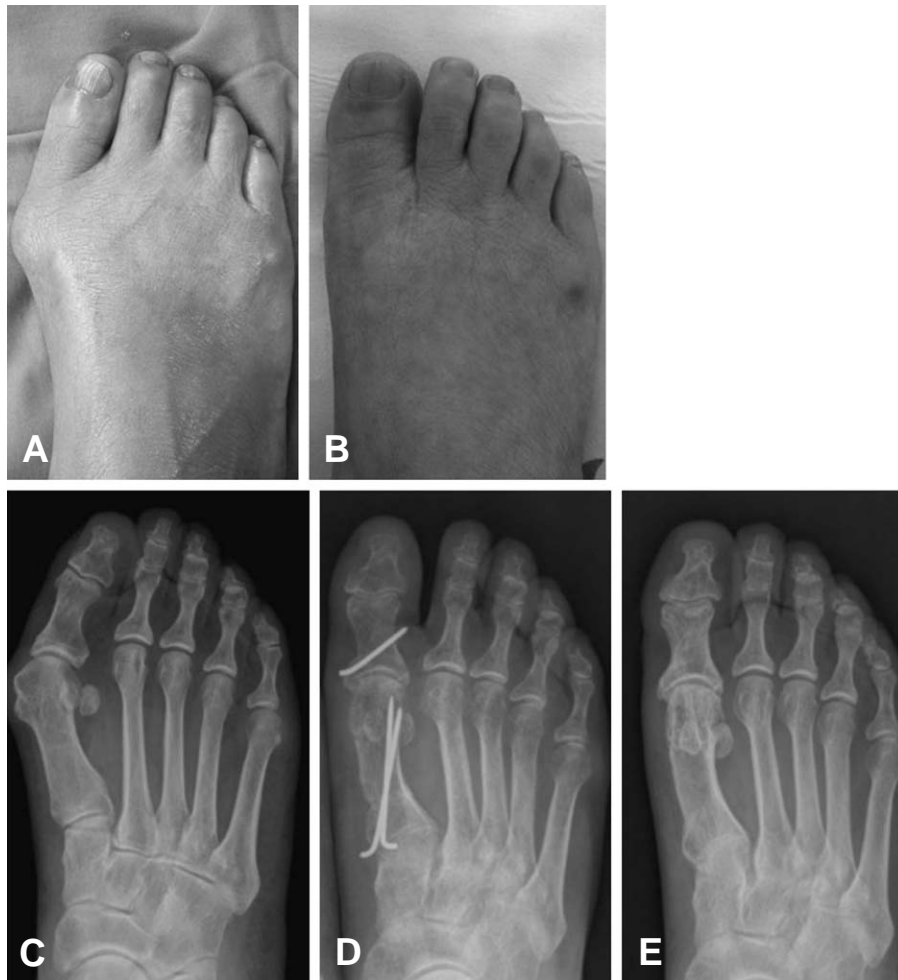


Figure 1. 67 years old female patient. (A) Preoperative severe hallux valgus deformity. (B) Photograph postoperative 14 months follow-up. (C) Preoperative radiograph, Hallux valgus angle was 36.1° & intermetatarsal angle was 15°. (D) Postoperative radiograph, proximal reverse chevron osteotomy & distal soft tissue procedure & Akin osteotomy were performed. Hallux valgus angle was 2.2°, intermetatarsal angle was 0.9°. (E) Radiograph postoperative 14 months follow-up.

나누었으며¹¹⁾ 무지 중족족지관절의 퇴행성 변화에 대하여 골극변화, 연골하골 경화 소견, 관절 간격의 좁아짐을 평가하였다.

결 과

1. 임상적 결과

수술 후 최종 추시시 환자의 주관적인 만족도 평가에서는 21예(91.3%)에서 만족을 나타내었다(Table 1). 미국족부족관절학회(AOFAS) 점수는 수술 전 평균 35.1점(범위, 13점~47점)에서 최종 추시 시 평균 85.1점(범위, 75점~100점)으로 향상되었다(Table 2). 또한 근위부 중족골 절골술과 원위부 중족골 절골술 각각 수술 전 평균 37.8점, 30.7점에서 술 후 최종 추시 시 평균 87.8점, 84.8점으로 유의하게 향상되었다(Table 3).

