

무지 외반증의 교정에 있어 최소 절개를 이용한 원위 중족골 선상 절골술의 초기 수술 결과

부산의료원 정형외과학교실, 거제백병원 정형외과*

은일수 · 정철용 · 김병철 · 최성종 · 구정모 · 최현수 · 허정욱 · 류총일*

The Early Results of Linear Distal Metatarsal Osteotomy with Minimal Incision for Correction of Hallux Valgus

Il-Soo Eun, M.D., Chul-Yong Jung, M.D., Byung-Cheol Kim, M.D., Sung-Jong Choi, M.D.,
Jeong-Mo Ku, M.D., Hyeon-Soo Choi, M.D., Jung-Wook Huh, M.D., Chong-Il Yoo, M.D.*

Department of Orthopedic Surgery, Busan Medical Center, Busan, Korea

*Department of Orthopedic Surgery, Geoje Baek Hospital, Geoje, Korea**

=Abstract=

Purpose: Good results using minimal invasive hallux valgus surgery has been reported recently. We evaluate the usefulness of linear distal metatarsal osteotomy with minimal skin incision in mild and moderate hallux valgus deformity.

Materials and Methods: Twenty-eight patients (thirty-one cases) who had mild to moderate hallux valgus deformity and underwent linear distal metatarsal osteotomy using minimal skin incision were evaluated between February 2005 and February 2006. Hallux-metatarsophalangeal-interphalangeal scale of AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) score was used as clinical evaluation. Preoperative, postoperative, after pin removal, and final follow up plain radiographs were used as radiologic evaluation.

Results: Twenty-six cases (83%) among thirty-one cases showed more than average satisfaction, Average AOFAS score were improved from 63.2 points (range 45-74 points) to 86.4 points (range 67-93 points). Preoperative radiologic index of IMA 14.0° (range 10-18°), HVA 30.2° (range 19-39°), DMAA 13.8° (range 5-23°) were improved post-operatively as IMA 8.3° (range 5-10°), HVA 10.5° (range 2-20°), DMAA 7.2° (range 0-14°) correctively. Mean operative time was 15.5 minutes (range 11-18 minutes) and mean operative time was 5.6 days (range 2-8 days).

Conclusion: Despite small skin incision and short operative time and admission period, linear distal metatarsal osteotomy with minimal skin incision showed similar results with conventional distal metatarsal osteotomy. Thus, it was thought to be useful operation in mild and moderate hallux valgus deformity.

Key Words: Hallux valgus, Minimal incision, Linear distal metatarsal osteotomy

서 론

• Address for correspondence

Chul-Yong Jung, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Busan medical Center,

Geoje-dong, Yeonje-gu, Busan, 611-072, Korea

Tel: +82-51-607-2862 Fax: +82-51-607-2551

E-mail: chcy0707@hanmail.net

무지 외반증에 대한 수술적 치료 방법으로는 130여 가지 이상이 보고되어 있고 이중 제 1 중족골 원위부 갈매기형 절골술이 경도 및 중등도의 무지 외반증에서 널리 시행되고



Figure 1. A woman treated with minimal incision distal metatarsal linear osteotomy at the age of seventy-one years. Anteroposterior radiograph of the forefeet preoperative (A), after the surgical procedure (B), and one year after the surgery (C).

있다^{6,7,17)}. 그러나 최근 최소 침습적인 방법을 통한 수술이 활발해짐에 따라 1990년 Bösch에 의해 무지 외반증에 대한 최소 침습적 수술이 시작되었고 이후 최근까지 그 연구가 이어져 좋은 결과를 보고하고 있다^{2,3,10,15)}.

이에 저자는 연부 조직 시술을 시행하지 않고 최소 절개

를 이용한 원위 중족골 선상 절골술을 경도 및 중등도의 무지 외반증 환자에 시행하여 그 결과를 평가하고자 하였다.

