

ORIGINAL ARTICLE

대한족부족관절학회지: 제15권 제3호 2011
J Korean Foot Ankle Soc. Vol. 15. No. 3. pp.153-158, 2011

족관절 외과의 Danis-Weber B형 단독 골절에 있어서 활주 방지 금속판고정술과 외측 금속판고정술의 비교

국민건강보험관리공단 일산병원 정형외과, 연세대학교 의과대학 정형외과학교실*

하중원 · 김형복 · 고민석* · 윤한국

Comparison of Antiglides Plate Fixation and Lateral Plate Fixation for Danis-Weber Type B Isolated Lateral Malleolar Fractures

Joong Won Ha, M.D., Hyoung Bok Kim, M.D., Min Suk Ko, M.D.*, Han Kook Yoon, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, National Health Insurance Corporation Ilsan Hospital, Ilsan, Korea

*Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea**

=Abstract=

Purpose: This study was performed retrospectively and to compare the clinical outcomes of the surgical management using Antiglides plating and lateral plating for Danis-Weber type B isolated lateral malleolar fractures.

Materials and Methods: Between March 2004 and March 2009, 92 patients were followed up for more than 6 months after surgical treatment. 49 patients were treated with Antiglides plating, whereas the remaining 43 patients underwent lateral plating. The results of the two groups were analyzed both radiographically and clinically using Ankle scoring system.

Results: Both groups were comparable for age, sex distribution, time to surgery, and operation time. Bone union was noted at average of 8 weeks in all fractures. The mean ankle score was similar in both groups (94% versus 93%).

Conclusion: Antiglides plating for Danis-Weber type B isolated lateral malleolar fracture is one of the good methods which has some advantages such as early ankle motion, ambulation and smaller operative incision.

Key Words: Ankle, Lateral malleolar fracture, Antiglides plate, Lateral plate

서 론

여러 저자들은 Danis-Weber B형 족관절 외과 골절에서 삼각 인대가 거골의 안정성에 중요한 구조물이라 하였으며, 내측 구조물의 손상이 있는 외과 골절의 가장 적절한 치료는 수술적 정복술과 고정술이라고 하였다.¹⁻⁵⁾ 외과 골절의 고정술은 여러 가지 방법이 보고되고 있지만, 전위된 짧은 사선형 골절에 있어서 1개의 독립된 지면 나사와 외측 금속판을 이용한 고정술이 전통적으로 많이 사용되고 있다.^{6,7)} 하지만, 외측 금속판 고정술은 금속판을 비골 원위부 형태

Received: July 18, 2011 Revised: August 10, 2011

Accepted: August 16, 2011

• Han Kook Yoon, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, National Health Insurance Corporation Ilsan Hospital, 1232 Baekseok-dong, Ilsan-gu, Goyang 411-360, Korea

Tel: +82-31-900-0540 Fax: +82-31-900-0343

E-mail: hangugy@hanmail.net

* 본 논문은 2011년도 국민건강보험공단 일산병원의 임상연구비의 지원을 받아 이루어졌음.

에 맞게 교정해야 하며, 원위부 나사의 족관절 내 삽입 가능성, 약한 원위부 고정력, 피하에 고정물이 있어 자극 증상 및 상처 치유 지연 등의 단점이 보고되었다.⁸⁾ 이에 1982년 Brunner와 Weber⁹⁾는 이 같은 단점을 보완하기 위해 활주 방지 금속판을 이용한 술기를 보고하였으며, 외측 금속판 고정술보다 생역학적으로 더 강한 고정력이 있다고 하였다. 본 연구는 Danis-Weber B형의 외과 단독 골절에 있어서, 활주 방지 금속판과 외측 금속판 고정술을 이용한 치료 결과를 후향적으로 비교, 분석하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2004년 3월부터 2009년 3월까지 본원 정형외과로 내원하여 Danis-Weber B형 족관절 외과 골절로 수술을 시행하고, 최소 6개월 이상 추시가 가능하였던 92예를 대상으로 하였다. 외과 단독 골절만 있는 환자들을 대상으로 하였으며, 추가 술 식이 필요한 내측 인대나 원위 경비 인대 손상



Figure 1. Preoperative radiograph shows Danis-Weber type B isolated lateral malleolar fracture.