Table 1. Overall Satisfaction

Satisfaction	Proportion
Excellent	44.5%
Good	46.8%
Fair	8.7%
Poor	0%

Table 2. Results of clinical & radiologic findings

	Pre-OP	Last F/U
AOFAS*	35.1 (13~47)	85.1 (75~100)
HVA [†]	31.7° (14.2~48.9)	4.9° (0.3~10.9)
IMA [‡]	14.4° (8.7~25.7)	3.1° (0.6~7.5)
Sesamoid position	3.5 (3~4)	1.0 (0~2)

* AOFAS: american orthopaedic foot and ankle society score, [†] HVA: hallux valgus angle, [‡] IMA: intermetatarsal angle.

Table 3. Comparison of proximal & distal chevron metatarsal osteotomy

	Proximal		Distal	
	Pre-OP	Post-OP	Pre-OP	Post-OP
AOFAS*	37.8	85.8	30.7	84.8
HVA [†]	36.5°	4.8°	24.1°	5°
IMA [‡]	16.1°	2.5°	11.8°	4°
Sesamoid position	3.8	1.1	3	0.9

* AOFAS: american orthopaedic foot and ankle society score, [†] HVA: hallux valgus angle, [‡] IMA: intermetatarsal angle.

2. 방사선학적 결과

수술 전 측정된 무지외반각은 평균 31.7°(범위, 19.1°-48.9°), 수술 후 2주째 추시시 평균 6.83°(범위, 0.1°-22.3°), 최종 추시 시 평균 4.9°(범위, 0.3°-21.2°)이었고 제1 중족골각은 수술 전 평균 14.4°(범위, 8.7°-25.7°), 수술 후 2주째 추시시 평균 2.48°(범위, 0°-8°), 최종 추시 시 평균 3.1°(범위, 0.6°-7.5°)로 측정되었으며 내측 종자골의 위치는 수술 전 평균 3.5(범위, 3-4), 최종 추시 시 평균 1.0(범위, 0-2)로 향상 되었다(Table 2). 근위부 중족골 절골술과 원위부 중족골 절골술 간의 비교에서도 술 전 무지외반각, 제1 중족골간각, 내측 종자골의 위치가 모두 술 후 유의하게 향상되었다(Table 3).

3. 합병증

술후 수술 부위의 감염이나 수술 주변 부위 신경 손상 등의 합병증은 발생하지 않았다. 2예에서 술후 경미한 통증의 반복과 중족족지관절의 관절 강직을 보였으나 만족도나 미국족부족관절학회(AOFAS) 점수에서 큰 변화는 보이지 않았다. 합병증이나 술후 만족도에 따른 재수술한 예는 없었다.

고 찰

무지 외반증의 수술적 치료의 목적은 무지의 외반 변형과 제1 중족골의 내반 변형을 교정하고 제1 중족지 관절의 정상적인 생역학을 회복시키며 제1 중족지 관절의 통증을 덜어주는 데 있다. 무지 외반증은 그 변형의 정도에 따라 경도, 중등도, 중증으로 분류할 수 있는데 저자들에 따라 다소간의 차이는 있지만 저자는 Coughlin 분류¹⁰⁾에 따라 무지 외반각이 20도 이하이거나 제1-2 중족골간각이 11도 이하인 경우를 경도, 무지 외반각이 20~40도이며 제1-2 중족골간각이 15도 이하인 경우를 중등도, 무지 외반각이 40도를 초과하거나 제1-2 중족골간각이 15도를 초과하는 경우를 중증이라고 분류하였다.

무지외반증에 대한 수술적 치료 방법은 매우 다양하며 치료 방법을 선택함에 있어서는 환자의 연령, 중족족지 관절의 퇴행성 변화 및 상합성 유무, 변형의 정도와 동반 변형의 유무 등을 함께 고려해야 한다.¹⁾ 중족골 절골술에 대해 고령의 환자들에게서는 결과가 좋지 못하다는 보고가 있으며 이는 고령의 무지외반증 환자들이 상대적으로 변형의 정도가 심하고 수술 후 동통의 증가와 강직감, 중족족지관절의 퇴행성 변화 등이 있기 때문이다.¹²⁾ 또한 상대적으로 골밀도가 타 연령군에 비해 감소되어 있어 절골술 시행 후 교정각의 소실을 막기 위해 고정 기간이 길어질 수 있으며 이에 따른 술 후 관절의 강직도 좋지 못한 결과의 원인이 된다. 그래서 고령의 환자들에게서는 고정력을 높이기 위해 근위부 절골술이나 관절고정수술 등이 권유되고 있으나 이는 술 후 중족족지관절의 관절 운동 제한, 중족골의 단축 등 부작용이 많아 술기 선택에 신중을 요한다.