대상 및 방법

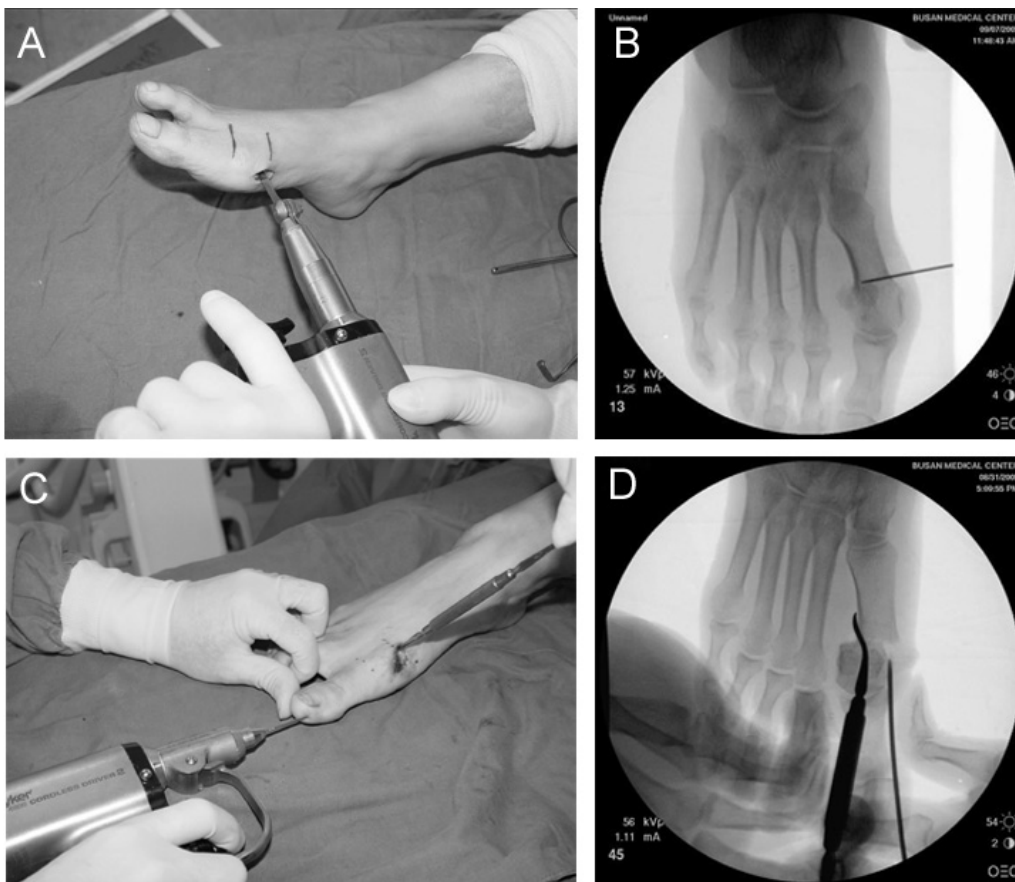


Figure 2. The metatarsal osteotomy is preformed using a standard oscillating saw (A, B). After the Kirschner wire is inserted in the soft tissue of hallus along the axis in proximal-to-distal direction, the deformity is corrected by gentle distraction of the osteotomy and displacement of the metatarsal head laterally (C, D).



Figure 3. The realignment is stabilized by the insertion of the 2-mm Kirschner wire into the medullary canal; the wire is firmly driven as far as the base of the first metatarsal.

1. 대상

2005년 2월부터 2006년 2월까지 족부 외반증으로 본원에서 수술을 받은 환자 49명 중 최소 절개를 이용한 원위 중족골 선상 절골술을 시행하고 1년 이상 추시 관찰되었던 28명의 환자 31예를 대상으로 하였다. 남자가 2예, 여자가 29예였고, 평균 연령은 53.5세(41~71세)였으며, 평균 추시 기간은 19.4개월(14~26개월)이었다. 수술의 적응증으로는 제 1 중족 족지간 관절에 주로 신발 등에 의한 동통이 있으면서 보존적 치료에 반응하지 않는 무지 외반증 환자 중 무지 외반각이 40° 이하이고, 제 1-2 중족골간 각이 20° 이하인 정도 및 중등도의 무지 외반변형인 경우에 본 수술을 시행하였다. 이보다 더 심한 변형이 있는 환자나 제 1 중족 족지 관절의 심한 퇴행성 질환, 혹은 중족 설상 관절의 심한 불안정증이 있는 경우 본 수술을 시행하지 않았다.

