

골다공증과 동반된 족관절 외과 골절의 지연나사를 이용한 치료

조선대학교 의과대학 정형외과학교실

이준영·이광철

Treatment of Ankle Lateral Malleolar Fractures Accompanying Osteoporosis using Lag Screw

Jun-Young Lee, M.D., Kwang-Chul Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Chosun University

=Abstract=

Purpose: To evaluate the results of ankle lateral malleolar fractures classified as Danis-Weber type B accompanying osteoporosis that were treated with lag screw.

Materials and Methods: 15 cases of Danis-Weber type B ankle lateral malleolar fractures that had T score of less than -2.5 in BMD(bone mineral density) test were selected from June 2003 to December 2005. 10 cases were males and 5 cases were females with mean age of 59 years. The main injury mechanism was supination and external rotation. Mean follow-up period was 16 months. Clinical and radiologic evaluation was done according to Meyer and Kumler's criteria.

Results: All cases showed satisfying result and mean radiologic bone union period was 3 months. Anatomic reduction and bone union was acquired in all cases without complications including wound infection, skin necrosis, delayed union and nonunion

Conclusions: Lag screw fixation seem to be excellent treatment of Danis-Weber type B lateral malleolar fractures with osteoporosis as it can minimize soft tissue injury and enable anatomic reduction with firm fixation.

Key Words: Lateral malleolus, Danis-Weber type B fracture, Osteoporosis, Lag screw

서 론

족관절 골절의 일차적 치료 목적은 족관절을 정상적 기능으로 되돌리는 것이다. 전위된 외과 골절에서 해부학적

정복과 견고한 고정은 이러한 목적을 만족시키기 위해 강조되어 왔다^{9,15,19,20}. 내고정은 정확한 해부학적 정복을 유지하고 술 후 합병증의 발생 없이 충분한 안정성을 제공해야 한다¹³. 외과의 골절의 안정된 고정에는 금속판 고정, 지연나사못 고정, 환상 강선 고정 등의 여러 가지 치료 방법들이 쓰이고 있다^{15,18}.

외측 금속판 고정술의 가장 큰 단점은 천공 조작시 천공기의 끝이 관절내로 돌출되어 발생하거나 원위 비골 골편을 잡기 위한 중립 금속판을 고정시키고자 할 때 정확히 측정하지 못한 긴 나사를 사용함으로써 발생하는 연골 손상의 위험성이 크다는 것이다. 이 단점은 AO 원칙에 따른 외측

•Address for correspondence

Jun-Young Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chosun University Hospital 588
Seosuk-Dong, Dong-Gu, Gwangju 501-717, Republic of Korea
Tel: +82-62-220-3147 Fax: +82-62-226-3379

E-mail: leejy88@chosun.ac.kr

* 이 논문은 2006년도 조선대학교병원 선택진료확률연구비에 의하여 연구되었음.

Table 1. Data of Patients

	Age/Sex	BMD [*] (femur)	No. of screw	Associated injury	F/U period
1	61/M	-3.87	1	MM [†]	18
2	55/F	-4.58	2		12
3	60/F	-3.98	1	MM [†]	20
4	46/M	-2.69	2		18
5	60/M	-3.12	2		8
6	52/M	-3.33	1	PM [‡] , Deltoid [§]	13
7	68/F	-4.45	2		12
8	57/M	-2.62	2		6
9	55/M	-3.11	2	MM [†]	15
10	62/M	-3.25	1		32
11	68/F	-3.89	2		36
12	57/M	-2.68	2	MM [†] , PM [‡] , Syn , Deltoid [§]	12
13	67/M	-3.12	1		9
14	55/F	-3.20	2	MM [†]	14
15	66/M	-3.41	2		15

^{*}BMD, Bone marrow density; [†]MM, Medial malleolar fracture; [‡]PM, Posterior malleolar fracture; [§]Deltoid, Deltoid ligament rupture; ^{||}Syn, Syndesmotic injury.