근위부 절골술은 원위부 절골술에 비해 더 큰 교정각을 얻을 수 있지만 수술 부위 절개가 더 크고 수술 시간이 길며 절골 원위부의 지렛대(lever arm)가 길어 절골 부위에 더 큰 변형력이 작용하여 부정 유합의 가능성이 높다는 문제점이 있다.^{13,14)} 반대로 원위부 절골술은 근위부 절골술에 비해 절골 원위부의 지렛대(lever arm)가 짧으므로 상대적으로 교정력이 떨어진다. 일반적으로 원위부 중족골 절골술에서 1 mm의 외측 전위를 시킬 경우 약 1도 정도의 제1-2 중족골간 각 교정이 이루어지는 것으로 되어 있다. 따라서 정상 성인의 제1 중족골 원위부의 폭이 12~15 mm 정도인 것을 감

안하면 실제 교정되는 제1-2 중족골간 각은 약 5도 내외이며 많어도 6-8도를 넘지 못한다.¹⁸⁾ 따라서 저자는 제1-2 중족골간 각이 15도 이하인 경우에만 원위부 중족골 절골술을 시행하였으며 제1-2 중족골간 각이 15도를 넘는 중증의 경우에 있어서는 근위부 중족골 절골술과 함께 원위부 연부조직 유리술을 시행하였다. 본 연구에서는 근위부 절골술과 원위부 절골술을 시행한 경우 환자 만족도 및 미국족부족관절학회(AOFAS) 점수에서 차이를 보이지 않았으며 수술 후 체중 부하 보행의 시작 및 정상적인 활동을 하기까지의 기간에도 차이가 없었다.

Akin 절골술은 단독으로 시행하기보다는 중족골 절골술과 함께 사용되고 있으며 무지 지간 관절의 외반이 심한 경우, 중족족지 관절의 원위 관절면의 외측 경사가 심한 경우, 무지 외반에 대한 절골술 후 어떤 원인으로든 족지의 외반이 남아 있는 경우 시행할 수 있다고 알려져 있다.¹⁵⁾ 본 연구에서도 술 전 무지 지간 관절의 외반이 심하거나 수술시에 시행한 투시 방사선 사진 상 외반의 교정이 불충분한 경우에 Akin 절골술을 추가하였고 관절의 상합성의 저해함 없이 무지 외반의 교정을 얻었다.

본 연구에서는 60세 이상의 고령의 무지외반증 환자를 대상으로 한 중족골 절골술을 통해 변형의 교정과 동통의 감소라는 이상적인 결과를 얻을 수 있었으며 절골 부위의 불안정성 및 술 후 관절 운동 범위의 제한 등 절골술에 의한 부작용은 관찰되지 않았다. 고령의 환자에서 절골술 치료에 대한 결과가 좋지 못하다는 보고가 있기는²⁾ 하지만 고령의 환자에서는 수술 전 제1 중족-족지 관절의 퇴행성 변화가 있거나 수술 후 추시 기간 중 퇴행성 관절염이 진행되는 경우가 있을 가능성이 있기 때문에 나쁜 임상 결과가 대상 선정 오류에서 기인할 가능성도 염두에 두어야 할 것으로 생각된다. 본 연구에서는 60세 이상 81세까지의 환자에서도 절골술을 통한 동통 감소와 일상 생활 능력 개선 면에서 만족스러운 결과를 보였다고 판단된다. 저자는 임상적인 증상 개선을 목적으로 한다면 절골술의 적응증에 있어 고령은 큰 문제가 되지 않는다고 생각한다. 또한 변형의 교정에 대한 환자들의 미용적 만족도가 높았으며 이는 중족골 절골술의 큰 교정각에 기인하기도 하지만 술 전 환자의 무지외반각 및 제1 중족골각을 정확히 계측하여 수술적 치료 방법을 결정한 것도 영향을 미쳤다고

판단된다. Johnson¹⁶⁾과 Coreless 등¹⁷⁾은 Mitchell 절골술을 변형하여 외측 연부 조직 유리술을 동시에 시행했을 때 큰 교정각을 얻을 수 있다고 보고하였으나 이 경우 중족골 두의 혈액 순환이 차단되어 무혈성 괴사를 일으킬 수 있다는 보고가 있었다.¹⁾ 본 연구에서 무혈성 괴사 등의 합병증을 관찰할 수 없었으며 이는 향후 중등도 이상의 변형을 갖고 있는 무지외반증 환자나 고령의 무지외반증 환자의 수술적 치료에 있어서 하나의 추가적인 치료 방법으로 선택될 수 있을 것으로 평가된다.