2. 평가

결과에 대한 평가는 임상적 평가와 방사선학적 평가로 나누어 시행하였다. 임상적 평가로 수술 전과 최종 추시시의 미국정형외과족부관절학회(AOFAS)의 족부 평가표(hallux-metatarsophalangeal interphalageal scale)⁹⁾를 이용하였다. 또한 Shapiro와 Heller의 평가법²²⁾을 이용하여 환자의 만족도를 우수, 양호, 보통, 불량으로 평가하였다. 방사선학적 평가로 수술 전, 수술 직후, 수술 6주 후 핀 제거 시 및 최종 추시시의 족부 단순 방사선 사진을 이용하여 무지 외반각, 제 1-2 중족골간 각 및 제 1 중족골 원위 관절각을 측정하였다(Fig. 1).

Table 1. AOFAS Score at Time of Final Follow-up

	Mean score (points)
Pain (0-40 points)	35.3
Functional capability (0-45 points)	37.5
Activity limitation	9.4
Footwear	8.5
Metatarsophalangeal joint motion	5.6
Interphalangeal joint motion	4.9
Joint stability	4.4
Callus	4.7
Alignment (0-15 points)	13.6
Total (0-100 points)	86.4

3. 수술 방법 및 수술 후 처치

척추 마취 또는 발목 마취 후에 양와위의 자세를 취한 후 C형 투시 장치를 이용하여 제 1 중족 족지 관절과 절골술을 시행할 부위를 표시하였다. 절골술은 중족골의 골두하 지역에서 시행하며 이러한 절골술 부위를 중심으로 2 cm의 종적 피부 절개를 시행한 후 피부와 피하 조직을 박리하고 관절면으로부터 2 mm 근위부에서 중방향으로 관절낭을 절개하였다. 관절낭의 절개 후 작은 겹자(mini-Hohmann)로 공간을 확보하고 작은 전기톱(mini-saw)으로 절골술을 시행하였으며, 절골술은 시상면에서 제 1 중족골의 간부에 수직하는 단면으로 선상 절골을 시행하였다. 선상 절골 후 90° 겹자 등으로 원위 골편을 외측으로 20% 이상 전위시키고 전위된 골편을 2 mm의 K-강선으로 고정하였다(Fig. 2). 고정 방법은 절골된 골편의 내측에서 시작하여 제 1 중족골의 골두와 무지의 내측 면을 따라 무지의 조갑 내측 구석까지 K-강선을 후향적 방향으로 삽입한 후 K-강선을 다시 전향적 방향으로 중족골의 골수 강 내로 진입시켜 중족골의 근위부까지 도달하여 고정시켰다(Fig. 3). K-강선을 고정할 때는 무지 외반각이 0 ~ -10°까지 과교정되게 하였다. 모든 예에서 연부 조직 시술 등의 다른 부가적인 시술은 시행하지 않았다.

수술 후 처치는 첫 번째 갈퀴공간(web space)에 거즈로 틈메우기를 시행하였다. 중족골과 무지에 대하여 단단 석고 고정(very short leg splint)을 시행하였으며 수술 직후부터 발뒤꿈치 보행을 허용하였다. 수술 4~6주 후에 K-강선을 제거하고 이후에도 거즈로 틈메우기를 2주간 더 시행하였다.

결 과

AOFAS scale을 이용하여 환자를 임상적으로 평가한 결과 수술 전에는 평균 63.2점(45-74점)을 보였으나 최종 추시 관찰 시에는 평균 86.4점 (67-93점)을 보였다. 환자의 만족도는 18예에서 우수, 8예에서 양호의 결과를 보여 83%에서 좋은 결과를 보였다(Table 1).