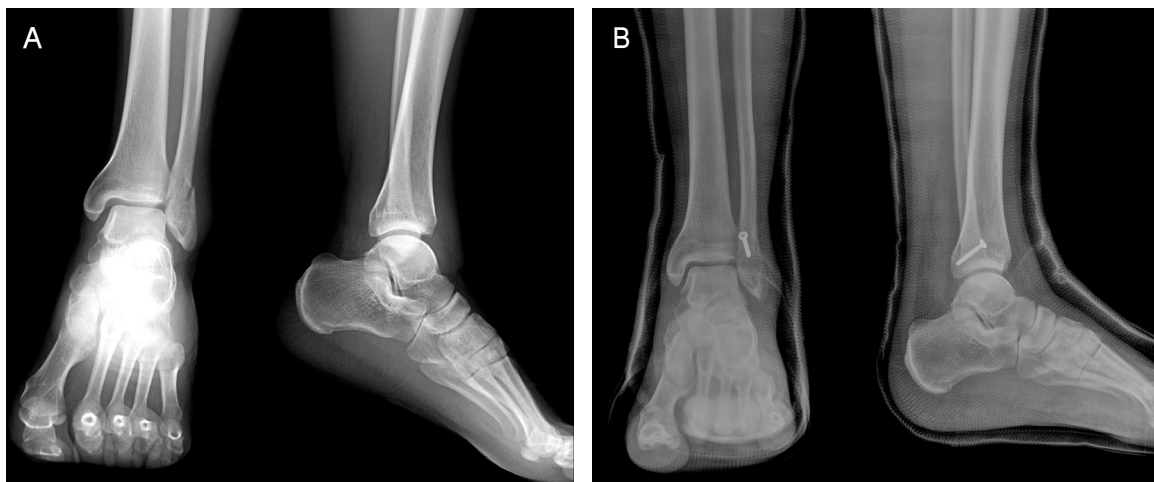


Figure 1. Oblique Danis-Weber type B fracture of lateral malleolus in a 55-year-old woman. (A) Preoperative anteroposterior and lateral views of X-ray show short fracture line less than 1.5 cm. (B) One 3.5 mm cortical lag screw fixation was done.

금속판을 사용하여 해부학적 정복 및 견고한 고정이 이루어졌다 하더라도 임상적으로 좋지 않은 결과를 가져올 수도 있다^{1,9,11,24}.

족관절 외과 골절의 80-90%는 관상면상 후방 방향으로 골절선을 가진 사상 또는 나선상 골절 양상을 보이므로 골절편간 압박을 주는 술식이 적절한 치료방법이 될 수 있다^{6,14,15,18}. 그리고 비골은 큰 하중을 견뎌야하는 주요 체중부하의 뼈가 아니므로 외과 골편은 일반적으로 적으므로 중립

금속판이나 지지 금속판의 사용 외에도 단지 하나 또는 두 개의 피질 지연나사만으로 골절을 해부학적 정복하고 안정적으로 고정하는 것은 비교적 안전하고 효과적인 방법이 될 수 있다.

골다공증성 골절의 경우 어떤 내고정물을 사용하더라도 고정물의 실패가 일어날 확률은 일반 골절의 경우보다 높다. 골다공증이 동반된 외과 골절의 경우 금속판 고정이 나사만 사용한 고정보다는 더 안정적이지만 금속판 사용시

발생하는 합병증을 고려하였을 때 다른 수술 방법 또한 대안이 될 수 있다. 이에 저자들은 골다공증과 동반된 족관절 외과 골절중 Danis-Weber B형의 골절에 대해 지연나사를 이용한 치료의 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 대상

2003년 6월부터 2005년 12월까지 Danis-Weber B형의 족관절 외과 골절이 있었던 환자중 골밀도 검사상 T-score가 -2.5 이하의 골다공증을 가진 15예의 환자를 대상으로 하였다. 남자가 10예, 여자가 5예였고 평균 나이는 59세(46~68세)였으며 주된 손상 기전은 회내-외회전 손상이었다. 골밀도 검사상 평균 T-score는 -3.42(-4.8~-2.5)였고 동반 손상으로 내과 골절이 5예, 후과 골절이 2예, 삼각인대 파열이 2예, 경비인대 손상이 1예였다. 평균 추시기간은 16개월(6~36개월)이었다(Table 1).