Table 1. Patient Demographics and Hospital Data

| | Anteglide plate group (group 1) | Lateral plate group (group 2) |
|------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Number of patients | 49 | 43 |
| Gender (male:female) | 18:31 | 16:27 |
| Mean age (years) | 41.4 (15~65) | 41.2 (15~70) |
| Side (right:left) | 25:24 | 19:24 |
| Time to surgery (days) | 2.0 (1~7) | 2.1 (1~7) |
| Tourniquet time (mins) | 43.2 (39~48) | 44.8 (40~50) |

이 동반된 경우, 양과 골절, 삼과 골절 및 개방성 골절은 제외하였다(Fig. 1). 또한, 족관절 골절의 결과에 영향을 줄 가능성이 있는 하지 다른 부위에 복합 손상이 있던 환자들도 제외하였다. 외측이나 후방에 1/3 원통 금속판(Synthes, Paoli, PA, USA)을 이용한 경우만 포함하였고, 외측 금속판 고정술을 시행한 경우는 43예였으며, 활주 방지 금속판 고정술을 시행한 경우는 49예였다. 평균 연령은 41.3세(15~70세)였으며, 남자가 58예로 많았다(Table 1).

2. 수술 방법 및 수술 후 처치

수술은 전례에서 1주 이내에 시행하였다(평균 2.0일, 1~7일). 활주 방지 금속판 고정술은 환자를 측와위(lateral position)로 눕히고 비골 원위부 후 외연을 따라 골절부를 중심으로 약 5 cm 정도 종 절개를 한 후, 상부 비골 지대 및 비골 건막이 찢어지지 않도록 주의하면서 원위 비골 후면을 따라 골막하 박리를 하여 골절부를 노출시켰다. 비골 원위부 후면의 모양에 맞게 1/3 원통 금속판을 대고, 첫 나사 고

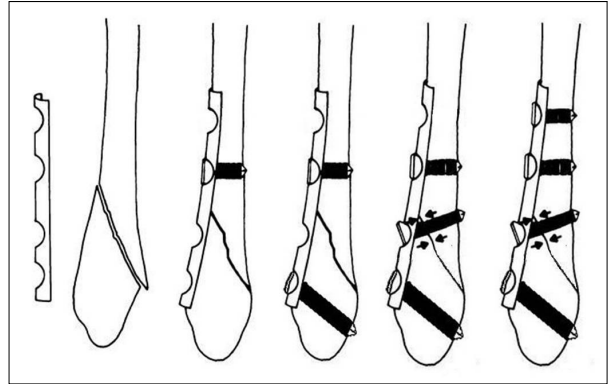


Figure 2. A surgical procedure of the anteglide plate fixation.



Figure 3. Postoperative radiograph shows anteglide plate fixation.

정은 근위 골절선 상부에 위치하도록 하였다. 첫 나사 고정 위치에 의해 금속판 원위부 위치가 정해지므로, 금속판의 원위부가 장 비골 근건 구 근위부에 위치하도록 정복 겹자를 이용하여 원위 골편을 잡고 원위부로 견인하여 정복을 시행한 후 첫 나사 고정 위치를 정하였다. 첫 나사 고정 후 금속판에 의해 정복은 유지 되었다. 사용한 금속판은 전례에서 4홀 1/3 원통 금속판을 사용하였다. 두 번째 나사 고정은 가장 원위부에 하였으며, 나사못의 방향이 후방에서 전방으로 향하기 때문에 비골 원위부의 양 피질골을 같이 고정하였다. 세 번째 나사 고정은 좀 더 견고한 고정을 위해 금속판 홈을 통해 가능하면 골절선에 직각이 되도록 지연 나사 고정을 하였다. 마지막 나사고정은 금속판의 가장 근위부 홈에 하였다(Figs. 2, 3).