방사선학적 평가는 모든 예에서 체중부하 단순 방사선 족부 전후면, 측면, 사면을 촬영하였다. 술 전 무지 외반각은 평균 32.2° (19~39°)였고, 제 1-2 중족골간 각은 평균 14.5° (10~18°)였으며 제 1 중족골 원위 관절각은 평균 13.8° (5~23°)였다. 수술 직후 무지 외반각은 평균 -5.4° (-2~-9°)로 과교정을 보였으며 제 1-2 중족골간 각은 평균 10.2° (4~14°), 제 1 중족골 원위 관절각은 평균 6.7° (3~13°)를 보였다. 수술 6주 후 K-강선 제거시 촬영한 방사선 사진에서 무지 외반각은 평균 5.3° (4~14°), 제 1-2 중족골간 각은 평균 10.9° (5~14°), 제 1 중족골 원위 관절각은 6.9° (3~14°)으로 관찰되었다. 최종 추시 관찰시에는 각각 무지 외반각 평균 13.4° (8~18°), 제 1-2 중족골간 각 평균 10.9° (5~14°), 제 1 중족골 원위 관절각 7.1° (4~14°)로 관찰되었다(Table 2).

평균 수술 시간은 15.5분 (11~18분)이었으며 평균 재원 기간은 5.6일 (2~8일)이었다. 합병증으로 2예에서 무지 외반증의 과소 교정이 발생하였고 1예에서 절개 부위 감염이 발생하였으며 1예에서 핀 삽입부 감염이 발생하였다. 절골 부위 골 유합은 평균 5.6개월 (4~8개월)에 이루어졌고 추적 관찰 기간 중 중족골 두부의 골 괴사는 모든 예에서 나타나지 않았다.

고 찰

무지 외반증의 수술적 치료 방법으로 연부 조직 재건술, 제 1 중족골 원위부 절골술, 제 1 중족골 근위부 절골술, 족목지 근위 지골 절골술, 제 1 중족골 간부 절골술, 절제 관절 성형술, 관절 고정술 등 여러 가지 방법들이 보고되고

있다^{6,16,22,25,26}. 대부분의 경우에 있어 연부 조직 수술과 교정 절골술을 병행하는 술식이 이용되고 있고^{4,18,19} 이 중에서도 원위 연부 조직 교정술과 제 1 중족골 원위부 갈매기형 절골술이 널리 이용되고 있다^{8,17,21}. 그러나 연부 조직 교정술을 시행하지 않고 절골술에 의한 제 1 중족골의 재정렬만으로 무지 외반증을 교정하려는 수술 방법이 소개되어 왔으며^{1,2,11,24}, 최근에는 최소 침습적인 시술에 의한 단순 선상 절골술로 좋은 결과를 보고하고 있다^{15,23}. 이러한 최소 침습적 방법은 고식적인 방법과 비슷한 수술 결과를 나타내면서도 수술 절개가 작아 미용적인 효과가 있으며 수술 시간을 단축할 수 있다는 장점을 가지고 있다. Magnan 등¹⁵은 두 군데에 2~3 mm의 경피적 절개를 가하고 이를 통해 118예에서 최소 침습 수술을 시행하여 좋은 결과를 보고하고 있으나 수술 기법상 micromotorized Lindemann bone-cutter와 Bösch device라는 고가의 기구가 필요하여 널리 시행할 수 없는 단점이 있다. 이에 반해 1.5~2 cm 절개를 이용하는 선상 절골술은 특수한 기구가 필요하지 않고 동일한 결과를 얻을 수 있어 우리나라 실정에 더 맞는 술식으로 사료된다.