2. 수술 방법

모든 골절에 대해 관혈적 정복술을 시행하고 골편간 지연나사 고정술을 시행하였다. 가능하면 연부조직 손상을 최소화하기 위해 골절부를 중심으로 최소 피부절개를 시행하고 골막을 조심스럽게 박리하였다. 골절을 해부학적으로 정복한 후 AO-ASIF 지연나사 고정방법을 이용하여 지연나사는 골절면에 수직으로 삽입하였고 비골의 전방 근위부에서 후방 원위부의 방향으로 나사를 삽입하였다. 수술장에서

골절면의 길이를 재어 1.5 cm 미만의 짧은 사선형의 골절에는 하나의 나사를 사용하였고(Fig. 1), 1.5 cm 이상의 사선 또는 나선형의 골절에는 두 개의 나사를 사용하였다(Fig. 2). 사용한 나사의 수는 5예(33%)에서 1개, 10예(67%)에서 2개를 사용하였다. 모든 예에서 AO 3.5 mm 피질 나사를 사용하였으며 고정 후 검지를 이용하여 골절편을 앞뒤로 밀고 당기는 등의 시도를 하여 안정성을 평가하였다. 나사를 삽입시 입구를 넓혀서 피질골 안에 나사의 머리부분이 들어가도록 한 후 절개하였던 골막과 연부조직을 완전하게 봉합하였다.

동반된 내과 골절에 대해서는 관혈적 정복술을 시행하고 유관나사 및 K-강선을 이용한 내고정을 시행하였다. 후과 골절에 대해서는 관절면의 25%가 넘는 골절에 대해 나사못 고정술을 시행하였다. 경비 결합인대의 손상에 대해서는 외과 고정술을 시행 후에도 2 mm 이상의 불안정성이 존재하면 삼면 피질 나사못 고정을 시행하였다.

술 후 처치로 6주간 단하지 석고붕대로 고정하였으며 처음 4주간은 비체중 부하를 실시하고 이 후 2주간은 부분 체중부하를 허용하였다. 술 후 6주째 석고붕대 제거 후 관절 운동 및 견딜 수 있는 범위 내에서 완전 체중부하를 허용하였다.

3. 결과 판정

모든 환자들에 대해 인터뷰를 실시하였고 임상적, 방사선학적으로 검사를 실시하였다. 임상적으로 동통 및 진통제 사용 유무, 강직 정도, 부종 정도, 보행 보조기 등의 사용 유무, 직업에 미치는 영향 등을 질문하였으며 족관절의 운



Figure 2. Oblique Danis-Weber type B fracture of lateral malleolus in a 46-year-old man. (A) Preoperative anteroposterior and lateral views of X-ray show long fracture line more than 1.5 cm. (B) Two 3.5 mm cortical lag screw fixation was done.

Table 2. Criteria used in Assessment of the Result (Meyer and Kumler, 1980)

Result	Clinical	Radiologic
Excellent	No pain with full range of motion	Normal X-ray
Good	Pain after strenuous activity with 15° loss of motion	Calcification of interosseous ligament or deltoid ligament
Fair	Pain with normal activity, 15° ~ 30° loss of motion	Maunion or nonunion
Poor	Constant pain, over 30° loss of motion	Joint narrowing, marginal osteophyte



Figure 3. Spiral Danis-Weber type B fracture of lateral malleolus in a 56-year-old woman. (A) Preoperative anteroposterior and lateral views. (B) Immediate postoperative radiographs show anatomic reduction with no visible fracture gap on the lateral malleolus fixed with two 3.5 mm cortical lag screw in the anteroposterior and lateral radiographs. (C) Radiographs taken 3 months after the operation show bony union and no osteoarthritic change. (D) Lag screw was removed by local anesthesia in 13 months after operation.