한편, 외측 금속판을 이용한 수술방법은 금속판을 환자를 반측와위(semi-lateral position)로 눕히고, 골절부를 중심으로 약 8 cm 정도 종절개를 한 후, 표재성 비골 신경 손상이 발생하지 않도록 주의하면서 골막하 박리를 하여 골절부를 노출시켰다. 정복 겹자를 이용하여 골절 정복 후 골절부에 수직으로 지연 나사를 삽입하였다. 지연 나사를 삽입한 이후 원위 비골 외측 측면 모양에 맞게 구부려 교정한 1/3 원

통 금속판을 댔다. 골절 부위에 직접 들어가거나 지연 나사에 의해 간섭되는 경우를 제외하고 모든 홈에 나사를 삽입하였다. 지연 나사 삽입 시 비골건을 자극하지 않도록 주의하였으며, 원위부 나사는 거비골 관절로 삽입되지 않도록 단측 피질골 고정만 시행하였다(Fig. 4).



Figure 4. Postoperative radiograph shows lateral plate fixation and interfragmentary screw.

Table 2. The Scoring System by Olerud and Molander¹⁰⁾

| Parameter | Degree | Score |
|--------------------------------|--|-------|
| Pain | None | 25 |
| | While walking on uneven surface | 20 |
| | While walking on even surface | 10 |
| | While walking indoors | 5 |
| | constant and severe | 0 |
| Stiffness | None | 10 |
| | Stiffness | 0 |
| Swelling | None | 10 |
| | Only evenings | 5 |
| | Constant | 0 |
| Stair-climbing | No problems | 10 |
| | Impaired | 5 |
| | Impossible | 0 |
| Running | Possible | 5 |
| | Impossible | 0 |
| Jumping | Possible | 5 |
| | Impossible | 0 |
| Squatting | No problems | 5 |
| | Impossible | 0 |
| Supports | None | 10 |
| | Taping, wrapping | 5 |
| | Stick or crutch | 0 |
| Work, activities of daily life | Same as before injury | 20 |
| | Loss of tempo | 15 |
| | Change to a simpler job/part-time work | 10 |
| | Severely impaired work capacity | 0 |

수술 후 처치로 활주 방지 금속판 고정술을 시행한 환자군은 보조기(Air stirrup brace)를 착용한 채 조기 관절 운동을 시행하였으며, 목발을 이용한 부분 체중 부하를 술 후 2주째부터 서서히 허용하였다. 외측 금속판 고정술을 시행한 환자군은 술 후 6주간 단하지 석고 고정을 하였고, 그 후 보조기(Air stirrup brace)를 착용한 채 목발을 이용한 부분 체중 부하 및 관절 운동을 시행하였다. 전 체중 부하 시기는 방사선상 유합 소견을 기준으로 결정하였다.

3. 연구 방법

총 92명의 자료를 후향적으로 수집하여 방사선적인 평가와 임상적인 평가를 시행하였다. 활주 방지 금속판 고정술로 치료한 환자 49예를 환자군 1로, 외측금속판 고정술로 치료한 환자 43예를 환자군 2로 분류하였다. 두 환자군에 대해 최종 추시 때까지 족관절 단순 방사선 사진을 이용하여 골 유합 기간, 불 유합, 부정 유합 및 내 고정물의 이완 등을 관찰하였다. 창상 감염, 신경 손상, 내 고정물에 의한 피부 자극, 수술 반흔에 대한 만족도를 조사하였다. Olerud와 Molander¹⁰⁾의 족관절 골절 후 증상 평가 방법을 이용하여 임상적인 결과를 평가하였다(Table 2).