이러한 최소 침습적 선상 절골술의 적응증은 원위부 갈매기형 절골술의 적응증과 유사하여 경도 및 중등도의 무지 외반증 환자에서 시행하였다^{2,3,14,15}. 저자는 무지 외반각이 40° 이하이고 중족골간 각이 20° 이하인 환자에서 본 시술을 시행하였다. 본 시술은 무지 강직증이나 제 1 원위 중족 관절각이 큰 중증의 무지 외반증을 가진 환자에게는 절대 금기증으로 알려져 있고^{3,14,15,20}, 제 1 중족 족지 관절의 심한 퇴행성 질환, 혹은 중족 설상 관절의 심한 불안정증이 있는 경우 금기증으로 알려져 있으나 정확한 적응증에 대한 기준은 차후 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

수술시 절개의 길이는 관절낭을 최소한으로 절개하여 절골술을 안전하게 시술할 정도로 하였는데, 대개 1.5 cm에서 2 cm 정도였다. 또한 피부 절개 후 작은 전기톱으로 절골술을 시행할 때도 피부에 과도한 긴장이 가해지지 않도록 가능한 견인 기구를 사용하지 않고 수술을 하는 것이 바람직하다. K-강선 고정시에는 후향적 방향으로 삽입하면 정

Table 2. Radiographic Measurements (degrees)

	Pre OP	Post OP	Post OP, 6 weeks late	Post OP, 10 weeks late	Final follow-up
HVA*	32,2	-5,4	5,3	13,1	13,4
IMA [†]	14,5	10,2	10,9	10,9	10,9
DMAA [‡]	13,8	6,7	6,9	7,1	7,1

*HVA, Hallux valgus angle; [†]IMA, Intermetatarsal angle; [‡]DMAA, Distal metatarsal articular angle.

확한 위치를 선정할 수 있고 무지의 조갑 내측에 발생할 수 있는 피부 피사를 줄일 수 있다. 최소 침습적 수술시 심부 감염은 0~3.5%로 보고되고 있으며^{2,3,14,20}, 본 연구에서는 1예에서 핀 삽입부 감염이 발생하였고 1예에서 수술 절개 부위 감염이 발생하였으나 모두 심부 감염은 아니었으며 4주째 핀을 제거한 후 증상이 호전되었다.

제 1 중족골 선상 절골술 시행 후 외측 전위를 시행하게 되는데 이때 전위를 충분히 시켜야 하며, 핀 고정 후 무지 외반각이 0 ~ -10°까지 과교정되도록 하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 수술 직후 무지 외반각이 -5.4° (-2~-9°)로 과교정되었으며, 수술 후 6주째 핀 제거 후에는 무지 외반각이 5.3° (4~14°)로 재정렬되었다. 이러한 재정렬은 핀 제거 후 4주까지 일어나 무지 외반각이 13.1° (7~18°)로 되었으나 그 이후부터는 더 이상의 변화 없이 유지되어 최종 추시시 무지 외반각은 13.4° (8~18°)로 관찰되었다. 술 전 무지 외반각 32.2° (19~39°), 제 1-2 중족골간 각 14.5° (10~18°), 제 1 중족골 원위 관절각 13.8° (5~23°)이 수술 후 최종 추시시에 각각 무지 외반각 13.4° (8~18°), 제 1-2 중족골간 각 10.9° (5~14°), 제 1 중족골 원위 관절각 7.1° (4~14°)로 방사선학적으로 좋은 결과를 관찰할 수 있었다. 수술 직후 과교정된 무지 외반각은 수술 후 6주째 핀을 제거하고 나서부터 약 4주간 평균 18° (15~20°)의 무지 외반각 재정렬이 일어났고 이후에는 더 이상의 변화는 없었다. 제 1-2 중족골간 각은 수술 직후부터 핀 제거 및 최종 추시시까지 각 변화 없이 10.9° (5~14°)로 유지되었다.

절골술 후 2 mm의 K-강선에 의한 고정만으로도 고정력이 충분하여 회전 변형은 일어나지 않을 것으로 생각되며, 실제로 최종 추시까지 유의한 회전 변형은 관찰되지 않았다.