동범위를 측정하였다. 방사선학적으로 족관절 전후방, 외측 및 격자상 방사선 사진을 촬영하고 골 유합 유무, 관절 간격의 협소, 변연부 골극의 형성, 골간막이나 삼각인대의 석회화 등에 대해서 조사하였다. 최종 결과 판정은 Meyer와 Kumler¹³⁾의 평가 기준에 따라 매우 만족, 만족, 보통,

불만족의 네 그룹으로 나누어 평가하였다고 합병증의 유무를 조사하였다(Table 2).

결 과

전예에서 해부학적 정복 및 골 유합을 얻을 수 있었으며 방사선학적 평균 골 유합 기간은 3개월(2.5~4.4개월)이었다. 임상적으로 일상생활에 불편함을 호소하는 환자는 없었고 1예에서 족관절의 운동범위 감소와 오래 걸었을 때 동통을 호소하였다. 최종 추시상 임상적으로 14예에서 매우 만족, 1예에서 만족의 결과를 보였다. 방사선학적으로는 관절 간격의 협소나 골극의 형성 소견은 관찰되지 않았다(Fig. 3).

창상 감염이나 피부 괴사와 같은 국소 합병증은 없었으며 지연유합 및 불유합, 부정유합 등의 합병증도 관찰되지 않았다. 천공 시술 중 발생하는 비골건의 손상과 관련된 합병증도 없었다.

고 찰

족관절 골절에 있어 외과의 전위는 거골의 전위를 초래하기 때문에 외과의 정확한 해부학적 정복이 선행되면, 거골과 내과의 해부학적 정복도 함께 수반되어 불안정성 및 합병증을 줄일 수 있다.

족관절 외과 골절의 치료에 있어 현재까지는 일반적으로 AO-ASIF 원칙에 의거하여 외측 금속판 및 지연나사의 고정이 정설로 받아들여지고 있다. 몇몇 저자들은 이러한 방법으로 치료한 수백명의 환자들을 대상으로 한 연구에서 90% 이상 만족할 만한 결과를 얻었다고 하였고^{3,5,11} Mak 등¹⁵도 금속판을 이용한 치료에서 80% 이상의 좋은 결과를 보고하였다. 하지만 금속판을 사용하였을 때 발생하는 합병증들은 여전히 존재하고, Lindsjo¹¹는 금속판을 사용하여 고정한 외과 골절 환자 중 12%에서 외상 후 관절염이 발생하였다고 하였다. Bauer 등¹도 AO-ASIF 원칙에 따라 정확하게 정복하고 금속판으로 고정한 환자들에서 수상 후 5년 이상 잔존하는 금속판으로 인한 불편함이 있으며 관절염의 발생율이 높다고 하였고 이 원인으로 수술이 손상받은 관절 연골에 부가적인 손상을 주었을 것이라고 하였다. 본 연구에서는 전예에서 관절 간격 협소의 소견이 관찰되지 않았고 이 결과는 이전에 발표된 외측 금속판 고정시 발생하는 높은 관절염의 유병률에 비해 매우 낮다는 것을 보여준다. Wilson과 Skilbred²⁴는 비수술적으로 정확하게 정복한 경우보다 금속판이나 금속핀을 사용하여 수술적으로 정확하게 정복한 경우 관절염이 더 빈발하였다고 하였고 본 연구에서 관절염의 발생하지 않은 이유는 나사가 골절 양상에 따라 전방에서 후방의 방향으로 삽입되기 때문에 나사를 고정할 때 발생하는 우발적인 관절 연골의 손상의 위험성이 없었기 때문이라고 생각된다.

골절 후 골유합에 관계하는 요소들 중 연부 조직의 손상 정도는 생물학적 관점에서 매우 중요하다. 일반적으로 금속판을 이용한 치료의 경우 골절부를 노출하고 금속판을 고정하기 위해 비교적 광범위한 연부 조직 박리를 필요로 하며 이러한 것들이 골 유합에 음성적인 요인이 된다. 하지만 지연나사를 사용할 경우 비교적 적은 피부 절개와 금속판보다 작은 종면적을 가지고 있는 3.5 mm 피질 나사의 사용으로 연부 조직 손상을 최소화 할 수 있고 나사 삽입구를 넓히는 조작으로 절개한 골막을 완전하게 봉합할 수 있어서 골절 유합에 더 좋은 환경을 제공할 수 있다.