결 과

두 환자군은 나이, 성별, 수술 부위, 수술까지 걸린 시간, 수술 시간을 비교하였으며, 각 인자에 대해 두 그룹 간 통계학적인 차이는 관찰되지 않았다. 전례에서 평균 8주에 임상적, 방사선학적인 골 유합을 얻을 수 있었고, 창상 감염, 불 유합, 내 고정물의 이완, 신경 손상 등의 합병증은 발생하지 않았다. 수술 반흔에 대한 불만족은 1군 중 7예, 2군 중 19예에서 호소하였으며, 이는 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$). 비골 건염 증상은 1,2군 모두에서 관찰되지 않았으며, 돌출된 내 고정물에 의한 피부 자극 증상은 2군에서만 10예 관찰되었다. 금속판의 길이는 1군의 전례에서 4홀 1/3 원통 금속판을 사용하였으나, 2군의 경우에는 다양한 길이의 1/3 원통 금속판(4-7홀)을 사용하였으며, 5홀이 21예로 가장 많았다. 나사못은 1군에서 4개를 사용하였으며, 2군에서는 지연 나사를 포함하여 평균 5.7개(4-8개)를 사용하였다. Olerud와 Molander¹⁰⁾의 족관절 골절 후 증상 평가 방법에 따른 임상적인 결과는 두 그룹에서 각각 94%와 93%로 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

고 찰

외과 골절의 고정술은 여러 방법이 알려져 있지만, 치료 원칙은 고정력을 증가시켜 안정성을 유지하고, 조기 재활을 시키는 것이다.¹¹⁾ Schaffer와 Manoli¹²⁾는 활주 방지 금속판이 원위 골편의 위쪽 및 뒤쪽의 전위에 있어서 지지대 역할을 하므로, 짧은 사선 골절에 있어서 더 효과적으로 전위되는 힘에 저항할 수 있고, 금속판을 통해 지연 나사를 삽입할 수 있으며, 원위 골편에 양측 피질골 고정기가 가능하여 튼튼한 고정력을 얻을 수 있다고 하였다. 이로 인해, 활주 방지 금속판 고정술은 특히 약한 골에 있어서 생역학적으로 강한 고정력을 가지며, 골절편 전위에 대한 외과 고정력을 향상시켜 조기 움직임이 가능하며, 수상 받은 환자에 있어서 빠른 재활을 가능하게 하였다.¹²⁾ 본 연구에서도 활주 방지 금속판 고정술을 시행한 환자들은 단하지 석고 고정을 하지 않고 보조기(Air stirrup brace)를 착용한 채 목발을 이용하여 부분 체중 부하를 허용하였으며, 조기 부분 체중 부하로 인한 골절 전위 진행 및 고정 소실 등의 합병증은 발생하지 않았다.

외측 금속판 고정술과 관련된 합병증 발생 빈도에 대해 문헌에 의해 보고된 것은 없지만, 여러 저자들은 술기에 의한 합병증이 있다는 사실에 동의하고 있다.¹³⁻¹⁵⁾ 만져지는 나사는 피부 자극을 일으켜 통증뿐 아니라, 신발을 신는 데 있어서 불편감을 줄 수 있다. 원위부 나사는 단측 피질골 고정만 하기 때문에 내 고정물의 이완을 야기할 수 있으며, 고정력 소실, 부정 유합과 불 유합의 원인이 될 수 있다고 알려져 있다.^{13,14)} 게다가 원위부 나사가 내측 비골 피질골을 통과하여 삽입될 경우 족관절 내 삽입의 위험성이 있다. 또한 외측 금속판은 원위 비골의 모양에 맞추기 위해 금속판을 구부려 교정해야 하는 단점이 있으며, 교정이 제대로 되지 않은 상태에서 고정술을 시행한다면 부정 유합의 원인이 될 수도 있다.¹⁵⁾

반면, 활주 방지 금속판 고정술은 위에서 언급한 외측 금속판에서 발생할 수 있는 대부분의 합병증을 줄일 수 있는 술식이다. 후방에 금속판과 나사를 고정하기 때문에 고정물이 피부에서 직접적으로 만져지지 않아 피부 자극이 적다. 지연 나사를 금속판을 통해 삽입하므로, 지연 나사 삽입을 위한 추가적인 연부조직 박리가 필요 없어 창상 치유의 지연의 가능성이 낮다. 한 개의 나사로 원위 골편에 양측 피질골을 고정할 수 있고, 금속판을 통해 지연 나사를 고정할 수 있어서 외측 금속판 고정술에 비해 적은 홀의 1/3 원통 금속판을 사용하더라도 충분한 고정력을 얻을 수 있어 수술 반흔을 줄일 수 있는 장점이 있다.^{4,8,16)} 또한, 외측 금속판