본 연구의 한계점으로는 증례 수가 다소 적으며 추적 조사 기간이 평균 2년 6개월인 후향적인 연구로서 추후 더 많은 증례를 포함하여 장기적인 추적 조사를 시행해야 될 것이다.

결 론

고령의 무지외반증 환자에서는 근위부 또는 원위부 갈매기형 중족골 절골술이 좋지 않은 결과를 나타낸다고 알려져 있으나 본 연구에서는 우수한 임상적 및 방사선학적 결과를 얻을 수 있었다. 고령의 무지 외반증 환자의 수술적 치료에서 중족골 절골술과 함께 무지외반각 및 제1 중족골각에 따라 연부 조직 유리술이나 Akin 술식을 복합적으로 사용하는 것이 바람직한 치료 방법으로 사료된다.

REFERENCES

1. **Mann RA, Coughlin MJ.** Adult hallux valgus. In: Coughlin MJ and Mann RA ed. *Surgery of the foot and ankle*. 7th ed, St. Louis Mosby;1999. 150-269.
2. **Johnson JE, Clanton TO, Baxter DE, Gottlieb MS.** Comparison of Chevron osteotomy and modified McBride bunionectomy for correction of mild to moderate hallux valgus deformity. *Foot Ankle*. 1991;12:61-8.
3. **Ozkurt B, Aktekin CN, Altay M, Belhan O, Tabak Y.** Range of motion of the first metatarsophalangeal joint after chevron procedure reinforced by a modified capsuloperiosteal flap. *Foot Ankle Int*. 2008;29:903-9.
4. **Goldberg I, Bahar A, Yosipovitch Z.** Late results after correction of hallux valgus deformity by basilar phalangeal osteotomy. *J Bone Joint Surg Am*. 1987;69:64-7.
5. **Mann RA.** Hallux valgus. *Insr Course Lec*. 1982;31:180-200.
6. **Robinson AH, Limbers JP.** Modern concepts in the treatment of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87:1038-45.
7. **Donnelly RE, Saltzman CL, Kile TA, Johnson KA.** Modified chevron osteotomy for hallux valgus. *Foot Ankle Int*. 1994;15:642-25.
8. **Klosok JK, Pring DJ, Jessop JH, Maffulli N.** Chevron or wilson metatarsal osteotomy for hallux valgus. A prospective randomised trial. *J Bone Joint Surg Br*. 1993;75:825-9.
9. **Sammarco GJ, Brainard BJ, Summarco VJ.** Burnion correction using proximal chevron osteotomy. *Foot Ankle*. 1993;14:8-14.
10. **Coughlin MJ.** Hallux valgus. *Inst Course Lect*. 1997;46:357-91.
11. **Smith RW, Reynolds JC, Stewart MJ.** Hallux valgus assessment: report of research of research committee of American Orthopaedic Foot and Ankle Society. *Foot Ankle*. 1991;12:7-14.
12. **Mann RA.** Bunion surgery:decision making. *Orthopaedics*. 1990;13:951-7.
13. **Mann RA, Rudicel S, Graves SC.** Repair of hallux valgus with distal soft tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy. A long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;74:124-9.
14. **Vittetoe DA, Saltzman CL, Krieg JC, Brown TD.** Validity and reliability of the first distal metatarsal articular angle. *Foot Ankle Int*. 1994;15:541-7.
15. **Mann RA.** The great toe. *Orthop Clin North Am*. 1989;20:519-33.
16. **Johnson KA, Cofield RH, Morrey BF.** RChevron osteotomy for hallux valgus. *Clin Orthop*. 1979;142:44-7.
17. **Coreless JR.** A modification of Mitchell procedure. *J Bone Joint Surg Br*. 1976;58:136-42.
18. **Gill LH.** Distal osteotomy for burniectomy and hallux valgus correction. *Foot Ankle Clin*. 2001;6:433-53.