금속판을 사용하여 외과 고정 후 발생하는 국소 창상 합병증으로는 창상의 와해나 창상 주변부의 괴사, 감염 등이 있다^{3-5,11}. 특히 손상 정도가 심하여 골절부의 부종이 심하였던 경우 국소 창상 합병증의 가능성이 높으며 금속판 자체의 이물감 및 자극으로 인해 금속판의 노출이나 골수염의 빈도가 증가할 수 있다. 하지만 지연나사를 이용하여 고정할 경우 기구의 작은 종면적과 적은 연부 조직의 박리로 이러한 국소 합병증의 빈도를 줄일 수 있다. 본 연구에서도 이러한 국소 창상 합병증은 발생하지 않았다.

금속물 제거술을 시행하여야 할 때는 두가지 인자를 생각해야 한다. 금속물과 관련된 불평과 생역학적인 측면이다. Jacobson 등¹⁰은 금속강선이나 스텔을 이용한 고정으로 치료한 환자보다 외측 금속판 고정으로 치료한 환자에서 금속물과 관련된 불평이 더 많았다고 하였고 Schaffer 등⁶은 외측 금속판 고정시 금속판으로 인한 자극으로 금속판 제거술이 필요하다고 하였다. 지연나사를 이용하여 고정을 시행 할 경우 나사가 골간단부에 위치하기 때문에 생역학적인 회복을 위한 외과의 나사 제거술 등의 이차적인 술기가 필요 없으며 수술 부위의 불편함도 적다. 금속물 제거와 관련된 비용이나 한번의 수술로 골절을 치료할 수 있다는 환자의 심리적인 이점을 고려할 때² 지연나사의 사용은 비교적 좋은 결과를 보였다.

나사 고정만 하는것은 염전력에 대해 안정성이 떨어질 수 있기 때문에 때때로 부가적인 고정을 필요로 한다^{6,15,17,20}. 특히 하나의 지연나사는 단단한 고정이라고 말할 수는 없으므로 부가적으로 석고 고정 등의 외고정이 필요하다. Sondenaa 등²²은 무작위 연구에서 족관절의 6주간의 부목고정이 조기 운동과 비교하여 큰 임상적 결과 차이를 보이지 않았다고 하였고 저자들의 경우에도 초기 손상이 심했던 1예를 제외하고는 6주간 석고 고정 후 만족할 만한 임상적 결과를 보였다. 본 연구에서 하나 또는 두 개의 나사 고정과 6주간의 석고붕대고정이 Danis-Weber B형의 외과 골절에서 골절의 해부학적 유합을 유도하는데 충분한 안정

성을 보인다고 하겠다.

골다공증을 동반한 환자에서 골절은 내고정물의 고정력이 결과에 중요한 요소이다. Hammacher 등⁷⁾은 골다공증이 심한 50대 이상의 환자를 대상으로 한 연구에서 두 개의 지연나사를 사용하여 18예중 17예의 우수한 결과를 보고하였고 좋지 않은 골질을 가진 경우에도 비교적 골편간 압박을 주는 데는 큰 문제가 없다고 보고하였다. 본 연구에서도 수술 소견상 골편간 압박에 큰 문제는 없었으며 비교적 골다공증이 심한 경우에도 지연 나사를 고정하는데 있어 문제는 발견되지 않았다.

결 론

Danis-Weber B형의 외과 골절의 치료에 있어 지연나사 고정술은 연부 조직의 손상이 적고 해부학적인 정복이 가능하며 비교적 간단한 고정을 할 수 있고 합병증이 적으므로 골다공증이 있는 외과 골절 환자에서 지연나사를 이용한 고정은 비교적 유용한 치료방법이라고 사료된다.