외측 전위 정도는 중족골 지름의 75%에서 90%까지 가능하고, 절골 부위 골 유합은 6개월 이내에 모두 일어난 것으로 보고하고 있는데^{15,20} 이러한 외측 전위를 충분히 시행하게 되면 족부 내전근의 이완을 초래하여 원위 연부 조직 교정술을 시행하지 않고 선상 절골술만으로도 좋은 결과를 나타낼 수 있다. 외측 전위가 부족할 시 무지 외반각과 제 1-2 중족골간 각이 과소 교정될 수 있고, 외측 전위가 많을 시 교정은 많이 되나 절골 부위의 골 유합에 오랜 시간이 걸린다. 본 연구에서는 56% (15~85%)의 외측 전위를 시행하였으며 절골 부위의 골 유합은 5.6개월(4~8개월)에 이루어졌다. 2예에서 20% 미만으로 외측 전위가 일어나 교정이 부족하였으며, 3예에서 70% 이상의 외측 전위가 일어나 7.2개월(6~8개월)로 골 유합이 늦게 일어났다.

제 1 중족골 선상 절골술을 시행하고 나서 원위 골편을 외측 전위 시킬 때 K-강선을 고정하고 나면 제 1 중족골의

돌출된 내측 부위는 시간이 지나면서 재형성되어 대부분 임상적으로 문제를 일으키지 않는 것으로 알려져 있으나 약 1~2%에서 증상이 발생하여 경피적 재수술이 필요한 경우가 있었다는 보고도 있다^{2,13}. 본 연구에서는 문제가 되어 재수술을 시행한 예는 없었으나 비교적 단기 추시 결과이므로 이에 대한 지속적인 관찰이 필요하리라고 생각된다.

K-강선 고정으로 인하여 제 1 중족 족지 관절의 강직이 발생할 수 있으나 핀 제거 후 약 3~6개월이 지나면서 증상이 호전되는 것으로 보아 대부분 일시적인 증상으로 보인다. Magnan 등¹⁵은 4주째 핀을 제거하였으나 저자는 6주간 고정을 시행하였으며 4예에서 제 1 중족 족지 관절에 강직이 발생하였다. 3예에서는 핀 제거 4개월 후 증상 호전되었으나 1예에서는 증상이 지속되었다. 이러한 핀 고정의 차이가 중족 족지 관절의 강직에 미치는 영향에 대해서는 좀 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결 론

저자들은 경도 및 중등도의 변형을 보이는 무지 외반증에 대하여 최소 절개를 이용한 원위 중족골 선상 절골술을 시행하여 임상적, 방사선학적으로 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 따라서 최소 절개를 이용한 원위 중족골 선상 절골술은 경도 및 중등도 무지 외반증의 치료에 좋은 수술 방법으로 사료된다. 하지만 아직 증례수가 많지 않고 단기 추시 결과라는 점에서 향후 보다 많은 증례에 대한 장기적인 추시가 필요하리라 생각된다.

REFERENCES

1. Austin DW and Leventen EO: A new osteotomy for hallux valgus: a horizontally directed "V" displacement osteotomy of the metatarsal head for hallux valgus and primus varus. *Clin Orthop Relat Res*, 157: 25-30, 1981.
2. Bösch P, Markowski H and Rannicher V: Technik und erste ergebnisse der subkutanen distalen metatarsale-I-osteotomie. *Orthopädische Praxis*, 26: 51-56, 1990.
3. Bösch P, Wanke S and Legenstein R: Hallux valgus correction by the method of Bösch: a new technique with a seven-to-ten-year follow-up. *Foot Ankle Clin*, 5: 485-498, 2000.
4. Cain TD, Boberg J, Ruch JA and Banks AS: Distal metaphyseal osteotomies in hallux abducto valgus surgery. In: McGlamry ED, Banks AS, Downey MS, editors. *Comprehensive textbook of foot surgery*. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 493-503, 1992.
5. Donnelly RE, Saltzman CL, Kile TA and Johnson KA:

- Modified chevron osteotomy for hallux valgus. Foot Ankle Int, 15: 642-645, 1994.*
6. **Hawkins FB, Mitchell CL and Hedrick DW:** Correction of hallux valgus by metatarsal osteotomy. *J Bone Joint Surg, 27-A: 387-394, 1945.*
 7. **Homann G:** Symptomatische oder physiologische behandlung des hallux valgus. *Munch Med Wschr, 68: 1042-1045, 1921.*
 8. **Johnson KA, Cofield RH and Morrey BF:** Chevron osteotomy for hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res, 142: 44-47, 1979.*
 9. **Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS and Sander M:** Clinical rating systems for ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toe. *Foot Ankle Int, 15: 349-353, 1994.*
 10. **Kissel CG, Unroe BJ and Parker RM:** The offset "V" bunionectomy using cortical screw and buried Kirschner wire fixation. *J Foot Surg, 31: 560-577, 1992.*
 11. **Kramer J:** Die Kramer-Osteotomie zur behandlung des hallux valgus und des digitus quintus varus. *Operat Orthop Traumat, 2: 29-38, 1990.*
 12. **Lamprecht E and Kramer J:** Die metatarsale-I-Osteotomie nach Kramer zur behandlung des hallux valgus. *Orthopaedische Praxis, 28: 636-645, 1982.*
 13. **Lamprecht E and Kramer J:** Die retrokapitale osteotomie nach Kramer und ihre stabilisierung ohne schraube, platte oder gips. *Z Orthop Ihre Grenzgeb, 122: 607, 1984.*
 14. **Magnan B, Montanari M, Bragantini A, Fieschi S and Bartolozzi P:** Trattamento chirurgico dell'alluce valgo con tecnica "mini-invasiva" percutanea (P.D.O.: percutaneous distal osteotomy). In: *Malerba F, Dragonetti L, Giannini S, editors. Progressi in medicina e chirurgia del piede. Volume 6, L'alluce valgo. Bologna: Aulo Gaggi; 91-104, 1997.*
 15. **Magnan B, Pezze L, Rossi N and Bartolozzi P:** Percutaneous distal metatarsal osteotomy for correction of hallux valgus. *J Bone Joint Surg, 87-A: 1191-1199, 2005.*
 16. **Mann RA and Coughlin MJ:** Hallux valgus—etiology, anatomy, treatment and surgical considerations. *Clin Orthop Relat Res, 157: 31-41, 1981.*
 17. **Mann RA and Donatto KC:** The chevron osteotomy: a clinical and radiographic analysis. *Foot Ankle Int, 18: 255-261, 1997.*
 18. **Peterson DA, Zilberfarb JL, Greene MA and Colgrove RC:** Avascular necrosis of the first metatarsal head: incidence in distal osteotomy combined with lateral soft tissue release. *Foot Ankle Int, 15: 59-63, 1994.*
 19. **Pochatko DJ, Schlehr FJ, Murphey MD and Hamilton JJ:** Distal chevron osteotomy with lateral release for treatment of hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int, 15: 457-461, 1994.*
 20. **Portaluri M:** Hallux valgus correction by the method of Bösch: a clinical evaluation. *Foot Ankle Clin, 5: 499-511, 2000.*
 21. **Reverdin J:** De la déviation en dehors du gros orteil (halux, valgus, vulg. "oignon," "bunions," "Ballen") et de son traitement chirurgical. *Trans Int Med Congr, 2: 408-412, 1881.*
 22. **Shapiro F and Heller L:** The Mitchell distal metatarsal osteotomy in the treatment of hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res, 107: 225-231, 1975.*
 23. **Stoffella R:** Fruehergebnisse der MT-I-osteotomie nach Stoffella mit der modifizierten winkelstabilen dynamischen kompressionsspangenden Hallux Fixateur Interne. *Orthop Praxis, 38: 659-662, 2000.*
 24. **Trnka HJ, Hofmann S, Wiesauer H, Kaider A, Salzer M and Ritschl P:** Kramer versus Austin osteotomy: two distal metatarsal osteotomies for correction of hallux valgus deformities. *Orthopaed Internat Ed. 5: 110-116, 1997.*
 25. **Trnka HJ, Zembsch A, Easley ME, Salzer M, Ritschl P and Myerson MS:** The chevron osteotomy for correction of hallux valgus: Comparison of findings after two and five years of follow-up. *J Bone Joint Surg, 82-A: 1373-1378, 2000.*
 26. **Wu KK:** Wu's bunionectomy: a clinical analysis of 150 personal cases. *J Foot Surg, 31: 288-297, 1992.*