고정술과는 달리 피질골 모양에 맞춰 금속판을 고정할 필요가 없어 불충분한 금속판 교정에 따른 부정 유합의 가능성이 없다.¹⁵⁾ 따라서, 외과 단독 골절 이외에도 외측 금속판 고정술을 이용할 수 있는 외과 골절이 동반된 대부분의 족관절 골절에서 외과를 고정하는 목적으로 활주 방지 금속판 고정술을 사용할 수 있을 것으로 생각된다. 그러나, 수술 시 비골 원위부 후 외방에서 피부 절개를 시행 후 연부 조직을 박리하기 때문에 상부 비골 지대 및 비골 건막이 찢어질 수 있으므로 세심한 박리가 요구된다.¹⁷⁾

외측 금속판 고정술에서 같이 시행하는 전 후방 지연 나사는 해부학적 정복에 있어 도움이 되어 추천되고 있다.¹⁸⁾ 하지만, Weber와 Krause¹⁸⁾는 전 후방 지연 나사 삽입 시 나사의 튀어나온 끝 부위가 비골 건을 자극하여 이로 인해 비골 건염이 생길 수 있다고 하였다. 또한, Brunner와 Weber⁹⁾는 금속판의 원위부를 통한 후 전방 지연 나사가 전 후방 지연 나사와 연관된 비골 건염의 가능성을 피할 수 있다고 하였고, Ostrum¹⁹⁾은 외과 골절의 환자 중 후방 고정술을 시행한 32명 중 2명의 환자에 있어서 일과성 비골 건염이 있다고 하였으나, 내 고정물 제거술은 필요하지 않았다고 하였다. 그러나, Weber와 Krause¹⁸⁾는 활주 방지 금속판을 이용한 술 식에서 약 30%에서 비골 건염이 발생하였다고 보고하였다. 금속판의 가장 원위부에 후 전방 나사를 삽입하는 것이 비골 건염을 일으키는 가장 중요한 위험인자라고 하였다. 가장 원위부에 후 전방 나사를 삽입하지 않는다면 비골 건 손상을 피할 수 있다고 하였다.¹⁸⁾ Treadwell과 Fallat²⁰⁾도 71명의 환자 중 2명에서 비골 건염이 발생하였고, 이 중 1명은 금속판의 가장 원위부에 지연 나사를 삽입한 경우로 내 고정물 제거 후 증상은 호전되었다. 만약 충분한 안정성이 필요하여 가장 원위부에 나사를 삽입한다면, 금속판에서 나사 머리가 튀어나오지 않도록 완전히 밀어 넣어야 하며, 나사 머리가 튀어나오지 않도록 금속판에 대해 사선으로 삽입하지 않는 것이 중요하다고 하였다.¹⁸⁾ 또한, 장 비골 근건 구(osteosynovial peroneal groove) 원위부에 금속판이 위치하는 경우도 비골 건염의 원인이며, 이 부위 근위부에 금속판을 위치하는 것이 중요하다고 하였다.¹⁸⁾ 본 연구에서 활주 방지 고정술을 시행한 환자군에 있어서 비골 건염의 증상을 일으키는 경우가 관찰되지 않았는데, 이는 모든 예에서 금속판을 장 비골 근건 구 근위부에 위치하도록 하고, 가장 원위부에 삽입한 나사의 나사 머리가 튀어 나오지 않도록 삽입하였기 때문이라고 생각된다.

결 론

Danis-Weber B형 외과 단독 골절의 치료로 시행한 활주 방지 금속판 고정술은 외측 금속판 고정술 비교하였을 때, 임상적 결과, 방사선적 결과 및 합병증에 있어서 두 술식 간에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 활주 방지 금속판 고정술의 경우 외측 금속판 고정술보다 생역학적으로 더 안정적이어서 조기 족관절 운동 및 보행이 가능하였고 수술 반흔을 줄일 수 있어, 짧은 사선형의 Danis-Weber B형 외과 단독 골절에 있어서 유용하게 사용할 수 있는 고정 방법 중 하나로 생각된다.