REFERENCES

1. **Bauer M, Bergstrom B, Hemborg A and Sandegard J:** Malleolar fractures: nonoperative versus operative treatment. A controlled study. *Clin Orthop*, 199; 17-27, 1985.
2. **Bostman O, Hirvensalo E, Vainionpaa S, et al:** Ankle fracture treated using biodegradable internal fixation. *Clin Orthop*, 238: 195-203, 1989.
3. **Broos PLO and Bisschop APG:** Operative treatment of ankle fractures in adults: correlation between types of fracture and final results. *Injury*, 22: 403-406, 1991.
4. **Carragee EJ, Csongradi JJ and Bleck EE:** Early complications in the operative treatment of ankle fractures. Influence of delay before operation. *J Bone Joint Surg*, 73-B: 79-82, 1991.
5. **DeSouza LJ, Gustilo RB and Meyer TJ:** Results of operative treatment of displaced external rotation-abduction fractures of the ankle. *J Bone Joint Surg*, 67-A: 1066-1074, 1985.
6. **Gonza ER and Harrington IJ:** *Biomechanics of Musculoskeletal Injury*. Baltimore: Williams and Wilkins: 1-25, 87-129, 1982.
7. **Hammacher ER, Schutte PR and Bast TJ:** Minimal osteosynthesis of lateral malleolar fractures. *Neth J Surg*, 38: 87-89, 1986.
8. **Heim U and Pfeiffer KM:** *Internal Fixation of Small Fractures: Technique Recommended by the AO-ASIF Group*. 3rd ed. Berlin: Springer-Verlag: 304-306, 1988.
9. **Hughes JL, Weber H, Willenegger H and Kuner EH:** Evaluation of ankle fracture: non-operative and operative treatment. *Clin Orthop*, 138: 111-119, 1979.
10. **Jacobsen S, Lichtenberg MH, Jensen CM and Torholm C:** Removal of internal fixation: the effect on patients' complaints. A study of 66 cases of removal of internal fixation after malleolar fractures. *Foot Ankle Int*, 15: 170-171, 1994.
11. **Lindsjo U:** Operative treatment of ankle fracture-dislocations. *Clin Orthop*, 199: 28-38, 1985.
12. **Mak KH, Chan KM and Leung PC:** Ankle fracture treated with the AO principle: an experience with 116 cases. *Injury*, 16: 265-272, 1985.
13. **Meyer TL and Kumler KW:** A.S.I.F. Technique and ankle fractures. *Clin Orthop*, 150: 211-221, 1980.
14. **Michelson JD:** Current concept review. Fractures about the ankle. *J Bone Joint Surg*, 77-A: 142-152, 1995.
15. **Muller ME, Allgower M and Schneider R:** *Manual of Internal Fixation*. 3rd ed. New York, Springer-Verlag: 32-44, 148-149, 595-612, 1991.
16. **Ostrum RF:** Posterior plating of displaced Weber B fibula fractures. *J Orthop Trauma*, 10: 199-203, 1996.
17. **Savage TJ, McGarry JJ and Stone PA:** The internal fixation of ankle fracture repair. *Clin Podiatr Med Surg*, 12: 603-631, 1995.
18. **Schaffer JJ and Manoli A:** The antiglide plate for distal fibular fixation. A biomechanical comparison with fixation with a lateral plate. *J Bone Joint Surg*, 69-A: 596-604, 1987.
19. **Segal D, Pick RY, Klein HA and Heskiaoff D:** The role of the lateral malleolus as a stabilizing factor of the ankle joint. *J Foot Ankle Surg*, 2: 25-29, 1981.
20. **Sequin F and Texhammar R:** *AO/ASIF Instrumentation*. Berlin, Springer-Verlag: 16-24: 244, 1981.
21. **Solonen KA and Luttamus L:** Operative treatment of ankle fractures. *Acta Orthop Scand*, 39: 223-237, 1968.
22. **Sondenaa K, Hoigaard U, Smith D and Alho A:** Immobilization of operated ankle fractures. *Acta Orthop Scand*, 57: 59-61, 1986.
23. **Treadwell JR and Fallat LM:** The antiglide plate for the Danis-Weber type B fibular fracture: a review of 71 cases. *J Foot Ankle Surg*, 32: 573-579, 1993.
24. **Wilson FC Jr and Skilbred LA:** Long-term results in treatment of displaced bimalleolar fractures. *J Bone Joint Surg*, 48-A: 1065-1078, 1966.