REFERENCES

1. Michelsen JD, Ahn UM, Helgemo SL. Motion of the ankle in a simulated supination-external rotation fracture model. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:1024-31.
2. Michelson JD, Magid D, Ney DR, Fishman EK. Examination of the pathologic anatomy of ankle fractures. *J Trauma.* 1992;32:65-70.
3. Stiehl JB, Schwartz HS. Long-term results of pronation-external rotation ankle fracture-dislocations treated with anatomical open reduction, internal fixation. *J Orthop Trauma.* 1990;4:339-45.
4. Thordarson DB, Motamed S, Hedman T, Ebranzadeh E, Bakshian S. The effect of fibular malreduction on contact pressures in an ankle fracture malunion model. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:1809-15.
5. Yablon IG, Heller FG, Shouse L. The key role of the lateral malleolus in displaced fractures of the ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 1977;59:169-73.
6. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H. *Manual of internal fixation. Techniques recommended by the AO-ASIF Group.* 3rd ed. Berlin: Springer-Verlag; 1991. 606-12.
7. Lamontagne J, Blachut PA, Broekhuysen HM, O'Brien PJ, Meek RN. Surgical treatment of a displaced lateral malleolus fracture: the antiglide technique versus lateral plate fixation. *J Orthop Trauma.* 2002;16:498-502.
8. Shin HK, Choi JY, Kang DH. Comparative study for the fixation method in the Danis-Weber type B lateral malleolar fractures: An antiglide plate fixation versus A lateral plate fixation. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2006;10:201-6.
9. Brunner CF, Weber BG. *Special techniques in internal fixation.* New York: Springer-Verlag; 1982. 123-7.
10. Olerud C, Molander H. A scoring scale for symptom evaluation after ankle fracture. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1984;103:190-4.
11. Dunn WR, Easley ME, Parks BG, Tmka HJ, Schon LC. An augmented fixation method for distal fibular fractures in elderly patients: a biomechanical evaluation. *Foot Ankle Int.*

- 2004;25:128-31.
12. **Schaffer JJ, Manoli A 2nd.** *The antiglide plate for distal fibular fixation. A biomechanical comparison with fixation with a lateral plate. J Bone Joint Surg Am.* 1987;69:596-604.
 13. **Beauchamp CG, Clay NR, Thexton PW.** *Displaced ankle fractures in patients over 50 years of age. J Bone Joint Surg Br.* 1983;65:329-32.
 14. **Broos PL, Bisschop AP.** *Operative treatment of ankle fractures in adults: correlation between types of fracture and final results. Injury.* 1991;22:403-6.
 15. **de Souza LJ, Gustilo RB, Meyer TJ.** *Results of operative treatment of displaced external rotation-abduction fractures of the ankle. J Bone Joint Surg Am.* 1985;67:1066-74.
 16. **Park YW, Chung YK, Yoo JH, Park HJ, O YS, Kang KM.** *Treatment of lateral malleolar fractures with cannulated screws in Danis-Weber type B ankle fractures. J Korean Foot Ankle Soc.* 2001;5:129-35.
 17. **Winkler B, Weber BG, Simpson LA.** *The dorsal antiglide plate in the treatment of Danis-Weber type-B fractures of the distal fibula. Clin Orthop Relat Res.* 1990;(259):204-9.
 18. **Weber M, Krause F.** *Peroneal tendon lesions caused by antiglide plates used for fixation of lateral malleolar fractures: the effect of plate and screw position. Foot Ankle Int.* 2005;26:281-5.
 19. **Ostrum RF.** *Posterior plating of displaced Weber B fibula fractures. J Orthop Trauma.* 1996;10:199-203.
 20. **Treadwell JR, Fallat LM.** *The antiglide plate for the Danis-Weber type-B fibular fracture: a review of 71 cases. J Foot Ankle Surg.* 1993;32:573-9.